

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
0/B	10/11/2011	Revisão Geral		
0/A	20/09/2011	Emissão Inicial		
		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 - PRODUTO 4 MUNICÍPIO: SOROCABA		
ELABORADO:		APROVADO:		
J.G.S.B.				
VERIFICADO		COORDENADOR GERAL:		
M.B.S.S.		Maria Bernardete S.Sender CREA : 0601694180		
Nº CLIENTE:		DATA:	20/09/2011	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1063-SSE-GST-RT-P004		REVISÃO:	0/B

**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**

**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: SOROCABA

ENGECORPS – CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A.

1063-SSE-GST-RT-P004

Novembro/2011

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	9
2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	9
2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	12
2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	14
3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	17
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	17
3.1.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i>	<i>17</i>
3.1.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados.....</i>	<i>22</i>
3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	26
3.2.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i>	<i>26</i>
3.2.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados.....</i>	<i>33</i>
3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	34
3.4.1 <i>Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente.....</i>	<i>34</i>
3.4.2 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	<i>35</i>
3.4.3 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	<i>35</i>
4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO.....	37
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	37
4.1.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	<i>37</i>
4.1.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação.....</i>	<i>39</i>
4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	41
4.2.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	<i>41</i>
4.2.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação.....</i>	<i>42</i>
4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	44
4.3.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	<i>45</i>
4.3.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação</i>	<i>46</i>
4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	48
4.4.1 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	<i>48</i>
4.4.2 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	<i>48</i>
5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	49
5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS.....	49
5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA.....	51
5.3 PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA.....	52
5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL	53
5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS	54
5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	55
5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	55

6.	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	56
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	56
6.1.1	<i>Investimentos Necessários no S.A.A</i>	56
6.1.2	<i>Despesas de Exploração do S.A.A.</i>	58
6.1.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	60
6.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	63
6.2.1	<i>Investimentos Necessários nos S.E.S.....</i>	63
6.2.2	<i>Despesas de Exploração do S.E.S.</i>	64
6.2.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	65
6.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	67
6.3.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos.....</i>	67
6.3.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	68
6.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	73
6.4.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana.....</i>	73
6.4.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	74
6.5	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	74
6.6	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	78
7.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL.....	83
7.1	INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS	83
7.2	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	90
7.3	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	94
7.4	MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL.....	94
8.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	99
9.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	105
9.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	105
9.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO	107
10.	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	108
10.1	CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	109
10.2	OBJETIVOS E METAS	112
11.	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	112
11.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	112
11.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS	120

11.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	125
11.3.1	<i>Objetivos</i>	125
11.3.2	<i>Cálculo do Indicador</i>	128
12.	ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	128
12.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	128
12.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	130
12.2.1	<i>Objetivo</i>	130
12.2.2	<i>Agentes Envolvidos</i>	131
12.2.3	<i>Planos de Contingência</i>	132
12.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	136
12.3.1	<i>Sistema de Alerta</i>	136
12.3.2	<i>Planos de Ações Emergenciais</i>	136
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

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, elaborado pela empresa Proesplan Engenharia, concluído em maio/2011.

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 (2011 a 2040).

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 2011 – 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 2040 – 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	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	% de atendimento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Volume (m³)
2010	580.340	577.438	99,5	1919,7	2.267,2	3.309,8	65.296
2011	588.509	585.893	99,6	1.948,0	2.291,1	3.344,0	65.984
2015	622.950	621.566	99,8	2.029,7	2.391,1	3.487,2	68.862
2019	659.380	659.380	100,0	2.102,7	2.483,3	3.624,9	71.518
2020	668.812	668.812	100,0	2.121,5	2.505,7	3.658,4	72.165
2025	705.510	705.510	100,0	2.183,5	2.579,8	3.768,7	74.297
2030	744.203	744.203	100,0	2.248,2	2.657,1	3.884,0	76.526
2035	774.680	774.680	100,0	2.288,1	2.704,7	3.954,7	77.896
2040	806.397	806.397	100,0	2.329,6	2.754,2	4.028,2	79.322

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.

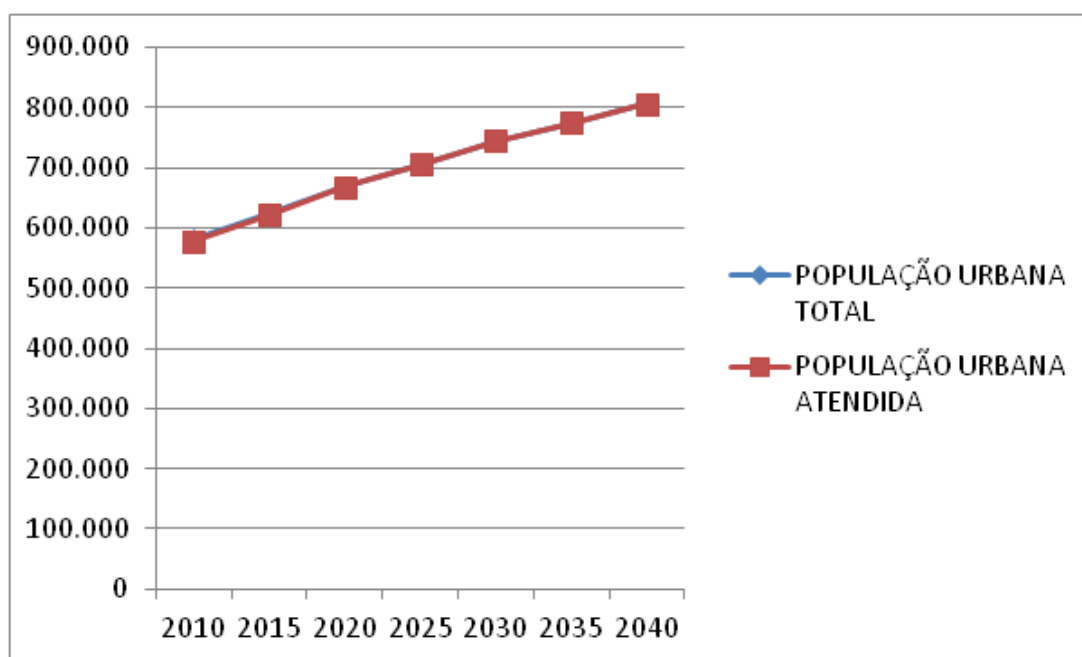


Gráfico 2.1 – Populações Urbanas Totais/ Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

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 2040). O incremento populacional em um período de 30 anos é de 217.888 hab., representando um percentual de 37% entre as populações urbanas totais de 2011 e 2040.

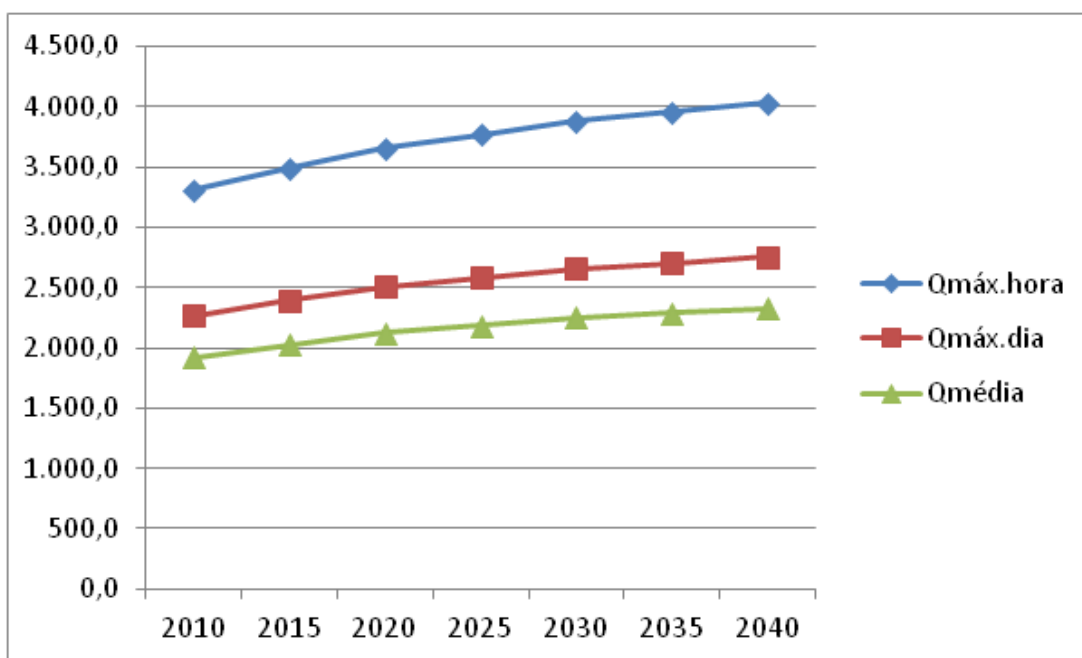


Gráfico 2.2 – Demandas Disponibilizadas para a Distribuição (l/s) x Anos de Planejamento

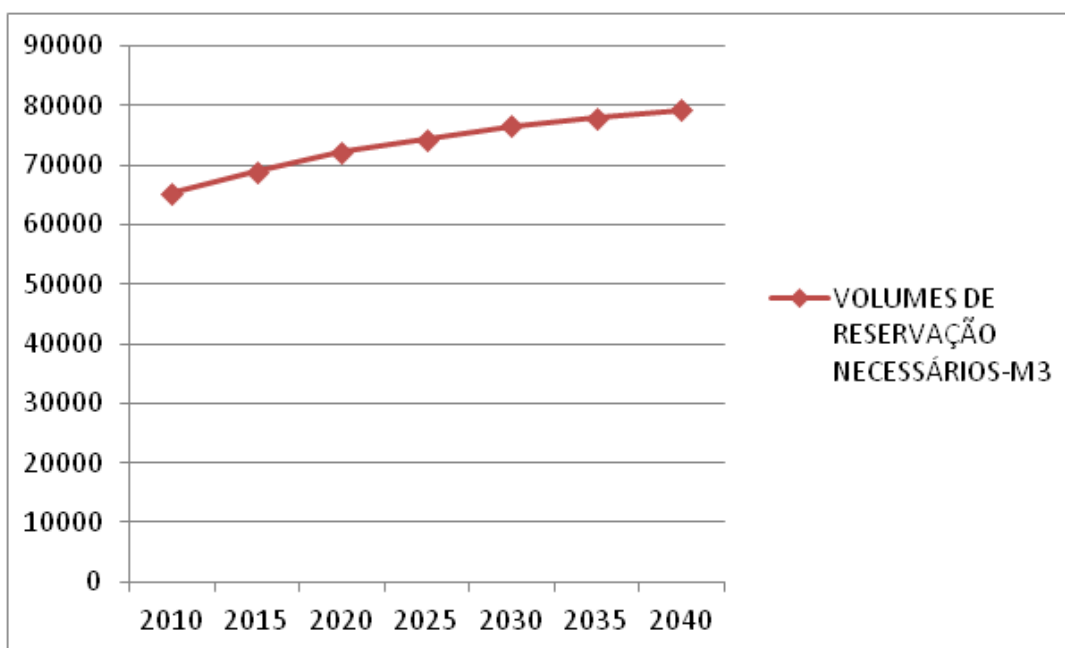


Gráfico 2.3 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Anos de Planejamento

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 20%. 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 2011 – 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 2040 – 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	Populações e Porcentagens de Esgotamento			Contribuições/Cargas Orgânicas			
	Pop. Urbana Total (hab)	Pop. Urbana Esgotada (hab)	% de esgotamento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Carga KgDBO/dia
2010	580.340	566.992	97,7	1.187,4	1.378,5	1.951,8	30.618
2011	588.509	576.477	98,0	1.208,4	1.402,7	1.985,6	31.130
2015	622.950	616.582	99,0	1.294,8	1.502,6	2.126,0	33.295
2019	659.380	659.380	100,0	1.379,7	1.601,9	2.268,6	35.607
2020	668.812	668.812	100,0	1.398,4	1.623,9	2.300,1	36.116
2025	705.510	705.510	100,0	1.472,3	1.710,1	2.423,5	38.098
2030	744.203	744.203	100,0	1.550,1	1.800,9	2.553,4	40.187
2035	774.680	774.680	100,0	1.612,0	1.873,1	2.656,4	41.833
2040	806.397	806.397	100,0	1.676,4	1.948,2	2.763,5	43.545

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.

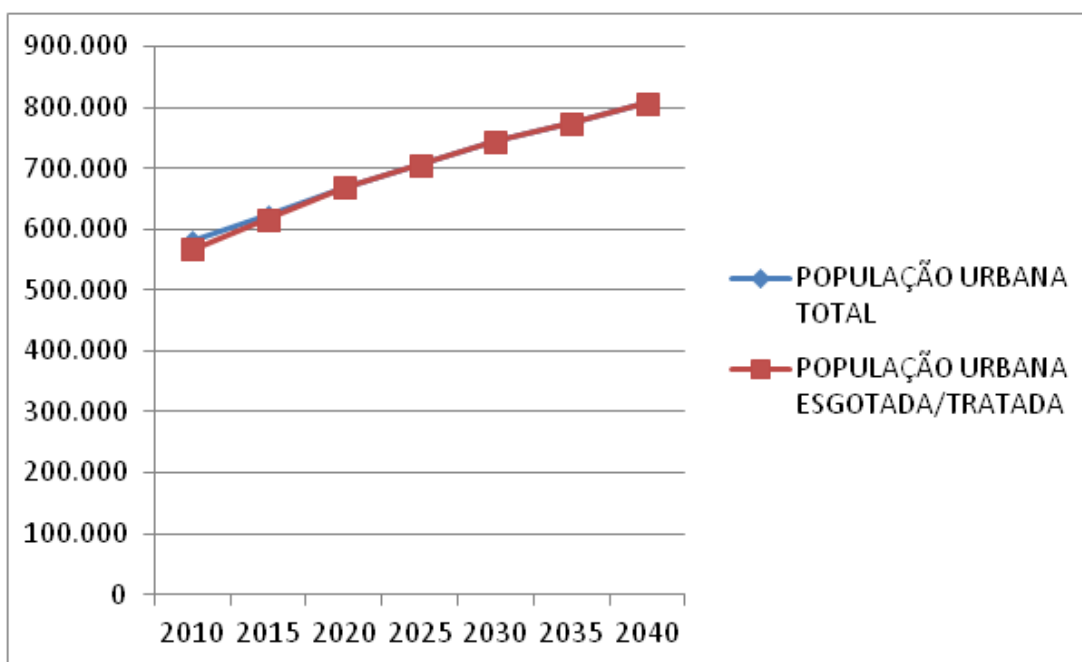


Gráfico 2.4 - Populações Urbanas Totais e Esgotadas/Tratadas (hab) x Anos de Planejamento

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.

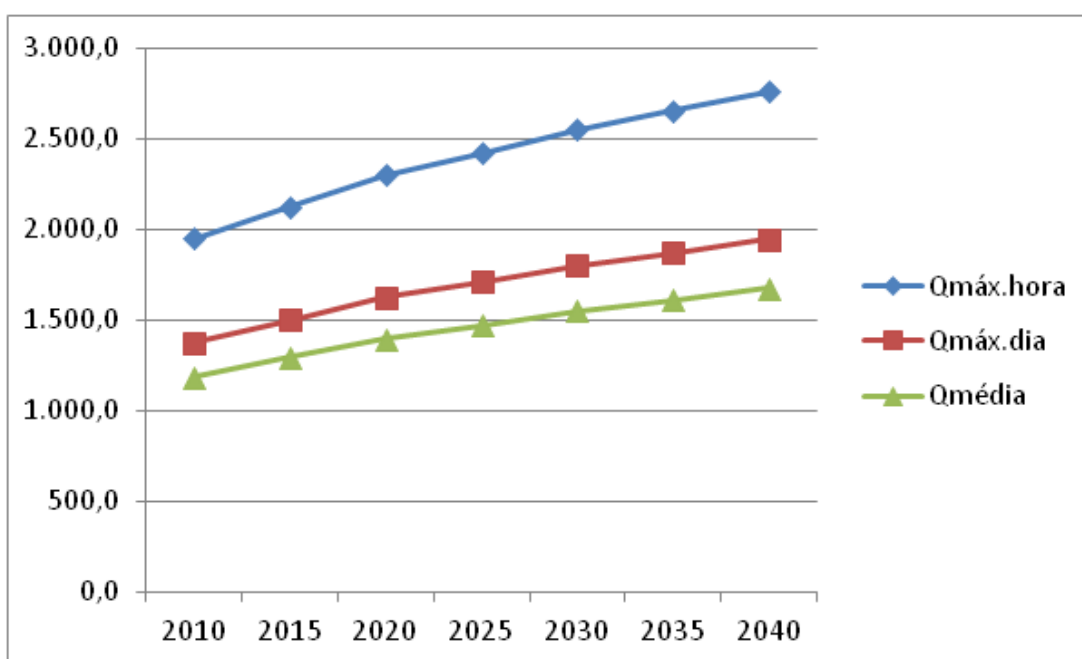


Gráfico 2.5 - Contribuições de Esgotos (l/s) x Anos de Planejamento

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.

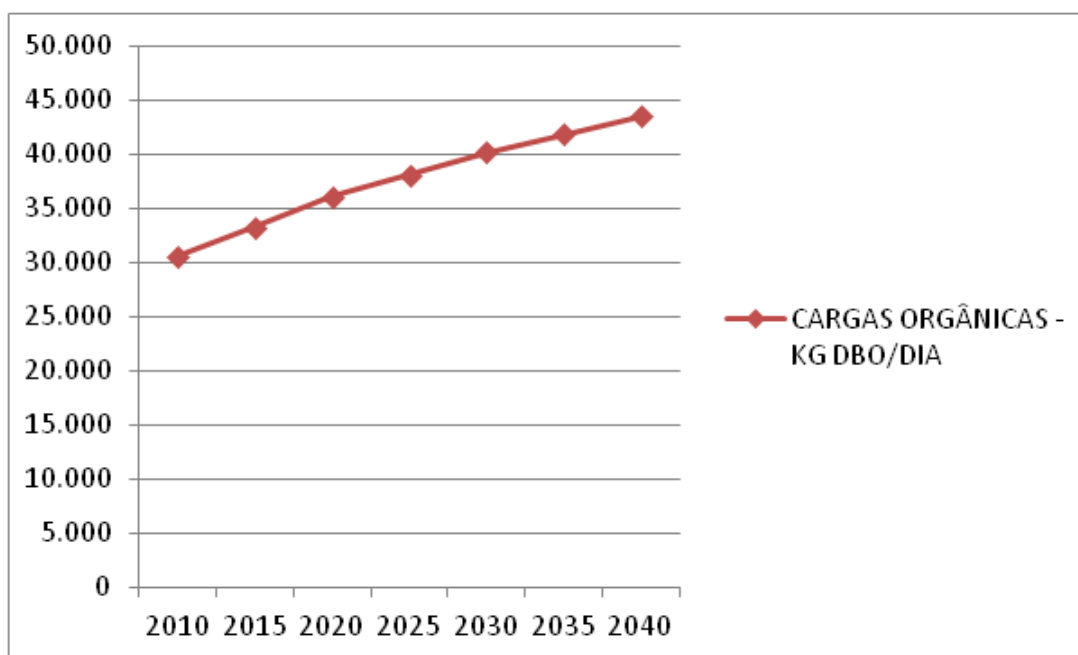


Gráfico 2.6 – Contribuições Diárias de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

No caso das cargas orgânicas, os valores estimados também são pouco crescentes, com acréscimo de cerca de 40% 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)
2010	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%	
Vídeos	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%	compostagem, 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 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 2015 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	875,0	427,8	481,8	514,8	533,5	543,7	549,1

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 Município 586.311hab. (IBGE 2010);
- ◆ População Urbana do Município 580.340 (IBGE 2010);
- ◆ População Total Atendida com Abastecimento de Água 577.438hab. (SAAE 2010);
- ◆ Índice de Atendimento com Abastecimento de Água em relação à População Total 99,00%
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água 190.346 (SAAE – 2010);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Água 220.773 (SAAE-2010);
- ◆ 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) 70.476.810 m³ (SAAE-2010);
- ◆ Volume Anual Micromedido (m³) – 141.046 m³ (SAAE-2010);
- ◆ Volume Anual Faturado (m³) 42.356.563 m³ (SAAE-2010);
- ◆ Índice de Perdas de Faturamento 39,8 (SNIS -2008);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição 30,0 (PDA-1994).

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-Mirim na 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 2011, 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, 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 190.346 ligações de água, correspondendo a aproximadamente 220.773 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 2011 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 30% para 20% até o ano 2040 (Cenário 1), e a permanência do índice admitido atual (30,0%) até o final de planejamento (Cenário 2).

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
2010	30,0	2.267,2	30,0	2.267,2
2011	29,7	2.291,1	30,0	2.302,0
2015	28,3	2.391,1	30,0	2.448,0
2019	27,0	2.483,3	30,0	2.589,7
2020	26,7	2.505,7	30,0	2.625,0
2025	25,0	2.579,8	30,0	2.764,0
2030	23,3	2.657,1	30,0	2.910,1
2035	21,7	2.704,7	30,0	3.026,7
2040	20,0	2.754,2	30,0	3.147,7

Nota – Anos de Referência

1 – ano 2011 – 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 2040 – 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.

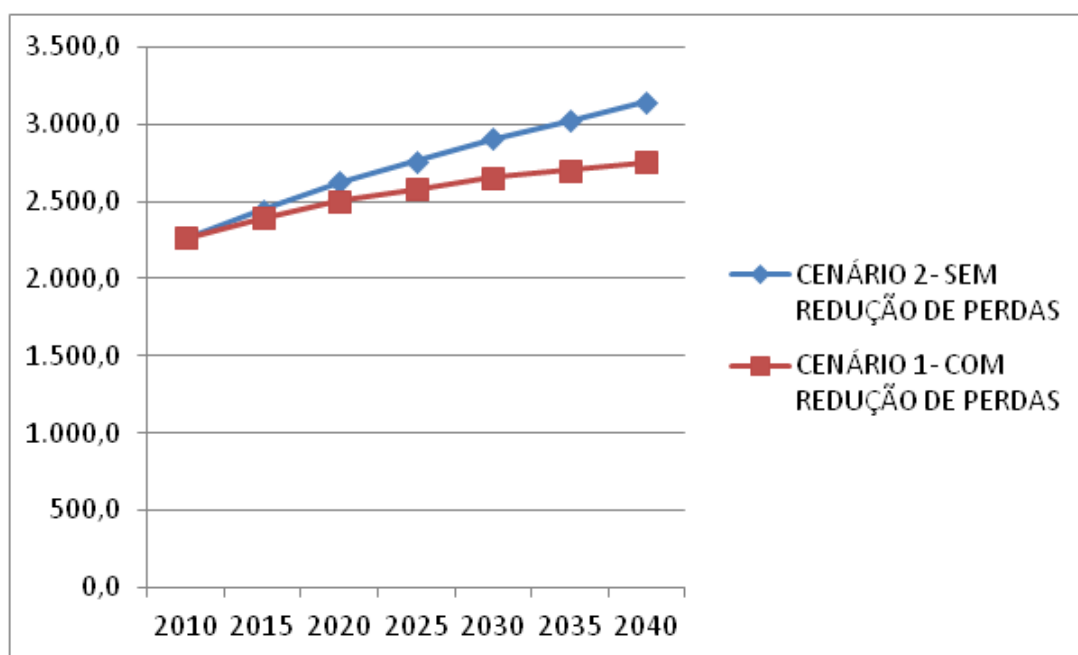


Figura 3.1 – Evolução das Demandas Máximas Diárias (l/s) x Anos de Planejamento

Como se verifica, no cenário 2 as demandas máximas diárias são superiores às do cenário 1, atingindo cerca de 394 l/s adicionais em 2040, isto é, cerca de 14% superior à vazão disponibilizada no mesmo ano no cenário 1. Considerando apenas as vazões médias no ano 2040, o adicional é de 333 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 10.501.488 m³ ou cerca de 10,5 bilhões de litros, considerando-se apenas o ano 2040. 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 2040), o que implica um acréscimo de aproximadamente 550 km ao longo do período de planejamento (2011 a 2040), 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 2011 a 2040, com valor médio de 18,3 km 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 2.000.

**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)	150 a 400	PVC	10.530	9.610	91,26
Rodoviária	Rodoviária	150 a 350	PVC	1.170	1.170	100,00
01	Light			365	365	100,00
04	Lavapés	200 a 500	PVC +Concreto	4.280	4.280	100,00
02+Barcelona	Barcelona/ Norcross (EE3)	150 a 350	PVC	5.340	5.340	100,00
Supiriri	Supiriri	300 a 600	Concreto	6.570	6.570	100,00
Tico-Tico	Tico-Tico (FEPASA -rio)	150 a 300	Manilha	1.430	750	52,44
06	Drurys (Caputera) (EE10)	150 a 400	PVC	10.500	10.500	100,00
07	Santa Rosalia	150 a 300	PVC	1.750	1.750	100,00
Piratininga	Piratininga (EE10)	150 a 400	PVC	4.420	4.420	100,00
Matadouro	Matadouro	300 a 400	PVC	3.270	3.205	98,00
Parque Natural	Parque Natural	150 a 300	Manilha	4.890	4.890	100,00
Mineirão	Presídio (Mineirão)	150 a 400	PVC	3.100	3.100	100,00
Leocádia	Leocádia	150 a 300	PVC	1.660	1.660	100,00
Formosa	Formosa (Laranjeiras)	200 a 400	PVC	5.220	5.220	100,00
	Itavuvu	150 a 400	PVC	2.460	2.460	100,00
	Itavuvu (continuação) ETE Pitico	350	PVC	4.000	4.000	100,00
	Chácara Bahia (Retiro São João)	300	Manilha	1.980	1.465	73,98
Ibiti+09	Ibiti do Paço	150 a 350	Manilha	2.350	2.350	100,00
Pitico	Pitico	200 a 600	PVC +Concreto	13.730	13.730	100,00
São Bento	São Bento	200 a 350	PVC +Concreto	1.530	1.530	100,00
	Itanguá	150 a 1000	PVC +Concreto	40.024	40.024	100,00
TOTAL 1				130.569	128.389	98,33
BAIRROS PERIFÉRICOS						
	Pirelli	150 a 350	PVC	1.810		0,00
SAAE	Pirajibu-Mirim			1.250		0,00
Pirajibu+16	Pirajibu	400 a 1000	Concreto	10.330		0,00
16	Cajuru do Sul	600	Concreto	3.950		98,00
16	Aparecidinha	600	Concreto	3.810		98,00
SAAE	Brigadeiro Tobias	600	Concreto	8.190		98,00
TOTAL 2				29.340	0,00	0,00
TOTAL GERAL				159.909	128.389	80,29
	Abaeté	200 a 350	Nd	nd	Nd	nd

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 2040, a não ser aquelas relativas ao término de implantação dos coletores/ interceptores das áreas periféricas, obras consideradas nesse Plano de Saneamento de curto prazo (até o ano 2015).

▪ ***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 conj.	Características de um conjunto motobomba		
			Vazão Nominal (L/s)	AMT (m.c.a)	Potência (CV)
Abaeté	R.Eugênio Marthe, 1001	Nd	Nd	Nd	15
Ângelo Vial	R.Alda Luchini Vial, 300	2	4,9	21	Nd
Bom Sucesso	R.Clodoaldo Carlos Silva, 100	2	8,3	21,5	15
Carolina	R.Claudino R.Campos, 270	2	10,0	23	15
Éden Ville	R.3, 300	2	5,7	36	10
Iporanga	Estr.do Antunes, 411	Nd	nd	nd	Nd
Jd.Alegria	R Silvina J.Souza, 95	2	12,8	22	15
Jd.do Paço	R.Eliamara de Oliveira, 100	2	nd	nd	nd
Jd.Horizonte	R.Messias Leite, 130	2	7	24,5	5,5
Jd.Izaura	R.Ilda do Amaral Cussiol, 100	2	6,5	14,5	3
Jd.Martinez	R.3, nº 100	DESATIVADA			
Jd.Vila Azul	R.Nove, 106-Boa Vista	2	8,6	41	10
Maria do Carmo	R.João G.Mendes, 1935	1	Nd	nd	Nd
Nilton Torres	Rua Seis, 150-Éden	2	30,8	42,5	40
Novo Mundo	R.Luiza E.S.Valverde, 03	2	17,1	30	Nd
Rio 1	Av.Comendador Barbero,900	2	30,0	18	Nd
Rio 10	R.Saliba Motta, 480	3	351,1	20,3	150
Rio 11	R.Luiz Braille, 226	2	nd	nd	Nd
Rio 12	Av.XV de Agosto, 6272	3	415,0	21,15	175
Rio 2	R.Estados Unidos, 214	2	16,0	13,5	Nd
Rio 3	R.Silva Jardim, 221	2	120,0	7,3	Nd
Rio 4	Av.Juvenal de Campos, 450	3	4,0	4,55	Nd
Rio 5	R.Bernardino F.Almeida, 394	3	193,2	11	Nd
Rio 6	Av.Dom Aguirre, 900	2	18,0	7,38	Nd
Rio 7	R.Alcebíades de Carvalho, 300	3	168,0	18,3	Nd
Rio 8	Av.Dom Aguirre, 2500	2	198,7	11,04	40
Rio 9	Av.Dom Aguirre, 3000	2	233,6	10,19	50
Tivoli Park EEE1	R.Doraci Profeta, 489	2	8,3	24,3	Nd
Tivoli Park EEE2	Av.Adonias Cepellos, 488	2	10,1	23,9	Nd
Vila Amato	R.29, 245	2	2,2	5,7	30
Vila Amato	Rua 4, 25	2	27,8	47,1	1,5
V.São Judas Tadeu	R.Luiza Laino	2	3,0	16,5	Nd
Jd.Imperatriz	Rua 6, 27	2	20,3	12,2	10
Jd.Amália	Estrada do Laureano – Éden	2	7,8	34	10
Jd.Hollinsworth	Nd	2	16,9	50	15
Jd.Sta.Catarina	Av. 2	2	53,3	12,75	15

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 2040) 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 6 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 lagoas anaeróbias seguidas de lagoas facultativas. A vazão média de projeto é de 37,04 l/s e a carga orgânica é de 969 KgDBO₅/dia (dados considerados para a população de projeto de 2º etapa).

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)	nd	nd	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 (abril 2010)	325 (junho 2010)	87 (janeiro 2010)	1.675 (junho 2010)	Não está sendo retirado
Destinação do Lodo	ND	ND	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras	Estre Itapevi Essencis Caieiras
Volume de Areia (m³/mês)	1	1	24	32	ND	8
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

Discriminação	DENOMINAÇÃO DAS ETES					
	Ipaneminha	Quintais	Pitico	Itanguá	S 1	S2
DBO-mg/l-afluente	506	370	1.005	362	356	ND
DBO-mg/l-efluente	142	9	21	54	27	ND
Eficiência-%	73	97	97	83	92	ND
Período de Amostragem	novembro de 2008 a junho de 2010	julho de 2009 a julho de 2010	junho de 2009 a julho de 2010	setembro de 2009 a junho de 2010	julho de 2007 a maio de 2010	ND
SS-mg/l-afluente	334	ND	324	396	272	ND
SS-mg/l-efluente	53	ND	12	51	25	ND
Eficiência-%	84	ND	95	83	90	ND
Período de Amostragem	novembro de 2008 a junho de 2010	ND	Junho de 2009 a julho de 2010	setembro de 2009 a junho de 2010	julho de 2007 a maio de 2010	ND

ND – NÃO DISPONÍVEL OU NÃO INFORMADO

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	ND	ND	105,5	ND	39,3	ND
NITROGÊNIO TOTAL-mg/l-efluente	ND	ND	18,7	ND	10,8	ND
Eficiência-%	ND	ND	79	ND	74	ND
Período de Amostragem	ND	ND	Julho de 2009 a abril de 2010	ND	julho de 2007 a maio de 2010	ND
FÓSFORO TOTAL-mg/l-afluente	ND	ND	9,6	ND	5,4	ND
FÓSFORO TOTAL-mg/l-efluente	ND	ND	1,3	ND	1,5	ND
Eficiência-%	ND	ND	85	ND	73	ND
Período de Amostragem	ND	ND	Julho de 2009 a abril de 2010	ND	julho de 2007 a maio de 2010	ND
COLIFORMES FECAIS-NMP/100ml-afluente	ND	ND	16.450.000	ND	17.904.722	ND
COLIFORMES FECAIS-NMP/100ml-efluente	ND	ND	132.167	ND	253.461	ND
Eficiência-%	ND	ND	98	ND	95,4	ND
Período de Amostragem	ND	ND	Julho de 2009 a julho de 2010	ND	julho de 2007 a maio de 2010	ND

ND – NÃO DISPONÍVEL OU NÃO INFORMADO

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 2009, as quatro Cooperativas cadastradas, coletaram aproximadamente 170 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	Ecosul – Poços de Caldas (MG)

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.

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 Santa Cruz, Avenida Juvenal de Campos, Avenida Adão Pereira de Camargo com Rua José Ângelo Fasano; 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 216,0 milhões, com valores estimados na data base de março de 2011.

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 ENGECORPS 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). Tendo em vista que o início do plano ficou estabelecido para 2011, essas datas foram fixadas para 2012, 2015, 2019 e entre 2020 e 2040, respectivamente.

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

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sistema	Unidade	Intervenções Principais Planejadas
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR CERRADO	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	• ampliação da captação nas represas Clemente e Ipaneminha; • ampliação do sistema de adução das represas Clemente e Ipaneminha até a ETA Cerrado; • ampliação da ETA Cerrado para 2.500 l/s; • implantação de um sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros e de desidratação dos lodos dos floculadores e decantadores.
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR CERRADO	RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	• adequações diversas nos sistemas de reservação e distribuição, como resultado de um projeto de setorização da área abrangida pelo Sistema Cerrado, em função do Programa de Redução de Perdas (ver notas 1 e 2)
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR ÉDEN	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	• implantação de nova captação no Rio Pirajibu; • ampliação do sistema de elevação e adução de água bruta até a ETA Éden; • ampliação da ETA Éden para 250 l/s; • implantação de um sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros e de desidratação dos lodos dos floculadores e decantadores.
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR ÉDEN	RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	• adequações diversas nos sistemas de reservação e distribuição, como resultado de um projeto de setorização da área abrangida pelo Sistema Éden, em função do Programa de Redução de Perdas (ver notas 1 e 2)
Obras Emergenciais e de Curto Prazo	Entre 2012 e 2013	SISTEMA PRODUTOR VITÓRIA RÉGIA	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	• implantação do novo Sistema Produtor Vitória Régia, com capacidade nominal de 500 l/s
Obras de Longo Prazo	Entre 2011 e 2040	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CERRADO/ÉDEN	AAT/Rede Primária/ Secundária e Ligações	• implantação de cerca de 700 km em adutoras ou linhas primárias (sistema macrodistribuidor) e linhas secundárias (atendendo ao crescimento vegetativo). Pode-se prever a execução de cerca de 78.500 novas ligações; • essas obras de longo prazo compreendem, além da implantação de redes, as várias intervenções resultantes do Programa de Redução de Perdas.

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 2040, 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 2012 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8anos);
- ♦ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

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 2011 a 2040.

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SOROCABA
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - DEZEMBRO 2010

			Emergencial/ Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo																				
Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Sistema Produtor Cerrado	captação e adução de água bruta Itupararanga	25.663.300,00																														
	captação e adução de água bruta Ipaneminha	4.604.400,00																														
	ETA Cerrado	1.800.000,00																														
Sistema Produtor Éden	captação e adução de água bruta Éden	490.000,00																														
	ETA Éden	3.370.000,00																														
Sistema Produtor Vitória Régia	captação e adução de água bruta Vitória Régia	8.700.000,00																														
	ETA Vitória Régia	30.000.000,00																														
Sistema de Reservação e Distribuição	sistema Cerrado/Éden - adequações diversas, com nova setorização, implantação de novos reservatórios, ampliação de elevatórias, intervenções relativas ao Programa de Redução de Perdas	46.222.800,00																														
Sistema de Distribuição	implantação gradativa de cerca de 700 km macrodistribuidores e rede secundária, execução de cerca de 78.500 novas ligações e continuidade do Programa de redução de perdas	95.837.197,82																														
		216.687.697,82																														

*NOTA - adaptado do Cronograma Físico-Financeiro constante da Atualização do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba-Proesplan/SAAE - maio/2011

RESUMO DOS INVESTIMENTOS (R\$)	Sistema Geral	AAT/rede/ligações	Totais	Totais por ano	Períodos considerados
obras emergenciais, de curto e de médio prazo	120.850.500,00	65.047.240,49	185.897.740,49	20.655.304,50	período entre 2011 e 2019
obras de longo prazo (apenas rede+ligações)	0,00	30.789.957,33	30.789.957,33	1.466.188,44	período entre 2020 e 2040
TOTAIS	120.850.500,00	95.837.197,82	216.687.697,82		

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 138,0 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2010.

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 SSRH, 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). Tendo em vista que o início do plano ficou estabelecido para 2011, essas datas foram fixadas para 2012, 2015, 2019 e entre 2019 e 2040, respectivamente.

As intervenções principais no Sistema de Esgotos Sanitários basicamente se resumem na implantação a curto prazo dos coletores-tronco/ interceptores dos bairros periféricos (Éden, Aparecidinha, Cajuru do Sul, Brigadeiro Tobias) e na implantação de redes coletoras e novas ligações ao longo do período de planejamento, caracterizada como obra de longo prazo, isto é, a partir de 2011 até 2040.

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 2040.

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	Sub-Bacia	Unidade	Intervenções Principais Planejadas
Obras de Curto Prazo	Até 2015	SAAE, Pirajibu+16 e 16	Interceptores Pirelli, Pirajibu-Mirim, Pirajibu, Cajuru do Sul, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias e Abaeté	• implantação de cerca de 29,3 km de interceptores, sendo que cerca de 1,8km em PVC, diâmetros 150 a350 mm e 27,5 km em concreto, diâmetros de 400 a 1000mm (Pirajibu) e em 600 mm (Cajuru do sul, Aparecidinha e Brigadeiro Tobias); • está planejada, também a implantação do Interceptor Abaeté, diâmetro de 200 a350 mm, extensão e material ainda não definidos.
Obras de Longo Prazo	Entre 2011 e 2040	Em trechos da área urbana	Rede Coletora e Ligações	• implantação de cerca de 550 km de rede coletora e 87.700 novas ligações de esgoto para atender ao 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 2012 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8anos);
- ♦ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

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 2011 a 2040.

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

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SOROCABA
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - DEZEMBRO 2010

			Emergencia/ Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo																				
Bacia/Sistema	Intervenções Principais Planejadas	Investimento (R\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
SAAE, Pirajibu + 16 e 16	implantação de aproximadamente 29,3 km de interceptores em Cajuru do Sul, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias e Abaeté	18.000.000,00																														
Rede Coletora*	implantação gradativa de cerca de 550 km de rede coletora e de 87.700 novas ligações	120.000.000,00																														
TOTAIS		138.000.000,00																														

*NOTA - No presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi estimado um investimento para a implantação de redes e ligações, conforme o crescimento vegetativo das populações.

4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

- ♦ **Municipal:** com a unidade sendo implantada no próprio município para seu uso individual.
- ♦ **Regional:** com o município dispondo seus resíduos numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal.

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

- ♦ **Regional Consorciada:** com o município levando seus resíduos para serem processados numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal; e
- ♦ **Regional Privada:** com o município levando seus resíduos para serem processados na unidade privada, mantendo a solução atual. Para Sorocaba a unidade indicada fica localizada no município de Poços de Caldas, pertencente a Ecosul.

A metodologia adotada para a definição da melhor localização para as soluções regionais foi baseada apenas no critério de máxima economicidade. Para a obtenção da máxima economicidade para o conjunto de municípios atendidos, cada central regional deverá se localizar próximo ao ponto geográfico que resulta no mínimo momento de transporte total. Assim a UGRHI 10 foi dividida em três regiões menores, denominadas Alto Curso, Médio Curso e Baixo Curso, e determinada às respectivas centrais regionais.

A região em que faz parte o município de Sorocaba (Médio Curso), inclui ainda os municípios de Alambari, Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cesário Lange, Cerquilha, Iperó, Jumirim, Laranjal Paulista, Pereiras, Porto Feliz, Quadra, Salto de Pirapora, Sarapuí, Tatuí, Tietê, e Votorantim. E o ponto indicado para a sede desta regionalização seria nas proximidades do município de Iperó.

Localizados os pontos geográficos que resultavam um menor momento de transporte, foi realizado um estudo de alternativas, onde se consideraram diversos custos como terreno, implantação e operação da unidade, e transporte dos resíduos.

O fato de se terem simulado os custos, considerando que a central regional se situará nas proximidades de Iperó, não deve ser entendido como proposição final do plano em questão.

Antes disso, será necessário definir, juntamente com os demais municípios quanto à adesão ou não a esta ou a outras soluções regionalizadas, operadas através de consórcios intermunicipais ainda por serem constituídos.

Somente após tal manifestação, será possível visualizarem-se os sistemas escolhidos para, então, efetuar-se a simulação definitiva do novo ponto de máxima economicidade referente ao conjunto final de municípios, que pode ou não ser Iperó.

No caso específico dos resíduos sólidos inertes, como Sorocaba, já faz o gerenciamento dos mesmos, com unidades de aterro de inertes e central de britagem municipais, outra proposição seria que estas unidades se tornassem regionais. Como já foi citado, soluções regionalizadas para agrupamentos de municípios, em detrimento de alternativas individuais por município, apresentam benefícios através da otimização na aplicação de recursos em função da economia de escala e, conseqüentemente, redução dos custos unitários de implantação, uma vez que é possível economizar com unidades de maior capacidade, e de operação.

Também proporcionam maior poder de negociação na comercialização de materiais reaproveitáveis, em função dos volumes e da continuidade no fornecimento, resultando num aumento da arrecadação para os cofres de todos os municípios envolvidos.

Por todas essas razões, nos planos municipais, mesmo quando a comparação entre alternativas indicou soluções individuais mais econômicas, recomendou-se que as municipalidades levem em conta esses outros aspectos, antes de se decidirem por suas próprias unidades ou pela participação em consórcios intermunicipais.

Após as análises realizadas para a comparação das alternativas, os resultados obtidos indicaram que a melhor solução para a problemática de resíduos sólidos de Sorocaba envolve as seguintes proposições:

- ♦ Aterro Sanitário Alternativa Regional
- ♦ Central de Triagem Alternativa Regional
- ♦ Usina de Compostagem..... Alternativa Regional
- ♦ Aterro de Inertes Alternativa Regional
- ♦ Central de Britagem Alternativa Regional
- ♦ Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde Alternativa Regional Consorciada com municípios da UGRHI- 10.

4.3.1 *Resumo das Intervenções Sugeridas*

a) *Listagem das Intervenções até o ano 2015*

- ◇ Implantação do Aterro Sanitário;
- ◇ Implantação da Central de Triagem;
- ◇ Implantação da Usina de Compostagem;
- ◇ Implantação do Aterro de Inertes;
- ◇ Implantação da Central de Britagem; e
- ◇ Implantação da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

b) *Listagem das Intervenções entre o ano 2015 e o ano 2020*

- ◇ Ampliação do Aterro Sanitário;
- ◇ Ampliação do Aterro de Inertes;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- ◇ Reforma / Manutenção da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

c) *Listagem das Intervenções a partir do ano 2020 até o final do Plano*

- ◇ Ampliação do Aterro Sanitário, e troca de equipamentos;
- ◇ Ampliação do Aterro de Inertes, e troca de equipamentos;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Triagem;
- ◇ Troca de Equipamentos da Usina de Compostagem;
- ◇ Troca de Equipamentos da Central de Britagem; e
- ◇ Reforma / Manutenção da Unidade de Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

4.3.2 *Cronogramas da Sequência de Implantação*

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

- ◆ obras emergenciais – até o final do ano de 2012 (imediatas);
- ◆ obras de curto prazo – até o final do ano 2015 (4 anos);
- ◆ obras de médio prazo – até o final do ano 2019 (8 anos);
- ◆ obras de longo prazo – a partir de 2020 até o final de plano (ano 2040),

Em função dessa estruturação, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a 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 - DEZEMBRO 2010

			Emergencial/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo																			
Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Aterro Sanitário	Terreno	2.849.879,00																														
	Obras Cívis	7.105.735,00																														
	Equipamentos / Veículos	7.825.081,00																														
	Sub-total	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	3.357,00																														
	Obras Cívis	705.936,00																														
	Equipamentos / Veículos	392.187,00																														
	Sub-total	1.101.480,00	3.356,95		980.467,24									58.828,03										58.828,03								
Usina de Compostagem	Terreno	470.732,00																														
	Obras Cívis	8.474.740,00																														
	Equipamentos / Veículos	2.380.545,00																														
	Sub-total	11.326.017,00	470.732,29		9.522.179,80									666.552,59										666.552,59								
Central de Britagem	Terreno	1.745,00																														
	Obras Cívis	469.136,00																														
	Equipamentos / Veículos	435.824,00																														
	Sub-total	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	394.945,00																														
	Obras Cívis	2.235.434,00																														
	Equipamentos / Veículos	2.076.705,00																														
	Sub-total	4.707.084,00	394.945		1.135.353,48			593.029,29						698.848,65					593.029,29					698.848,65					593.029,29			
Unidade de Tratamento de RSS	Terreno	19,00																														
	Obras Cívis	13.607,00																														
	Equipamentos / Veículos	12.640,00																														
	Sub-total	26.266,00	18,53		6.910,65			3.609,64						4.253,74					3.609,64					4.253,74					3.609,64			
TOTAL		35.848.247,00	3.720.676,12		15.509.151,91			2.715.378,46					4.236.141,05					2.715.378,46					4.236.141,05					2.715.378,46				

NOTA - OS INVESTIMENTOS ACIMA APRESENTADOS FORAM RATEADOS ENTRE OS MUNICÍPIOS 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.

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, Água Vermelha e Lavapés a fim de verificar possíveis intervenções ao longo de estruturas nas quais se verificam problemas.

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 30,0%, 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 abrangem 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 20% até o ano de 2040 (horizonte de projeto nesse PMSB).

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

No caso específico de Sorocaba, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 30,0% (valor estabelecido para 2010, conforme informações constantes do PDA original) para 20% em 2040, isto é, uma redução de cerca de 10% em 30 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa, em função das várias intervenções necessárias para a adequação do sistema de distribuição.

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

▪ **AÇÕES GERAIS**

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA

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

Outro programa de importância que pode ser adotado no município é o Programa de Reuso da Água, com o objetivo de economizar água e até otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso 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 qualitativas 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 Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (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, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho do Meio Ambiente, 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;
- ♦ **Lixo Mínimo** - 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;
- ♦ **Uso da Água** – 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.

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

- ♦ ano 2008 – nota 59,49 – classificação – 118º lugar;
- ♦ ano 2009 – nota 89,79 – classificação – 33º lugar;
- ♦ ano 2010 – nota 92,47 – classificação – 7º lugar.

5.5 *PROGRAMA DE MICROBACIAS*

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

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

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

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

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

- ♦ Construção de poços freáticos comunitários;

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

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

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

5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

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

5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

▪ Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

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

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-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, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil. Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. 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 2011 e 2040.

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 2010 e 2020, sendo que as obras relativas à rede de distribuição foram estendidas até o ano 2030 (implantação gradativa ano a ano, a partir de 2010);
- ◆ considerando que o PMSB possui horizonte diferenciado (ano 2040) 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 2012), de curto prazo (até o final de 2015), 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 2010 e 2020 na atualização do PDA, para o período entre 2011 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 (2011 a 2040);
- ◆ 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 2040 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 2011 e 2019, em função das incertezas de datas de intervenções e visando à elaboração do estudo de sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento.

QUADRO 6.1 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.A.A.

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sistema	Unidade	Custo Estimado (R\$)
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR CERRADO	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	32.067.700,00
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA PRODUTOR ÉDEN	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	3.860.000,00
Obras Emergenciais e de Curto Prazo	Entre 2012 e 2013	SISTEMA PRODUTOR VITÓRIA RÉGIA	CAPTAÇÃO/ADUÇÃO/TRATAMENTO	38.700.000,00
Obras Emergenciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2011 e 2019	SISTEMA DE RESERVAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO CERRADO/ÉDEN	RESERVAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO	46.222.800,00
Obras de Longo Prazo	Entre 2011 e 2040	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CERRADO/ÉDEN	AAT/Rede Primária/ Secundária/ Ligações	95.837.197,82
TOTAL ESTIMADO				216.687.697,82

a) Resumo dos Investimentos Ano a Ano**QUADRO 6.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto em AAT/Rede/Ligações (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	41.310.609,00
2012	Emergencial	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2013	Curto Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	61.965.913,50
2014	Curto Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2015	Curto Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2016	Médio Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	82.621.218,00
2016	Médio Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2018	Médio Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2019	Médio Prazo	13.427.833,33	7.227.471,17	20.655.304,50	
2020 a 2040	Longo Prazo	0,00	1.466.188,44/ano	30.789.957,33	30.789.957,33
TOTAIS		120.850.500,00	95.837.197,83	216.687.697,82	216.687.697,82

6.1.2 Despesas de Exploração do S.A.A.

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2008, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Sorocaba, foi de R\$ 1,10/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). A correção desse valor para março de 2011, considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,20/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 6.3 – 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\$)
2011	585.893	1.948,0	37.412.165	1,20	44.894.598,38	20.655.304,50	65.549.902,88
2012	594.618	1.968,2	37.799.833	1,20	45.359.799,96	20.655.304,50	66.015.104,46
2013	603.470	1.988,5	38.190.642	1,20	45.828.770,20	20.655.304,50	66.484.074,70
2014	612.452	2.009,1	38.584.660	1,20	46.301.592,39	20.655.304,50	66.956.896,89
2015	621.566	2.029,7	38.981.900	1,20	46.778.280,53	20.655.304,50	67.433.585,03
2016	630.813	2.047,7	39.326.510	1,20	47.191.812,01	20.655.304,50	67.847.116,51
2017	640.197	2.065,8	39.675.047	1,20	47.610.055,84	20.655.304,50	68.265.360,34
2018	649.719	2.084,2	40.027.512	1,20	48.033.013,98	20.655.304,50	68.688.318,48
2019	659.380	2.102,7	40.383.907	1,20	48.460.688,35	20.655.304,50	69.115.992,85
2020	668.812	2.121,5	40.744.344	1,20	48.893.213,23	1.466.188,44	50.359.401,67
2021	675.998	2.133,7	40.978.175	1,20	49.173.810,30	1.466.188,44	50.639.998,74
2022	683.259	2.146,0	41.214.000	1,20	49.456.799,77	1.466.188,44	50.922.988,21
2023	690.598	2.158,3	41.451.954	1,20	49.742.345,40	1.466.188,44	51.208.533,84
2024	698.014	2.170,8	41.691.957	1,20	50.030.347,92	1.466.188,44	51.496.536,36
2025	705.510	2.183,5	41.934.141	1,20	50.320.968,78	1.466.188,44	51.787.157,22
2026	713.085	2.196,2	42.178.424	1,20	50.614.108,76	1.466.188,44	52.080.297,20
2027	720.741	2.209,0	42.424.886	1,20	50.909.862,90	1.466.188,44	52.376.051,34
2028	728.479	2.222,0	42.673.551	1,20	51.208.260,68	1.466.188,44	52.674.449,12
2029	736.300	2.235,0	42.924.443	1,20	51.509.331,05	1.466.188,44	52.975.519,49
2030	744.203	2.248,2	43.177.480	1,20	51.812.975,85	1.466.188,44	53.279.164,29
2031	750.202	2.256,0	43.328.290	1,20	51.993.948,09	1.466.188,44	53.460.136,53
2032	756.249	2.264,0	43.480.311	1,20	52.176.373,48	1.466.188,44	53.642.561,92
2033	762.344	2.271,9	43.633.528	1,20	52.360.233,33	1.466.188,44	53.826.421,77
2034	768.488	2.280,0	43.787.976	1,20	52.545.571,47	1.466.188,44	54.011.759,91
2035	774.680	2.288,1	43.943.589	1,20	52.732.307,07	1.466.188,44	54.198.495,51
2036	780.923	2.296,3	44.100.506	1,20	52.920.607,49	1.466.188,44	54.386.795,93
2037	787.215	2.304,5	44.258.608	1,20	53.110.330,02	1.466.188,44	54.576.518,46
2038	793.559	2.312,8	44.418.034	1,20	53.301.640,32	1.466.188,44	54.767.828,76
2039	799.952	2.321,1	44.578.613	1,20	53.494.335,65	1.466.188,44	54.960.524,09
2040	806.397	2.329,6	44.740.484	1,20	53.688.580,74	1.466.188,44	55.154.769,18
Totais			1.214.633.305		1.502.454.563,96	216.687.697,82	1.719.142.261,78

Nota - O volume anual faturado corresponde a 60,9% do volume produzido de água (SNIS 2008)

6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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

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

O quadro 6.4 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. 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\$ 4,05/m³ em 2008 fica reduzida a R\$ 1,53/m³. A atualização dos valores de 2008 para 2011 foi efetuada através da taxa de 5,5% de reajuste anual, chegando a um valor médio de R\$ 1,80/m³.

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

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

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

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário já a partir do ano um da operação. A partir de 2020, o resultado se estabiliza ao redor de R\$ 32 milhões por ano, valor crescente até o final, com valor acumulado total de R\$ 780 milhões em 2040.

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

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

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

Segundo esta ótica, o VPL do componente descontado a 10% é de R\$ 176 milhões, caindo a R\$ 141 milhões com o VPL descontado a 12% a.a..

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)					CUSTOS (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos	DEX	Operacional
2010										-
2011	37.412.165		67.333,23	7.327,95	-3.832,05	-6.466,34	64.362,79	20.655,30	34.596,20	9.111,28
2012	37.412.165	387.668	68.030,94	7.403,89	-3.824,74	-6.529,47	65.080,61	20.655,30	35.005,59	9.419,72
2013	37.412.165	778.477	68.734,31	7.480,43	-3.816,78	-6.593,07	65.804,90	20.655,30	35.418,93	9.730,67
2014	37.412.165	1.172.495	69.443,45	7.557,61	-3.808,16	-6.657,13	66.535,77	20.655,30	35.836,30	10.044,16
2015	37.412.165	1.569.735	70.158,39	7.635,42	-3.798,87	-6.721,68	67.273,26	20.655,30	36.257,73	10.360,22
2016	37.412.165	1.914.345	70.778,61	7.702,92	-3.783,53	-6.777,07	67.920,92	20.655,30	36.631,21	10.634,41
2017	37.412.165	2.262.882	71.405,89	7.771,19	-3.767,71	-6.833,06	68.576,30	20.655,30	37.009,28	10.911,72
2018	37.412.165	2.615.347	72.040,25	7.840,22	-3.751,39	-6.889,67	69.239,41	20.655,30	37.391,96	11.192,15
2019	37.412.165	2.971.742	72.681,67	7.910,03	-3.734,56	-6.946,87	69.910,28	20.655,30	37.779,26	11.475,71
2020	37.412.165	3.332.179	73.330,38	7.980,63	-3.717,20	-7.004,70	70.589,11	1.466,19	38.171,31	30.951,61
2021	37.412.165	3.566.010	73.751,22	8.026,43	-3.687,56	-7.040,70	71.049,39	1.466,19	38.445,55	31.137,65
2022	37.412.165	3.801.835	74.175,65	8.072,62	-3.708,78	-7.081,22	71.458,27	1.466,19	38.666,80	31.325,28
2023	37.412.165	4.039.789	74.603,91	8.119,23	-3.730,20	-7.122,10	71.870,85	1.466,19	38.890,05	31.514,61
2024	37.412.165	4.279.792	75.035,86	8.166,24	-3.751,79	-7.163,34	72.286,97	1.466,19	39.115,22	31.705,57
2025	37.412.165	4.521.976	75.471,74	8.213,68	-3.773,59	-7.204,95	72.706,88	1.466,19	39.342,43	31.898,26
2026	37.412.165	4.766.259	75.911,39	8.261,53	-3.795,57	-7.246,92	73.130,42	1.466,19	39.571,62	32.092,62
2027	37.412.165	5.012.721	76.354,96	8.309,80	-3.817,75	-7.289,27	73.557,75	1.466,19	39.802,85	32.288,71
2028	37.412.165	5.261.386	76.802,50	8.358,51	-3.840,13	-7.331,99	73.988,89	1.466,19	40.036,14	32.486,56
2029	37.412.165	5.512.278	77.254,05	8.407,65	-3.862,70	-7.375,10	74.423,90	1.466,19	40.271,53	32.686,18
2030	37.412.165	5.765.315	77.709,46	8.457,21	-3.885,47	-7.418,57	74.862,62	1.466,19	40.508,93	32.887,51
2031	37.412.165	5.916.125	77.980,88	8.486,75	-3.899,04	-7.444,49	75.124,10	1.466,19	40.650,42	33.007,50
2032	37.412.165	6.068.146	78.254,48	8.516,53	-3.912,72	-7.470,61	75.387,68	1.466,19	40.793,04	33.128,45
2033	37.412.165	6.221.363	78.530,24	8.546,54	-3.926,51	-7.496,93	75.653,33	1.466,19	40.936,79	33.250,36
2034	37.412.165	6.375.811	78.808,21	8.576,79	-3.940,41	-7.523,47	75.921,12	1.466,19	41.081,69	33.373,24
2035	37.412.165	6.531.424	79.088,28	8.607,27	-3.954,41	-7.550,20	76.190,93	1.466,19	41.227,69	33.497,05
2036	37.412.165	6.688.341	79.370,69	8.638,01	-3.968,53	-7.577,16	76.463,00	1.466,19	41.374,91	33.621,90
2037	37.412.165	6.846.443	79.655,24	8.668,97	-3.982,76	-7.604,33	76.737,12	1.466,19	41.523,24	33.747,69
2038	37.412.165	7.005.869	79.942,17	8.700,20	-3.997,11	-7.631,72	77.013,54	1.466,19	41.672,81	33.874,54
2039	37.412.165	7.166.448	80.231,17	8.731,65	-4.011,56	-7.659,31	77.291,96	1.466,19	41.823,47	34.002,30
2040	37.412.165	7.328.319	80.522,50	8.763,36	-4.026,13	-7.687,12	77.572,61	1.466,19	41.975,33	34.131,09
Total			2.253.391,73	245.239,26	-115.307,73	-215.338,56	2.167.984,70	216.687,70	1.171.808,27	779.488,72
VPL 10%			680.086,20	74.014,58	-35.844,04	-65.076,35	653.180,39	124.332,21	352.528,79	176.319,40
VPL 12%			577.552,53	62.855,72	-30.605,77	-55.278,72	554.523,76	114.054,82	299.200,10	141.268,83

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.

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 2011 e 2040.

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 Prazo- até 2015	SAAE, Pirajibu+16 e 16	Interceptores Pirelli, Pirajibu-Mirim, Pirajibu, Cajuru do Sul, Aparecidinha, Brigadeiro Tobias e Abaeté	• implantação de aprox. 29,3 km de interceptores, sendo que cerca de 1,8km em PVC, diâmetros 150 a350 mm e 27,5km em concreto, diâmetros de 400 a 1000mm (Pirajibu) e em 600 mm (Cajuru do Sul, Aparecidinha e Brigadeiro Tobias); • está planejada, também a implantação do Interceptor Abaeté, diâmetro de 200 a350 mm, extensão e material ainda não definidos.	18.000.000,00
Longo Prazo- entre 2011 e 2040	Em trechos da área urbana	Rede Coletora e Ligações	• implantação de cerca de 550 km de rede coletora e 87.700 novas ligações de esgoto para atender ao crescimento vegetativo.	120.000.000,00
TOTAL ESTIMADO				138.000.000,00

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 2011, 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\$)
2011	Emergencial	0,00	4.000.000,00	4.000.000,00	8.000.000,00
2012	Emergencial	0,00	4.000.000,00	4.000.000,00	
2013	Curto Prazo	6.000.000,00	4.000.000,00	10.000.000,00	30.000.000,00
2014	Curto Prazo	6.000.000,00	4.000.000,00	10.000.000,00	
2015	Curto Prazo	6.000.000,00	4.000.000,00	10.000.000,00	
2016 a 2040	Longo Prazo	0,00	4.000.000,00/ano	100.000.000,00	100.000.000,00
TOTAIS		18.000.000,00	120.000.000,00	138.000.000,00	138.000.000,00

6.2.2 Despesas de Exploração do S.E.S.

Como dito anteriormente, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2008, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Sorocaba foi de R\$ 1,10/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). A correção desse valor para dezembro de 2010, considerando a inflação acumulada, eleva-se para R\$ 1,20/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. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual Faturado Água (m³)	Vol.Anual Coletado/Faturado de Esgotos (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2011	576.477	37.412.165	34.606.253	1,20	41.527.503,51	4.000.000,00	45.527.503,51
2012	586.260	37.799.833	34.964.846	1,20	41.957.814,96	4.000.000,00	45.957.814,96
2013	596.204	38.190.642	35.326.344	1,20	42.391.612,44	10.000.000,00	52.391.612,44
2014	606.310	38.584.660	35.690.811	1,20	42.828.972,96	10.000.000,00	52.828.972,96
2015	616.582	38.981.900	36.058.258	1,20	43.269.909,49	10.000.000,00	53.269.909,49
2016	627.022	39.326.510	36.377.022	1,20	43.652.426,11	4.000.000,00	47.652.426,11
2017	637.633	39.675.047	36.699.418	1,20	44.039.301,65	4.000.000,00	48.039.301,65
2018	648.419	40.027.512	37.025.448	1,20	44.430.537,93	4.000.000,00	48.430.537,93
2019	659.380	40.383.907	37.355.114	1,20	44.826.136,72	4.000.000,00	48.826.136,72
2020	668.812	40.744.344	37.688.519	1,20	45.226.222,24	4.000.000,00	49.226.222,24
2021	675.998	40.978.175	37.904.812	1,20	45.485.774,53	4.000.000,00	49.485.774,53
2022	683.259	41.214.000	38.122.950	1,20	45.747.539,79	4.000.000,00	49.747.539,79
2023	690.598	41.451.954	38.343.058	1,20	46.011.669,49	4.000.000,00	50.011.669,49
2024	698.014	41.691.957	38.565.060	1,20	46.278.071,83	4.000.000,00	50.278.071,83
2025	705.510	41.934.141	38.789.080	1,20	46.546.896,12	4.000.000,00	50.546.896,12
2026	713.085	42.178.424	39.015.042	1,20	46.818.050,61	4.000.000,00	50.818.050,61
2027	720.741	42.424.886	39.243.019	1,20	47.091.623,18	4.000.000,00	51.091.623,18
2028	728.479	42.673.551	39.473.034	1,20	47.367.641,13	4.000.000,00	51.367.641,13
2029	736.300	42.924.443	39.705.109	1,20	47.646.131,22	4.000.000,00	51.646.131,22
2030	744.203	43.177.480	39.939.169	1,20	47.927.002,66	4.000.000,00	51.927.002,66
2031	750.202	43.328.290	40.078.668	1,20	48.094.401,98	4.000.000,00	52.094.401,98
2032	756.249	43.480.311	40.219.288	1,20	48.263.145,47	4.000.000,00	52.263.145,47
2033	762.344	43.633.528	40.361.013	1,20	48.433.215,83	4.000.000,00	52.433.215,83
2034	768.488	43.787.976	40.503.878	1,20	48.604.653,61	4.000.000,00	52.604.653,61
2035	774.680	43.943.589	40.647.820	1,20	48.777.384,04	4.000.000,00	52.777.384,04
2036	780.923	44.100.506	40.792.968	1,20	48.951.561,93	4.000.000,00	52.951.561,93
2037	787.215	44.258.608	40.939.213	1,20	49.127.055,27	4.000.000,00	53.127.055,27
2038	793.559	44.418.034	41.086.681	1,20	49.304.017,30	4.000.000,00	53.304.017,30
2039	799.952	44.578.613	41.235.217	1,20	49.482.260,48	4.000.000,00	53.482.260,48
2040	806.397	44.740.484	41.384.948	1,20	49.661.937,19	4.000.000,00	53.661.937,19
Totais			1.158.142.060		1.389.770.471,66	138.000.000,00	1.527.770.471,66

Nota - O volume anual coletado/faturado corresponde a 92,5% do volume faturado de água (SAAE 2010)

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

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

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

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

O resultado final indica que o serviço de coleta e tratamento de esgoto é sempre superavitário. O superávit deverá ultrapassar R\$ 20 milhões/ano, a partir de 2016, apresentando um superávit global de R\$ 633 milhões no plano como um todo.

De forma semelhante ao sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotos apresenta uma situação equilibrada. A razão mais relevante a ser apontada para o superávit a eficiente DEX do sistema. Os custos de exploração (DEX), embora acabem sendo de R\$ 1,20/m³, ainda são inferiores à tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas.

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

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

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)					Custos (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos	DEX	Operacional
2010										-
2011	34.606.253		58.221,29	6.336,29	-3.313,48	-5.591,28	55.652,82	4.000,00	32.622,75	19.030,07
2012	34.606.253	358.593	58.824,58	6.401,95	-3.307,15	-5.645,86	56.273,51	4.000,00	33.004,80	19.268,71
2013	34.606.253	720.091	59.432,76	6.468,14	-3.300,27	-5.700,85	56.899,78	10.000,00	33.390,49	13.509,29
2014	34.606.253	1.084.558	60.045,94	6.534,87	-3.292,81	-5.756,25	57.531,74	10.000,00	33.779,91	13.751,83
2015	34.606.253	1.452.005	60.664,13	6.602,15	-3.284,79	-5.812,06	58.169,43	10.000,00	34.173,07	13.996,37
2016	34.606.253	1.770.769	61.200,41	6.660,51	-3.271,52	-5.859,95	58.729,45	4.000,00	34.520,95	20.208,50
2017	34.606.253	2.093.165	61.742,81	6.719,54	-3.257,84	-5.908,37	59.296,14	4.000,00	34.873,09	20.423,05
2018	34.606.253	2.419.195	62.291,32	6.779,24	-3.243,73	-5.957,31	59.869,51	4.000,00	35.229,49	20.640,02
2019	34.606.253	2.748.861	62.845,95	6.839,60	-3.229,17	-6.006,78	60.449,59	4.000,00	35.590,19	20.859,41
2020	34.606.253	3.082.266	63.406,87	6.900,64	-3.214,17	-6.056,78	61.036,56	4.000,00	35.955,27	21.081,29
2021	34.606.253	3.298.559	63.770,76	6.940,25	-3.188,54	-6.087,91	61.434,55	4.000,00	36.209,33	21.225,23
2022	34.606.253	3.516.697	64.137,75	6.980,19	-3.206,89	-6.122,94	61.788,10	4.000,00	36.417,71	21.370,40
2023	34.606.253	3.736.805	64.508,06	7.020,49	-3.225,40	-6.158,30	62.144,85	4.000,00	36.627,97	21.516,87
2024	34.606.253	3.958.807	64.881,55	7.061,14	-3.244,08	-6.193,95	62.504,66	4.000,00	36.840,04	21.664,61
2025	34.606.253	4.182.827	65.258,44	7.102,15	-3.262,92	-6.229,93	62.867,74	4.000,00	37.054,04	21.813,70
2026	34.606.253	4.408.789	65.638,60	7.143,53	-3.281,93	-6.266,22	63.233,97	4.000,00	37.269,90	21.964,07
2027	34.606.253	4.636.766	66.022,14	7.185,27	-3.301,11	-6.302,84	63.603,47	4.000,00	37.487,68	22.115,79
2028	34.606.253	4.866.781	66.409,12	7.227,38	-3.320,46	-6.339,78	63.976,26	4.000,00	37.707,40	22.268,86
2029	34.606.253	5.098.856	66.799,56	7.269,87	-3.339,98	-6.377,06	64.352,40	4.000,00	37.929,10	22.423,30
2030	34.606.253	5.332.916	67.193,34	7.312,73	-3.359,67	-6.414,65	64.731,76	4.000,00	38.152,69	22.579,07
2031	34.606.253	5.472.415	67.428,03	7.338,27	-3.371,40	-6.437,05	64.957,85	4.000,00	38.285,95	22.671,90
2032	34.606.253	5.613.035	67.664,61	7.364,02	-3.383,23	-6.459,64	65.185,76	4.000,00	38.420,28	22.765,48
2033	34.606.253	5.754.760	67.903,05	7.389,97	-3.395,15	-6.482,40	65.415,46	4.000,00	38.555,66	22.859,80
2034	34.606.253	5.897.625	68.143,40	7.416,13	-3.407,17	-6.505,35	65.647,01	4.000,00	38.692,14	22.954,88
2035	34.606.253	6.041.567	68.385,57	7.442,48	-3.419,28	-6.528,46	65.880,31	4.000,00	38.829,64	23.050,67
2036	34.606.253	6.186.715	68.629,77	7.469,06	-3.431,49	-6.551,78	66.115,56	4.000,00	38.968,30	23.147,26
2037	34.606.253	6.332.960	68.875,81	7.495,83	-3.443,79	-6.575,27	66.352,59	4.000,00	39.108,00	23.244,59
2038	34.606.253	6.480.428	69.123,91	7.522,84	-3.456,20	-6.598,95	66.591,60	4.000,00	39.248,87	23.342,72
2039	34.606.253	6.628.964	69.373,80	7.550,03	-3.468,69	-6.622,81	66.832,34	4.000,00	39.390,76	23.441,57
2040	34.606.253	6.778.695	69.625,71	7.577,45	-3.481,29	-6.646,86	67.075,02	4.000,00	39.533,80	23.541,22
Total			1.948.449,03	212.051,99	-99.703,58	-186.197,64	1.874.599,80	138.000,00	1.103.869,25	632.730,54
VPL 10%			588.052,80	63.998,47	-30.993,41	-56.269,82	564.788,04	50.039,16	332.177,26	182.571,63
VPL 12%			499.394,60	54.349,70	-26.464,01	-47.798,07	479.482,22	43.709,09	281.941,17	153.831,97

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\$)
2011	Emergencial	19.229.828,00	8.790.184,00	28.020.012,00	36.734.401,00
2012			8.714.389,00	8.714.389,00	
2013	Curto Prazo		8.577.094,00	8.577.094,00	24.949.264,00
2014			8.264.507,00	8.264.507,00	
2015			8.107.663,00	8.107.663,00	
2016	Médio Prazo	2.715.378,00	8.183.949,00	10.899.328,00	35.909.169,00
2017			8.260.263,00	8.260.263,00	
2018			8.336.605,00	8.336.605,00	
2019			8.412.974,00	8.412.974,00	
2020	Longo Prazo		8.489.371,00	8.489.371,00	198.369.406,00
2021		4.236.141,00	8.533.566,00	12.769.707,00	
2022			8.577.783,00	8.577.783,00	
2023			8.621.996,00	8.621.996,00	
2024			8.666.216,00	8.666.216,00	
2025			8.710.447,00	8.710.447,00	
2026		2.715.378,00	8.734.818,00	11.450.196,00	
2027			8.759.178,00	8.759.178,00	
2028			8.783.541,00	8.783.541,00	
2029			8.807.907,00	8.807.907,00	
2030			8.832.274,00	8.832.274,00	
2031		4.236.141,00	8.845.351,00	13.081.492,00	
2032			8.858.416,00	8.858.416,00	
2033			8.871.482,00	8.871.482,00	
2034			8.884.547,00	8.884.547,00	
2035			8.897.627,00	8.897.627,00	
2036		2.715.378,00	8.904.540,00	11.619.918,00	
2037			8.911.454,00	8.911.454,00	
2038			8.918.367,00	8.918.367,00	
2039			8.925.280,00	8.925.280,00	
2040			8.932.207,00	8.932.207,00	
Totais		35.848.246,00	260.113.995,00	295.962.241,00	

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\$ 36 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\$ 5,4 milhões por ano, num total de R\$ 162 milhões durante a vida útil do aterro regional, e as despesas com operação, que deverão atingir uma média de R\$ 3,3 milhões por ano, em um total de

R\$ 98 milhões, considerado o tempo de vida útil do mesmo. Os custos previstos de DEX atingirão o montante de R\$ 260 milhões.

No total, as despesas com aterro sanitário serão mais elevadas nos primeiros anos de operação, com montantes chegando a R\$ 28 milhões em 2011. Em seu período de operação estabilizado, as despesas serão em torno dos R\$ 10 milhões ou quase R\$ 300 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 DE SOROCABA**

Ano	Transporte	Operação	Investimento	Desp. Total	Receitas Possíveis	Resultado
2011	4.955,99	3.834	19.230	28.020	315,57	-27.704
2012	5.006,07	3.708	0	8.714	962	-7.752
2013	5.048,17	3.529	0	8.577	1.791,68	-6.785
2014	5.067,46	3.197	0	8.265	3.143,16	-5.121
2015	5.107,08	3.001	0	8.108	4.031,56	-4.076
2016	5.154,75	3.029	2.715	10.899	4.070,07	-6.829
2017	5.202,44	3.058	0	8.260	4.108,61	-4.152
2018	5.250,15	3.086	0	8.337	4.147,16	-4.189
2019	5.297,87	3.115	0	8.413	4.185,74	-4.227
2020	5.345,60	3.144	0	8.489	4.224,33	-4.265
2021	5.373,15	3.160	4.236	12.770	4.246,61	-8.523
2022	5.400,72	3.177	0	8.578	4.268,91	-4.309
2023	5.428,28	3.194	0	8.622	4.291,20	-4.331
2024	5.455,85	3.210	0	8.666	4.313,50	-4.353
2025	5.483,42	3.227	0	8.710	4.335,80	-4.375
2026	5.498,57	3.236	2.715	11.450	4.348,06	-7.102
2027	5.513,71	3.245	0	8.759	4.360,31	-4.399
2028	5.528,85	3.255	0	8.784	4.372,56	-4.411
2029	5.543,99	3.264	0	8.808	4.384,81	-4.423
2030	5.559,13	3.273	0	8.832	4.397,06	-4.435
2031	5.567,22	3.278	4.236	13.081	4.403,61	-8.678
2032	5.575,31	3.283	0	8.858	4.410,16	-4.448
2033	5.583,39	3.288	0	8.871	4.416,70	-4.455
2034	5.591,47	3.293	0	8.885	4.423,24	-4.461
2035	5.599,57	3.298	0	8.898	4.429,79	-4.468
2036	5.603,82	3.301	2.715	11.620	4.433,23	-7.187
2037	5.608,07	3.303	0	8.911	4.436,68	-4.475
2038	5.612,33	3.306	0	8.918	4.440,12	-4.478
2039	5.616,58	3.309	0	8.925	4.443,56	-4.482
2040	5.620,84	3.311	0	8.932	4.447,01	-4.485
TOTAIS	162.200	97.914	35.848	295.962	118.583	-177.379
VPL 10%	49.453	31.124	21.890	102.468	31.095	-71.373
VPL 12%	42.052	26.700	20.741	89.492	25.518	-63.974

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

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

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

▪ ***Receitas por Tipo de Unidade***

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

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

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

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

QUADRO 6.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	Preço (R\$/t)	Condição
Papel Branco	360,00	Limpo
Outros Papéis/Papelão	280,00	Limpo e Prensado
Plástico Filme	850,00	Limpo e Prensado
Plástico Rígido	900,00	Limpo
Embalagem PET	1.000,00	Limpo e Prensado
Embalagem Longa Vida	150,00	Limpo e Prensado
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	9.900,00	Limpo
Alumínio	2.100,00	Limpo
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

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

▪ **Receitas de Usina de Compostagem**

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem:

QUADRO 6.12 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

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

▪ **Receitas de Central de Britagem**

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

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

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
2.011	53.777	66.462	148.883	15.755	3.939	11.028	30.249	1.587	299.469	631.149
2.012	163.932	202.603	453.856	48.027	12.007	33.619	92.212	4.838	912.898	1.923.992
2.013	305.318	377.341	845.290	89.449	22.362	62.614	171.741	9.011	1.700.240	3.583.365
2.014	535.622	661.972	1.482.898	156.920	39.230	109.844	301.287	15.808	2.982.745	6.286.327
2.015	687.011	849.073	1.902.028	201.273	50.318	140.891	386.444	20.276	3.825.795	8.063.111
2.016	693.575	857.185	1.920.200	203.196	50.799	142.237	390.136	20.470	3.862.346	8.140.143
2.017	700.142	865.301	1.938.381	205.120	51.280	143.584	393.830	20.664	3.898.915	8.217.215
2.018	706.712	873.421	1.956.570	207.044	51.761	144.931	397.525	20.858	3.935.502	8.294.325
2.019	713.285	881.545	1.974.769	208.970	52.243	146.279	401.223	21.052	3.972.108	8.371.475
2.020	719.862	889.673	1.992.977	210.897	52.724	147.628	404.922	21.246	4.008.732	8.448.662
2.021	723.659	894.366	2.003.489	212.009	53.002	148.407	407.058	21.358	4.029.876	8.493.223
2.022	727.458	899.061	2.014.007	213.122	53.281	149.186	409.195	21.470	4.051.032	8.537.811
2.023	731.257	903.756	2.024.524	214.235	53.559	149.965	411.332	21.582	4.072.187	8.582.397
2.024	735.057	908.452	2.035.045	215.349	53.837	150.744	413.469	21.694	4.093.348	8.626.996
2.025	738.858	913.150	2.045.568	216.462	54.116	151.524	415.608	21.807	4.114.516	8.671.608
2.026	740.946	915.731	2.051.350	217.074	54.269	151.952	416.782	21.868	4.126.144	8.696.115
2.027	743.033	918.310	2.057.128	217.686	54.421	152.380	417.956	21.930	4.137.768	8.720.613
2.028	745.121	920.891	2.062.908	218.297	54.574	152.808	419.131	21.991	4.149.393	8.745.114
2.029	747.209	923.471	2.068.689	218.909	54.727	153.236	420.305	22.053	4.161.020	8.769.619
2.030	749.297	926.052	2.074.470	219.521	54.880	153.664	421.480	22.115	4.172.649	8.794.128
2.031	750.413	927.431	2.077.560	219.848	54.962	153.893	422.107	22.148	4.178.864	8.807.225
2.032	751.528	928.809	2.080.646	220.174	55.044	154.122	422.734	22.181	4.185.072	8.820.310
2.033	752.643	930.187	2.083.733	220.501	55.125	154.351	423.362	22.213	4.191.281	8.833.396
2.034	753.758	931.565	2.086.820	220.828	55.207	154.579	423.989	22.246	4.197.491	8.846.483
2.035	754.874	932.945	2.089.911	221.155	55.289	154.808	424.617	22.279	4.203.707	8.859.584
2.036	755.461	933.670	2.091.535	221.326	55.332	154.928	424.947	22.297	4.206.973	8.866.468
2.037	756.047	934.394	2.093.158	221.498	55.375	155.049	425.277	22.314	4.210.240	8.873.352
2.038	756.634	935.119	2.094.782	221.670	55.418	155.169	425.607	22.331	4.213.506	8.880.236
2.039	757.221	935.844	2.096.406	221.842	55.460	155.289	425.937	22.349	4.216.773	8.887.121
2.040	757.808	936.571	2.098.034	222.014	55.504	155.410	426.267	22.366	4.220.046	8.894.020
Totais	20.207.517	24.974.351	55.945.616	5.920.171	1.480.043	4.144.120	11.366.728	596.402	112.530.637	237.165.585
VPL 10%	5.298.870	6.548.842	14.670.211	1.552.403	388.101	1.086.682	2.980.614	156.390	29.508.089	62.190.203
VPL 12%	4.348.487	5.374.270	12.039.025	1.273.971	318.493	891.780	2.446.024	128.341	24.215.644	51.036.034

As receitas possíveis com a venda de rejeitos montariam a mais de R\$ 237 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

Como não foi possível realizar proposições de obras civis mediante as informações disponíveis e a complexidade desse sistema, não foi realizado o cálculo para a estimativa de investimentos necessários ao sistema de drenagem urbana, que apresentasse um valor com credibilidade aceitável; apenas recomendou-se a elaboração de estudos mais detalhados que permitam uma avaliação e diagnóstico adequados. Porém, 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 2011 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	Sistema de Drenagem Urbana (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	6.163.500,00	6.163.500,00	12.327.000,00
2012	Emergencial	6.163.500,00	6.163.500,00	
2013	Curto Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	18.490.500,00
2014	Curto Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	
2015	Curto Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	
2016	Médio Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	24.654.000,00
2017	Médio Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	
2018	Médio Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	
2019	Médio Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	
2020	Longo Prazo	6.163.500,00	6.163.500,00	154.857.750,00
2021 A 2030	Longo Prazo	(7.132.725,00) x 10	71.327.250,00	
2031 A 2040	Longo Prazo	(7.736.700,00) x 10	77.367.000,00	
TOTAL				210.329.250,00

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 (R\$ mil)	Despesas de Exploração (R\$ mil)	Despesas Totais (R\$ mil)	Conclusões
Água	216.687,70	1.502.454,56	1.719.142,26	O sistema é viável isoladamente.
Esgoto	138.000,00	1.389.770,47	1.527.770,47	O sistema é viável isoladamente.
Resíduos Sólidos	35.848,25	260.114,00	295.962,24	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma receita de recicláveis e uma taxa de lixo.
Drenagem	0,00	210.329,25	210.329,25	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem.
TOTAIS	390.535,94	3.362.668,28	3.753.204,22	

Nota DEX- valores brutos

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 águas 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:

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

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	56%	45%	46%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto assim como as despesas de exploração, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	35%	40%	40%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da baixa necessidade de ampliação do esgotamento/tratamento.
Resíduos Sólidos	9%	9%	8%	Os investimentos são inferiores aos anteriores, em função da solução regionalizada. As despesas de exploração também são baixas, comparativamente aos sistemas de água e esgotos.
Drenagem	0%	6%	6%	Não há investimentos previstos nesse sistema, ocorrendo, também, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Sorocaba, que as despesas totais com água e esgoto representam cerca de 86% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 14% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

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

QUADRO 6.18 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE SOROCABA - CUSTOS UNITÁRIOS - MÉDIA 2011/2040

Componentes	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,11/m³ faturado	16,51
Esgoto	1,07/m³ faturado	14,77
Resíduos Sólidos	1,17/ hab/mês	3,54
Drenagem	30,01/hab/mês	2,50
TOTAIS		37,32

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

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

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

Do quadro, constata-se que:

- ◆ os custos estimados para a DEX + investimentos em água e esgotos no município chegariam a R\$ 31,27/mês, bem próximos da média com os custos da família paulista, e bem abaixo daquele desembolsado pelas famílias mais ricas, com rendimentos médios acima de R\$ 10 mil/mês.;
- ◆ os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e solução de problemas de drenagem são bem mais modestos, chegando, no conjunto, a R\$ 6,04/mês. Considerando uma renda média em Sorocaba (R\$6,2 mil/domicílio/mês, valor obtido a partir do PIB municipal de 2008), este gasto representa uma parcela ínfima da renda (0,1% do total), comparada aos benefícios obtidos pela população com os serviços prestados. Evidentemente, estes resultados têm de ser rebatidos na realidade social dos beneficiados, com a proposição de tarifas adequadas ao perfil de renda de cada segmento social;

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◇ As despesas totais com água e esgoto representam cerca de 86% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 14% do valor total previsto para exploração dos sistemas;
- ◇ Os custos de água/esgotos estão bastante ajustados, se comparados a outros sistemas;
- ◇ Os custos de resíduos sólidos estão num montante abaixo da média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;
- ◇ Os custos de drenagem são de baixo montante do que a da maioria dos municípios regionais, devido à inexistência de investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;
- ◇ Os custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos já estão adequados à realidade de Sorocaba com a atual operadora. Os valores resultantes são compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

6.6 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

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

BNDES/FINEM

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

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

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

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

- ♦ **Custo Financeiro: TJLP.** Atualmente em 6% ao ano
- ♦ **Remuneração Básica do BNDES:** 0,9% a.a.
- ♦ **Taxa de Risco de Crédito:** até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- ♦ **Taxa de Intermediação Financeira:** 0,5% a.a. somente para grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- ♦ **Remuneração:** Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

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

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

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

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

CEF/COSAN

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

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

- ♦ Deverão ser pesquisadas as alternativas de destinação final de esgotos sanitários que sejam compatíveis com as etapas de coleta em estudo.
- ♦ A alternativa escolhida de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário deverá ser aquela que apresentar o menor custo marginal por metro cúbico para a etapa em análise.
- ♦ Antecedendo o cotejo entre as alternativas, deverá ser realizado o estudo econômico de divisão em etapas de cada solução, com base no método do custo marginal utilizando a taxa de desconto de 11% anuais.
- ♦ Caso haja alguma unidade do sistema que tenha capacidade nominal maior que a da etapa em estudo, e desde que o investimento nessa unidade seja de vulto considerável em relação aos demais, deverão ser incluídos os custos adicionais necessários e volumes incrementais até a saturação dessa unidade.
- ♦ Os custos abrangerão os investimentos e as despesas de exploração incrementais em cada ano.
- ♦ As despesas de exploração incrementais são aquelas resultantes dos investimentos programados, determinadas pela diferença entre as despesas de exploração em um ano qualquer e as despesas de exploração no ano base.
- ♦ Os volumes faturáveis incrementais são aqueles que resultarão dos investimentos programados, determinados pela diferença entre o volume faturável em um ano qualquer e o volume faturável no ano base.
- ♦ As despesas de exploração e os volumes faturáveis incrementais deverão ser considerados por toda a vida útil do sistema, sendo que após a saturação do mesmo considera-se que não haverá mais investimento e as despesas de exploração e o volume faturável permanecerão constantes.
- ♦ Considera-se que a vida útil média de um sistema de abastecimento de água seja de 30 (trinta) anos, enquanto que a de um sistema de esgotos sanitários seja de 40 (quarenta) anos.
- ♦ Como o período de vida útil considerado é médio, não deverão ser levados em conta investimentos de reposição nesse período.

É importante destacar que a análise econômica do empreendimento deverá ser realizada pelo método do “custo marginal”. No seu cálculo deverão ser sempre incluídos todos os investimentos complementares, bem como as despesas de exploração incrementais, tais como despesas comerciais, administrativas e de operação e manutenção referentes a redes de distribuição de água ou redes coletoras de esgotos. As receitas operacionais indiretas dos serviços deverão ser consideradas como custos negativos. Os custos não incluirão juros ou serviço da dívida, bem como depreciação. Nos casos de sistemas

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

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

- ♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal para cidades com população acima de 50.000 habitantes;
- ♦ a tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal para cidades com população entre 5.000 e 50.000 habitantes;
- ♦ a tarifa média de esgoto de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal;
- ♦ Para o atendimento dessas condições, poder-se-á utilizar a tarifa média projetada para 12 (doze) meses, em termos reais.
- ♦ Empreendimentos não compreendidos nessas condições deverão ser reestudados, buscando-se padrões ou soluções mais apropriadas às características da população.
- ♦ Caso o reestudo referido não conduza à satisfação das condições descritas, deverá ser demonstrada, de forma satisfatória, a existência de benefícios sociais especiais que justifiquem o empreendimento.

Banco Mundial

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

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

Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

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

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

BID-Procidades

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

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

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

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

7. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL

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

Para tanto, duas vertentes serão consideradas, a saber:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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	

Continua...

Continuação.

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	

Continua...

Continuação.

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

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

Continua...

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

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

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

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

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

Para estes casos, três alternativas institucionais se colocam:

- ♦ a celebração de convênios com a ARSESP, mesmo sem ter a SABESP como operadora;
- ♦ a constituição de um consórcio entre municípios – cabem citar Sorocaba, Votorantim, Araçoiaba da Serra, Mairinque, Iperó, Porto Feliz, Cerquillo e Jumirim, com vistas à constituição conjunta de uma entidade reguladora, portanto, buscando uma divisão de trabalho proporcional à escala dos municípios e aos padrões de serviços prestados; ou,

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

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

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

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

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

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

- ♦ as recomendações de institucionalização de agências regulatórias – seja com novas entidades ou mediante a ARSESP – não significam ausência das prefeituras municipais de seus encargos e de uma maior aproximação, com um acompanhamento contínuo dos trabalhos e da atuação das agências reguladoras, tanto internamente às instâncias das prefeituras, quanto em relações com representantes da sociedade, com vistas à promover transparência e vigilância social a todo o processo de prestação dos serviços de água e esgotos;
- ♦ em adição, determinados objetivos e metas regulatórias deverão estar associados a aspectos regionais, notadamente aos padrões de qualidade e disponibilidade dos corpos hídricos, dentre outros fatores, vinculados à eficiência no tratamento de esgotos e à redução de perdas de água, sob uma abordagem que será apresentada em itens à frente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ♦ a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais

específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; e,

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

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

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

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

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

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

- ♦ ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional;
- ♦ custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos, devido à menor economia de escala;
- ♦ facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas, mesmo com custos mais elevados, devido ao rateio entre municípios;
- ♦ maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços, pela maior dimensão ao conjunto dos municípios; e,
- ♦ maior facilidade na captação de recursos federais (PAC, inclusive), priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional.

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

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

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

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

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

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

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

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

- ♦ Região do Alto Curso: Aterro Sanitário da Tecipar, em Santana de Parnaíba;
- ♦ Região do Médio Curso: Aterro Sanitário da Proactiva, em Iperó; e,
- ♦ Região do Baixo Curso: Aterro Sanitário Municipal, em Botucatu.

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

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

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

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

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

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

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

I - a prevenção e a precaução;

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

[...]

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

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

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

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

- ♦ Em **Itu**, que empreende ações em microdrenagem por intermédio da EPPO – Saneamento Ambiental de Obras Ltda, também responsável por encargos relacionados aos resíduos sólidos; e,
- ♦ Em **Sorocaba**, cujo SAAE, responsável por água e esgotos, também trata das redes de escoamento pluvial.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A respeito do Conselho Estadual, a legislação dispõe que:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II - representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente;

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

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

b) usuários das águas, representados por entidades associativas;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sob a constituição, as competências e atribuições de tais organismos executivos, consta 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

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

[...]

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

a) Conselho Deliberativo;

b) Diretoria; e

c) Conselho Fiscal;

[...]

XXVI - declarem caber à Agência:

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

[...]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

Objetivos Específicos e Respetivos 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
--	-----------	---	--	--

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 econômico-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 descon continuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ 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

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

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

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.

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

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

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

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

- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS)**, sob a responsabilidade do Ministério das Cidades; e,
- ♦ o **Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)**, operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

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

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

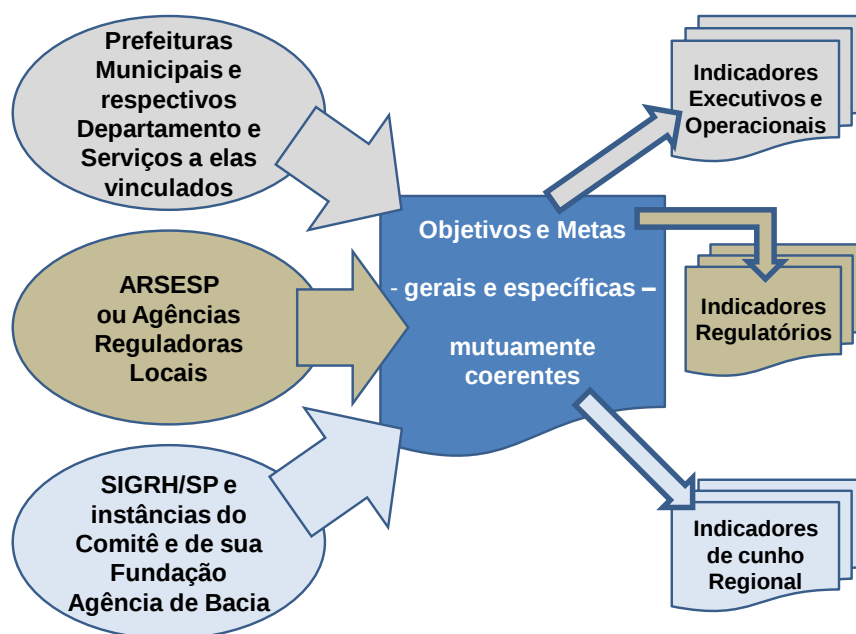


Figura 8.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

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

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão melhor detalhados ao nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que 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);

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

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

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 10 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

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

- ◆ à **disposição final adequada**, com a implantação de aterros sanitários, com vistas à impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios córregos e reservatórios;
- ◆ a identificação de **locais adequados**, inclusive para **empreendimentos coletivos** de aterros sanitários que atendam conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos.

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

- ◆ a **inundações em locais específicos de áreas urbanas**, o que requer intervenções de cunho mais pontual; e,
- ◆ a consideração, em termos de **macrodrenagem**, da **operação adequada de barragens**, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias.
- ◆ Sob tais conclusões, os PMSBs devem considerar as seguintes **diretrizes gerais**:
- ◆ A **universalização dos sistemas de abastecimento de água**, não somente para atender à questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de

abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se à possíveis disputas com outros setores usuários das águas;

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

10.2 OBJETIVOS E METAS

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

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

Município	Serviços de Saneamento	Discriminação dos Indicadores	Situação Atual	Objetivos e Metas (fim de Plano)
SOROCABA	Água	Atendimento (%) Perdas (%)	99,50%	Alcançar e manter a universalização do atendimento (100,0%) até o ano de 2019, mantendo esse atendimento até o horizonte de planejamento (2040);
			30,0%	Reduzir o percentual de perdas para 20,0% até o ano 2040
	Esgotos	Coleta (%) Cobertura de tratamento do coletado (%)	97,7% 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 14 pontos urbanos	IDU = 20, com todos os subindicadores avaliados Eliminar 14 pontos urbanos

11. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

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

No entanto, chegou-se à conclusão de que poderiam ser adotados, adicionalmente, outros indicadores, considerados importantes para o acompanhamento dos serviços de água e esgotos, e que era essencial o enquadramento do conjunto de novos indicadores

(18 indicadores sugeridos pela ARSESP + 9 novos indicadores sugeridos pela ENGEORPS) em 2 categorias, conforme descrito a seguir:

▪ **Indicadores Primários**

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

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

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

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

▪ **Indicadores Complementares**

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

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

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

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração 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.

No Quadro 11.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com 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

Continua...

Continuação.

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 DB05.	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

Continua...

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

Continua...

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
					Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

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

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

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

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

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

Icr - Indicador do Serviço de Coleta Regular:	$p = 1,5$
Iqr - Indicador da Destinação Final dos RSD:	$p = 2,0$
Isr - Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final de RSD	$p = 1,0$
Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias:	$p = 1,0$
Ics - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva:	$p = 1,0$
Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD:	$p = 1,0$
Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI:	$p = 0,5$
Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI:	$p = 0,5$
Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS:	$p = 1,5$

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

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

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

Icr – Indicador de Coleta Regular

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

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

Onde:

- ◇ %Dcr - porcentagem de domicílios atendidos
- ◇ Duc - total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo
- ◇ Dut - total dos domicílios urbanos

Critério de cálculo final:

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

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcr max ≥ 90 (Valor para faixa de população de 20.001 a 100.000 habitantes)

Iqr – Indicador de Tratamento e Disposição Final de RSD

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

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

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

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)

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

- ◇ %_{vm} máx é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ %_{vm} atual é o % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

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

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

onde:

- ◇ Ics é o indicador de coleta regular
- ◇ %_{cs} mín é o % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais
- ◇ %_{cs} máx é o % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais
- ◇ %_{cs} atual é o % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

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

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

onde:

- ◇ Irr é o indicador de reaproveitamento de resíduos sólidos
- ◇ %_{rr} mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %_{rr} máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %_{rr} atual é o % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

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

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

onde:

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

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

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

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

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

QUADRO 11.5- VALORES ASSOCIADOS AO IQI – ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE INERTES

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica /sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

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

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

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

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

onde:

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

QUADRO 11.6 - VALORES ASSOCIADOS AO IQS – ÍNDICE DE QUALIDADE DE MANEJO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada /sem transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada /com transporte adequado /com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

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

11.3 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

11.3.1 Objetivos

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

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

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

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

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

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

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

Institucionalização (I)

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

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

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

Porte/Cobertura do Serviço (C)

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

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

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

Eficiência do Sistema (S)

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

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

Eficiência da Gestão (G)

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

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 macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

11.3.2 Cálculo do Indicador

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

12. ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

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

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

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

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

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

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 arrebentamento 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.

12.2.2 Agentes Envolvidos

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

a) Prefeitura Municipal

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

b) Consórcio Intermunicipal

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

c) Prestadora de Serviços em Regime Normal

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

d) Concessionária de Serviços

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

e) Prestadora de Serviços em Regime de Emergência

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

f) Órgãos Públicos

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

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

g) Entidades Públicas

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

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

12.2.3 Planos de Contingência

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

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.

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 da compostagem 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.

Continua.

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.

Continua.

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.

12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

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

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

12.3.1 Sistema de Alerta

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

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

12.3.2 Planos de Ações Emergenciais

Quando da implantação de sistema de alerta de precipitações intensas com a possibilidade de previsão das inundações associados, os Planos de Ações Emergenciais deverão ser formulados com o intuito de adotar medidas que minimizem os prejuízos causados nas diferentes zonas de risco. A efetividade de aplicação desses planos é diretamente dependente da resposta dada pela população aos alertas. Portanto, as recomendações apresentadas nesse Plano Integrado Regional e Municipal de Saneamento Básico, quanto à informação e alerta à comunidade, devem perceber a execução das ações.

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

- ◆ Pré-seleção de abrigos (escolas, igrejas, centros esportivos etc.);
- ◆ Rotas de fuga entre abrigos (vias não sujeitas à inundação);
- ◆ Centros de apoio e logística (supermercados, padarias, atacados etc.);
- ◆ Grupos de apoio – relação de pessoas (clube de rádio amadores, clube de jipeiros, Rotary Clube etc.);
- ◆ Hierarquização de comando (prefeito, chefe da defesa civil, comando militar, comando de bombeiros etc.).

ANEXO

QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS

SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS

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.

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						

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)	Liga-ções (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 reserv. - 150	101	2.252	-	-
	César Neto*		-			Córrego Anhumas	1,1	1	1 reserv. - 10	43	1.816	-	-
	Piápara*		-										
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
	Campininha		302			Subterrâneo	1,64	-				100	56
	Torninhos		927			Subterrâneo	4,41	-				100	7

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)	Liga-ções (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 Ponces	11	4,2	2 reserv. - 60	322		100	30

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)	Liga-ções (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 Carvalhal							
						Mina D'água Jardim D'Oeste							
						Subterrâneo	82,77						
Pereiras	Sede	7460	4976	2371	1582	Rio das Conchas	20	22	8 reserv. - 710	2.199	40.800	100	19,3
						Subterrâneo	nd						
Piedade	Sede	52190	23771	15251	6946	Rio Pirapora	100	85	13 reserv. - 3.120	8.116	115.100	100	44
	Jurupará					Subterrâneo	2	-	1 reserv. - 50	209	4.700	100	70
	Bairro dos Leites					Subterrâneo	4,7	-	1 reserv. - 200	333	6.900	100	45
Porangaba	Sede	8315	4020	2776	1342	Rio Bonito	30	27	7 reserv. - 810	2.538	59.870	100	50,2
Porto Feliz	Sede	48587	42101	15195	13167	Ribeirão Avecuia	126	114	30 reserv. - 9.760	12.873	156.000	100	31
						Subterrâneo	48,6	48,6					
Quadra	Sede	3231	827	1036	265	Subterrâneo	8,9	-	2 reserv. - 150	408	19.274	100	10
Salto	Sede	105464	104723	31795	31571	Ribeirão Pirai	472	465	19 reserv. - 15.500	31.827	280.000	99	42,8
						Ribeirão Buru							
						Lagoa da Conceição - Ribeirão do Ingá							

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 (%)
Salto de Pirapora	Sede	40112	31441	11415	8947	Córrego Santo Antônio	150	150	12 reserv. - 3.726	12.730	173.000	100	55,94
						Rio Pirapora							
						Subterrâneo							
São Roque	Sede	53779	48776	16034	14542	Rio Sorocamirim	280	220	16 reserv. - 4433	18.441	276	100	57,8
	São João Novo	9155	8303	2730	2476	Ribeirão da Ponte Lavrada					28.040		
	Mailasqui	6140	5569	1831	1661	Ribeirão Carambei					2440		
	Canguera	9685	8784	2888	2619	-	-	-	-		nd	20	-
Sarapuí	Sede	7513	5411	2360	1699	Subterrâneo	27,13	-	3 reserv. - 450	2.952	54.719	100	17
	Cocais	1513	1235	475	388	Subterrâneo	2,5	-				100	17
Sorocaba	Sede	586311	580340	175461		Represa Clemente/ Itupararanga	2510	2.200	49 reserv. - 80.383	190.346	1.950.000	99,5	30
						Represa Ipaneminha							
						Ribeirão Pirajibu-Mirim							
						Subterrâneo							
Tatuí	Sede	107829	102318	32411	30754	Rio Tatuí	280	485	13 reserv. - 6845	33.650	367.020	100	57
						Rio Sarapuí							
	Americana*					Subterrâneo	4	-	1 reserv. - 50	268	4.420	-	36
	Congonhal*					Subterrâneo	6	-	2 reserv. - 135	859	18.390	-	44
	Enxovia*					Subterrâneo	3,29	-	2 reserv. - 130	291	9.250	-	59

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 Varão	-	-	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 Anaeróbico	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%		

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)
				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...

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)
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		

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)
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

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...

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)
				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		

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		

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

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	-	Cremalix - Itapeva	63
Alumínio	16.830	4.277,6	3.882,3	36,8	-	-	-	-	-
Anhembi	5.639	1.347,0	1300,8 *	12,3 **	ATV Municipal	8,7	-	Silcon - Paulínia	100
Araçariçuama	17.052	4.337,2	3933,6 *	37,3 **	ATS Tecipar - Santana de Parnaíba	8,7	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	82
Araçoiaba da Serra	27.265	7.122,1	6289,5 *	59,7 **	ATV Municipal	9,1	-	Bora Hora - Mauá	82
Bofete	9.269	2.277,4	2138,1 *	20,3 **	ATV Municipal	9,1	-	Silcon - Paulínia	100
Boituva	48.220	13.010,2	11123,4 *	105,6 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	83
Botucatu	127.261	36.280,1	29356,6 *	278,6 **	ATS Municipal	8,1	-	Unesp - Botucatu	100
Cabreúva	41.581	11.125,0	9591,9 *	91,0 **	ATS Municipal	8,5	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Capela do Alto	17.510	4.460,4	4039,2 *	38,3 **	ATV Municipal	7,3	-	Bora Hora - Mauá	59
Cerquinho	39.609	10.568,2	9.137,0	86,7	ATS Municipal	8,4	vala em outro município	Silcon - Paulínia	83
Cesário Lange	15.526	3.928,1	3581,5 *	34,0 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Cremalix - Itapeva	82
Conchas	16.277	4.129,2	3754,8 *	35,6	ATS Amplitec - 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 Amplitec - 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 Amplitec - 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
Sarapuá	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

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.	

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...

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
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).	

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	Alameda Jorge Campestri;	14
		Alameda das Acácias, afluyente do Itanguá na margem direita;	
		Rua Ângelo Fazano, Rua Padre Domênico, trecho entre essas ruas e passagem sob os trilhos da estrada de ferro FEPASA;	
		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;	
		Avenida Carlos Sonetti;	
		Avenida Carlos Sonetti com a Avenida Fernando Luiz;	
		Rua Jorge Kenworthy;	
		Trecho final do Córrego Lavapés.	
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...

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
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;	

1.1 DESENHOS
