

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: 25/10/2013	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1063-SSE-GST-RT-P004	REVISÃO: 1	ATUALIZAÇÃO DE DADOS

**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**

MUNICÍPIO: SOROCABA

1063-SSE-GST-RT-P004

Revisão 0/B

Atualização de dados

Outubro/2013

ÍNDICE

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	8
1. INTRODUÇÃO	10
2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	10
2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	10
2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	13
2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS	18
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	18
3.1.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i>	18
3.1.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados</i>	23
3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	27
3.2.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i>	27
3.2.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados</i>	34
3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	35
3.4.1 <i>Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente</i>	35
3.4.2 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	36
3.4.3 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	36
4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	38
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	38
4.1.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	38
4.1.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação</i>	40
4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	42
4.2.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	42
4.2.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação</i>	43
4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	45
4.3.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	45
4.3.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação</i>	46
4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	48
4.4.1 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	48
4.4.2 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	48
5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	51
5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS	51
5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA	53
5.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA	54
5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL.....	55
5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	55
5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	57
5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	57

6.	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	58
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	58
6.1.1	<i>Investimentos Necessários no S.A.A</i>	<i>58</i>
6.1.2	<i>Despesas de Exploração do S.A.A.</i>	<i>60</i>
6.1.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>62</i>
6.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	65
6.2.1	<i>Investimentos Necessários nos S.E.S</i>	<i>65</i>
6.2.2	<i>Despesas de Exploração do S.E.S.</i>	<i>66</i>
6.2.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>677</i>
6.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	69
6.3.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos</i>	<i>69</i>
6.3.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>70</i>
6.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	75
6.4.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana.....</i>	<i>75</i>
6.4.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>76</i>
6.5	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	77
6.6	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	80
7.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL	85
7.1	INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	85
7.2	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	93
7.3	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	97
7.4	MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL.....	97
8.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	102
9.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	108
9.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	108
9.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	110
10.	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	111
10.1	CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	112
10.2	OBJETIVOS E METAS	115
11.	INDICADORES DE DESEMPENHO	115
11.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	115
11.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	124

11.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	129
11.3.1	<i>Objetivos</i>	129
11.3.2	<i>Cálculo do Indicador</i>	132
12.	ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....	132
12.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	132
12.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	134
12.2.1	<i>Objetivo</i>	134
12.2.2	<i>Agentes Envolvidos</i>	135
12.2.3	<i>Planos de Contingência.....</i>	136
12.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	140
12.3.1	<i>Sistema de Alerta</i>	140
12.3.2	<i>Planos de Ações Emergenciais</i>	140

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

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

ANA – Agência Nacional de Águas

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

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

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

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CR – Centro de Reservação

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CT – Coletor-Tronco de Esgotos

CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

GEL – Grupo Executivo Local

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Instituto Geológico

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

MCidades – Ministério das Cidades

PDA – Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água

PDE – Plano Diretor do Sistema de Esgotos Sanitários

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

S.A.A – Sistema de Abastecimento de Água

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

S.E.S – Sistema de Esgotos Sanitários

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

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

TDR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

- ◆ BLOCO 1 PROGRAMA DETALHADO DE TRABALHO;
- ◆ BLOCO 2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E PROJETADOS E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ◆ BLOCO 3 ESTUDO DE DEMANDAS, DIAGNÓSTICO COMPLETO, FORMULAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS;
- ◆ BLOCO 4 PROPOSTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ◆ BLOCO 5 PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
- ◆ REVISÃO ATUALIZAÇÃO DE DADOS – outubro/2013

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

- ♦ integração de diferentes componentes da área de saneamento ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ♦ promoção da saúde pública;
- ♦ promoção da educação sanitária e ambiental;
- ♦ orientação pela Bacia Hidrográfica;
- ♦ sustentabilidade;
- ♦ proteção ambiental;
- ♦ inovação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

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

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

- 1) ano 2013 – início de planejamento;
- 2) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 3) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 4) ano 2042 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

QUADRO 2.1 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ATENDIDAS, DEMANDAS E VOLUMES 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

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

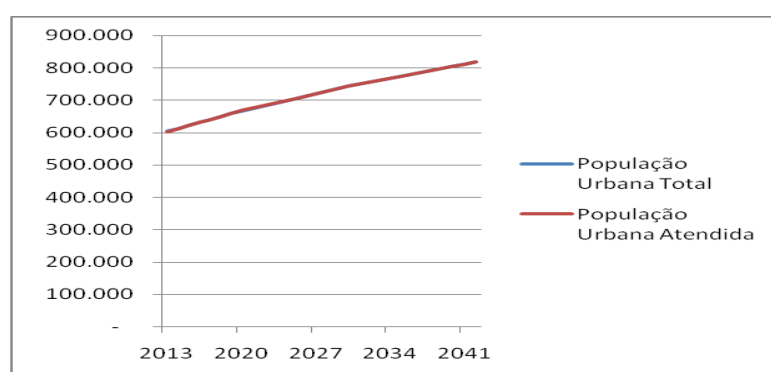


Gráfico 2.1 – Populações Urbanas Totais/ Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

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

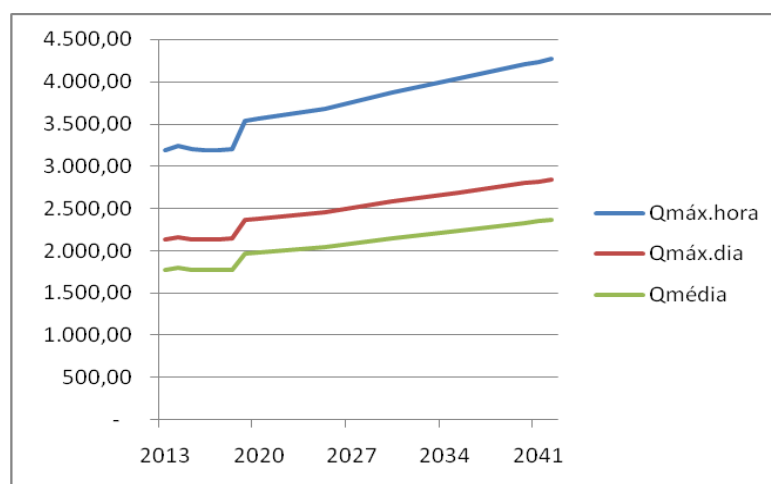


Gráfico 2.2 – Demandas Disponibilizadas para a Distribuição (l/s) x Anos de Planejamento

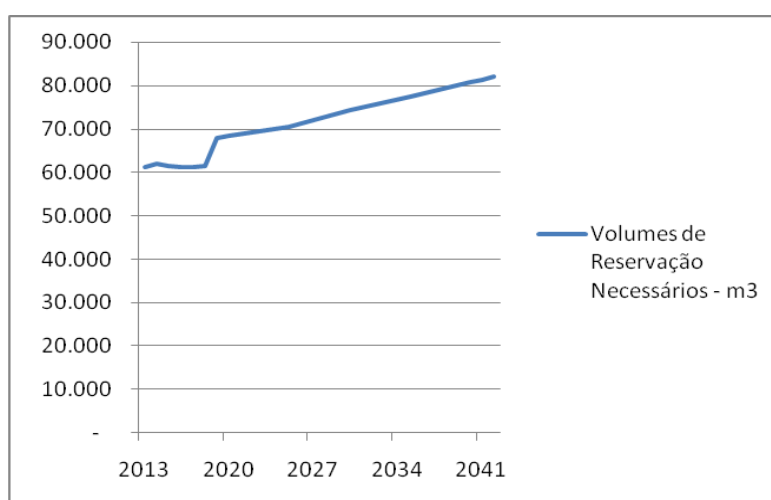


Gráfico 2.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Anos de Planejamento

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

2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

- 1) ano 2013 – início de planejamento;
- 2) ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- 3) ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- 4) ano 2042 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

QUADRO 2.2 - POPULAÇÕES URBANAS TOTAIS E ESGOTADAS, CONTRIBUIÇÕES E 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

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

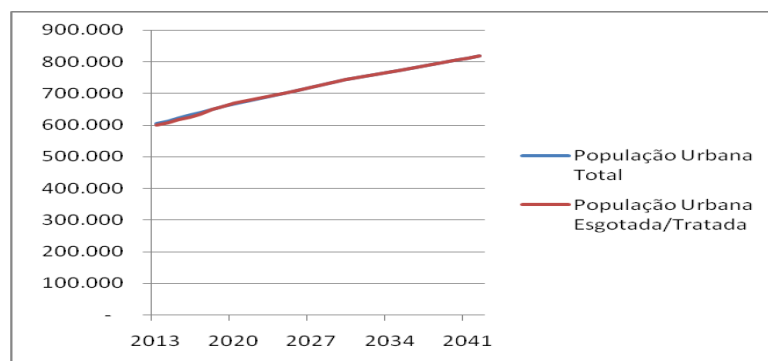


Gráfico 2.4 - Populações Urbanas Totais e Esgotadas/Tratadas (hab) x Anos de Planejamento

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

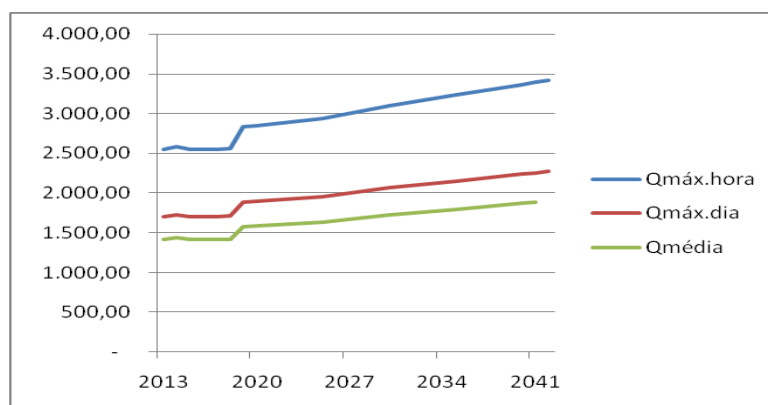


Gráfico 2.5 - Contribuições de Esgotos (l/s) x Anos de Planejamento

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

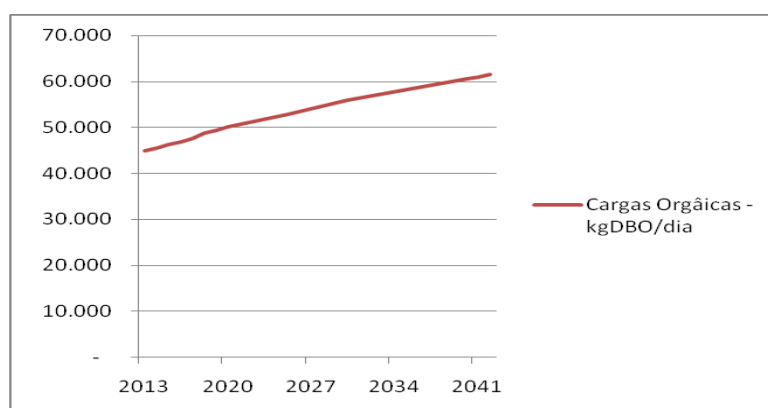


Gráfico 2.6 – Contribuições Diárias de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

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

2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

a) *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

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

QUADRO 2.3 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS BRUTOS

Ano	RSD (t/dia)	RSI (m³/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

b) *Reaproveitamento de Resíduos*

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

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

▪ **Resíduos Sólidos Domiciliares**

QUADRO 2.4 – METAS DE REAPROVEITAMENTO DOS RSD

Componentes	Composição Gravimétrica (%)	Metas de Reaproveitamento				Formas Atuais de Reaproveitamento
		Condição Mínima		Condição Máxima		
		Índice (%)	Reaprovei- tamento (%)	Índice (%)	Reaprovei- tamento (%)	
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%	
Isopor	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	coprocessamento, combustível sólido
Trapos/Panos	2,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,88%	
Borracha	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	
Subtotal	30,30%		4,29%		18,89%	
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%	
Terra/Pedras	2,10%	0,00%	0,00%	40,00%	0,84%	Britagem
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%	-
Subtotal	69,70%		19,23%		39,66%	
Total	100,00%		24%		59%	

▪ **Resíduos Sólidos Inertes**

Ao 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.

Com 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.

Portanto, 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.

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

- ◇ Ano 2014: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2015: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2016: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2017: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 2018 em diante: 60% de reaproveitamento.

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

c) *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*

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

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

▪ *Resíduos Sólidos Domiciliares*

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

▪ *Resíduos Sólidos Inertes*

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

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

3. *DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS*

3.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*

3.1.1 *Resumo do Sistema Existente*

a) *Características Gerais*

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

- ◆ População Total do Município611.804 hab. (PDA 2011);
- ◆ População Urbana do Município605.488 hab (PDA 2011);
- ◆ População Total Atendida com Abastecimento de Água602.461 hab. (PDA 2011);
- ◆ Índice de Atendimento com Abastecimento de Água em relação à População Total 99,00%
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água195.519 (SNIS – 2012);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Água 230.477 (SNIS – 2012);
- ◆ Vazão de Captação (mananciais superficiais e subterrâneos)....2.390 l/s (SAAE-2010);
- ◆ Vazões Tratadas nas ETAs Cerrado (2.100l/s) e Éden (180 l/s);
- ◆ Vazão Extraída dos Poços 110 l/s;
- ◆ Volume Total de Reservação 87.603 m³ (PDA-2011);
- ◆ Extensão de Rede de Água 1.792 km (SAAE-2010);
- ◆ Volume Anual Produzido (m³) 63.571.000 m³ (PDA-2011);
- ◆ Volume Anual Micromedido (m³)38.655.000 m³ (PDE-2013);
- ◆ Volume Anual Faturado (m³) 38.655.000 m³ (PDE-2013);
- ◆ Índice de Perdas de Faturamento 39,2 (PDA -2011);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição 39,1 (PDA-2011).

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

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

b) Descrição dos Mananciais de Suprimento

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

▪ **Mananciais Superficiais**

Represa Clemente/Itupararanga

A captação é efetuada em uma pequena represa, denominada Represa do Clemente, localizada a aproximadamente 1,5 Km da Represa de Itupararanga. Atualmente a vazão captada é da ordem de 1.800 l/s, representando 75 % do volume total atual necessário ao abastecimento de Sorocaba. Possui outorga junto ao DAEE (Portaria DAEE nº 250 de 20/04/1999), com permissão de explorar até 1.950 l/s durante 24h/dia.

Represa de Ipaneminha

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

Rio Pirajibu-Mirim

A captação está localizada junto às margens da represa formada por um barramento do Rio Pirajibu-Mirimna passagem da Av.Jerome Case, com captação direta e encaminhamento através de uma estação elevatória até a ETA Éden, situada junto à captação. A vazão captada atual é da ordem de 180 l/s, correspondendo a 7,5 % do volume total atual necessário ao abastecimento da cidade possui outorga junto ao DAEE (Portaria DAEE nº 250 de 20/04/1999), com permissão de explorar até 250 l/s durante 24h/dia.

▪ **Mananciais Subterrâneos**

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

diminuição da capacidade e contaminação. Existe monitoramento da qualidade da água captada, sendo que a desinfecção é efetuada na saída de cada poço. Todos os poços estão outorgados pelo DAAE.

c) Sistema de Elevação e Adução e Água Bruta

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

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

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

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

Estação Elevatória da Água Bruta - EEAB 1

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

- ◇ nº de conjuntos motobombas 3;
- ◇ potência de cada conjunto..... 500 CV;
- ◇ vazão por conjunto222 l/s;
- ◇ altura manométrica..... 124 mca.

◆ **Adutoras de Água Bruta**

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

Estação Elevatória da Água Bruta - EEAB 2

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

- ◇ nº de conjuntos motobombas 4;
- ◇ potência de cada conjunto..... 500 CV;
- ◇ vazão por conjunto75 l/s;
- ◇ altura manométrica..... 12 mca.

◆ Tratamento e Disposição Final do Lodo

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

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

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

◆ Centros de Distribuição

Existem 24 centros de distribuição (CD) de água em Sorocaba, que podem conter mais de um centro de reservação (CR). O volume total de reservação atual é de 87.603 m³. A denominação desses centros de distribuição com os respectivos volumes de reservação encontra-se apresentada no quadro a seguir:

QUADRO 3.1 – 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

Fonte – Atualização do PDA – maio/2011

♦ Elevação e Adução de Água Tratada

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

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

QUADRO 3.2 – 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				

Fonte – Atualização do PDA – maio/2011*boosters

Notas:

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

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

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

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

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

♦ **Rede de Distribuição**

Conforme informações atualizadas do SAAE, a rede de distribuição atende atualmente a 99,5% da população urbana, possuindo uma extensão total de 1.792 Km, com diâmetros variando de 50 mm a 300 mm e materiais diversos (PVC rígido, PVC DEFºFº, ferro dúctil). O sistema possui cerca de 195.519 ligações de água, correspondendo a aproximadamente 230.477 economias.

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

3.1.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

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

Em resumo, os aspectos mais relevantes são os seguintes:

▪ **Sistema Produtor**

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

represa do Éden; em função disso, o SAAE desenvolveu estudos para implantação de nova captação no Rio Sorocaba, nas proximidades da área do Parque Vitória Régia, além de uma ETA no local, com capacidade nominal de 500 l/s, com concepção de processo ajustada em função da qualidade da água bruta captada, mais desfavorável naquele ponto do Rio Sorocaba;

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

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

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

▪ **Sistema de Reservação**

O sistema de reservação do município é constituído de 24 centros de distribuição, composto de um ou mais reservatórios, com volume total atual de 87.603 m³. De acordo com as demandas estimadas, o volume de reservação necessário até o ano 2040 será de 79.322 m³, considerando esse volume igual a 1/3 do volume máximo diário requerido (conforme dados do PMSB). Conforme previsão na atualização do PDA, esse volume será de 86.434 m³ no ano de 2030.

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

Esses déficits estão indicados na atualização do PDA, necessários para complementação das reservações em determinados centros de distribuição, totalizando cerca de 45.000 m³. Neste volume adicional, está incluída a criação de mais 5 novos centros de distribuição complementares àqueles já indicados anteriormente, todos eles com volumes de 2.000 m³ cada, quais sejam: CD 25-Aparecidinha, CD 26-Palamidese, CD 27 – Ipatinga, CD 28 – Caputera e CD 29 – Expansão.

▪ **Sistema de Distribuição**

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

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

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

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

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

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

QUADRO 3.3 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2010 A 2040

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 2
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

Nota – Anos de Referência

1 – ano 2013 – início de planejamento;

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

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

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

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

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

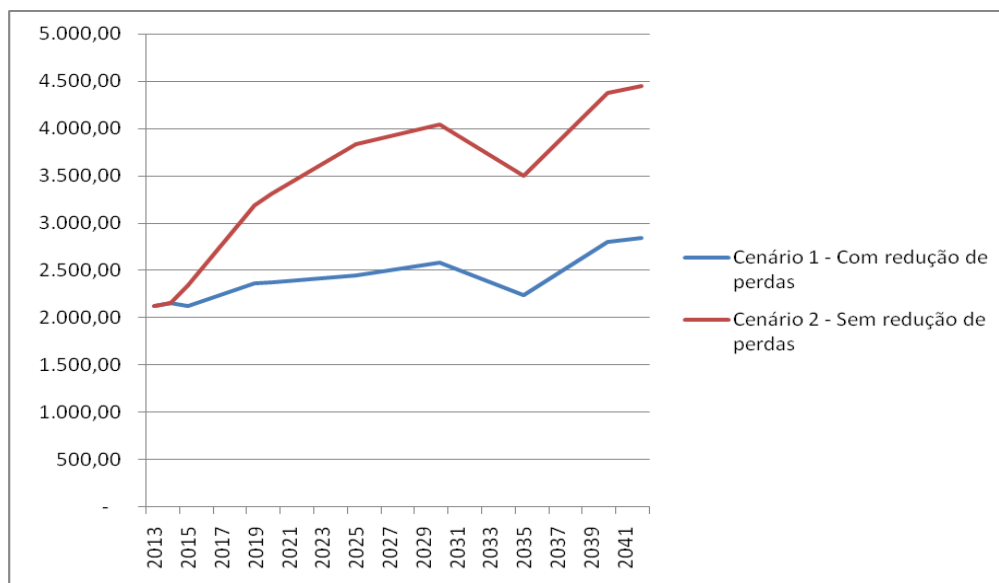


Figura 3.1 – Evolução das Demandas Máximas Diárias (l/s) x Anos de Planejamento

Como se verifica, no cenário 2 as demandas máximas diárias são superiores àquelas do cenário 1, atingindo cerca de 1.604 l/s adicionais em 2042, isto é, cerca de 56% superior à vazão disponibilizada no mesmo ano no cenário 1. Considerando apenas as vazões médias no ano 2042, o adicional é de 597 l/s. Apesar do aparente **pequeno significado** dos números para o caso específico de Sorocaba, a redução do volume captado/produzido, **em termos de volumes médios**, pode chegar a 18.824.599 m³ ou cerca de 18,8 bilhões de litros, considerando-se apenas o ano 2042. Evidentemente, o somatório dos volumes passíveis de economia durante 30 anos de planejamento, de acordo com essa estimativa simplificada, pode indicar valores substanciais para um município de médio porte, como é o caso de Sorocaba.

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

3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

3.2.1 Resumo do Sistema Existente

▪ Rede Coletora

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

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

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

▪ Coletores-Tronco/ Interceptores

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

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

**QUADRO 3.4 - 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
Itaqueraguataú	Itaqueraguataú	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
	TOTAL 1			89.525	84.180	94,03
BAIRROS PERIFÉRICOS						
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
	TOTAL 2			40.930	41.985	97,49
	TOTAL GERAL			130.455	126.165	95,76

Nd – não disponível ou não fornecido

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

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

Vale lembrar que, no Plano Diretor, as vazões máximas horárias de planejamento de ampliação do sistema de esgotamento eram de cerca de 2.500 l/s e estavam referidas ao ano de 2015. Com o novo estudo populacional e de demandas, constantes desse Plano de Saneamento, as contribuições dos esgotos sanitários foram estimadas segundo uma projeção mais adequada à realidade atual, obtendo-se, para o horizonte de planejamento (ano de 2040) uma contribuição máxima horária de cerca de 2.760 l/s, aproximadamente 10% superior à contribuição máxima horária para o qual o mesmo foi planejado.

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

▪ ***Estações Elevatórias de Esgotos***

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

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

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

QUADRO 3.5 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Denominação (EEE)	Localização	Nº de conjunt os recalque	Características de um conjunto motobomba		
			Vazão Nominal (m³/h)	AMT (m.c.a)	Potência (CV)
Abaeté	R.EugênioMarthe, 1001	2 (1+1r)	Nd	Nd	15
Ângelo Vial	R.AldaLuchiniVial, 300	2 (1+1r)	17,64	21,00	Nd
Bom Sucesso	R.Clodoaldo Carlos Silva, 100	2 (1+1r)	30,00	21,50	15
Carolina	R.ClaudinoR.Campos, 270	2 (1+1r)	36,00	23,00	15
Jd. Topázio	R. 09 – Jd. Topázio	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
Jd. Azaléia	R. 01 – Jd. Azaléia	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
Iporanga I	Estr.do Antunes, 411	Nd	Nd	Nd	Nd
Jd.Alegria	R Silvina J.Souza, 95	2 (1+1r)	46,08	22,00	15
Jd.do Paço	R.Eliamara de Oliveira, 100	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
Jd.Horizonte	R.Messias Leite, 130	2 (1+1r)	25,20	24,50	5,5
Jd.Isaura	R.Ilda do Amaral Cussiol, 100	2 (1+1r)	23,40	14,50	3
Jd.Vila Azul	R.GeraldoF.Almeida, 106-Boa Vista	2 (1+1r)	31,00	41,00	10
Maria do Carmo	R.JoãoG.Mendes, 1935	1	Nd	Nd	Nd
Nilton Torres	Rua Catarina A.S. Camargo, 150-Éden	2 (1+1r)	110,00	42,50	40
Novo Mundo	R.LuizaE.S.Valverde, 03	2 (1+1r)	61,50	30,00	Nd
Rio 1	Av.Comendador Barbero,900	2 (1+1r)	108,0	18,00	Nd
Rio 2	R.Estados Unidos, 214	2 (1+1r)	57,60	13,50	Nd
Rio 3	R.Silva Jardim, 221	2 (1+1r)	432,00	7,30	Nd
Rio 4	Av.Juvenal de Campos, 450	2 (1+1r)	14,40	4,55	Nd
Rio 5	R.BernardinoF.Almeida, 394	3 (2+1r)	695,70	11,00	Nd
Rio 6	Av.Dom Aguirre, 200	2 (1+1r)	64,87	7,38	Nd
Rio 7	R.Alcebiades de Carvalho, 300	3 (2+1r)	604,80	18,30	Nd
Rio 8	Av.Dom Aguirre, 2500	2 (1+1r)	715,32	11,04	40
Rio 9	Av.Dom Aguirre, 3000	2 (1+1r)	840,96	10,19	50
Rio 10	R.Saliba Motta, 480	3 (2+1r)	1264,00	20,30	150
Rio 11	R.Luiz Braille, 226	2 (1+1r)	nd	nd	Nd
Rio 12	Av.XV de Agosto, 6272	4 (3+1r)	1494,00	21,15	175
Rio 14	Final R. Altino Arantes	3 (2+1r)	274,00	8,82	Nd
Rio 15	Final R. 06 – Jd.Stoandré	4 (3+1r)	806,00	15,85	Nd
Rio 16	Final R. Luiz A. Bono c/ R.Iracema	4 (3+1r)	972,00	19,04	Nd
Rio 17	Final R. José Martinez Peres	4 (3+1r)	1138,00	7,58	Nd
Rio 18	Final R. 06 – Jd.Maria Elvira	4 (3+1r)	2257,00	21,20	Nd
Tivoli Park EEE1	R.Doraci Profeta, 489	2 (1+1r)	36,00	24,30	Nd
Tivoli Park EEE2	Av.AdoniasCepellos, 488	2 (1+1r)	43,00	23,90	Nd
Vila Amato I	R.Olga Amato, 245	2 (1+1r)	8,00	5,70	30
Vila Amato II	Rua Maria P. P. Moraes, 25	2 (1+1r)	100,00	47,10	1,5
VI.São Judas Tadeu	R.LuizaLaino Antonelli, s/n	2 (1+1r)	10,80	16,50	Nd
Jd. Dália	Al. Copaíba, 01	2 (1+1r)	Nd	Nd	Nd
Jd.Amália	Estrada do Laureano – Éden	2 (1+1r)	28,00	34,00	10
Jd.Hollinsworth	Estrada do Ferraz, 540 Iporangall	2 (1+1r)	61,00	50,00	15
Renaissance	R. 01, 20	Nd	Nd	Nd	Nd
Pq. Tecnológico	Estrada da Duratex	3 (2+1r)	300,00	33,00	Nd

Nd – não disponível ou n ao fornecido

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

Uma vez que a maioria das unidades foi concebida no Plano Diretor, pode-se supor, no caso das elevatórias de esgoto, que as capacidades nominais já foram calculadas em função das vazões de fim de plano (nesse caso o ano de 2015), não cabendo nenhuma intervenção até o ano de 2040, considerando que a contribuição máxima horária prevista nesse Plano de Saneamento (nesse caso o ano de 2042) é superior em apenas 10% à contribuição máxima estabelecida no Plano Diretor para 2015.

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

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

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

Vazão afluyente: - Média = 133 l/s
 - Máxima = 203 l/s

Carga Orgânica: - Afluyente = 3.643 kg DBO/dia

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

QUADRO 3.6 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS E VOLUMES DE RESÍDUOS SÓLIDOS – ETES SOROCABA

Discriminação	DENOMINAÇÃO DAS ETES					
	Ipaneminha	Quintais	Pitico	Itanguá	S1	S2
Início de Operação	Julho/2008	Julho 2008	Março/2009	Setembro/2009	Maio/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

ND – NÃO DISPONÍVEL OU NÃO INFORMADO

QUADRO 3.7 - VALORES MÉDIOS DOS RESULTADOS DE ANÁLISES/EFICIÊNCIAS DE REDUÇÃO – DBO E SÓLIDOS SUSPENSOS - ETES SOROCABA

[illegible]

QUADRO 3.8 - VALORES MÉDIOS DOS RESULTADOS DE ANÁLISES/EFICIÊNCIAS DE REDUÇÃO – NITROGÊNIO TOTAL, FÓSFORO TOTAL E COLIFORMES FECAIS - ETES 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 ⁶	55 x 10 ⁶	26,1 x 10 ⁶	25,5 x 10 ⁶	45,2 x 10 ⁶	5,13 x 10 ⁶
COLIFORMES FECAIS-NMP/100ml-efluente	5,45 x 10 ⁶	1,33 x 10 ⁶	1,31 x 10 ⁶	0,33 x 10 ⁶	0,32 x 10 ⁶	0,64 x 10 ⁶
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

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

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

Sabendo-se que a capacidade total atual de tratamento é de 2.195 l/s (com a entrada em operação da ETE Aparecidinha, essa capacidade total deverá subir para 2.232 l/s) e que a contribuição máxima diária de esgotos para o ano de 2040 é estimada em 1.948 l/s (segundo estudos populacionais e de contribuições de esgotos, elaborados para esse

Plano de Saneamento), pode-se afirmar que não há necessidade de intervenções nos sistemas de tratamento de esgotos de Sorocaba até o final de planejamento.

3.2.2 *Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados*

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

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

Quanto às estações de tratamento de esgotos, verificam-se eficiências operacionais adequadas com relação aos padrões de emissão estabelecidos no decreto estadual 8468/76. As remoções e disposição de lodo das estações foram indicadas nos dados fornecidos pelo SAAE, havendo adequação nos procedimentos adotados em relação à disposição final.

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

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

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

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

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

Há ainda no município um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, elaborado e gerenciado através da Secretaria de Obras – SEOBE, e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA. O Aterro de Resíduos Inertes de

Sorocaba situa-se em uma área de 203.923,75 m², localizado no Bairro da Ronda Grande na zona Industrial.

Além do aterro de inertes, funciona também nesta área um pátio para triagem dos resíduos recebidos, e um britador para adequado processamento dos entulhos selecionados, que desta forma são reaproveitados como materiais alternativos na própria construção civil.

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

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

QUADRO 3.9 – SITUAÇÃO ATUAL DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

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

3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

3.4.1 Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente

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

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

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

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

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

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

3.4.2 Sistema de Microdrenagem

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

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

3.4.3 Sistema de Macrodrenagem

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

No que se refere aos pontos de criticidade da macrodrenagem foram identificadas travessias em ponte, em bueiros e em galerias com capacidade hidráulica insuficiente, ocupação urbana muito próxima ao leito fluvial, estrangulamento e canalização de curso

d'água. Para esses locais caracterizados como críticos foram calculadas, a partir de modelagem hidrológica elaborada especificamente para o município, as vazões máximas correspondentes a um período de retorno de 100 anos. Os pontos críticos bem como o 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 Landulfo 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

A localização dos pontos de criticidade, ao longo das bacias hidrográficas que abrangem a área urbana de Sorocaba, está apresentada na ilustração a seguir:

4. **RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

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

As intervenções no sistema de água de Sorocaba foram planejadas no presente PMSB (conforme consta do Relatório P3-Revisão 1), com as devidas adequações em função da consecução da Atualização do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de

Sorocaba (PDA), concluído em maio/2011, elaborado pela empresa Proesplan Engenharia.

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

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

QUADRO 4.1 - 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.

Nota

- 1- As adequações nos sistemas de reservação e distribuição abrangem a implantação de setores de abastecimento, setores de medição, rodízio e manobra, eliminação de interligações indevidas, ampliações de Centros de Distribuição, EEATs, *boosters*, incluindo as obras resultantes da implementação do Programa de Redução de Perdas, tais como, a implantação de VRPs, a substituição de trechos de rede, a troca de hidrômetros, a detecção de vazamentos, a eliminação de vazamentos em reservatórios, a eventual implantação de inversores de frequência em elevatórias, etc;
- 2 – Em função disso, sugere-se a elaboração imediata de um projeto executivo desses sistemas (incluindo o Programa de Redução de Perdas), de forma que as *intervenções principais* nos Sistemas Cerrado e Éden possam estar concluídas a médio prazo (até 2019); no entanto, deve-se salientar que as intervenções necessárias nesses 2 sistemas deverão sofrer continuidade até 2042, tendo em vista a implantação gradativa de redes e distribuição e a implementação de forma contínua do Programa de Redução de Perdas até o final de planejamento.

4.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação

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

- ♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2017 (3 anos);
- ♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2020 (6anos);
- ♦ obras de longo prazo – a partir de 2021 até o final de plano (ano 2042),

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

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

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
TOTAIS	130.468.000,00	57.226.000,00	187.694.000,00		

4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

4.2.1 Resumo das Intervenções Sugeridas

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

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

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

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

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

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

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
Longo Prazo	entre 2013 e 2042	Em trechos da área urbana	Rede Coletora e Ligações	Desativação da ETE - Parque São Bento
				Conclusão da implantação da ETE Aparecidinha
				Ampliação da ETE - Sorocaba 1
				- 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

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

4.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação

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

- ♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);
- ♦ obras de curtomédio prazo – até o final do ano 2017 (3 anos);
- ♦ obras de longo prazo – a partir de 2018 até o final de plano (ano 2042),

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

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

[illegible]

67 **4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

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

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

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

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

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

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

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

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

84 ♦ Aterro Sanitário Alternativa regional

85 ♦ Central de Triagem Alternativa regional

86 ♦ Usina de tratamento de resíduos Alternativa regional

87 ♦ Aterro de Inertes Alternativa regional

88 ♦ Central de Britagem Alternativa regional

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

91 **4.3.1 Resumo das Intervenções Sugeridas**

92 **a) Listagem das Intervenções até o ano 2018**

93 ♦ Implantação do Aterro Sanitário;

94 ♦ Implantação da Central de Triagem;

95 ♦ Implantação da Usina de tratamento de resíduos;

96 ♦ Implantação do Aterro de Inertes;

- 97 ◇ Implantação da Central de Britagem; e
- 98 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços
- 99 de Saúde.

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

- 101 ◇ Ampliação do Aterro Sanitário;
- 102 ◇ Ampliação do Aterro de Inertes;
- 103 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- 104 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços
- 105 de Saúde.

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

- 107 ◇ Ampliação do Aterro Sanitário, e troca de equipamentos;
- 108 ◇ Ampliação do Aterro de Inertes, e troca de equipamentos;
- 109 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Triagem;
- 110 ◇ Troca de Equipamentos da Usina de tratamento de resíduos;
- 111 ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- 112 ◇ Manutenção de contrato com Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços
- 113 de Saúde.

114 **4.3.2 Cronogramas da Sequência de Implantação**

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

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

122 Em função dessa estruturação, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a
123 sequência 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

			Emergencial			Curto Prazo			Médio Prazo			Longo Prazo																				
Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	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	Tereno	R\$ 2.849.879,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 7.105.735,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 7.825.081,00																														
	Sub-total	R\$ 17.780.695,00	2.849.878,72		3.625.971,61			1.994.284,39					2.660.995,30					1.994.284,39					2.660.995,30					1.994.284,39				
Central de Triagem	Terreno	R\$ 3.357,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 705.936,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 392.187,00																														
	Sub-total	R\$ 1.101.480,00	3.356,95		980.467,24								58.828,03										58.828,03									
Usina de tratamento de resíduos	Terreno	R\$ 470.732,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 8.474.740,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 2.380.545,00																														
	Sub-total	R\$ 11.326.017,00	470.732,29		9.522.179,80								666.552,59										666.552,59									
Central de Britagem	Terreno	R\$ 1.745,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 469.136,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 435.824,00																														
	Sub-total	R\$ 906.705,00	1.744,98		238.269,13			124.455,14					146.662,75						124.455,14					146.662,75					124.455,14			
Aterro de Inertes	Terreno	R\$ 394.945,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 2.235.434,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 2.076.705,00																														
	Sub-total	R\$ 4.707.084,00	394.945,00		1.135.353,48			593.029,29					698.848,65						593.029,29					698.848,65					593.029,29			
Usina de tratamento de RSS	Terreno	R\$ 19,00																														
	Obras Cíveis	R\$ 13.607,00																														
	Equipamentos/Veículos	R\$ 12.640,00																														
	Sub-total	R\$ 26.266,00	18,53		6.910,65			3.609,64					4.253,74						3.609,64					4.253,74					3.609,64			
TOTAL		R\$ 35.848.247,00	3.720.676,47		15.509.151,91			2.715.378,46					4.236.141,06					2.715.378,46					4.236.141,06					2.715.378,46				

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)

4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

4.4.1 Sistema de Microdrenagem

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

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

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.

4.4.2 Sistema de Macrodrenagem

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

Entretanto, recomenda-se a elaboração de estudo hidráulico das condições de escoamento fluvial, mediante levantamento cadastral completo, topográfico e batimétrico, para os pontos críticos identificados nas bacias hidrográficas dos Córregos Itanguá, Matadouro e Água Vermelha a fim de verificar possíveis intervenções ao longo de estruturas nas quais se verificam problemas.

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

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 Abrahan 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.

169 **4.4.3 Cronograma da Sequência de Implantação**

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

- 174 ♦ obras emergenciais – até o final do ano de 2014 (imediatas);
- 175 ♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (2 anos);
- 176 ♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (6 anos);
- 177 ♦ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

178

5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS

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

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

5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

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

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

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

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

215
216 Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais visam ao controle de
217 pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao
218 gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se
219 suportam na otimização da gestão comercial, pois elas ocorrem em função de erros na
220 macro e na micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos
221 consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

222 No caso específico de Sorocaba, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento
223 Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 39,0% (valor estabelecido para
224 2013, conforme informações constantes do PDA original) para 25% em 2042, isto é, uma
225 redução de cerca de 14% em 30 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa,
226 em função das várias intervenções necessárias para a adequação do sistema de
227 distribuição.

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

233 ▪ **AÇÕES GERAIS**

- 234 ◇ elaboração do projeto executivo do sistema de distribuição, com as ampliações
235 necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da
236 macro e micromedição;
- 237 ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de
238 abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- 239 ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

240 ▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS (FÍSICAS)**

- 241 ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de
242 pressão com controladores inteligentes;
- 243 ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de
244 vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador
245 de ruídos, haste de escuta, etc.;
- 246 ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção,
247 quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a
248 drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em
249 pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3Km de
250 rede;

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

257 ▪ **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES (NÃO FÍSICAS)**

- 258 ◇ planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o
- 259 cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados,
- 260 embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;
- 261 ◇ seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo
- 262 taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;
- 263 ◇ substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo
- 264 médio mensal entre o valor mínimo (10 m³) e o consumo médio mensal do
- 265 município (por ligação);
- 266 ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas
- 267 financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel
- 268 de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- 269 ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo
- 270 macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um
- 271 planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas
- 272 maiores.

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

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

280 **5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA**

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

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

Com relação à utilização de energia elétrica em sistemas de saneamento básico, o PROCEL – Programa de Conservação de Energia Elétrica, criado pela ELETROBRAS em 1985, estabeleceu, em 1997, uma meta de redução de 15% no desperdício de energia elétrica. Para isso, esquematizou ações relativas à modulação de carga, controle de vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e **automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”**.

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

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

5.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA

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

No caso específico de Sorocaba, os esgotos tratados nas várias ETEs existentes podem gerar um potencial de 2.000 l/s, com qualidade de efluente secundário. Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições

operacionais, características quali-quantitativas da água de reuso e demais condições específicas, dependendo dos locais de utilização.

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

O enfoque está dirigido aos reusos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Podem-se obter maiores informações no site www.usp.br/cirra.

5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

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

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

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

- ♦ **Esgoto Tratado** – realizar a despoluição dos esgotos em 100% até o ano de 2010 ou, sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a SMA, comprometendo-se a efetivar o serviço até 2014;
- ♦ **Resíduos Sólidos** - estabelecer no município gestão que garanta inexistência de qualquer tipo de disposição irregular de resíduos sólidos e promover coleta seletiva e reciclagem do resíduo gerado município;
- ♦ **Gestão das Águas** – implantar um programa municipal contra o desperdício da água e apoiar mecanismos de cobrança pelo uso da água em sua bacia hidrográfica, favorecendo e se integrando ao trabalho do Comitê de Bacias.

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

365 ♦ ano 2008 – nota 59,49 – classificação – 118º lugar;

366 ♦ ano 2009 – nota 89,79 – classificação – 33º lugar;

367 ♦ ano 2010 – nota 92,47 – classificação – 7º lugar;

368 ♦ ano 2011 – nota 96,13 – classificação – 3º lugar;

369 ♦ ano 2012 – nota 97,21 – classificação – 2º lugar;

370 **5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS**

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

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

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

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

394 O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de
395 sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos
396 ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água e

397 esgotos, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são
398 baseados nos seguintes incentivos:

- 399 ♦ Construção de poços freáticos comunitários;
- 400 ♦ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada
401 para o efluente final (adubação de áreas diversas);
- 402 ♦ Construção de outros sistemas de disposição de esgotos, tipo fossa séptica, filtro
403 anaeróbio, sumidouro ou mesmo fossa séptica e leitos cultiváveis (wetlands) e vala de
404 infiltração.

405 Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do
406 programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

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

416 **5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

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

420 **5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS** 421 **SÓLIDOS**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1.1 Investimentos Necessários no S.A.A

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

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

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

498

499

QUADRO 6.1 - 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
TOTAL ESTIMADO (R\$)				187.694.000,00

500

a) Resumo dos Investimentos Ano a Ano

501

QUADRO 6.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

502

503

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
TOTAIS (R\$)		130.468.000,00	57.226.000,00	187.694.000,00	187.694.000,00

504

6.1.2 Despesas de Exploração do S.A.A.

505

506 As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor
 507 apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do
 508 município de Sorocaba, foi de R\$ 1,26/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água
 509 faturada+esgoto coletado faturado).A correção desse valor para março de 2013,
 510 considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,27/m³.

511 No quadro a seguir, encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de
 512 planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração. A
 513 composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item

subsequente, onde foram efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 6.3 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop. Urb. Atend. (hab)	Qmédia Prod. (l/s)	Vol.Anual Faturado (m3)	DEX (R\$/m3 fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
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
TOTAIS			3.938.828.575,86		2.501.156.145,67	187.694.000,00	2.688.850.145,67
NOTA: o valor considerado para DEX (R\$/m3.fat) foi o obtido no SNIS-2011.							

531 **6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira**

532 O presente capítulo visa a estudar as potencialidades e limitações do município de
533 Sorocaba no sentido do equacionamento dos investimentos e das despesas de
534 exploração (DEX) e/ou O&M necessários para a consecução das metas de saneamento
535 propostas, em seus diversos componentes. As análises centram-se nas condicionantes
536 financeiras dos projetos e em como os diversos agentes econômicos deverão operar, de
537 forma a permitir a obtenção das metas legais, ressaltando dificuldades e capacidade de
538 cada agente nesse processo.

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

546 O quadro 6.4 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema
547 de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média
548 atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de consumo
549 que pode chegar a R\$ 4,05/m³ em 2008 fica reduzida a R\$ 1,53/m³. A atualização dos
550 valores de 2008 para 2011 foi efetuada através da taxa de 5,5% de reajuste anual,
551 chegando a um valor médio de R\$ 1,80/m³.

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

557 Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados
558 como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de
559 5,7% considerado muito elevado. Para fins de projeção, adotou-se que esta taxa seja
560 reduzida a 5% a.a., em consonância com outros sistemas regionais. Este é o percentual
561 aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com
562 COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 8,24% da receita operacional bruta, em
563 concordância com o valor pago atualmente pela empresa SAAE de Sorocaba,
564 concessionária do sistema.

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

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

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

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

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

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

592

QUADRO 6.4 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI – 10 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SOROCABA - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DE ÁGUADO MUNICÍPIO

Ano	Volume de Água (m3)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)					Recursos	CUSTOS (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais	Dev.	Cofins	Líquida	Externos (PAC)	Investimentos	DEX	Operacional
				Receitas	Duvidosos	e PIS					
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	-9.294,28	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	-9.320,14	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
TOTAL			3.544.489,36	245.239,26	-177.224,47	-292.065,92	3.320.438,23	64.766,62	187.694,00	2.501.156,15	696.354,70
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

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.

No caso específico de Sorocaba, foi constatado um equilíbrio entre os custos de exploração (DEX) do sistema mais investimentos e a tarifa praticada. Os dados utilizados são resultado de projeções esperadas na operação. Os custos acabam sendo de aproximadamente R\$ 0,60/m³ abaixo da tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas.

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

6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

6.2.1 Investimentos Necessários nos S.E.S

a) Custo Estimado das Obras

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

QUADRO 6.5 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S.

Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Custo Estimado (R\$)
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	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	
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
TOTAL ESTIMADO (R\$)				364.828.000,00

b) Resumo dos Investimentos

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

QUADRO 6.6 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S-HORIZONTE DE 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
TOTAIS (R\$)		193.860.000,00	170.968.000,00	364.828.000,00	364.828.000,00

6.2.2 Despesas de Exploração do S.E.S.

Como dito anteriormente, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2011, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Sorocaba foi de R\$ 1,26/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado).A correção desse valor para dezembro de 2013, considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,27/m³.

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

QUADRO 6.7 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO 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	Água	de Esgotos				
	(hab)	(m³)	(m³)	fat)	(R\$)	(R\$)	(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
TOTAIS		1.969.414.287,93	1.821.708.216,34		2.313.569.434,75	364.828.000,00	2.678.397.434,75

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

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

6.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.9 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao Sistema de Esgotos Sanitários de Sorocaba. O volume de receitas foi calculado com base na receita média atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de consumo que pode chegar a R\$ 3,75/m³ em 2008, fica reduzida a R\$ 1,43m³. A atualização dos valores de 2008 para 2011 se fez através da taxa de 5,5% de reajuste anual, chegando a um valor médio de R\$ 1,68/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de esgoto coletado da população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados do SAAE, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema

669 cobertas por usuários correspondem a 10,9% da receita operacional. Este é o valor
670 adotado no horizonte do projeto.

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

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

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

684 De forma semelhante ao sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotos
685 apresenta uma situação equilibrada. A razão mais relevante a ser apontada para o
686 superávit a eficiente DEX do sistema. Os custos de exploração (DEX), embora acabem
687 sendo de R\$ 1,27/m³, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas.

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

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

693

QUADRO 6.8 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SOROCABA - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DE 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
TOTAL			3.064.827,48	212.051,01	-153.241,37	-252.541,78	2.871.095,33	137.666,69	364.828,00	2.313.569,43	330.364,58
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.

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.

6.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos

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

QUADRO 6.9 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E CUSTOS ANUAIS DE OPERAÇÃO DO 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	
Totais		40.164.372,58	291.431.721,12	331.596.093,70	

6.3.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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

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

QUADRO 6.10 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - SISTEMA DE 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	5.565,25	4.198,35	0	9.764	1.124.731	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	4.713.737	4.704.713
2018	5.226,50	3.942,80	3.042	12.212	4.753.833	4.746.622
2019	5.275,24	3.979,56	0	9.255	4.803.831	4.794.636
2020	5.323,99	4.016,34	0	9.340	4.843.939	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	4.939.136	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	5.534,48	4.175,14	0	9.710	5.043.452	5.033.743
2027	5.562,74	4.196,45	0	9.759	5.069.635	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	5.093.132	5.088.368
2030	5.609,42	4.231,66	0	9.841	5.112.536	5.102.695
2031	5.624,98	4.243,40	0	9.868	5.123.832	5.116.964
2032	5.640,54	4.255,14	0	9.896	5.141.131	5.131.265
2033	5.648,88	4.261,44	4.743	14.657	5.143.818	5.134.161
2034	5.657,23	4.267,74	0	9.925	5.155.457	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	5.704,36	4.303,29	0	10.008	5.199.559	5.189.551
TOTAIS	166.116	125.316	40.164	331.596	136.650.380	138.318.784
VPL 10%	51.459	38.820	24.526	114.805	36.357.485	36.242.680
VPL 12%	43.907	33.123	23.238	100.267	29.836.609	29.736.342

Fonte: CEMFRE, 2013 (receitas possíveis)

734
735 Quanto às receitas possíveis, especial atenção merece a questão do lixo reciclável. O
736 percentual de rejeitos com estas características tende a aumentar consideravelmente
737 durante a vigência do plano, na medida em que cresce a consciência ecológica e formam-
738 se novos mercados para aproveitamento de resíduos antes apenas descartados. Como
739 consequência, deverá não apenas decrescer a necessidade de espaço para deposição de
740 lixo, como surgir receitas provenientes do aproveitamento de rejeitos.

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

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

750 ▪ ***Receitas por Tipo de Unidade***

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

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

758 ▪ ***Receitas de Central de Triagem***

759 As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas
760 atividades da central de triagem foram obtidas junto à entidade CEMPRES – Compromisso
761 Empresarial com Reciclagem:

762

763
764

QUADRO 6.11 – 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

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

767 **▪ *Receitas de Usina de Tratamento de Resíduos***

768 **QUADRO 6.12 – RECEITAS DE USINA DE TRATAMENTO DE RESIDUOS**

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

769 Fonte: CEMPRE, 2013

770 **▪ *Receitas de Central de Britagem***

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

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

779

QUADRO 6.13 - 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	707.786	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	951.246	1.151.342	2.546.582	358.525	130.053	206.679	501.332	23.902	4.008.732	9.878.392
2024	956.264	1.157.415	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
Totais	26.703.432	32.319.748	71.496.064	10.064.291	3.650.778	5.801.767	14.073.093	670.952	112.530.636	277.300.760
VPL 10%	7.002.661	8.474.972	18.745.270	2.639.086	957.316	1.521.355	3.690.284	175.938	29.508.089	72.714.971
VPL 12%	7.008	8.423	18.630	2.623	952	1.512	3.668	175	29.327	72.318
Fonte: CEMPRE, 2013										

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

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

gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo da vida útil do Plano. A adoção de medidas de redução de custos provenientes da diminuição de resíduos nos aterros e gastos com energia contribuirão para essa viabilidade, desonerando sensivelmente o poder público e gerando dividendos políticos importantes para a administração municipal.

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

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.4.1 Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana

a) Custo Estimado das Obras

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

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

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 Tatuí; 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
TOTAL ESTIMADO (R\$)				52.020.000,00

Além disto, foi possível levantar um custo anual de manutenção que contempla reparos e limpeza dos elementos constituintes da microdrenagem (estimado sob o foco de planejamento um custo anual unitário de R\$ 25,00 por unidade domiciliar), composto para três períodos distintos, em função do número de domicílios projetado para a área urbana:

- ◆ Período de 2014 a 2020: 246.540 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 6.163.500,00;
- ◆ Período de 2021 a 2030: 285.309 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 7.132.725,00;
- ◆ Período de 2031 a 2040: 309.468 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 7.736.700,00.

QUADRO 6.14 -RESUMO DOS CUSTOS ANUAIS DE MANUTENÇÃO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Custos Previstos em Ampliação e Manutenção do SMD (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (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	142.654.500,00
2031 a 2042	Longo Prazo	-	(7.736.700,00) x 10	71.327.250,00	
TOTAL (R\$)		52.020.000,00	231.945.000,00	283.965.000,00	283.965.000,00

6.4.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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

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

6.5 RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

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

QUADRO 6.15 - RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040

Componentes	Investimentos	Despesas de Exploração	Despesas Totais	Conclusões
	(R\$ mil)	(R\$ mil)		
Água	187.694,00	2.501.156,15	2.688.850,15	O sistema é viável isoladamente
Esgoto	364.828,00	2.313.569,43	2.678.397,43	O sistema é viável isoladamente somente com a obtenção de recursos externos
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
Sólidos				
Drenagem	52.020,00	231.945,00	283.965,00	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem
TOTAL (R\$)	644.706,37	5.338.102,30	5.982.808,67	

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

- ♦ abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ♦ limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos – na forma de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades;
- ♦ manejo de água pluviais urbanas – na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação de serviço ou de suas atividades.

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

870
871

**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.
TOTAIS	100%	100%	100%	

872

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

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

881 **QUADRO 6.18 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE**
882 **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
TOTAIS		36,44

883

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

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

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

892 Do quadro, constata-se que:

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

897 ♦ os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e solução de problemas de
898 drenagem são bem mais modestos, chegando, no conjunto, a R\$ 6,04/mês.
899 Considerando uma renda média em Sorocaba (R\$6,2 mil/domicílio/mês, valor obtido a
900 partir do PIB municipal de 2008), este gasto representa uma parcela ínfima da renda
901 (0,96% do total), comparada aos benefícios obtidos pela população com os serviços
902 prestados. Evidentemente, estes resultados têm de ser rebatidos na realidade social
903 dos beneficiados, com a proposição de tarifas adequadas ao perfil de renda de cada
904 segmento social;

905 Como conclusões finais do estudo, tem-se:

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

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

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

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

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

920

921

922 **6.6 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

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

931 **BNDES/FINEM**

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

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

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

943

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

944

945 ♦ **Custo Financeiro: TJLP.** Atualmente em 6% ao ano

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

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

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

- 951 ♦ **Remuneração:** Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada
952 entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- 953 ♦ **Participação:** A Participação máxima do BNDES no financiamento não deverá
954 ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado
955 para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de
956 Dinamização Regional (PDR).
- 957 ♦ **Prazo:** O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de
958 pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- 959 ♦ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação, Para
960 apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

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

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

979 Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas.
980 Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto,
981 principais ganhos a serem obtidos com sua realização do número de pessoas a serem
982 beneficiadas.

983 CEF/COSAN 984

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

- 988 ♦ Deverão ser pesquisadas todas as fontes alternativas de abastecimento de água que
989 tenham capacidade de atendimento da demanda projetada para 5 (cinco) anos, pelo
990 menos.
- 991 ♦ Deverão ser pesquisadas as alternativas de destinação final de esgotos sanitários que
992 sejam compatíveis com as etapas de coleta em estudo.
- 993 ♦ A alternativa escolhida de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário deverá
994 ser aquela que apresentar o menor custo marginal por metro cúbico para a etapa em
995 análise.
- 996 ♦ Antecedendo o cotejo entre as alternativas, deverá ser realizado o estudo econômico
997 de divisão em etapas de cada solução, com base no método do custo marginal
998 utilizando a taxa de desconto de 11% anuais.
- 999 ♦ Caso haja alguma unidade do sistema que tenha capacidade nominal maior que a da
1000 etapa em estudo, e desde que o investimento nessa unidade seja de vulto
1001 considerável em relação aos demais, deverão ser incluídos os custos adicionais
1002 necessários e volumes incrementais até a saturação dessa unidade.
- 1003 ♦ Os custos abrangerão os investimentos e as despesas de exploração incrementais
1004 em cada ano.
- 1005 ♦ As despesas de exploração incrementais são aquelas resultantes dos investimentos
1006 programados, determinadas pela diferença entre as despesas de exploração em um
1007 ano qualquer e as despesas de exploração no ano base.
- 1008 ♦ Os volumes faturáveis incrementais são aqueles que resultarão dos investimentos
1009 programados, determinados pela diferença entre o volume faturável em um ano
1010 qualquer e o volume faturável no ano base.
- 1011 ♦ As despesas de exploração e os volumes faturáveis incrementais deverão ser
1012 considerados por toda a vida útil do sistema, sendo que após a saturação do mesmo
1013 considera-se que não haverá mais investimento e as despesas de exploração e o
1014 volume faturável permanecerão constantes.
- 1015 ♦ Considera-se que a vida útil média de um sistema de abastecimento de água seja de
1016 30 (trinta) anos, enquanto que a de um sistema de esgotos sanitários seja de 40
1017 (quarenta) anos.
- 1018 ♦ Como o período de vida útil considerado é médio, não deverão ser levados em conta
1019 investimentos de reposição nesse período.
- 1020 É importante destacar que a análise econômica do empreendimento deverá ser realizada
1021 pelo método do “custo marginal”. No seu cálculo deverão ser sempre incluídos todos os
1022 investimentos complementares, bem como as despesas de exploração incrementais, tais

1023 como despesas comerciais, administrativas e de operação e manutenção referentes a
 1024 redes de distribuição de água ou redes coletoras de esgotos. As receitas operacionais
 1025 indiretas dos serviços deverão ser consideradas como custos negativos. Os custos não
 1026 incluirão juros ou serviço da dívida, bem como depreciação. Nos casos de sistemas
 1027 integrados, o custo marginal deverá ser calculado considerando todas as localidades
 1028 beneficiadas.

1029 Mediante a análise econômica de empreendimentos, com base nos projetos técnicos,
 1030 verificar-se-á a satisfação das seguintes condições:

1031 ♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso
 1032 de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal
 1033 para cidades com população acima de 50.000 habitantes;

1034 ♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso
 1035 de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal
 1036 para cidades com população entre 5.000 e 50.000 habitantes;

1037 ♦ a tarifa média de esgoto de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em
 1038 caso e implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo
 1039 marginal;

1040 ♦ Para o atendimento dessas condições, poder-se-á utilizar a tarifa média projetada
 1041 para 12 (doze) meses, em termos reais.

1042 ♦ Empreendimentos não compreendidos nessas condições deverão ser reestudados,
 1043 buscando-se padrões ou soluções mais apropriadas às características da população.

1044 ♦ Caso o reestudo referido não conduza à satisfação das condições descritas, deverá
 1045 ser demonstrada, de forma satisfatória, a existência de benefícios sociais especiais
 1046 que justifiquem o empreendimento.

1047 Banco Mundial

1048 A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa
 1049 buscada para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência
 1050 para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em
 1051 empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os
 1052 seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e
 1053 junto aos governos dos países ricos.

1054 A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN
 1055 (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos
 1056 públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos
 1057 (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma
 1058 consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A

1059 Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional então
1060 analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento, e
1061 concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é
1062 necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao
1063 Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE
1064 - Departamento de Capitais Estrangeiros.

1065 O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial, e é enviada carta de
1066 exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a
1067 aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é
1068 publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o
1069 financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

1070 O BANCO tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que
1071 contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

1072 BID-Procidades

1073 O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da
1074 qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A
1075 iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco
1076 Interamericano do Desenvolvimento (BID).

1077 O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e
1078 social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário,
1079 saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre
1080 outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de
1081 desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em
1082 setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de
1083 baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica
1084 os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização
1085 das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na
1086 representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento
1087 com os municípios.

1088 O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma
1089 abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as
1090 seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e
1091 consolidação urbana.

1092 As condições de financiamento da JICA não estão apresentadas devido aos problemas
1093 econômicos internos do Japão de correntes dos terremotos e tsunamis de 2011. Com o
1094 aumento das necessidades internas daquele país, o fluxo de recursos está sendo
1095 bastante restrito para financiamentos externos. Até a presente data, não é possível avaliar
1096 sua disponibilidade a curto e médio prazos.

1097

1098

1099 **7. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E** 1100 **INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL**

1101 Seguindo em consonância com os conceitos apresentados, em acréscimo às ações e às
1102 intervenções estruturais propostas para os Planos Municipais Integrados de Saneamento
1103 Básico, torna-se necessário formular mecanismos para articulação e integração
1104 interinstitucional.

1105 Para tanto, duas vertentes serão consideradas, a saber:

- 1106 ♦ primeiramente, uma ótica interna ao setor de saneamento, com as especificidades
1107 institucionais dos serviços de água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem;
- 1108 ♦ em segundo lugar, sob uma abrangência mais ampla, as articulações com os demais
1109 setores de usos múltiplos de recursos hídricos, junto aos quais deve-se participar de
1110 processos de negociação para alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos
1111 corpos hídricos e ações relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

1112 Em ambas essas vertentes deve-se considerar os encargos e atribuições de operadores
1113 de sistemas e serviços de saneamento, e de órgãos e sistemas de planejamento, gestão,
1114 regulação e fiscalização, tanto na esfera dos próprios municípios, quanto do Governo do
1115 Estado e, eventualmente, da União Federal.

1116 O foco principal de tais mecanismos refere-se à implementação do Programa de
1117 Investimentos, mediante a proposta de soluções para superar obstáculos, tais como:
1118 superposição de atribuições e competências; dificuldades para criação de consórcios de
1119 municípios (se e onde aplicáveis); gestão da deficiência de serviços; despreparo dos
1120 operadores; vinculação deficiente ou descaracterizada com organismos da esfera
1121 estadual e regional, dentre outros.

1122 **7.1 INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE** 1123 **COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS**

1124 No que concerne ao espaço interno do setor saneamento, na maioria dos casos os
1125 sistemas e serviços de água e esgotos costumam ser empreendidos pelos mesmos
1126 operadores. Sabe-se que, no país, cerca de 80% da população urbana é atendida por
1127 concessionárias estaduais, constituídas em meados dos anos 1970, quando do Plano
1128 Nacional de Saneamento (PLANASA).

1129 Com efeito, mesmo contando com a titularidade constitucional destes serviços a cargo
1130 das prefeituras municipais, a maioria delas teve contratos de concessão celebrados com
1131 empresas estaduais de economia mista – a exemplo da Companhia de Saneamento
1132 Básico do Estado de São Paulo (SABESP) –, marcando sua ausência frente às inúmeras
1133 atribuições e encargos que são exigidos, quer em relação a investimentos e ampliação da

1134 infraestrutura, quer no alcance de maior eficiência na operação e manutenção de
1135 sistemas.

1136 Contudo, nos últimos anos cumpre reconhecer que muitas das prefeituras municipais
1137 passaram a pressionar as concessionárias dos estados, por vezes retomando a
1138 titularidade dos serviços ou exigindo novos perfis para os contratos de concessão que
1139 foram renovados, assumindo um maior peso específico e a prerrogativa de cobrar metas
1140 para avanços na qualidade e abrangência dos serviços de abastecimento de água e de
1141 coleta e tratamento de esgotos.

1142 Em suma, tanto problemas públicos de saúde, quanto a cobrança por aspectos
1143 ambientais têm motivado as prefeituras municipais a conferir atenção e prioridade a
1144 serviços de saneamento.

1145 Sob tal contexto, durante as décadas de 1990 e 2000 ocorreram inúmeros debates e
1146 negociações no Congresso Nacional, que resultaram, em 05 de janeiro de 2007, na
1147 aprovação da Lei Federal nº 11.445, instituindo um novo marco regulatório para o setor de
1148 saneamento, com destaques, sobretudo, para a exigência dos planos municipais de
1149 saneamento e para o estabelecimento de ações regulatórias sobre os operadores de
1150 sistemas e serviços.

1151 Sob este novo contexto jurídico, outras leis de referência devem ser citadas: a Lei Federal
1152 nº 11.107/05 (dos consórcios públicos); a Lei Federal nº 11.079/04 (das parcerias público-
1153 privadas); a Lei Federal nº 8.987/95 (de concessões); e, no campo da regulação dos
1154 serviços, a Lei Estadual Complementar nº 1025/2007, que criou a Agência Reguladora de
1155 Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP).

1156 Especificamente quanto aos municípios que integram a UGRHI 10, nota-se a presença do
1157 perfil descrito, tal como consta no Quadro 7.1.

1158

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

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	

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	

1168 **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	

r

1169

Continua...

d

1170

1171

Continuação.

1172 **QUADRO 7.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO OPERADOR**

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

1173

1174 Segundo os dados apresentados, 21 dos municípios são operados pela SABESP, com 10
 1175 dos quais já apresentando convênios celebrados com a Agência Reguladora de
 1176 Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), como um mecanismo
 1177 importante de articulação institucional voltado à definição de objetivos e metas para maior
 1178 eficiência e eficácia na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e
 1179 tratamento de esgotos.

1180 De pronto, pode-se então recomendar que os outros 11 municípios operados pela
 1181 Concessionária Estadual, que é regulada pela ARSESP, promovam as devidas
 1182 articulações e entendimentos para a celebração de convênios com a agência reguladora,
 1183 sob uma perspectiva de bons rebatimentos sobre os serviços prestados na região.

1184 No que tange aos outros 12 municípios que prestam serviços de água e esgotos por meio
 1185 de empresas locais – na maioria, mediante serviços municipais autônomos, com casos
 1186 pontuais de operadores privados – verifica-se que 11 ainda não apresentam as devidas
 1187 iniciativas para regulação de serviços de água e esgotos.

1188 Para estes casos, três alternativas institucionais se colocam:

1189 ♦ a celebração de convênios com a ARSESP, mesmo sem ter a SABESP como
 1190 operadora;

1191 ♦ a constituição de um consórcio entre municípios – cabem citar Sorocaba, Votorantim,
 1192 Araçoiaba da Serra, Mairinque, Iperó, Porto Feliz, Cerquillo e Jumirim, com vistas à
 1193 constituição conjunta de uma entidade reguladora, portanto, buscando uma divisão de

1194 trabalho proporcional à escala dos municípios e aos padrões de serviços prestados;
1195 ou,

1196 ♦ convênios específicos entre municípios mais próximos, que possam contar com as
1197 ações regulatórias de agência constituída por cidade vizinha.

1198 A propósito dessa última alternativa, cabe destaque à cidade de Itu, não somente pela
1199 universalização já atingida na prestação de serviços de água e esgotos, como pela
1200 recente criação, em 1º de janeiro de 2010, da Agência Reguladora de Itu (AR-Itu), objeto
1201 da lei municipal nº 1115, de 16/12/2009. Como exemplo, esta agência poderia atuar na
1202 regulação de serviços em Salto, uma cidade muito próxima a Itu.

1203 Posta a importância de avanços institucionais regulatórios, dois casos específicos da
1204 região merecem registro. No município de Salto, os serviços de água e de esgotos são
1205 operados por duas empresas distintas – SAAE Ambiental para água, e SANESALTO
1206 Saneamento para esgotamento sanitário. Alternativas similares podem se tornar
1207 interessantes, caso avanços na coleta e tratamento de esgotos sejam empreendidos
1208 mediante aportes de recursos privados, com a concessão específica de determinados
1209 sistemas¹.

1210 No que tange a Sorocaba, o SAAE municipal, além da prestação de serviços de água e
1211 esgotos, também assume os encargos relativos à drenagem, tratando das redes de
1212 escoamento pluvial, na mesma instituição que opera os coletores de esgotos.

1213 Para concluir este tópico, naturalmente que fatores específicos deverão determinar as
1214 melhores alternativas para cada município, todavia, mantendo-se como prioridade de
1215 pauta a recomendação de que ocorram avanços institucionais nos encargos de regulação
1216 sobre a prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de
1217 esgotos.

1218 Quanto ao conceito de integração interinstitucional, é importante anotar que:

1219 ♦ as recomendações de institucionalização de agências regulatórias – seja com novas
1220 entidades ou mediante a ARSESP – não significam ausência das prefeituras
1221 municipais de seus encargos e de uma maior aproximação, com um acompanhamento
1222 contínuo dos trabalhos e da atuação das agências reguladoras, tanto internamente às
1223 instâncias das prefeituras, quanto em relações com representantes da sociedade, com
1224 vistas à promover transparência e vigilância social a todo o processo de prestação dos
1225 serviços de água e esgotos;

1226 ♦ em adição, determinados objetivos e metas regulatórias deverão estar associados a
1227 aspectos regionais, notadamente aos padrões de qualidade e disponibilidade dos
1228 corpos hídricos, dentre outros fatores, vinculados à eficiência no tratamento de

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

1229 esgotos e à redução de perdas de água, sob uma abordagem que será apresentada
1230 em itens à frente.

1231 **7.2 ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E** 1232 **DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1233 No caso de resíduos sólidos, como na maioria absoluta das cidades, estes serviços ficam
1234 sob encargos mais diretos das prefeituras municipais, que assumem as tarefas de
1235 varrição de ruas e calçadas e de coleta e disposição final de lixo doméstico. Para tais
1236 serviços, muitas empresas privadas são contratadas mediante processos licitatórios, com
1237 prazos determinados de média a longa duração.

1238 No caso da UGRHI 10, do total de 33 municípios, 22 cidades de menor porte atuam
1239 diretamente, mediante secretarias municipais de obras e serviços ou de departamentos
1240 específicos.

1241 Por outro lado, 11 municípios de maior porte contam com empresas contratadas, tal como
1242 disposto no Quadro 7.2.

1243 **QUADRO 7.2–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
Porto 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

1244
1245 Como casos específicos, nos municípios de Iperó e Votorantim os serviços de resíduos
1246 sólidos aparecem como encargos das mesmas empresas que operam os sistemas de
1247 água e esgotos, portanto, ampliando sua esfera de atuação.

1248 Contudo, não obstante o elevado nível de coleta, **o grande problema de tais serviços**
1249 **refere-se à disposição final de resíduos sólidos**, um dos principais focos da
1250 recentemente aprovada legislação federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que
1251 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

1252 Com efeito, a legislação (*art. 3º, incisos VII e VIII*) trata do conceito da **destinação final**
1253 **ambientalmente adequada** como sendo:

1254 ♦ a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, tratamento,
1255 recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos

1256 órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais
1257 específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a
1258 minimizar os impactos ambientais adversos; e,

1259 ♦ a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais
1260 específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a
1261 minimizar os impactos ambientais adverso.

1262 Sob o novo contexto dessa legislação, o escopo para o gerenciamento de resíduos
1263 sólidos passa a incluir um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas
1264 etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente
1265 adequada dos resíduos sólidos e de rejeitos, de acordo com o planejamento estabelecido
1266 para cada município da UGRHI 10.

1267 Portanto, não obstante eficiências locais na limpeza de ruas e calçadas e na coleta de
1268 resíduos, percebe-se uma importante demanda para articulação e integração
1269 interinstitucional entre municípios, para que atuem conjuntamente, em sub-regiões da
1270 UGRHI 10, na disposição final adequada de resíduos sólidos.

1271 Para esta ação no gerenciamento de resíduos sólidos, entende-se que soluções
1272 regionalizadas, com agrupamentos de municípios, em detrimento de alternativas
1273 individuais em cada cidade, apresentam benefícios através da otimização na aplicação de
1274 recursos, em função da economia de escala e, consequentemente, redução dos custos
1275 unitários de implantação e de operação.

1276 Também proporcionam maior poder de negociação na comercialização de materiais
1277 recicláveis e composto orgânico, em função dos volumes e da continuidade no
1278 fornecimento, resultando num aumento da arrecadação para os cofres de todos os
1279 municípios envolvidos.

1280 Além desses benefícios coletivos, outros aspectos nem sempre monetários merecem ser
1281 citados, a saber:

1282 ♦ ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela
1283 expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional;

1284 ♦ custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos,
1285 devido à menor economia de escala;

1286 ♦ facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas, mesmo com custos mais
1287 elevados, devido ao rateio entre municípios;

1288 ♦ maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços, pela
1289 maior dimensão ao conjunto dos municípios; e,

1290 ♦ maior facilidade na captação de recursos federais (PAC, inclusive), priorizados pela
1291 PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional.

1292 Ainda a este respeito, é importante reconhecer o fator positivo de uma autonomia
1293 compartilhada entre municípios consorciados, notadamente em favor de soluções
1294 regionais para efeito da tomada de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto,
1295 uma vez que ações a montante sempre impactam municípios localizados a jusante.

1296 Um dos fatores que comprova tal importância regional coletiva é o indicador **Iqr**, da
1297 Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domésticos, cujo peso específico é de **2,0**, o mais
1298 elevado dentre todos os outros fatores que são ponderados para compor o **Irs** – Indicador
1299 de Resíduos Sólidos.

1300 Por fim, cabe observar recomendações da Lei Federal nº 12.305/10, que prioriza
1301 alternativas regionais em detrimento de soluções individuais.

1302 Em decorrência de tais subsídios, vale lembrar que os estudos em tela levaram em conta
1303 que cada tipo de resíduo apresenta uma área de influência diferenciada, resultante da
1304 relação entre os custos de destinação e de transporte.

1305 Assim, para resíduos de serviços de saúde, cujo tratamento em unidades de tecnologia
1306 especializada é altamente oneroso, as distâncias a serem vencidas entre os geradores e
1307 essas unidades não são tão importantes, resultando em áreas de influência mais amplas.

1308 Já, para resíduos sólidos inertes, cujas unidades de britagem e de aterramento são
1309 bastante simples e de relativamente baixos custos, as distâncias de transporte passam a
1310 pesar muito no custo final, induzindo a áreas de influência menos extensas.

1311 Por seu turno, os resíduos sólidos domiciliares estão posicionados entre esses dois outros
1312 tipos de resíduos, apresentando custos intermediários de pré-beneficiamento voltado para
1313 reaproveitamento e aterramento e, em decorrência, áreas de influência também
1314 intermediárias.

1315 Assim, sob análise das disponibilidades atuais da UGRHI 10, foram identificadas três
1316 unidades de aterro sanitário, capazes de agregar as demais tecnologias, transformando-
1317 se em **CTR – Centrais de Tratamento de Resíduos**:

1318 ♦ Região do Alto Curso: Aterro Sanitário da Tecipar, em Santana de Parnaíba;

1319 ♦ Região do Médio Curso: Aterro Sanitário da Proactiva, em Iperó; e,

1320 ♦ Região do Baixo Curso: Aterro Sanitário Municipal, em Botucatu.

1321 Embora estas unidades venham desenvolvendo apenas as atividades relacionadas ao
1322 simples aterramento dos resíduos sólidos urbanos e, em alguns casos, de resíduos

1323 sólidos industriais compatíveis, suas demandas deverão declinar com o tempo e, com
1324 isso, as respectivas receitas.

1325 Isto porque, conforme exigência imposta pela recente Lei Federal nº 12.305/10, após os
1326 quatro próximos anos, somente poderão ser dispostos em aterros sanitários os rejeitos
1327 não reaproveitáveis que, considerando a composição atual fornecida pelo LIMPURB,
1328 representam 40% do total dos resíduos brutos.

1329 Assim, agregar novas unidades – particularmente aquelas que, ao efetuarem a triagem, o
1330 pré-beneficiamento e o tratamento, resolvem o problema de municípios clientes –, pode
1331 ser uma ótima saída para o equilíbrio dos fluxos de caixa desses empreendedores e/ou
1332 municipalidades.

1333 Postas todas essas análises e subsídios, cumpre destacar que a proposta para
1334 mecanismos de articulação e integração interinstitucional não implica alterações na
1335 prestação de serviços locais de limpeza e coleta de resíduos, mas sim, **a formação de**
1336 **consórcios públicos sub-regionais específicos**, para que sejam institucionalizadas as
1337 divisões de encargos e custos entre as prefeituras municipais, concernentes à operação e
1338 manutenção adequada para a disposição final de resíduos sólidos.

1339 Além da mencionada divisão de encargos e custos para O&M de aterros sanitários nas 03
1340 sub-regiões da UGRHI 10, estes consórcios sub-regionais também deverão assumir um
1341 monitoramento coletivo de objetivos e metas, com seus respectivos indicadores, de modo
1342 a assegurar que a disposição final de resíduos sólidos atenda aos requisitos da legislação
1343 vigente, aos condicionantes de seus processos de licenciamento ambiental e, assim,
1344 promova rebatimentos positivos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos das
1345 diversas sub-bacias que compõem a UGRHI 10, notadamente daquelas que são
1346 utilizadas como mananciais para abastecimento das cidades.

1347 Mais do que isso, quando da formação dos consórcios sub-regionais, deverão ser
1348 firmados acordos para que os municípios que recebem os resíduos sólidos – a saber:
1349 Santana de Parnaíba (Alto Curso), Iperó (Médio Curso) e Botucatu (Baixo Curso) – sejam
1350 recompensados financeiramente, sob o conceito do “protetor-receptor”, tal como consta
1351 no art. 6º da Lei Federal nº 12.305/10, transcrito a seguir:

1352 *Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:*

1353 *I - a prevenção e a precaução;*

1354 *II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;*

1355 *[...]*

1356 Enfim, em complemento às ações locais de limpeza e coleta de resíduos sólidos em cada
1357 município, na UGRHI a disposição final adequada demanda planos intermunicipais que
1358 abranjam escalas sub-regionais.

1359

1360

1361 **7.3 *ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E*** 1362 ***MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS***

1363 Para encerrar as articulações interinstitucionais internas ao setor de saneamento, resta
1364 abordar as ações de micro e macrodrenagem.

1365 Para microdrenagem, a maioria absoluta dos municípios da UGRHI 10 atua mediante
1366 secretarias municipais de obras, em divisões ou departamentos específicos, à exceção de
1367 duas das principais cidades da região:

1368 ♦ Em **Itu**, que empreende ações em microdrenagem por intermédio da EPPO –
1369 Saneamento Ambiental de Obras Ltda, também responsável por encargos
1370 relacionados aos resíduos sólidos; e,

1371 ♦ Em **Sorocaba**, cujo SAAE, responsável por água e esgotos, também trata das redes
1372 de escoamento pluvial.

1373 As devidas articulações interinstitucionais relativas à microdrenagem, portanto, não
1374 implicam em modificações locais.

1375 Para o escopo de macrodrenagem, a escala poderá chegar ao contexto de sub-bacias
1376 hidrográficas, porém não englobando necessariamente o conjunto da UGRHI 10.

1377 O levantamento de dados e os diagnósticos elaborados com apoio da modelagem
1378 hidrológica para cada um dos municípios da bacia, não indicou implicações significativas
1379 entre eles, exceto para os municípios pelos quais passa o rio Sorocaba, a partir do
1380 reservatório de Itupararanga. A jusante da represa, o rio Sorocaba atravessa os territórios
1381 dos municípios de Votorantim, Sorocaba, Iperó, Tatuí e Cesário Lange, mas as áreas
1382 urbanas apenas dos dois primeiros. Nos demais municípios, o rio percorre áreas rurais
1383 onde não foram detectados problemas de alagamentos em nenhum trecho.

1384 Ao final, foram propostas obras hidráulicas apenas em Votorantim e Sorocaba, portanto,
1385 aqui sim poderá haver necessidade de articulações intermunicipais, caso as obras de
1386 montante possam acarretar algum prejuízo ou aumento de risco de prejuízo ao município
1387 de jusante.

1388 **7.4 *MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA*** 1389 ***ESCALA REGIONAL***

1390 Como disposto no início do presente capítulo, a segunda vertente de articulações
1391 interinstitucionais envolve uma abrangência mais ampla, considerando não somente o
1392 setor de saneamento, mas também todos os demais setores usuários de recursos
1393 hídricos, junto aos quais podem ser desenvolvidos processos de negociação para

1394 alocação das águas e medidas voltadas à proteção dos corpos hídricos e ações
1395 relacionadas ao meio ambiente da UGRHI 10.

1396 Com efeito, sabe-se que há mútuos impactos e repercussões entre setores usuários das
1397 águas – como o próprio saneamento, a irrigação, geração de energia, produção industrial
1398 e exploração de minérios, dentre outros –, o que demanda um processo de gestão por
1399 bacias hidrográficas, por conseguinte, trazendo em pauta o **Sistema Integrado de**
1400 **Gerenciamento de Recursos Hídricos** do Estado de São Paulo (SIGRH/SP), instituído
1401 pela a Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991.

1402 Em relação aos aspectos institucionais estabelecidos por essa legislação, o SIGRH/SP é
1403 constituído por 02 níveis de instâncias colegiadas, consultivas e deliberativas, de cunho
1404 estratégico, sem personalidade jurídica, com composição, organização, competência e
1405 funcionamento definidos em regulamento da lei:

1406 I – o [Conselho Estadual de Recursos Hídricos \(CRH\)](#), de nível
1407 central; e

1408 II – os [Comitês de Bacias Hidrográficas](#), com atuação em unidades
1409 hidrográficas (UGRHIs) estabelecidas pelo Plano Estadual de
1410 Recursos Hídricos.

1411 A respeito do Conselho Estadual, a legislação dispõe que:

1412 *Art. 23 - O Conselho Estadual de Recursos Hídricos, assegurada a*
1413 *participação paritária dos Municípios em relação ao Estado, será*
1414 *composto por:*

1415 *I - Secretários de Estado, ou seus representantes, cujas atividades*
1416 *se relacionem com o gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, a*
1417 *proteção do meio ambiente, o planejamento estratégico e a gestão*
1418 *financeira do Estado;*

1419 *II - representantes dos municípios contidos nas bacias hidrográficas,*
1420 *eleitos entre seus pares.*

1421 *§ 1º - O CRH será presidido pelo Secretário de Estado em cujo*
1422 *âmbito se dá a outorga do direito de uso dos recursos hídricos,*
1423 *diretamente ou por meio de entidade a ela vinculada.*

1424 *§ 2º - Integrarão o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, na*
1425 *forma como dispuser o regulamento desta lei, representantes de*
1426 *universidades, institutos de ensino superior e de pesquisa, do*
1427 *Ministério Público e da sociedade civil organizada.*

1428 No que tange aos Comitês de Bacias, como instâncias coletivas na escala de cada
1429 UGRHI, a legislação estabelece que:

1430 *Art. 24 - [Os Comitês de Bacias Hidrográficas, assegurada a](#)*
1431 *[participação paritária dos Municípios em relação ao Estado,](#)*
1432 *[serão compostos por:](#)*

1433 *I - representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidade*
 1434 *da administração direta e indireta, cujas atividades se relacionem*
 1435 *com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio*
 1436 *ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado,*
 1437 *com atuação na bacia hidrográfica correspondente;*

1438 ***II - representantes dos municípios contidos na bacia***
 1439 ***hidrográfica correspondente;***

1440 *III - representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na*
 1441 *bacia hidrográfica, respeitado o limite máximo de um terço do*
 1442 *número total de votos, por:*

1443 *a) universidades, institutos de ensino superior e entidades de*
 1444 *pesquisa e desenvolvimento tecnológico;*

1445 *b) usuários das águas, representados por entidades associativas;*

1446 *c) associações especializadas em recursos hídricos, entidades de*
 1447 *classe e associações comunitárias, e outras associações não*
 1448 *governamentais.*

1449 *§ 1º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas serão presididos por um*
 1450 *de seus membros, eleitos por seus pares.*

1451 *§ 2º - As reuniões dos Comitês de Bacias Hidrográficas serão*
 1452 *públicas.*

1453 ***§ 3º - Os representantes dos municípios serão escolhidos em***
 1454 ***reunião plenária de prefeitos ou de seus representantes.***

1455 *§ 4º - Terão direito a voz nas reuniões dos Comitês de Bacias*
 1456 *Hidrográficas representantes credenciados pelos Poderes Executivo*
 1457 *e Legislativo dos Municípios que compõem a respectiva bacia*
 1458 *hidrográfica.*

1459 ***§ 5º - Os Comitês de Bacias Hidrográficas poderão criar***
 1460 ***Câmaras Técnicas, de caráter consultivo, para o tratamento de***
 1461 ***questões específicas de interesse para o gerenciamento dos***
 1462 ***recursos hídricos.***

1463 Torna-se evidente, portanto, que há um importante **espaço institucional estratégico no**
 1464 **SIGRH/SP**, para que os municípios atuem conjuntamente, sob uma ótica regional coletiva,
 1465 quer seja em favor dos segmentos internos ao setor de saneamento, quer em relação a
 1466 outros aspectos de desenvolvimento regional e da proteção ao meio ambiente da UGRHI
 1467 10.

1468 Sob tal contexto, por óbvio que temas como regras para operação de barragens, ações de
 1469 macrodrenagem, definição de áreas de preservação permanente, recomposição de matas
 1470 ciliares e de partes da cobertura vegetal, níveis de eficiência nas demandas para
 1471 irrigação, padrões de tratamento de efluentes e localização de aterros sanitários coletivos,
 1472 dentre muitos outros, deverão constar dos Planos de Bacias, por consequência, com
 1473 repercussões positivas em termos de acordos sobre objetivos e metas regionais,

1474 indicadores prioritários, divisão de encargos e custos, até chegar a fontes de
1475 financiamento.

1476 Assim, para que ocorra essa abordagem bastante ampla – por vezes, com pressões dos
1477 municípios sobre outros setores usuários de recursos hídricos, com vistas a rebatimentos
1478 positivos sobre as disponibilidades de água em favor dos serviços de saneamento –,
1479 recomenda-se, então, uma participação mais ativa e presente dos municípios no âmbito
1480 do SIGRH/SP.

1481 A propósito, é importante perceber que o SIGRH/SP também abre espaços para
1482 articulações interinstitucionais junto a órgãos estaduais relevantes para os PMSBs,
1483 nomeadamente as Secretarias de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos e a do
1484 Meio Ambiente, a Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), o
1485 Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Cia de Saneamento Básico do
1486 Estado de São Paulo (SABESP) e a ARSESP.

1487 De forma pragmática, cumpre lembrar que os Comitês de Bacia, além de espaços para
1488 deliberações regionais das UGRHIs, são executivamente apoiados pelas respectivas
1489 agências de bacias, entidades regulamentadas pela Lei Estadual nº 10.020, de 3 de julho
1490 de 1998, que autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações
1491 Agências de Bacias Hidrográficas, organismos de direito privado, com participação
1492 prevista do próprio Governo do Estado, das prefeituras municipais e de representantes da
1493 sociedade civil, com envolvimento de setores usuários das águas.

1494 Sob a constituição, as competências e atribuições de tais organismos executivos, consta
1495 no Art. 3º da mencionada Lei Estadual nº 10.020/1998 que:

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

[...]

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

[...]

V - declarem constituir receita da Agência:

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

[...]

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

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

1511 e) *recursos provenientes de ajuda ou cooperação, nacional ou*
 1512 *internacional e de acordos intergovernamentais;*

1513 [...]

1514 VII - *estabeleçam que a Agência será dirigida por três órgãos:*

1515 a) *Conselho Deliberativo;*

1516 b) *Diretoria; e*

1517 c) *Conselho Fiscal;*

1518 [...]

1519 XXVI - *declarem caber à Agência:*

1520 a) ***proporcionar apoio financeiro aos planos, programas,***
 1521 ***serviços e obras aprovados pelo Comitê de Bacia, a serem***
 1522 ***executados nas Bacias;***

1523 [...]

1524 c) *apoiar e incentivar a educação ambiental e o desenvolvimento de*
 1525 *tecnologias que possibilitem o uso racional dos recursos hídricos;*

1526 Com isto posto, sublinha-se novamente que ações dos PMSBs podem ser inseridas no
 1527 contexto de Planos de Bacias Hidrográficas, portanto, abrindo espaços para acordos
 1528 intermunicipais e com o Governo do Estado, assim como, com outros setores usuários de
 1529 recursos hídricos, o que acentua a oportunidade de que representantes dos municípios
 1530 ocupem cargos no Conselho Deliberativo e na Diretoria Executiva da Fundação da
 1531 Agência da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10.

1532 Outro vetor importante para a atuação das prefeituras municipais será a identificação de
 1533 potenciais fontes adicionais de financiamento para os PMSB, dentre as quais já é possível
 1534 considerar a implantação da Cobrança pelo Uso da Água, o mais inovador dos
 1535 instrumentos propostos para fins de gestão de recursos hídricos.

1536 De fato, com base na Lei Estadual nº 12.183, que trata da Cobrança pelo Uso da Água
 1537 em corpos hídricos sob o domínio estadual, aprovada em 29 de dezembro de 2005 e
 1538 regulamentada em 30 de março de 2006, mediante o Decreto nº 50.667, mais
 1539 recentemente foram tomadas iniciativas para que a Cobrança seja iniciada na UGRHI do
 1540 Sorocaba e Médio Tietê, o que implica pagamento pelas captações para abastecimento e
 1541 pelo lançamento de efluentes, por consequência, com vinculações a serem estabelecidas
 1542 entre objetivos e metas do PMSB e o Plano de Recursos Hídricos da UGRHI 10.

1543 Enfim, as articulações e as integrações interinstitucionais a serem empreendidas na
 1544 escala regional devem ocorrer, essencialmente, por intermédio do Sistema Integrado de
 1545 Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

1546

1547

1548 **8. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA**

1549 **1550 AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES**

1550 **PROGRAMADAS**

1551 O presente capítulo tem seu foco principal em mecanismos e procedimentos para
1552 avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais
1553 Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

1554 Para tanto, a referência será uma metodologia definida como **Marco Lógico**, aplicada por
1555 organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco
1556 Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e
1557 respectivos indicadores e os cronogramas de implementação com as correspondentes
1558 entidades responsáveis pela implementação e pela avaliação de programas e projetos.

1559 Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados aos capítulos 9 e
1560 10 do presente relatório, com a identificação não somente de entidades responsáveis pela
1561 implementação, como também daquelas que deverão analisar indicadores de resultados,
1562 em termos de eficiência e eficácia.

1563 Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível
1564 durante a implementação de cada PMSB, com suas ações e intervenções previstas e
1565 organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

1566 Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve
1567 apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos,
1568 associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados
1569 ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

1570 Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-
1571 resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações
1572 específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e
1573 de resultados previstos pelos PMSBs. Portanto, ao fim e ao cabo, o Marco Lógico deverá
1574 gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento
1575 em cada período dos Planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela
1576 mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico, que
1577 segue.

1578

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
---	-----------	--	--	--

1579

1580

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

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

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

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

QUADRO 8.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E 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 desconinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização económico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m³ 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

QUADRO 8.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS 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	- a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços - a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados - a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos	a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários (IM): - cobertura do serviço de água; - qualidade da água distribuída; - controle de perdas de água; - cobertura de coleta de esgotos; - cobertura do tratamento de esgotos; - qualidade do esgoto tratado. a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares (IM): - interrupções no tratamento e no fornecimento de água; - interrupções do tratamento de esgotos; - índice de perdas de faturamento de água; - despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); - índice de hidrometração; - extensão de rede de água por ligação; - extensão de rede de esgotos por ligação; - grau de endividamento da empresa.

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

A respeito dos *quadros*, cabe destacar que:

- os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;
- os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, **com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs**, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;

♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, objeto do próximo produto, deve ser encarado como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;

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

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

QUADRO 8.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZADOS 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

1643
1644
1645

QUADRO 8.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E 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	- prestação adequada dos serviços - viabilidade na prestação dos serviços - O&M regular - planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	- indicador do serviço de varrição das vias e calçadas - indicador do serviço de coleta regular - indicador da destinação final dos resíduos sólidos - indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos - indicadores dos serviços de coleta seletiva - indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos - indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde - Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes - Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

1646

1647 Por fim, os quadros seguintes tratam das **ações de micro e macrodrenagem**
1648 apresentando a pré-listagem geral com as etapas e funções dos atores envolvidos aos
1649 PMSBs e a recomendação preliminar do perfil dos indicadores a serem monitorados.

1650
1651

QUADRO 8.5 - LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E 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	- redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas - instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	- Microdrenagem: - padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; - extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; - monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; - estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem. - Macrodrenagem: - existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; - monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; - número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; - modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

1652
1653 O conjunto de indicadores propostos para a etapa de monitoramento demanda maior
1654 presença de entidades vinculadas às PMs, em articulação com o DAEE/SSRH.

1655 No que concerne a dados e informações relativas ao conjunto dos segmentos do setor de
1656 saneamento – água e esgotos, resíduos sólidos e drenagem – bem como, a outras
1657 variáveis indicadas, que dizem respeito aos recursos hídricos e ao meio ambiente, um dos
1658 mais significativos avanços a serem considerados será a implementação de um **Sistema**
1659 **de Informação Georreferenciada (SIG)**.

1660 Por certo, este SIG a ser instalado para a UGRHI 10 apresentará importantes
1661 rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das
1662 ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico (PMSB).

1663 Sob tal objetivo, cabe lembrar que o próprio Governo do Estado já detém sistemas de
1664 informações sobre meio ambiente, recursos hídricos e saneamento, que se articulam com
1665 sistemas de cunho nacional, tendo como boas referências:

1666 ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento** (SNIS), sob a
1667 responsabilidade do Ministério das Cidades; e,

1668 ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos** (SNIRH), operado pela
1669 Agência Nacional de Águas (ANA).

1670 Por conseguinte, a demanda será para o desenvolvimento de escalas regionais dos
1671 sistemas de informação que foram desenvolvidos pelo Governo do Estado de São Paulo,
1672 de modo que haja mútua cooperação e convergência entre dados gerais e específicos a
1673 cada UGRHI, organizados para os diferentes setores de saneamento, dos recursos
1674 hídricos e ao meio ambiente.

1675 Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às
1676 avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de
1677 Saneamento Básico, de forma consonante com os arranjos que foram propostos no
1678 Capítulo 6 deste documento, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e
1679 coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura
1680 8.1.

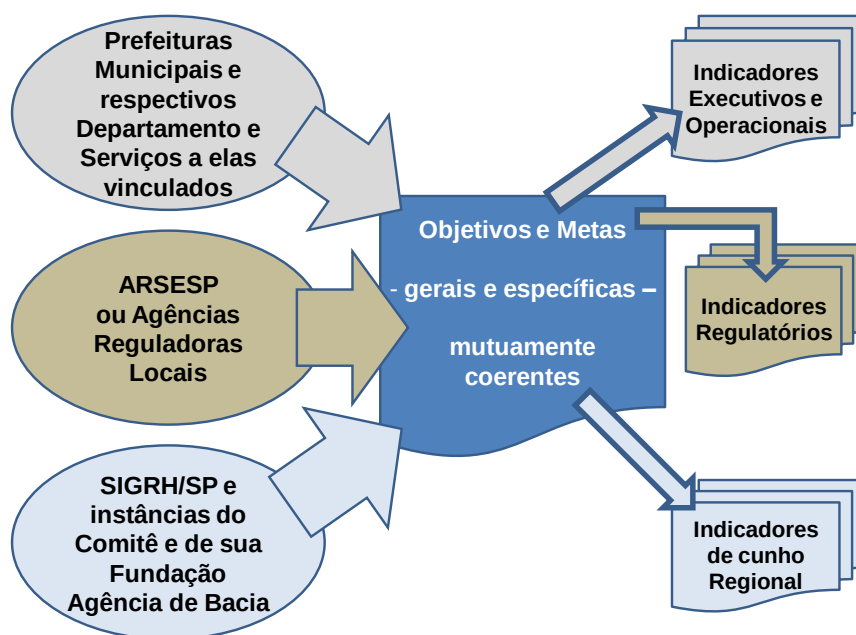


Figura 8.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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

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

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

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

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

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a ENGEORPS já realizou diversas reuniões, envolvendo os chamados **Grupos Executivos Locais (GELs)** de todos os municípios da UGRHI 10, também contando com a presença de profissionais da

1705 atual SSRH, anterior SSE/CSAN. Dentre os resultados de tais reuniões, foram anotadas
1706 diretrizes a serem atendidas pelos PMSBs, uma vez que o planejamento dos sistemas de
1707 água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem deve apresentar coerência com o
1708 planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo,
1709 áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local
1710 para disposição final de resíduos sólidos.

1711 Mais do que isso, sabe-se que os PMSBs estarão sujeitos à aprovação, não somente sob
1712 a ótica da SSRH/CSAN, mas também das prefeituras municipais, para que seja
1713 confirmado o atendimento das diretrizes que foram manifestadas pelos **GELs**.

1714 Uma vez implantados os PMSBs, a etapa seguinte diz respeito à entrada em operação
1715 dos sistemas de saneamento, o que demanda o acompanhamento e o monitoramento
1716 continuado de metas e respectivos indicadores que foram traçados quando do
1717 planejamento, ou seja, trata-se da **etapa de regulação e fiscalização da prestação de**
1718 **serviços** de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

1719 Como diretriz, cabe destacar que estes encargos não devem ficar somente sob a
1720 responsabilidade de uma agência reguladora, a exemplo da ARSESP. Ao contrário,
1721 visões e interesses da ordem de cada município devem ser explicitados e inseridos nos
1722 convênios de prestação de serviços regulatórios que a ARSESP deverá empreender.

1723 Em outras palavras, não obstante a elevada competência e formação da ARSESP quanto
1724 aos encargos regulatórios na prestação de serviços de água e esgotos, os municípios
1725 devem posicionar-se sobre aspectos prioritários e abordagens próprias a seus interesses
1726 específicos.

1727 De fato, mesmo em casos onde a própria prefeitura municipal tenha constituído uma
1728 agência reguladora local – caso notável da P.M. de Itu –, haverá abordagens distintas e
1729 legítimas entre o seu SAAE ou departamento que opera os sistemas de água e esgotos,
1730 quando do estabelecimento de metas e respectivos indicadores. Trata-se, portanto, de um
1731 continuado processo de negociação e ponderação, para que ocorram avanços factíveis
1732 sob a ótica dos municípios, de um lado, em termos executivos, de O&M, de expansão e
1733 de modernização dos sistemas, e de outro, sob a regulação, fiscalização e bom
1734 atendimento aos consumidores.

1735 Um bom exemplo a respeito são os níveis tarifários. Para expansão de sistemas são
1736 demandados faturamentos com valores excedentes (reserva de lucros) que propiciem
1737 novos investimentos, contudo, dentro de limites aceitáveis pelos consumidores. Isso
1738 significa que sempre haverá um processo de análise e negociação entre os operadores
1739 de serviços e as agências reguladoras, sejam locais ou da esfera estadual.

1740 Sob tais diretrizes, quer sejam para planejamento ou para regulação e fiscalização, para
1741 que ocorra uma consistente **institucionalização de normas municipais**, deverão ser
1742 oportunamente investigados os seguintes diplomas legais vigentes:

- 1743 ♦ no caso de departamentos responsáveis pela operação de serviços de água, esgotos,
1744 resíduos sólidos e drenagem, a **legislação municipal** que estabeleceu as respectivas
1745 atribuições e competências, incluindo a devida regulamentação mediante **decretos**
1746 **municipais, normas e resoluções** das secretarias às quais estejam vinculados;
- 1747 ♦ no caso de autarquias, empresas públicas ou de economia mista que operam os
1748 sistemas de saneamento, os **estatutos jurídicos** que devem ser aprovados por
1749 decretos, onde constam encargos e atribuições;
- 1750 ♦ em relação à ARSESP, os **convênios celebrados com prefeituras municipais**,
1751 onde devem constar as divisões de encargos e atribuições, não somente da agência
1752 reguladora, mas também dos municípios que serão atendidos; e,
- 1753 ♦ para agência reguladoras locais, os **estatutos jurídicos** que também definem
1754 encargos e atribuições a serem prestadas às suas prefeituras municipais.

1755 Para todos os diplomas legais que foram mencionados, caberá, então, verificar se
1756 constam adequadamente e de forma consistente o atendimento às diretrizes que foram
1757 dispostas para que os municípios passem a atuar mais fortemente sobre o planejamento
1758 e sobre a regulação e fiscalização de serviços de saneamento.

1759 A propósito, sabe-se que cada caso terá sua especificidade, por conseguinte, podendo-se
1760 antecipar que haverá propostas de ajustes e/ou complementação da legislação, de
1761 estatutos e/ou de normas e resoluções vigentes, sempre sob a ótica de elevar a presença
1762 e as manifestações dos municípios junto à prestação e regulação de serviços de água,
1763 esgotos, resíduos sólidos e drenagem.

1764 Em suma, dentre as expectativas de avanços no setor saneamento encontra-se uma
1765 maior presença dos municípios, que devem manifestar aspectos e interesses próprios,
1766 desde a primeira etapa de planejamento, notadamente quando da elaboração dos
1767 PMSBs, até assumir encargos relacionados à regulação e fiscalização dos serviços.

1768 **9.2 RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE** 1769 **MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO**

1770 Em acréscimo à institucionalização de normas municipais para planejamento e
1771 regulamentação de serviços de saneamento, sob uma perspectiva moderna e avançada,
1772 também devem ser estruturados espaços com vistas à transparência social e vigilância a
1773 ser exercida por representantes da sociedade civil.

1774 Em outras palavras, não obstante a maior participação das prefeituras municipais,
1775 também se espera que organizações não governamentais e que os próprios
1776 consumidores manifestem seus posicionamentos sobre a prestação de serviços de água,
1777 esgotos, resíduos sólidos e drenagem, portanto, conferindo maior governança ao setor.

1778 Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais,
1779 as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem
1780 estabelecer **Ouvidorias**, com abertura efetiva para manifestações e consultas aos
1781 consumidores, sempre sob o objetivo de melhorias na prestação de serviços.

1782 Neste sentido, questionários regulares e periódicos podem ser organizados como um dos
1783 indicadores relacionados às metas de serviços de saneamento. Assim, pretende-se que
1784 os encargos de regulação alcancem uma ponderação equilibrada entre os três principais
1785 posicionamentos sobre o setor, a saber: (i) as intenções dos governos sob mandato,
1786 municipais e do estado; (ii) os objetivos e resultados financeiros esperados pelos
1787 prestadores de serviços – sejam públicos ou privados; e, (iii) os próprios consumidores.

1788 Contanto com tais mecanismos de consulta, verifica-se um acréscimo às formas e
1789 mecanismos para a avaliação e acompanhamento da eficácia das ações programadas, ou
1790 seja, não somente a ARSESP e agências locais devem exercer a regulação, mas também
1791 o próprio município e a vigilância da sociedade civil.

1792 Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a
1793 transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que
1794 abranjam as escalas sub-regionais e regionais. Aqui, a principal oportunidade encontra-se
1795 na **representação da sociedade civil no contexto do Sistema Integrado de**
1796 **Gerenciamento de Recursos Hídricos – o SIGRH/SP.**

1797 Com efeito, nos comitês das UGRHs há representação paritária entre o estado,
1798 municípios e atores da sociedade civil, que abrangem ONGs com atuação nas áreas do
1799 meio ambiente, recursos hídricos e saneamento e representantes dos setores usuários
1800 das águas.

1801 Assim, os objetivos e metas dos planos de bacias, que devem estar articulados de forma
1802 coerente com os PMSBs, também estarão sujeitos a manifestações e interesses por parte
1803 da sociedade civil, podendo chegar ao patamar de criação de **Câmaras Técnicas no**
1804 **âmbito dos Comitês**, fato que cabe recomendar para fins de acompanhamento e
1805 vigilância social dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

1806 **10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS**

1807 Neste item serão definidos objetivos e metas para o município de Sorocaba, contando
1808 com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores,
1809 essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com
1810 relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura
1811 universalização.

1812 Sob essa intenção, os objetivos e metas serão melhor detalhados ao nível do território do
1813 município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que
1814 constituirá a base do plano municipal.

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

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

10.1 CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

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

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

- ♦ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem; e,
- ♦ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 10, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

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

- ♦ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ♦ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
 - ◇ (a) à proteção e operação adequada do reservatório de Itupararanga;
 - ◇ (b) à melhoria da qualidade de água do próprio rio Sorocaba; e,
 - ◇ (c) à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);

1849 ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade
 1850 do processo de expansão e descentralização da RMSP, as disputas e conflitos
 1851 pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas
 1852 tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

1853 No que tange aos **sistemas de coleta e tratamento de esgotos**, as conclusões são as
 1854 seguintes:

1855 ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 10 estando acima dos padrões nacionais
 1856 de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes,
 1857 que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento,
 1858 notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto
 1859 subterrâneos;

1860 ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as
 1861 associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e
 1862 proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

1863 Em relação aos **sistemas de resíduos sólidos**, não obstante os elevados percentuais de
 1864 coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os
 1865 principais desafios referem-se:

1866 ◆ à **disposição final adequada**, com a implantação de aterros sanitários, com vistas à
 1867 impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para
 1868 abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados
 1869 sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;

1870 ◆ a identificação de **locais adequados**, inclusive para **empreendimentos coletivos** de
 1871 aterros sanitários que atendam conjuntos de municípios, considerando a perspectiva
 1872 regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e os
 1873 recursos hídricos.

1874 Por fim, em relação aos **sistemas de drenagem**, conclui-se que os casos mais
 1875 frequentes dizem respeito:

1876 ◆ a **inundações em locais específicos de áreas urbanas**, o que requer intervenções
 1877 de cunho mais pontual; e,

1878 ◆ a consideração, em termos de **macrodrenagem**, da **operação adequada de**
 1879 **barragens**, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias.

1880 ◆ Sob tais conclusões, os PMSBs devem considerar as seguintes **diretrizes gerais**:

1881 ◆ A **universalização dos sistemas de abastecimento de água**, não somente para
 1882 atender à questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que
 1883 os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de
 1884 abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções

- 1885 de demandas futuras e antecipando-se à possíveis disputas com outros setores
1886 usuários das águas;
- 1887 ♦ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão
1888 admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços
1889 de abastecimento de água;
- 1890 ♦ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao **aumento da eficiência na**
1891 **distribuição de água potável**, o que significa redução do índice de perdas físicas e
1892 financeiras, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- 1893 ♦ a **máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários,**
1894 **associados a sistemas de tratamento**, notadamente nos casos onde possam ser
1895 identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos
1896 de jusante, com particular destaque à proteção do reservatório de Itupararanga, que
1897 apresenta significativos impactos regionais – quantitativos e qualitativos – águas
1898 abaixo;
- 1899 ♦ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser
1900 considerados somente na bacia do Médio Tietê e Sorocaba, mas também sobre as
1901 UGRHs que seguem às margens do rio Tietê, por consequência, com esperados
1902 resultados positivos já no reservatório de Barra Bonita;
- 1903 ♦ a **implantação de todos os aterros sanitários demandados** para a disposição
1904 adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem
1905 construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional,
1906 assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio
1907 ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de
1908 transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- 1909 ♦ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para:
1910 serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos
1911 sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos
1912 resíduos sólidos industriais; e, manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de
1913 saúde; e,
- 1914 ♦ além da **execuções de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em**
1915 **sistemas de macro e microdrenagem das cidades**, a **checagem de regras de**
1916 **operação de barragens**, para fins de melhores resultados na reservação,
1917 regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.
- 1918

1919

1920 **10.2 OBJETIVOS E METAS**

1921 Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Integrados de
 1922 Saneamento Básico devem adotar os seguintes **objetivos e metas**, tal como já disposto,
 1923 essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em
 1924 relação ao **nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de**
 1925 **saneamento básico** e sua futura universalização, conforme apresentado no Quadro 10.1
 1926 a seguir, especificamente para o caso do município de Sorocaba:

1927 **QUADRO 10.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA E/OU**
 1928 **PADRÕES DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SUA FUTURA**
 1929 **UNIVERSALIZAÇÃO**

Município	Serviços de Saneamento	Discriminação dos Indicadores	Situação Atual	Objetivos e Metas (fim de Plano)
SOROCABA	Água	Atendimento (%) Perdas (%)	99,50% 30,0%	Alcançar e manter a universalização do atendimento (100,0%) até o ano de 2019, mantendo esse atendimento até o horizonte de planejamento (2040); Reduzir o percentual de perdas para 20,0% até o ano 2040
	Esgotos	Coleta (%) Cobertura de tratamento do coletado (%)	97,7% 100,0%	Alcançar a universalização da coleta e tratamento (100%) até o ano 2019, mantendo esse índice até o horizonte de planejamento (2040)
	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

1930

1931 Obs.: Este Plano de Saneamento deverá ser atualizado conforme preconiza o Lei
 1932 11.445/2007, após a conclusão do Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos, que
 1933 se encontra em elaboração pela Secretaria do Meio Ambiente.

1934 **11. INDICADORES DE DESEMPENHO**

1935 **11.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE**
 1936 **ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

1937 Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o
 1938 conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias
 1939 contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

1940 No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente,
 1941 outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de
 1942 água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores
 1943 (18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela
 1944 ENGECORPS) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

1945 ■ **Indicadores Primários**

1946 Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas,
 1947 foram selecionados no presente estudo da Engecorps como instrumentos obrigatórios
 1948 para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa
 1949 maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à
 1950 população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da
 1951 coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de
 1952 perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à
 1953 qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em
 1954 cursos d'água).

1955 Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos
 1956 serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços
 1957 autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias.
 1958 Encontram-se relacionados a seguir:

- 1959 ◇ cobertura do serviço de água;
- 1960 ◇ qualidade da água distribuída;
- 1961 ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- 1962 ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- 1963 ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- 1964 ◇ qualidade do esgoto tratado.

1965 Nota: Esse último indicador, ainda não constante de nenhum estudo, está sendo selecionado pela Engecorps, uma vez que é
 1966 importante que os esgotos sejam tratados obedecendo-se ao padrão de emissão estabelecido no artigo 18º do Decreto Estadual
 1967 8468/76; a definição dos parâmetros a serem considerados (a princípio, pH, resíduo sedimentável e DBO₅) está em estudos, com
 1968 metodologia semelhante à formulação considerada para obtenção do índice de qualidade da água tratada).

1969 ■ **Indicadores Complementares**

1970 Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação,
 1971 podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente
 1972 dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial,
 1973 etc.

1974 São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados
1975 diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que
1976 podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados
1977 à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros
1978 sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos
1979 corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

1980 Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), a Engecorps
1981 selecionou os seguintes indicadores:

- 1982 ◇ interrupções de tratamento de água;
- 1983 ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- 1984 ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- 1985 ◇ despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- 1986 ◇ índice de hidrometração;
- 1987 ◇ extensão de rede de água por ligação;
- 1988 ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- 1989 ◇ grau de endividamento.

1990 No Quadro 11.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com
1991 explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

QUADRO 11.1- INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
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 Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água)	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

1994

1995

Continuação.

1996

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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 DBO5.	Mensal	Valor do IDQEt (fórmula a ser definida)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
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

1997

Continua...

R

1998

1999

2000

Continuação.

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.)
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
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

2001

Continua...

2002

2003

2004

Continuação.

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
					4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO
4.1	Reclamações por Economia	reclamações/econ	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
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Água
					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

R

2005

Continua...

R

2006

2007

Continuação.

2008

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

2009 **11.2 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E**
 2010 **MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS**

2011 Embora os indicadores (de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD e de
 2012 saturação do tratamento e disposição final de RSD) utilizados na composição do ISAm –
 2013 Indicador de Salubridade Ambiental sejam bastante úteis, não podem ser considerados
 2014 suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que
 2015 envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

2016 Assim, a ENGECORPS considerou oportuno apresentar indicadores complementares
 2017 que, juntamente com os anteriores, podem expressar com maior propriedade as
 2018 condições dos municípios em relação a este tema.

2019 Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar uma média aritmética para o cálculo do
 2020 Irs – Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos
 2021 indicadores através de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a
 2022 comunidade, para a saúde pública e para o meio ambiente.

2023 Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos
 2024 a cada um dos indicadores que, através de sua somatória, totalizam $p = 10,0$:

2025 Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular: $p = 1,5$

2026 Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD: $p = 2,0$

2027 Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD $p = 1,0$

2028 Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias: $p = 1,0$

2029 Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: $p = 1,0$

2030 Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD: $p = 1,0$

2031 Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI: $p = 0,5$

2032 Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI: $p = 0,5$

2033 Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS: $p = 1,5$

2034 **$Irs = (1,5 \cdot Icr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 1,0 \cdot Ivm + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids) / 10$**

2035 Caso, para este plano, ainda não se tenha as informações necessárias para gerar algum
 2036 dos indicadores, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do Irs.

2037 A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores
 2038 encontram-se apresentadas na sequência.

2039 Icr – Indicador de Coleta Regular

R

2040 Este indicador utilizado na composição do ISAm, quantifica os domicílios atendidos por
2041 coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

2042
$$\%Dcr = (Duc/Dut) \times 100$$

2043 Onde:

2044 ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos

2045 ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

2046 ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

2047 Critério de cálculo final:

2048
$$Icr = \frac{100 \times (\%Dcr - \%Dcr \text{ min})}{(\%Dcr \text{ max} - \%Dcr \text{ min})}$$

2049 Onde:

2050 ◇ %Dcr min ≤ 0

2051 ◇ %Dcr max ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

2052 Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

2053 Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, que
2054 também faz é componente do ISAm, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar
2055 as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

2056 O índice é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada
2057 instalação de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário
2058 padronizado.

2059 Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como
2060 inadequadas, controladas e adequadas, conforme o quadro a seguir:

2061 **QUADRO 11.2 – 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)

2062

2063

O IQR é calculado com base nos critérios apresentados no quadro a seguir:

QUADRO 11.3 – 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

Porém, sugere-se acrescentar aos critérios deste indicador que, caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQR final será a média dos IQRs das unidades utilizadas, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada uma delas.

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD

Este indicador, o último componente do ISAm, demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \cdot (n - n_{\min})}{(n_{\max} - n_{\min})}$$

onde:

- ◇ n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)
- ◇ O $n_{\min}$ e o $n_{\max}$ são fixados conforme quadro a seguir:

QUADRO 11.4 - FIXAÇÃO DO $n_{\min}$ E O $n_{\max}$

Faixa da População	$n_{\min}$	Isr	$n_{\max}$	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	$n \geq 1$	100
20.001 a 50.000 hab.			$n \geq 2$	
De 50.001 a 200.000 hab			$n \geq 3$	
Maior que 200.000 hab			$n \geq 5$	

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = 100 \times (\%_{vm} \text{ atual} - \%_{vm} \text{ mín}) / (\%_{vm} \text{ máx} - \%_{vm} \text{ mín})$$

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇ $\%_{vm} \text{ mín}$ é o % da km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas

2089 ◇ %_{vm} máx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas
2090 pavimentadas

2091 ◇ %_{vm} atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas
2092 pavimentadas

2093 Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

2094 Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos
2095 recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte
2096 critério:

$$2097 \qquad \qquad \qquad \text{Ics} = 100 \times (\%_{\text{cs}} \text{ atual} - \%_{\text{cs}} \text{ mín}) / (\%_{\text{cs}} \text{ máx} - \%_{\text{cs}} \text{ mín})$$

2098 onde:

2099 ◇ Ics é o indicador de coleta regular

2100 ◇ %_{cs} mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais

2101 ◇ %_{cs} máx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios
2102 municipais

2103 ◇ %_{cs} atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos
2104 domicílios municipais

2105 Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

2106 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes
2107 na composição dos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à
2108 obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos
2109 Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$2110 \qquad \qquad \qquad \text{Irr} = 100 \times (\%_{\text{rr}} \text{ atual} - \%_{\text{rr}} \text{ mín}) / (\%_{\text{rr}} \text{ máx} - \%_{\text{rr}} \text{ mín})$$

2111
2112 onde:

2113 ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos

2114 ◇ %_{rr} mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
2115 sólidos gerados no município

2116 ◇ %_{rr} máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos
2117 sólidos gerados no município

2118 ◇ %_{rr} atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos
2119 sólidos gerados no município

2120

2121

2122 Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

2123 Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes
 2124 na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa
 2125 forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional
 2126 dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD,
 2127 sendo calculado com base no seguinte critério:

$$2128 \quad Iri = 100 \times (\%_{ri} \text{ atual} - \%_{ri} \text{ mín}) / (\%_{ri} \text{ máx} - \%_{ri} \text{ mín})$$

2129 onde:

- 2130 ◇ Iri é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos inertes
- 2131 ◇ $\%_{ri}$ mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos
- 2132 sólidos inertes gerados no município
- 2133 ◇ $\%_{ri}$ máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos
- 2134 sólidos inertes gerados no município
- 2135 ◇ $\%_{ri}$ atual é o % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos
- 2136 resíduos sólidos inertes gerados no município

2137 Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

2138 Este indicador é responsável pela avaliação das condições dos sistemas de disposição de
 2139 resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à
 2140 destinação dos RSD, se não bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e
 2141 acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo
 2142 calculado com base no seguinte critério:

$$2143 \quad Idi = 10 \times IQI$$

2144 onde:

- 2145 ◇ Idi é o indicador de disposição final de resíduos sólidos inertes.
- 2146 ◇ IQI é o índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de
- 2147 destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes
- 2148 e estimado de acordo com os seguintes critérios:

2149 **QUADRO 11.5- VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO**
 2150 **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
--	-----------	-------

2151 Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, o seu IQI final
 2152 será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo
 2153 número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

2154 Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

2155 Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde
 2156 sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte,
 2157 tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

2158
$$\text{Ids} = 10 \times \text{IQS}$$

2159 onde:

- 2160 ◇ Ids é o indicador de manejo de resíduos de serviços de saúde
- 2161 ◇ IQS é o índice de qualidade de manejo de resíduos de serviços de saúde,
- 2162 estimado de acordo com os seguintes critérios:

2163 **QUADRO 11.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE**

2164 **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

2166

2167 Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a
 2168 média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de
 2169 meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

2170 **11.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E**

2171 **MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2172 **11.3.1 Objetivos**

2173 Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de
 2174 desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a
 2175 compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e

2176 desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas
2177 propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

2178 Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador
2179 deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e
2180 ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em
2181 separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-
2182 se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente
2183 sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais
2184 que concentram os anteriores.

2185 Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente
2186 agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o
2187 mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e condições de
2188 tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões,
2189 infiltrações e etc.).

2190 Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais
2191 (guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores) cujos critérios
2192 de projeto são distintamente diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem
2193 (galerias, canais, reservatórios de retenção, elevatórias e barragens), notadamente
2194 quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de
2195 projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno 2, 5, 10 e até 25 anos,
2196 na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou 100 anos e até
2197 mesmo valores superiores.

2198 Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são
2199 distintas, como toda a frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e
2200 especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução,
2201 desassoreamento e etc.

2202 Quanto aos critérios de avaliação, os mesmos devem considerar as facetas de
2203 institucionalização dos serviços, como atividade municipal, porte/cobertura dos serviços,
2204 eficiência técnica e de gestão. A seguir, explica-se cada um dos critérios:

2205 Institucionalização (I)

2206 A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal, e que tende a
2207 compor o rol de serviços obrigatórios que o executivo municipal é obrigado a prestar,
2208 tornando-se, nos dias atuais, de extrema importância nos grandes aglomerados urbanos.
2209 Desta forma, sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e
2210 orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação
2211 ao subsetor. Assim, dentro deste critério, devem se considerar os seguintes aspectos que
2212 indicam o grau de envolvimento da estrutura municipal com a implantação e gestão dos
2213 sistemas de micro e macrodrenagem:

2214 **QUADRO 11.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Microdrenagem	Macro drenagem
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

2215

2216 Este indicador pode, a princípio, ser admitido como 'seco', isto é, a existência ou prática
 2217 do quesito analisado implica na valoração do quesito. Posteriormente, na medida em que
 2218 o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico, para considerar a
 2219 qualidade do instrumento institucional adotado.

2220 Porte/Cobertura do Serviço (C)

2221 Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e
 2222 macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado.

2223 Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que tem o serviço de
 2224 condução de águas pluviais lançados sobre a mesma de forma apropriada, através de
 2225 guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na
 2226 área urbana.

2227 No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado através da
 2228 extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em
 2229 relação à malha hídrica do município (até 3ª ordem). Por intervenções, entendem-se as
 2230 galerias tronco que reúnem vários subsistemas de microdrenagem e também os
 2231 elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos nos quais foram feitos
 2232 trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das
 2233 margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações
 2234 irregulares nas várzeas e etc.

2235 Eficiência do Sistema (S)

2236 Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às
 2237 expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de
 2238 avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação
 2239 ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

2240 A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda
 2241 etapa, quando forem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os
 2242 sistemas de informatização de dados.

2243 **Eficiência da Gestão (G)**

2244 A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser
 2245 mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos
 2246 componentes e o porte do serviço.

2247 **QUADRO 11.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO**

Microdrenagem	Macro drenagem
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 macro drenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com micro drenagem em relação ao alocado no orçamento anual para micro drenagem	

2248 **11.3.2 Cálculo do Indicador**

2249 O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir das informações das atividades
 2250 realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada de
 2251 forma a permitir a auditoria externa, conforme o exemplo a seguir. O cálculo final do
 2252 indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macro drenagem, com
 2253 resultado final entre [0-10].

2254 **12. ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

2255 **12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

2256 As intervenções descritas anteriormente são essenciais para propiciar a operação
 2257 permanente dos sistemas de água e esgotos do município. De caráter preventivo, em sua
 2258 maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações
 2259 operacionais evitando descon continuidades.

2260 Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de
 2261 situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de
 2262 saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de
 2263 segurança resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas
 2264 técnicas.

2265 Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente
 2266 maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de
 2267 usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

2268 O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é
 2269 essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois, quanto maiores os níveis de
 2270 segurança, maiores são os custos de implantação e operação.

2271 A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra
 2272 ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação
 2273 da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E
 2274 o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-
 2275 se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos
 2276 aceitáveis.

2277 No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-
 2278 se identificados, nos Quadros 12.1 e 12.2 a seguir, os principais tipos de ocorrências, as
 2279 possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, alguns
 2280 operadores disponibilizam, seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas
 2281 unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações
 2282 de contingência, como é o caso da SABESP. Para novos tipos de ocorrências que
 2283 porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos
 2284 planos de atuação.

2285 **QUADRO 12.1 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água • Qualidade inadequada da água dos mananciais • Ações de vandalismo	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil • Comunicação à Polícia • Deslocamento de frota grande de caminhões tanque • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas • Implementação do PAE Cloro • Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada • Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada • Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada • Ações de vandalismo	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades • Comunicação à Polícia • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre setores de abastecimento

QUADRO 12.2 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.E.S.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de vandalismo	• Comunicação à concessionária de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de vandalismo	• Comunicação à concessionária de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais • Erosões de fundos de vale • Rompimento de travessias	• Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto • Obstruções em coletores de esgoto	• Comunicação à vigilância sanitária • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

12.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**12.2.1 Objetivo**

O principal objetivo de um plano de contingência voltado para os serviços de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificarem-se os agentes envolvidos sem o que não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

2311

2312 **12.2.2 Agentes Envolvidos**

2313 Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de
2314 limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios compreendidos
2315 pela UGRHI 10, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

2316 **a) Prefeitura Municipal**

2317 As municipalidades se constituem agentes envolvidos no Plano de Contingência quando
2318 seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos
2319 procedimentos. Evidentemente que, no caso das Prefeituras Municipais, o agente nem
2320 sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo
2321 empresas autônomas que respondem pelos serviços de limpeza pública e/ou pela gestão
2322 dos resíduos sólidos.

2323 **b) Consórcio Intermunicipal**

2324 Os consórcios intermunicipais, resultantes de um contrato formal assinado por um grupo
2325 de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são
2326 entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na
2327 execução dos procedimentos.

2328 **c) Prestadora de Serviços em Regime Normal**

2329 As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando,
2330 mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a
2331 responsabilidade pela execução dos procedimentos.

2332 **d) Concessionária de Serviços**

2333 As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou
2334 de Participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez
2335 que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

2336 **e) Prestadora de Serviços em Regime de Emergência**

2337 As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes
2338 envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são
2339 mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação
2340 pública, geralmente por prazos de curta duração.

2341 **f) Órgãos Públicos**

2342 Alguns órgãos públicos também são considerados agentes passam a se constituir
2343 agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou
2344 atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do

2345 DEPRN, da Polícia Ambiental, das Concessionárias de Saneamento Básico e de Energia
2346 e Luz e outros.

2347 **g) Entidades Públicas**

2348 Algumas entidades públicas também passam a se constituir agentes do plano a partir do
2349 momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas
2350 para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil,
2351 dos Bombeiros e outros.

2352 Portanto, o presente Plano de Contingência deve ser devidamente adaptado às estruturas
2353 funcionais com que operam os municípios.

2354 **12.2.3 Planos de Contingência**

2355 Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas
2356 competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os
2357 maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se a seguir os planos
2358 de contingência para cada tipo de serviço:

2359 **QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores. - O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis. - 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. - 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.

Continua.

2364 **QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO**

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial - 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. - 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. - 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.
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	- 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. - 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.
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	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.	- 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. - 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.

2369 **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.	• 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. • 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. • 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. • 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. • 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. • 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. • 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.
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	• 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”. • Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.	• 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. • 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.

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)	- 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. - 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. - 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. - 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 carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.	- 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. - 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. - 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. - 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. - 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.
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	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.	- 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. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.

2377

2378 **12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

2379 Este item visa apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionadas
2380 ao sistema de drenagem urbana.

2381 Segundo a publicação “*Critérios e Diretrizes sobre Drenagem Urbana no Estado de São*
2382 *Paulo – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), 2004*”, um Plano de Ação de
2383 Emergência é a preparação de um conjunto de medidas integradas, adotado pela
2384 comunidade para mitigar os danos, as ameaças à vida e à saúde que ocorrem antes,
2385 durante e depois de inundações. Esse tipo de programa deve reconhecer a rapidez das
2386 cheias dos cursos d’água, com os picos das vazões ocorrendo após algumas horas, ou
2387 mesmo minutos, de chuvas intensas. Dessa forma, dispõe-se de pouco tempo para a
2388 consecução de medidas de mitigação anteriores as inundações.

2389 Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de
2390 precipitação, níveis d’água e vazões nas Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba, do Rio
2391 Itanguá, do Ribeirão Lajeado, bem como nas bacias dos Córregos Itanguá, Matadouro,
2392 Formosa, Presídio, Curtume, Teodoro Mendes, Supiriri, Água Vermelha, Tico-Tico,
2393 Matilde, Piratininga, do Vidal e Lavapés. Posteriormente ou simultaneamente, criar um
2394 sistema de alerta de cheias e a inundações visando a subsidiar a tomada de decisões
2395 pela defesa civil ou órgão competente, em ocasiões de chuvas intensas.

2396 **12.3.1 Sistema de Alerta**

2397 Para possibilitar a previsão de ocorrência de acidentes e eventos decorrentes de
2398 precipitações intensas, deve ser considerada a criação de um grupo de trabalho e/ou a
2399 contratação de consultoria específica, visando à criação de modelos hidrológicos e
2400 hidráulicos, ajustados e calibrados por meio de dados coletados pelo monitoramento.

2401 Considerando as pequenas dimensões da bacia e os pequenos tempos de concentração
2402 envolvidos, a agregação de observações realizadas por radar meteorológico poderá
2403 possibilitar a antecipação das previsões. Para tanto, é recomendado que a Prefeitura
2404 Municipal de Sorocaba celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico
2405 abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se
2406 formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

2407 **12.3.2 Planos de Ações Emergenciais**

2408 Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a
2409 possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais
2410 deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos
2411 causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é
2412 diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as
2413 recomendações apresentadas nesse Plano Integrado Regional e Municipal de

R

- 2414 Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a
2415 execução das ações.
- 2416 Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:
- 2417 ♦ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- 2418 ♦ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- 2419 ♦ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- 2420 ♦ Grupos de apoio – relação de pessoas (clubes de rádio amadores, clube de jipeiros,
2421 Rotary Clube etc.);
- 2422 ♦ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando
2423 de bombeiros etc.).

2424 **ANEXO**

2425 **QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS**

2426 **SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS**

2427 **MUNICÍPIOS DA UGRHI-10**

1. QUADROS-RESUMO

Apresentam-se, a seguir, os quadros-resumo dos levantamentos efetuados nos quatro sistemas de saneamento em estudo, contendo informações obtidas junto às concessionárias dos sistemas de água e de esgotos, prefeituras municipais e demais entidades envolvidas com o problema. Deve-se salientar que essas informações representam os dados informados e pesquisados quando do início dos trabalhos de elaboração dos planos de saneamento (junho/2010), com complementações posteriores, podendo haver algumas diferenças em relação à situação atual (maio/2011), tendo em vista a natural defasagem entre as informações apresentadas (obtidas no início da coleta de dados) e aquelas já modificadas (ou não) na época da conclusão dos serviços do Plano de Saneamento Básico dos municípios das UGRHI10.

A apresentação desses dados, englobando todos os municípios dessa UGRHI, pode ser uma fonte de consultas para qualquer município integrante da mesma, em função da eventual existência de elementos em comum, possibilidades de articulações e como depositário de informações extremamente úteis no âmbito das questões que envolvem a problemática dos sistemas de saneamento básico dos municípios da região.

2444

QUADRO 1.1–INFORMAÇÕES SOBRE OSSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10

Município	Distrito	População Total2010 (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)	Liga-ções (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						

2445

Continua...

2446

2447

Continuação.

2448

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		2172			Rio Bonito	20	12	4 reserv. - 430	1.012	17.647	100	44,6
	Rio Bonito		873			Subterrâneo	5,65	5,65	2 reserv. - 150	407	4.757	100	39,9
	Vitoriana		-			Córrego Anhumas	4,7	3	2 resev. - 150	101	2.252	-	-
	César Neto*		-			Córrego Anhumas	1,1	1	1 reserv. - 10	43	1.816	-	-
	Piapara*		-										
Cabreúva	Sede	41581	7595	11887	10075	Ribeirão Cabreúva	30,6	12	5 reserv. - 500	10.392	99.591,22	100	43,1
	Jacaré		27648			Ribeirão Piraí	90	50	7 reserv. - 1810			100	43,1
	Bananal		360			Subterrâneo	1,7	nd	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				4,05	nd				100	28,6
	Iperozinho		1672				2	nd				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			Subterrâneo	2,42	-				100	35
	Campinha		302			Subterrâneo	1,64	-				100	56
	Torninhos		927			Subterrâneo	4,41	-				100	7

2449

Continua...

2450

2451

Continuação.

2452

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 Braiaia							
						Córrego Gomes							
						Rio São José							
						Rio Itaim							
	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	11	4,2	2 reserv.	322		100	30

						Ponces			- 60				
--	--	--	--	--	--	--------	--	--	------	--	--	--	--

2453

Continua...

Continuação.

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	82,77						
						Subterrâneo							
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 Pirai	472	465	19 reserv. - 15.500	31.827	280.000	99	42,8
						Ribeirão Buru							
						Lagoa da Conceição - Ribeirão do Ingá							

Continua...

2458

2459

Continuação.

2460

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 Carambeí					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

2461

Continua...

Continuação.

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 1.2–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)
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
Anhembi	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%		

Continuação.

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%	-	-	-	-		

Continua...

Continuação.

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)
Cerquilha	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	-	-		

Continua...

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		

2478

Continuação.

2479

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		
				Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 2	Córrego do Espanhol	nd	nd		
	Ribeirão da Várzea	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
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

2480

Continua...

Continuação.

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%		-	-	-		

Continua...

Continuação.

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		

Continua...

2487

Continuação.

2488

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 Leitos 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		

2489

Continua...

Continuação.

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		

2512

QUADRO 1.3 - INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS – UGRHI 10 SÓLIDOS

Município	População (hab)	Produção em 2010			Destinação Atual				Irs ¹
	Censo 2010	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	-	Crematix - 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
Botuva	48.220	13.010,2	11123,4 *	105,6 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	83
Botucatu	127.281	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	-	Crematix - 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 - Hotolândia	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

¹ 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

2513

2514

2515

2516

2517

2518

2519

2520

2521

2522

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
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.	

2523

Continua...

Continuação.

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);	
Ibiúna	71145	Trecho de córrego atrás do campo de futebol (ocorre afogamento da travessia em bueiro, localizada na Rua Francisco Serrano).	8
		Rua Bolívia;	
		Rua Colômbia;	
		Rua Antonio Falci;	
		Avenida Vereador Benedito Mello Junior;	
		Rodovia Bunjiro Nakao;	
		Jardim Disneylândia;	
		Afluente do Rio Baixo Sorocabuçu;	
Iperó	28244	Trecho na entrada da cidade pela Rodovia Bunjiro Nakao, com a Alameda Ipê.	2
		Rua Eunice Fagundes: travessia em bueiro;	
		Rua Mauá: travessia em bueiro.	

Continua...

Continuação.

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;	

Continua...

2530

Continuação.

2531

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).	

2532

Continua...

Continuação.

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		9
		Alameda das Acácias, afluyente do Itanguá na margem direita;	
		Rua Ângelo Fazano, Rua Padre Domênico	
		Cabeceira do afluyente 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;	

Continua...

2536

Continuação.

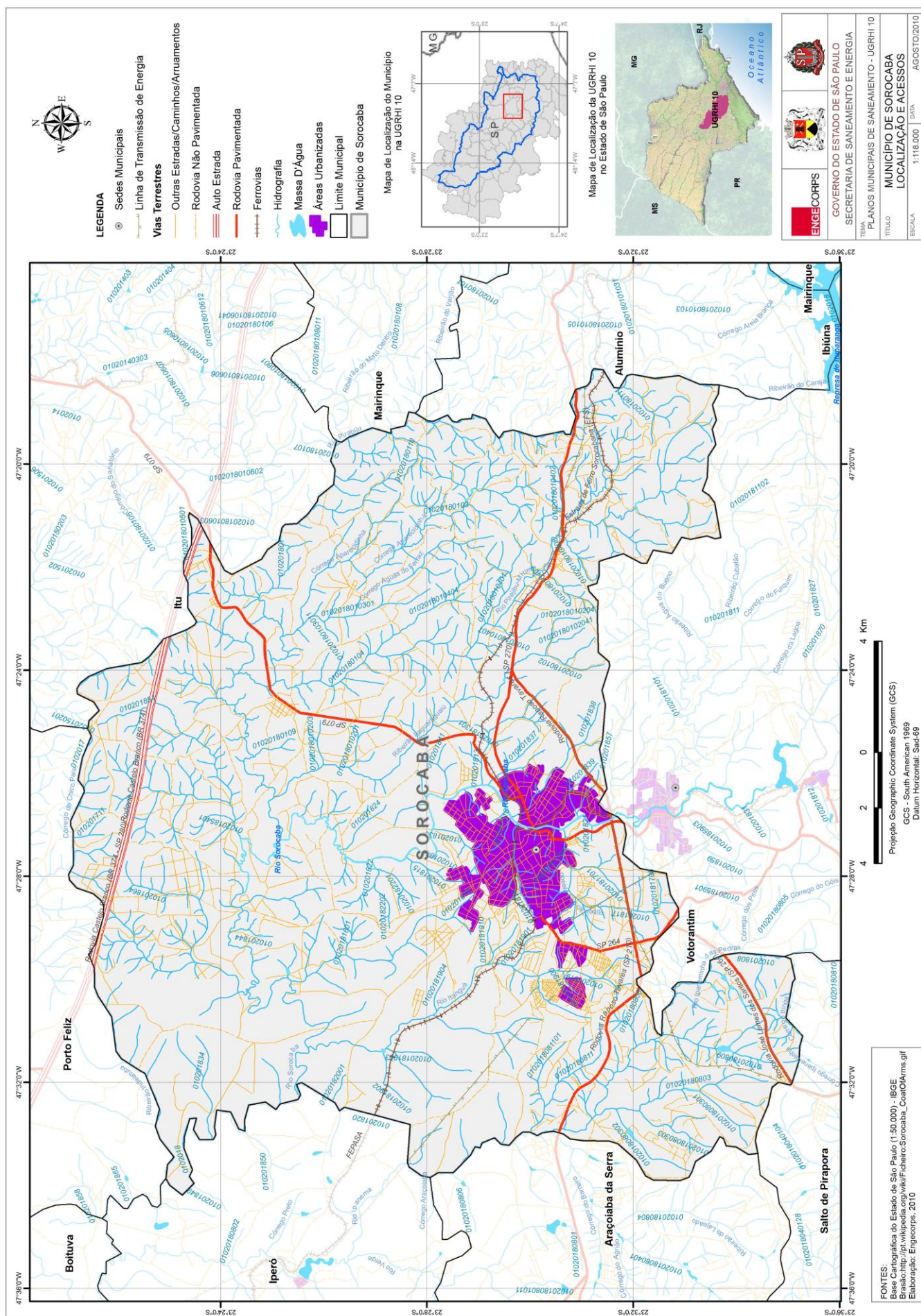
2537

QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10

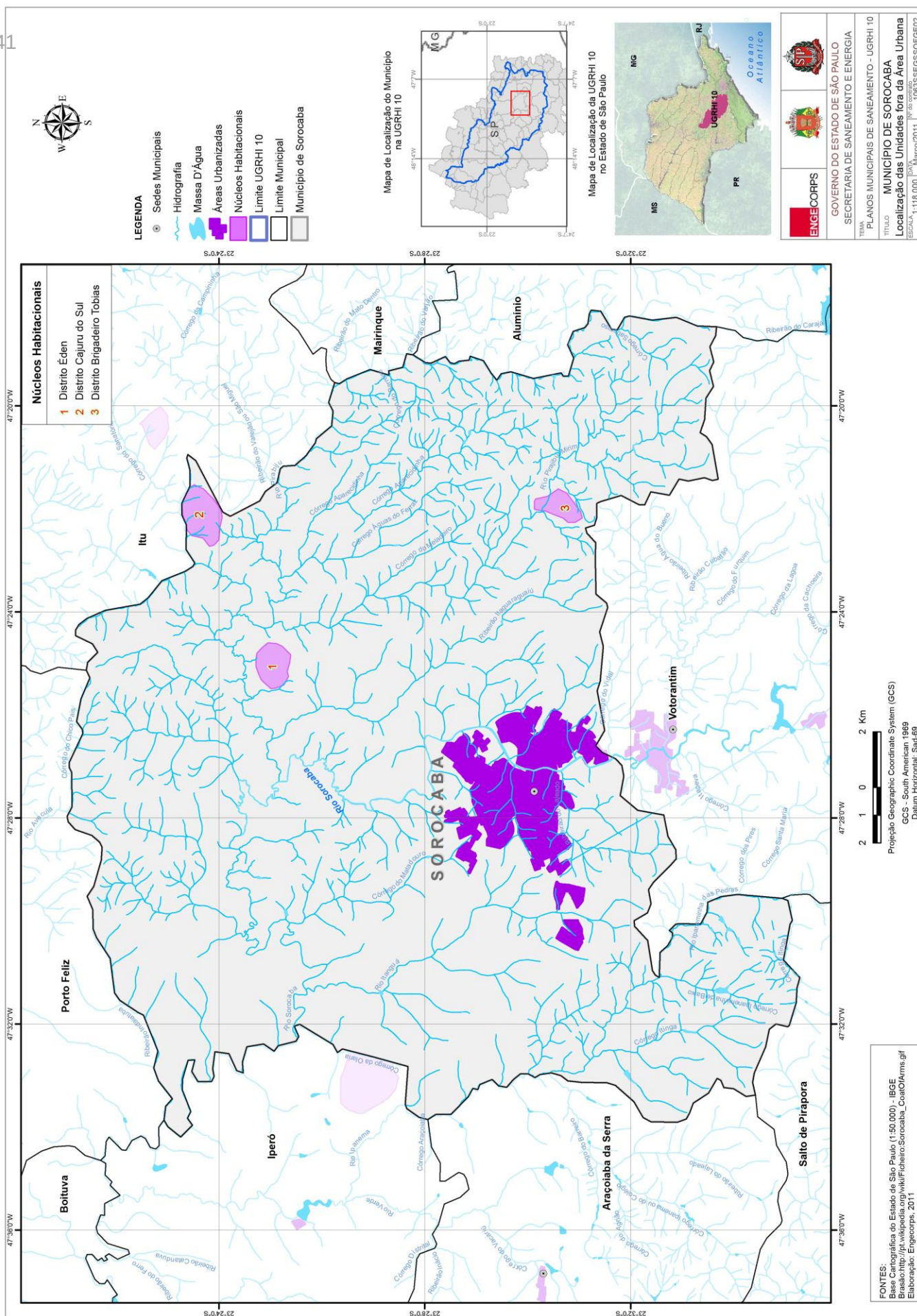
Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Tietê	36797	Ponte sobre o Ribeirão da Serra, localizada no limite das Ruas Tenente Gelás e Santa Cruz (área central da cidade);	3
		Área baixa da Rua Camilo 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;	

2538 **1.1** **DESENHOS**

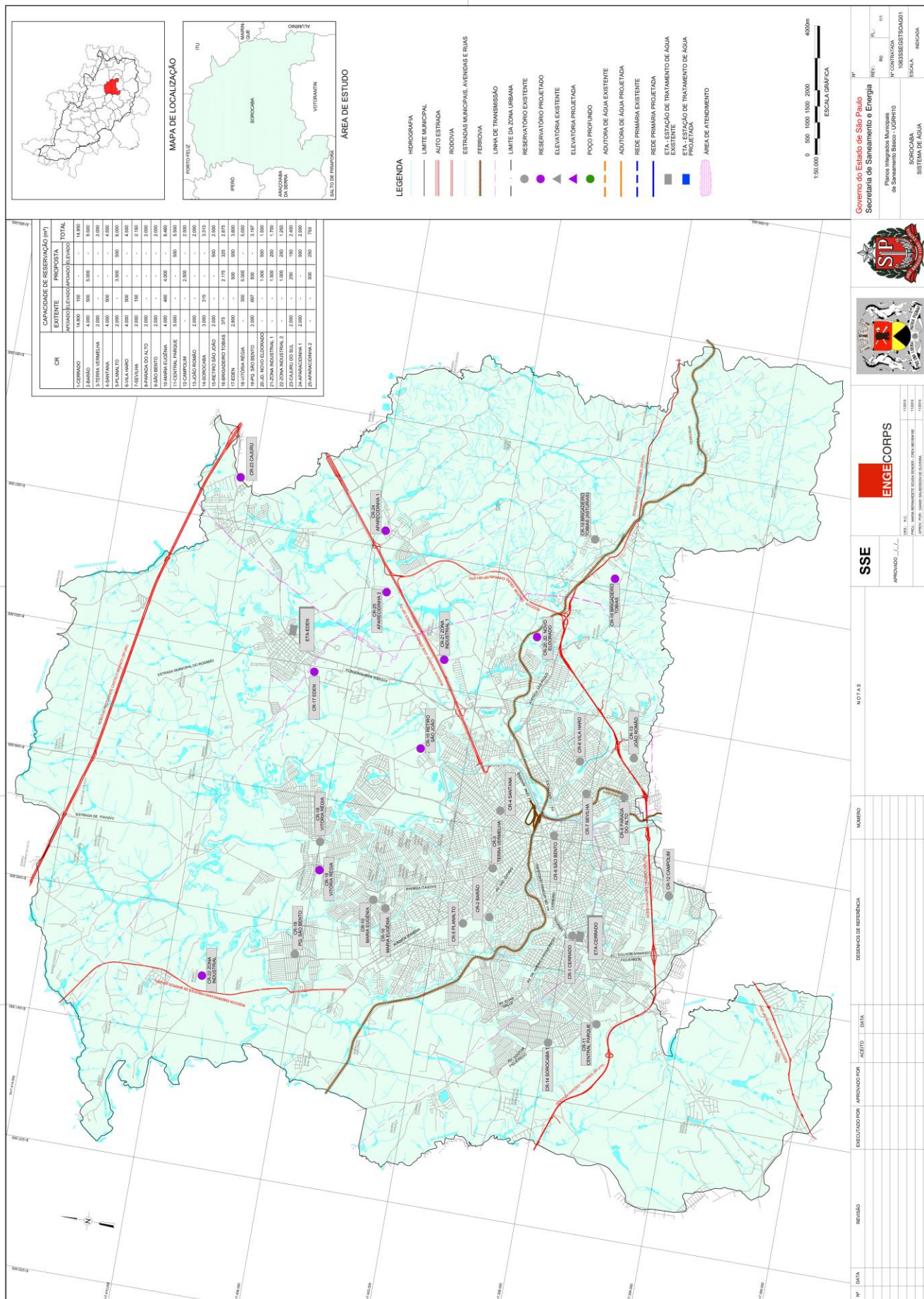
2539



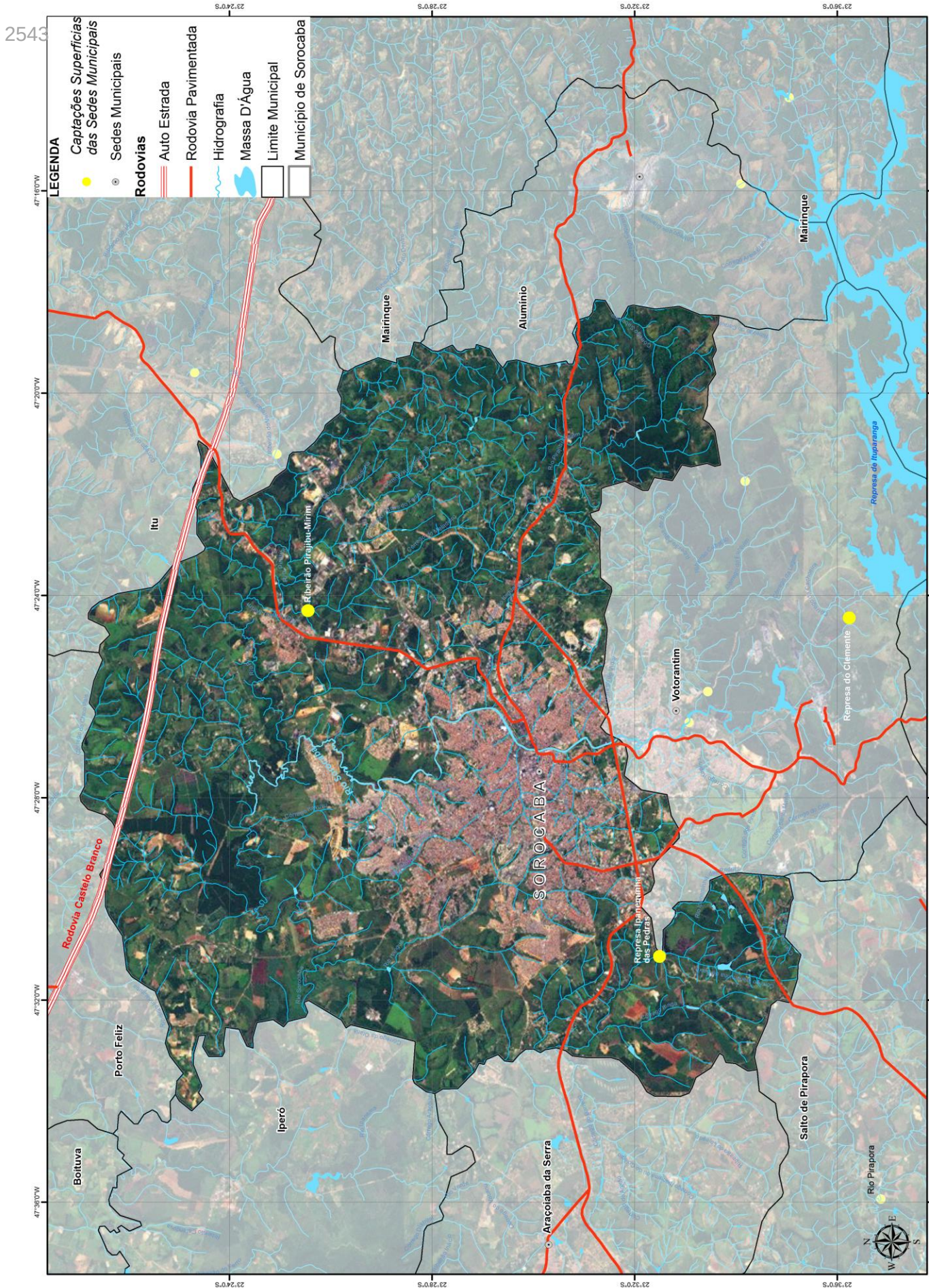
Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo



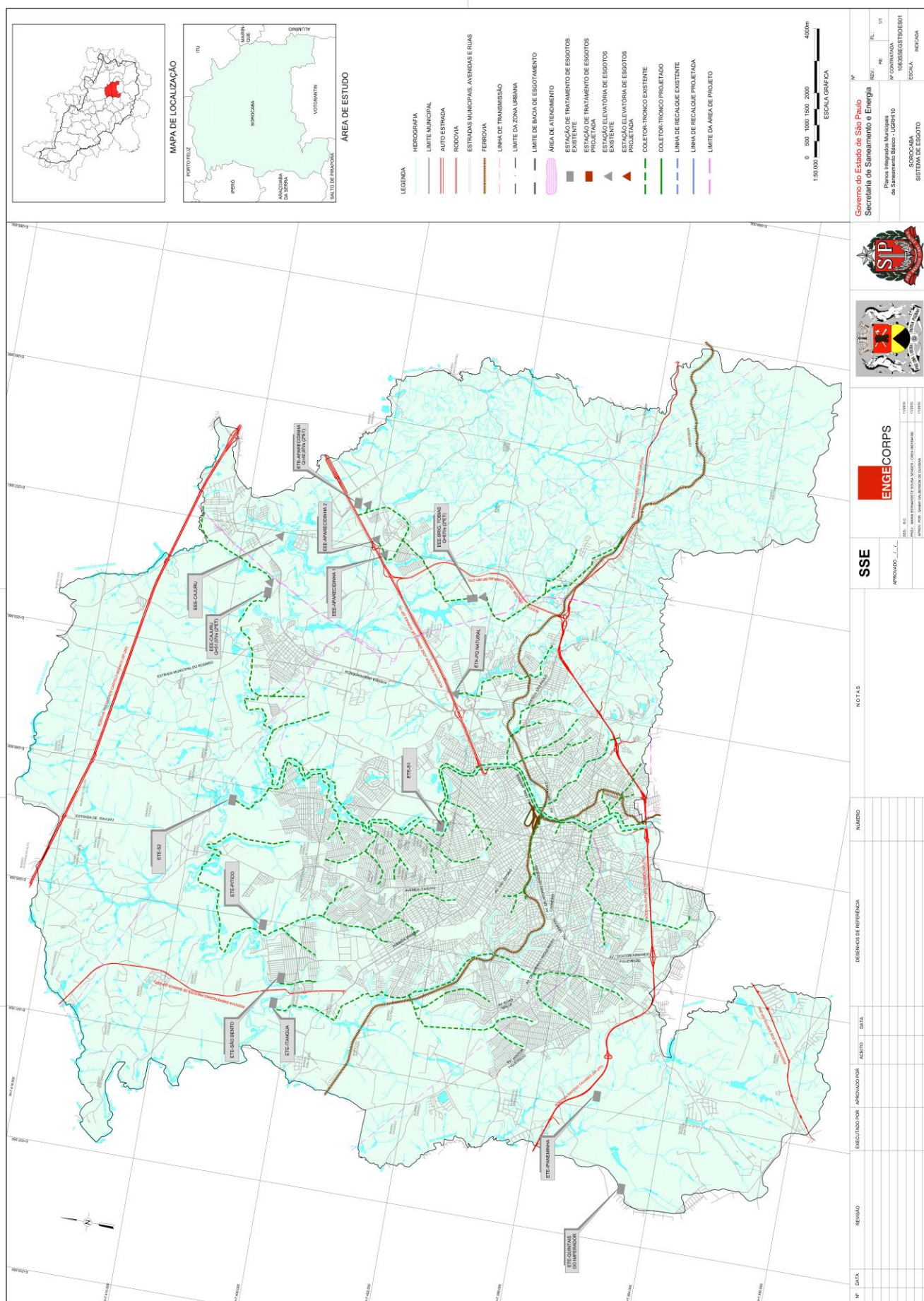
Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo



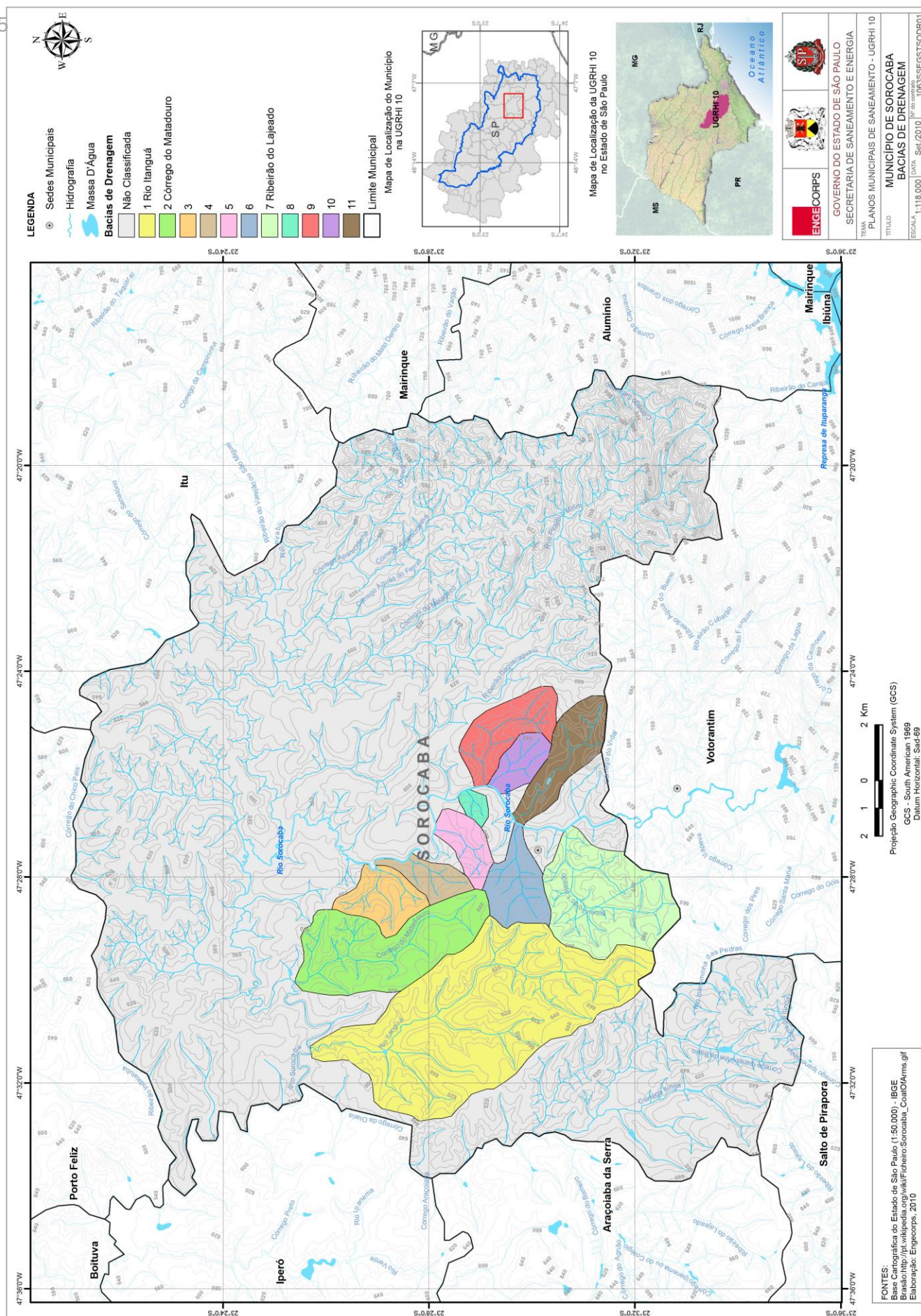
Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo



Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
 Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
 Município: Sorocaba - Anexo



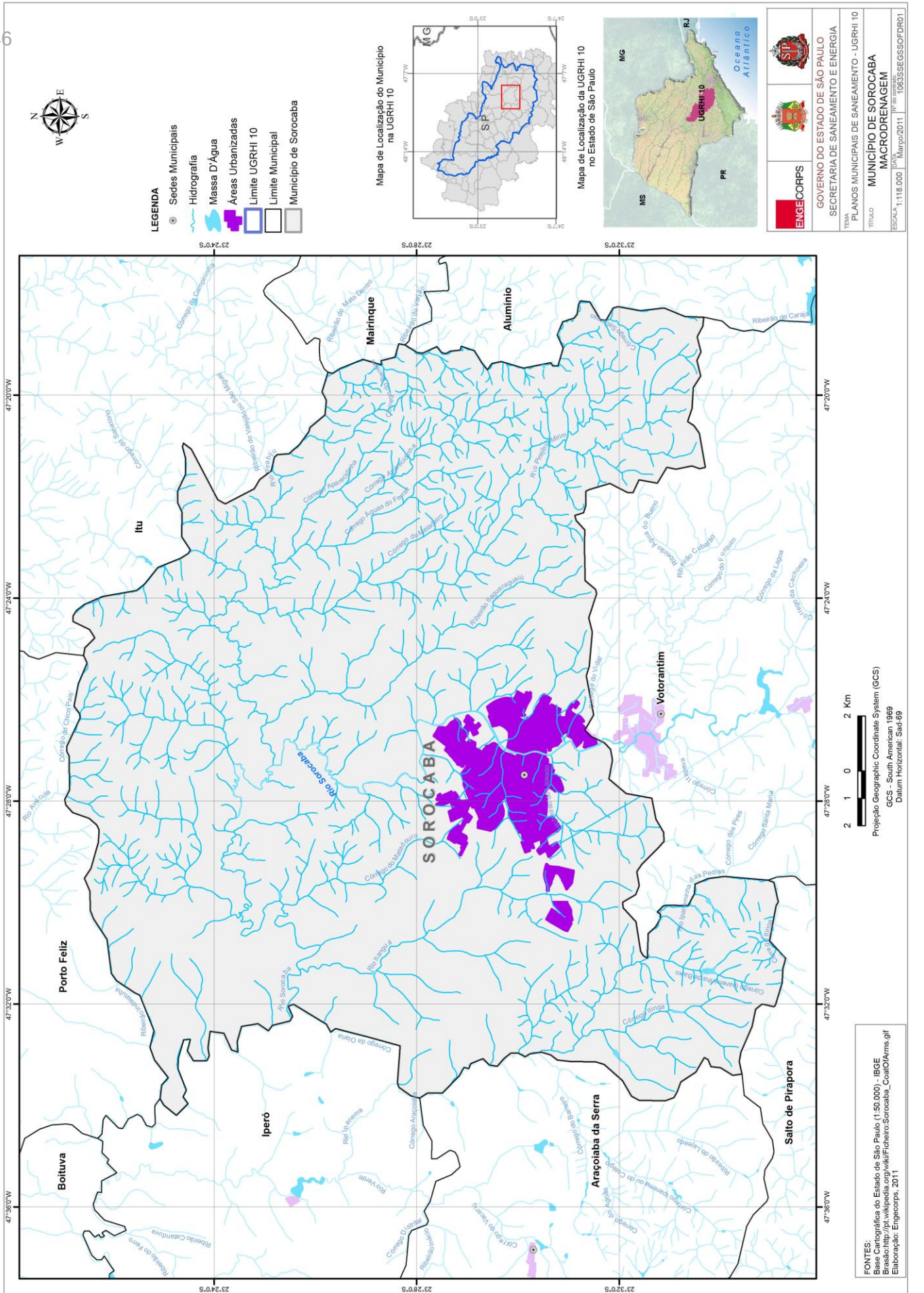
Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo



Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10

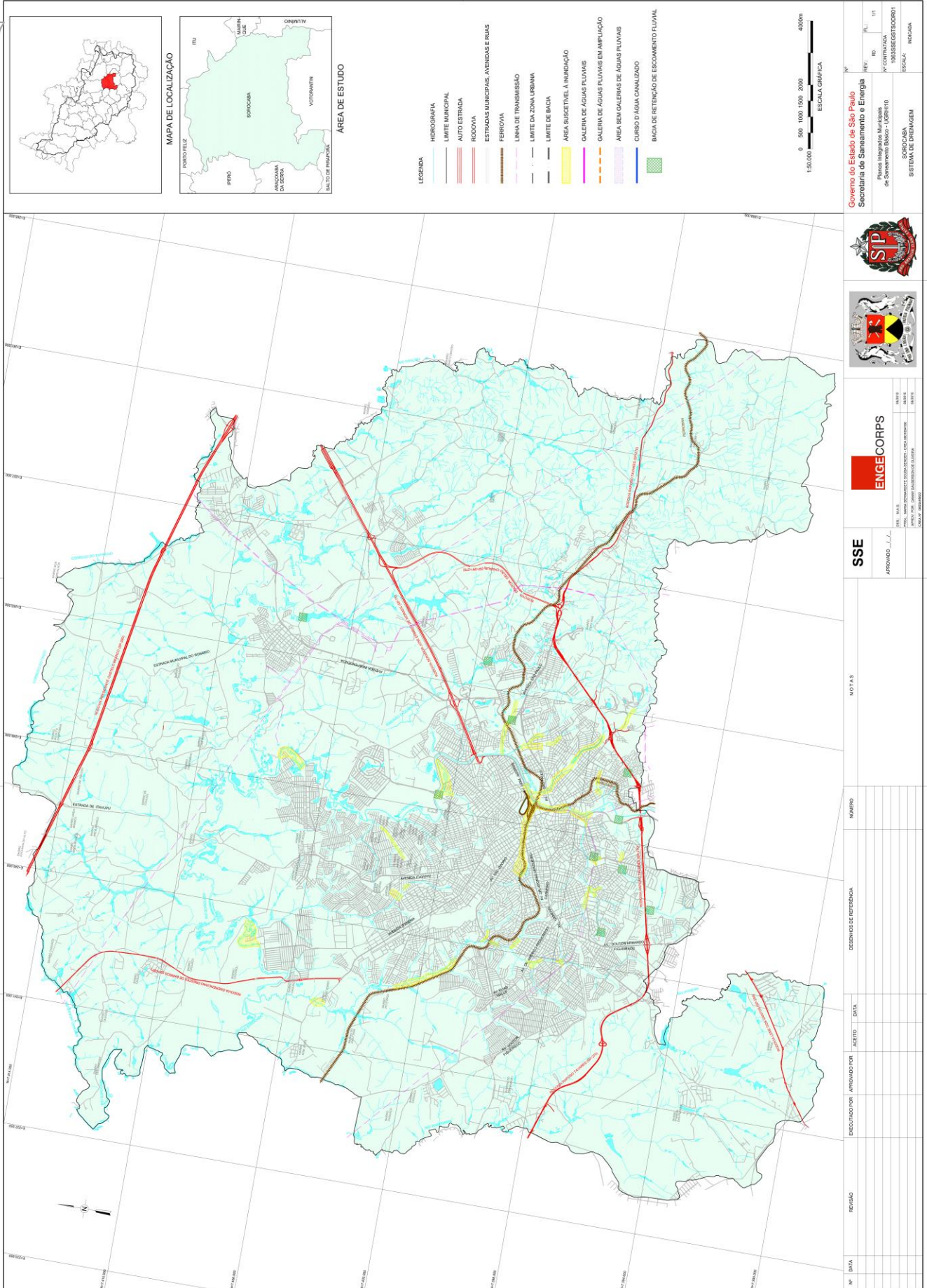
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico - Município: Sorocaba - Anexo

2546



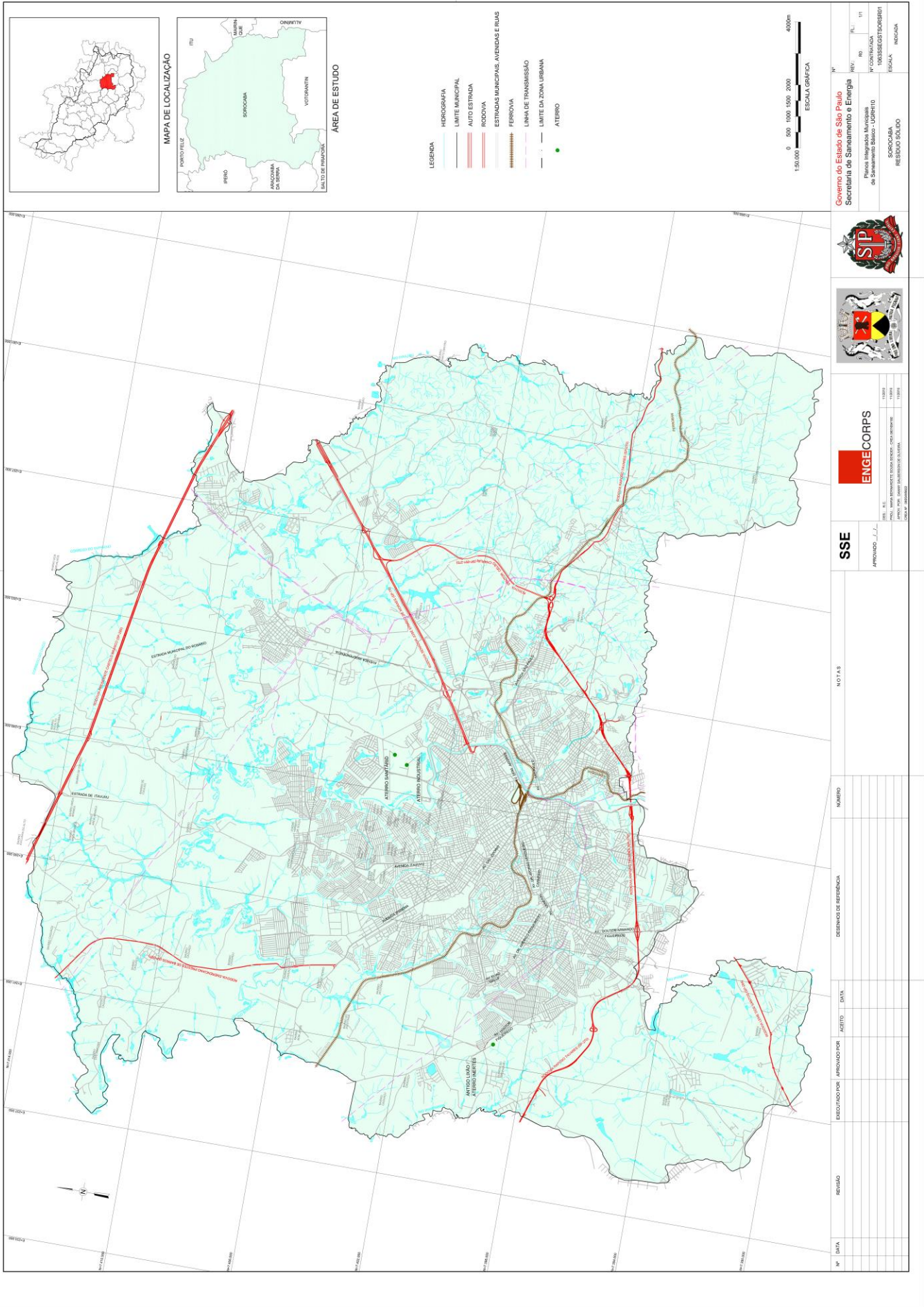
Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo

2547



Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo

2548



Planos Integrados Regionais e Municipais de Saneamento Básico para UGRHI 10
Proposta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico -
Município: Sorocaba - Anexo