

--	--	--	--	--

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
0/B	21/11/2011	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: BOTUCATU**

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 ENGECORPS:		REVISÃO:	0/B	
1063-SSE-GST-RT-P004				

---

**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: BOTUCATU**

**ENGECORPS – CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A.**

1063-SSE-GST-RT-P004

Novembro/2011

## ÍNDICE

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....</b>	<b>8</b>
2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	8
2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	15
2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	22
<b>3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	25
3.1.1 <i>Resumo do Sistema Existente.....</i>	<i>25</i>
3.1.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados .....</i>	<i>28</i>
3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	36
3.2.1 <i>Resumo dos Sistemas Existentes.....</i>	<i>36</i>
3.2.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados .....</i>	<i>38</i>
3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	39
3.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	40
3.4.1 <i>Resumo do Sistema de Drenagem Urbana Existente .....</i>	<i>40</i>
3.4.2 <i>Sistema de Microdrenagem.....</i>	<i>41</i>
3.4.3 <i>Sistema de Macrodrenagem.....</i>	<i>41</i>
<b>4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>41</b>
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	41
4.1.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas .....</i>	<i>42</i>
4.1.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação .....</i>	<i>45</i>
4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	49
4.2.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas .....</i>	<i>49</i>
4.2.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação .....</i>	<i>51</i>
4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	56
4.3.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas .....</i>	<i>57</i>
4.3.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação .....</i>	<i>58</i>
4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	60
4.4.1 <i>Sistema de Microdrenagem.....</i>	<i>60</i>
4.4.2 <i>Sistema de Macrodrenagem.....</i>	<i>60</i>
<b>5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....</b>	<b>66</b>
5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS .....	66
5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA.....	68
5.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA .....	69
5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL.....	70
5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	71
5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	72

<b>6.</b>	<b>PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS .....</b>	<b>73</b>
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	73
6.1.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água .....</i>	<i>73</i>
6.1.2	<i>Despesas de Exploração do S.A.A. ....</i>	<i>77</i>
6.1.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira .....</i>	<i>78</i>
6.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	81
6.2.1	<i>Investimentos Necessários nos S.E.S .....</i>	<i>81</i>
6.2.2	<i>Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos Sanitários .....</i>	<i>85</i>
6.2.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira .....</i>	<i>86</i>
6.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	88
6.3.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos .....</i>	<i>88</i>
6.3.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira .....</i>	<i>89</i>
6.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	94
6.4.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana.....</i>	<i>94</i>
6.4.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira .....</i>	<i>95</i>
6.5	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....	97
6.6	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	99
<b>7.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL .....</b>	<b>104</b>
7.1	INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	105
7.2	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	110
7.3	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	114
7.4	MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL.....	115
<b>8.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>119</b>
<b>9.</b>	<b>DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>127</b>
9.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	127
9.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	129
<b>10.</b>	<b>DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS .....</b>	<b>130</b>
10.1	CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS ....	131
10.2	OBJETIVOS E METAS .....	133
<b>11.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>134</b>
11.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	134
11.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	142

---

11.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	148
11.3.1	<i>Objetivos</i> .....	148
11.3.2	<i>Cálculo do Indicador</i> .....	150
<b>12.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....</b>	<b>150</b>
12.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	150
12.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	152
12.2.1	<i>Objetivo</i> .....	152
12.2.2	<i>Agentes Envolvidos</i> .....	153
12.2.3	<i>Planos de Contingência</i> .....	154
12.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	157
12.3.1	<i>Sistema de Alerta</i> .....	158
12.3.2	<i>Planos de Ações Emergenciais</i> .....	158

**ANEXO-QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS MUNICÍPIOS**

---

## 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  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
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  
EEE – Estação Elevatória de Esgotos  
ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
GEL – Grupo Executivo Local  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IG – Instituto Geológico  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
MCidades – Ministério das Cidades  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
S.A.A. – Sistema de Abastecimento de Água  
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 BOTUCATU, 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, esgotos sanitários, 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 Botucatu.

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, esgoto, 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.

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**

Estão apresentados a seguir os dados relativos às populações e demandas estimadas para o Sistema de Abastecimento de Água de Botucatu, para a sede, distrito de Rubião Júnior, distrito de Rio Bonito, distrito de Vitoriana, e bairros/aglomerados rurais, como César Neto, Santo Antônio de Sorocaba e Piapara. Os distritos Sede e Rubião Júnior possuem um sistema de água em comum, por isso suas populações foram somadas, resultando em apenas um quadro de demandas. Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.A.A. de água são as seguintes:

- ◆ ano 2011 – início de planejamento;
- ◆ ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- ◆ ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- ◆ 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 E DEMANDAS – DISTRITOS SEDE E RUBIÃO JÚNIOR  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Graus de Atendimento			Vazões Disponibilizadas			Volume de Reservação Necessário (m³)
	População Urbana Total (hab)	Grau de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	
2010	119.568	100,00	119.568	386,71	464,05	696,07	13.365
2011	120.634	100,00	120.634	389,84	467,59	700,84	13.467
2015	124.911	100,00	124.911	402,18	481,55	719,68	13.869
2019	128.146	100,00	128.146	410,91	491,21	732,11	14.147
2020	128.957	100,00	128.957	413,06	493,59	735,17	14.215
2025	131.934	100,00	131.934	420,29	501,28	744,24	14.437
2030	134.063	100,00	134.063	424,73	505,64	748,39	14.563
2035	135.537	100,00	135.537	427,07	507,53	748,91	14.617
2040	136.507	100,00	136.507	427,86	507,59	746,77	14.619

Nota:

1 – as demandas referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

**QUADRO 2.2 – POPULAÇÕES E DEMANDAS – DISTRITO DE RIO BONITO  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Graus de Atendimento			Vazões Disponibilizadas			Volume de Reservação Necessário (m³)
	População Urbana Total (hab)	Grau de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	
2010	2.172	100,00	2.172	5,67	6,80	10,20	196
2011	2.240	100,00	2.240	5,81	6,98	10,46	201
2015	2.515	100,00	2.515	6,38	7,66	11,49	221
2019	2.788	100,00	2.788	6,92	8,30	12,45	239
2020	2.856	100,00	2.856	7,05	8,46	12,69	244
2025	3.207	100,00	3.207	7,71	9,25	13,87	266
2030	3.575	100,00	3.575	8,37	10,04	15,06	289
2035	3.965	100,00	3.965	9,05	10,86	16,29	313
2040	4.381	100,00	4.381	9,75	11,70	17,55	337

Nota:

1 – as demandas referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

**QUADRO 2.3 – POPULAÇÕES E DEMANDAS – DISTRITO DE VITORIANA  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Graus de Atendimento			Vazões Disponibilizadas			Volume de Reservação Necessário (m³)
	População Urbana Total (hab)	Grau de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	
2010	873	100,00	873	3,24	3,89	5,84	112
2011	901	100,00	901	3,26	3,92	5,87	113
2015	1.012	100,00	1.012	3,30	3,96	5,93	114
2019	1.121	100,00	1.121	3,16	3,79	5,69	109
2020	1.149	100,00	1.149	3,23	3,88	5,81	112
2025	1.290	100,00	1.290	3,58	4,30	6,44	124
2030	1.438	100,00	1.438	3,94	4,73	7,09	136
2035	1.595	100,00	1.595	4,31	5,18	7,77	149
2040	1.762	100,00	1.762	4,71	5,65	8,47	163

Nota:

1 – as demandas referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

Apresenta-se, nos gráficos a seguir, para visualização, a evolução das populações totais e atendidas pelo sistema de abastecimento de água, para cada localidade.

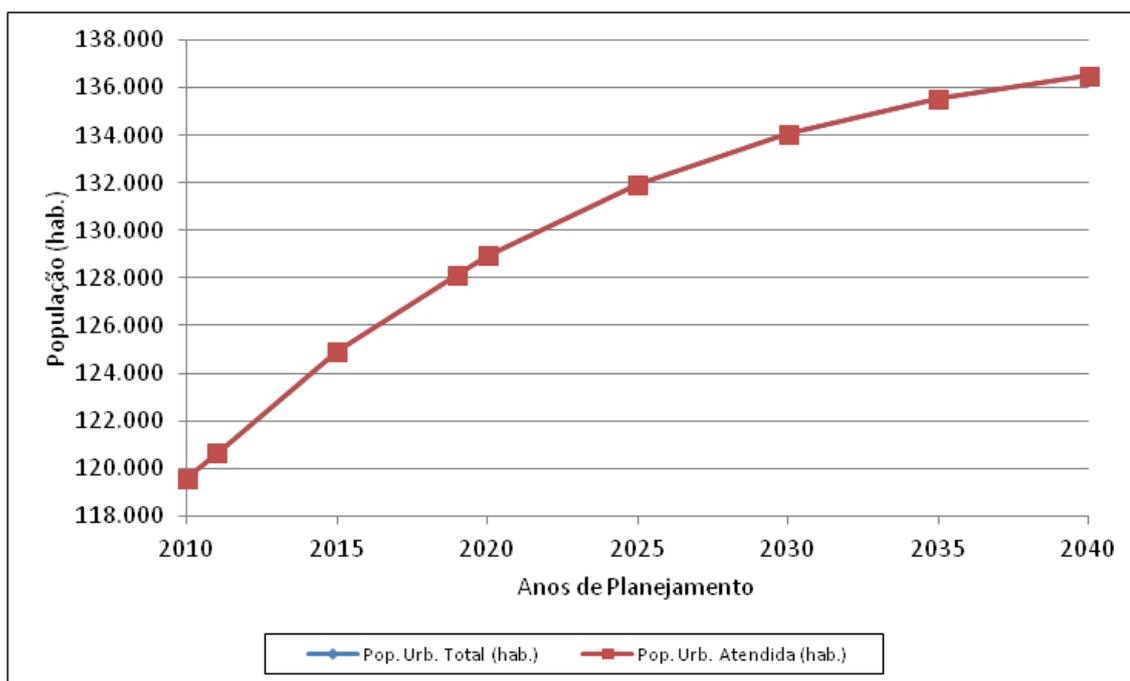


Gráfico 2.1 – População Urbana Total X População Atendida – Distritos Sede e Rubião Júnior

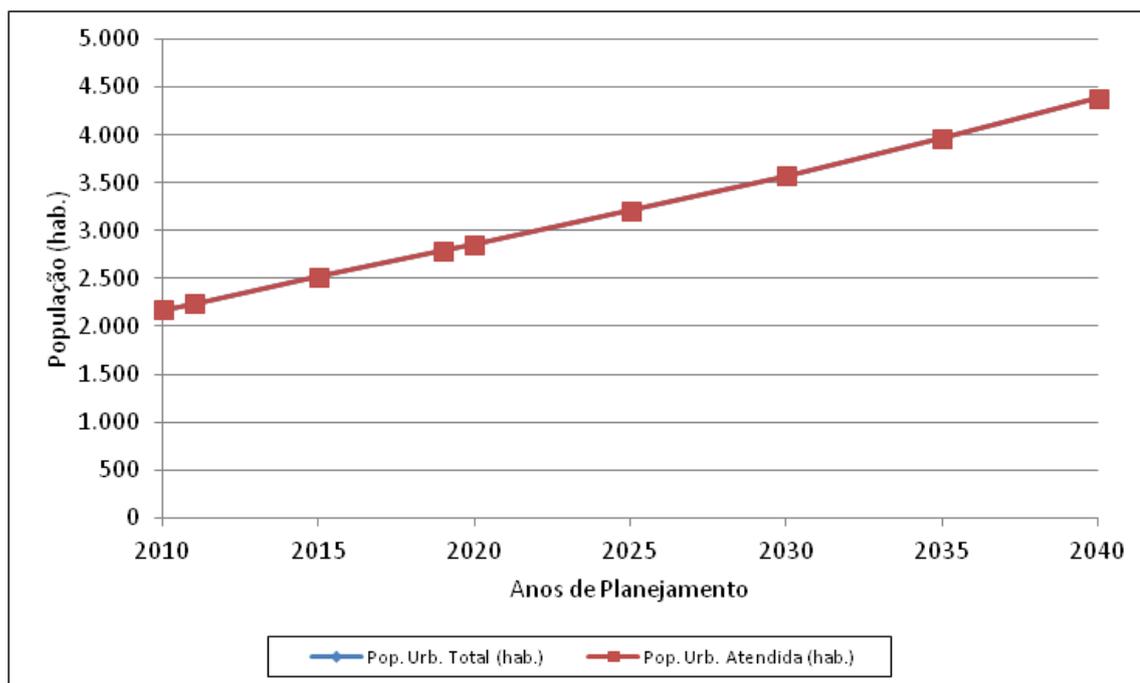


Gráfico 2.2 – População Urbana Total X População Atendida – Distrito de Rio Bonito

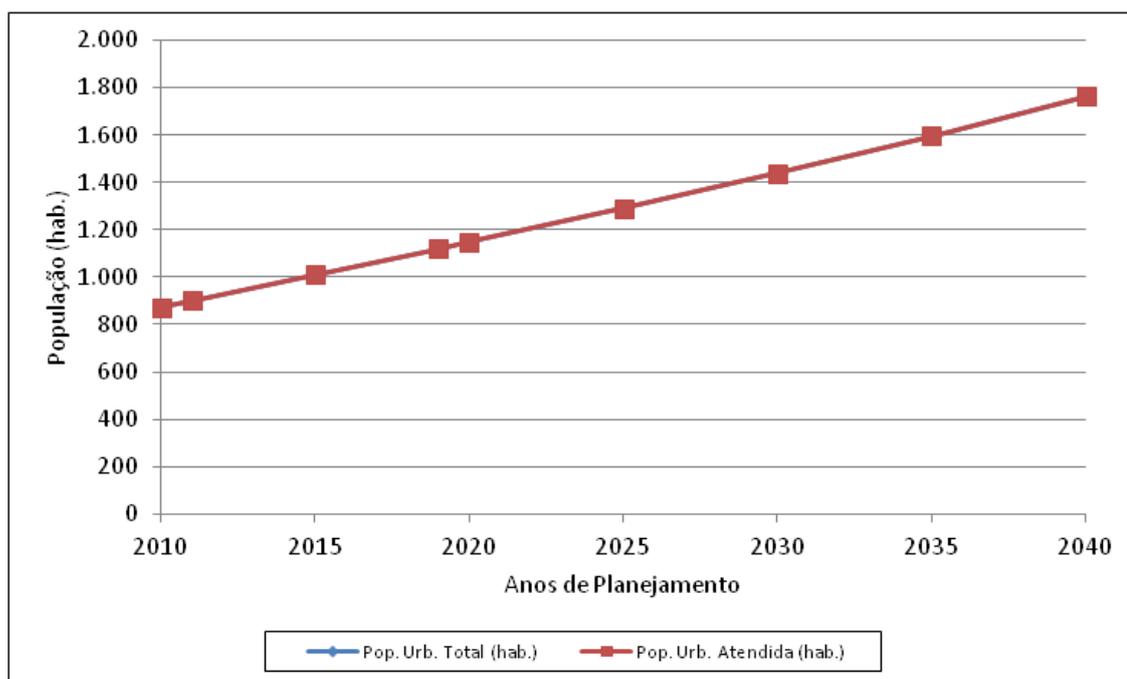


Gráfico 2.3 – População Urbana Total X População Atendida – Distrito de Vitoriana

Nos três casos, como o atendimento é de 100% desde o início até o final do período de planejamento, as populações totais urbanas são idênticas às populações urbanas atendidas, resultando curvas sobrepostas.

Em sequência, apresenta-se a evolução das demandas média, máxima diária e máxima horária, para cada localidade, ao longo do período de planejamento. É apresentado, também, um gráfico com a evolução dos volumes de reservação para cada sistema.

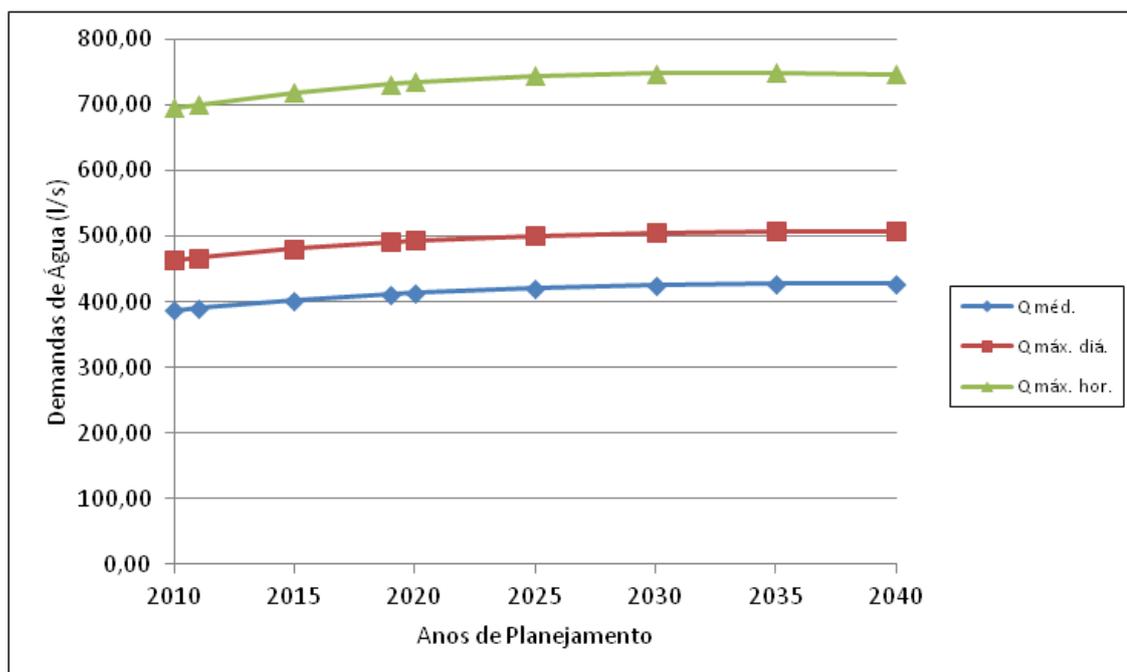


Gráfico 2.4 – Evolução das Demandas/Vazões Disponibilizadas para Distribuição – Distritos Sede e Rubião Jr.

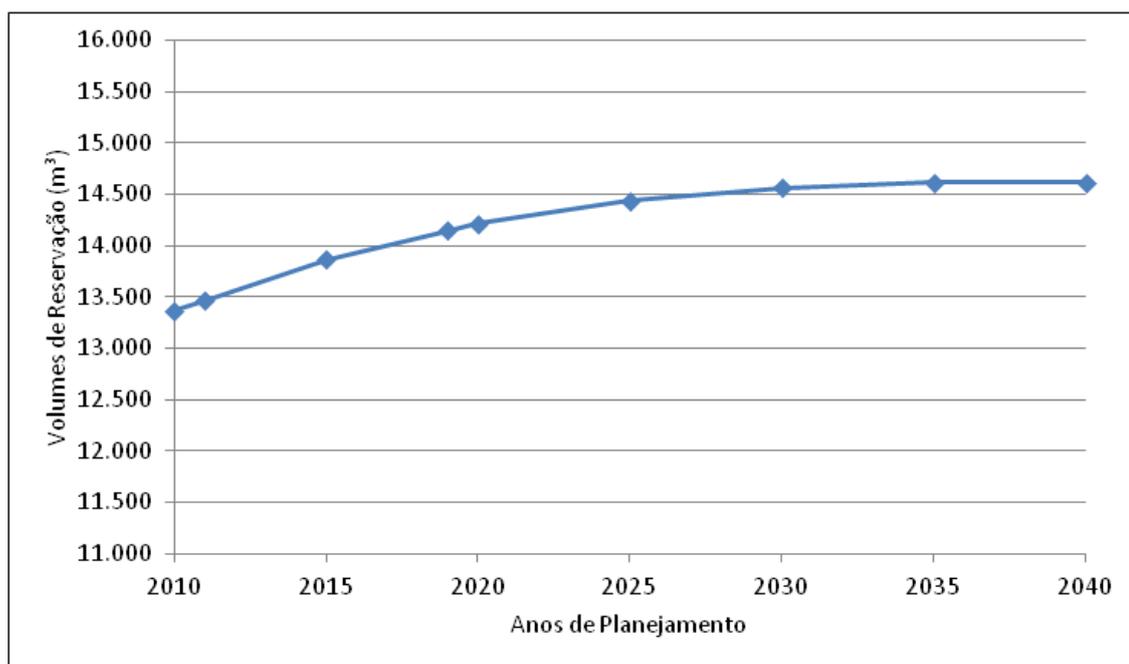


Gráfico 2.5 – Evolução dos Volumes de Reservação Necessários – Distritos Sede e Rubião Jr.

Pode-se verificar que as demandas do sistema que engloba a sede e Rubião Júnior apresentaram um aumento de apenas cerca de 10%, apesar dos 15% de incremento populacional ao longo do período de planejamento. Isto se deve à diminuição gradativa do índice de perdas na distribuição – de 41,3% em 2010 para 35% em 2040 – o que acarreta uma redução concomitante na evolução das demandas.

Pode-se concluir da mesma forma para os volumes de reservação necessários para os distritos sede e Rubião Júnior, os quais acompanham a evolução de demandas. Isto se deve ao fato de os volumes de reservação terem sido estimados considerando-se 1/3 da demanda máxima diária. O acréscimo, neste caso, foi de aproximadamente 9%, correspondente a um volume de 1.254 m³.

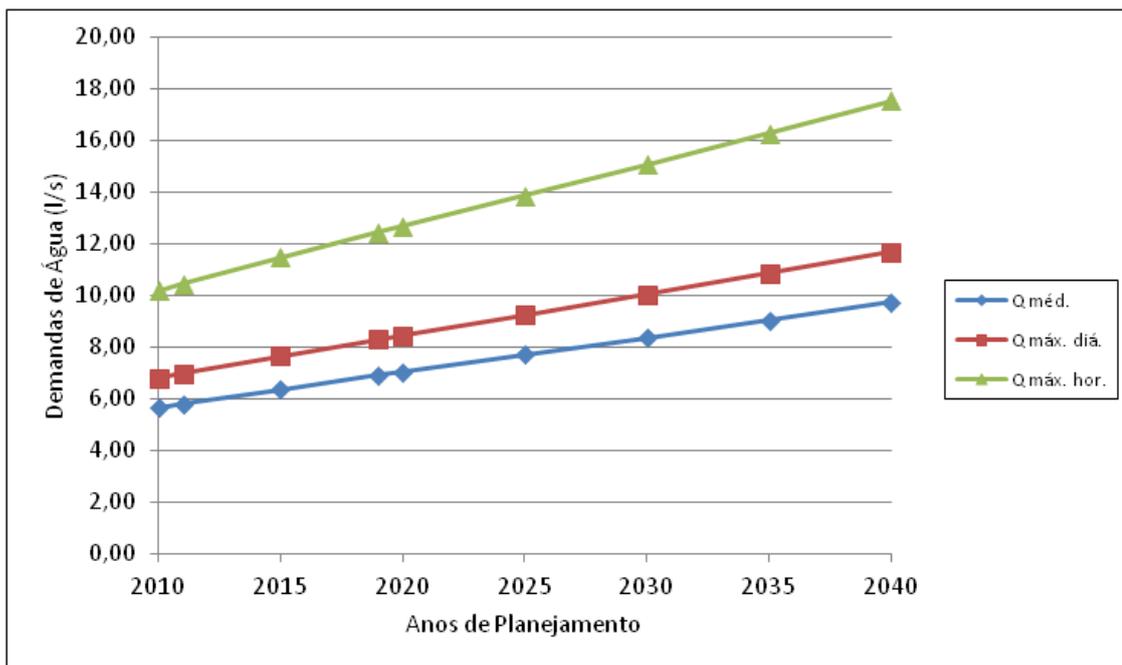


Gráfico 2.6 – Evolução das Demandas/Vazões Disponibilizadas para Distribuição – Distrito de Rio Bonito

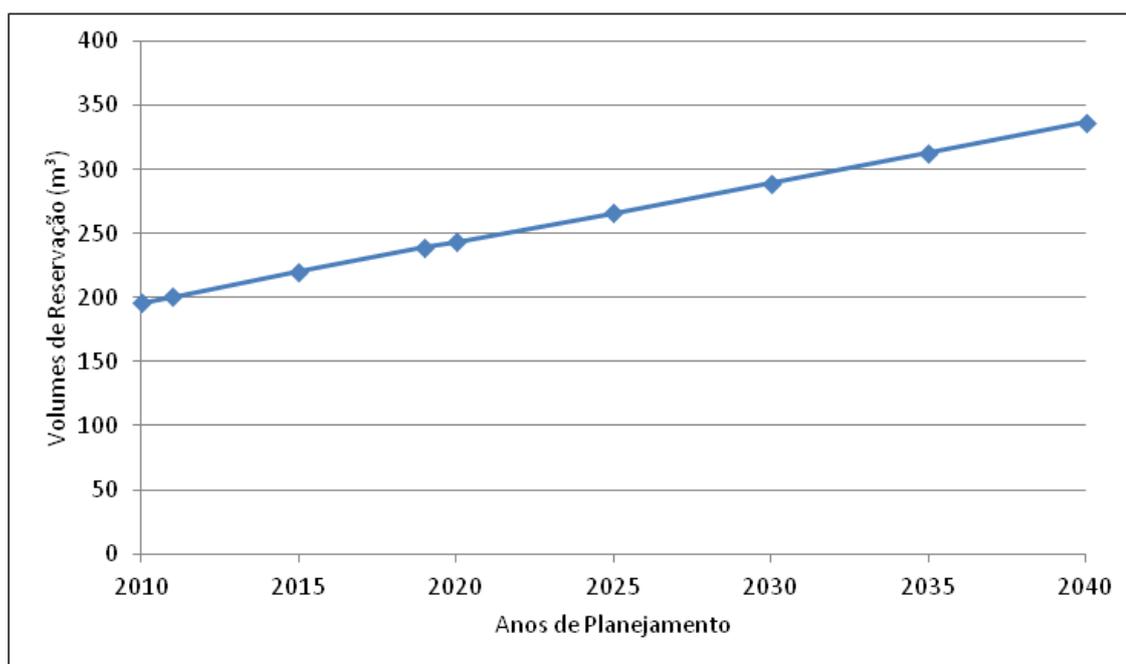


Gráfico 2.7 – Evolução dos Volumes de Reservação Necessários – Distrito de Rio Bonito

No caso do distrito de Rio Bonito as demandas apresentaram um aumento da ordem de 72%, devido ao acentuado incremento populacional ao longo do período de planejamento, de mais de 100%. A diminuição gradativa do índice de perdas na distribuição – de 44,6% em 2010 para 35% em 2040 – também teve influência, acarretando uma redução concomitante na evolução das demandas.

O incremento nos volumes de reservação foi exatamente igual ao incremento nas demandas, de 72%, correspondente a um volume de 141 m³.

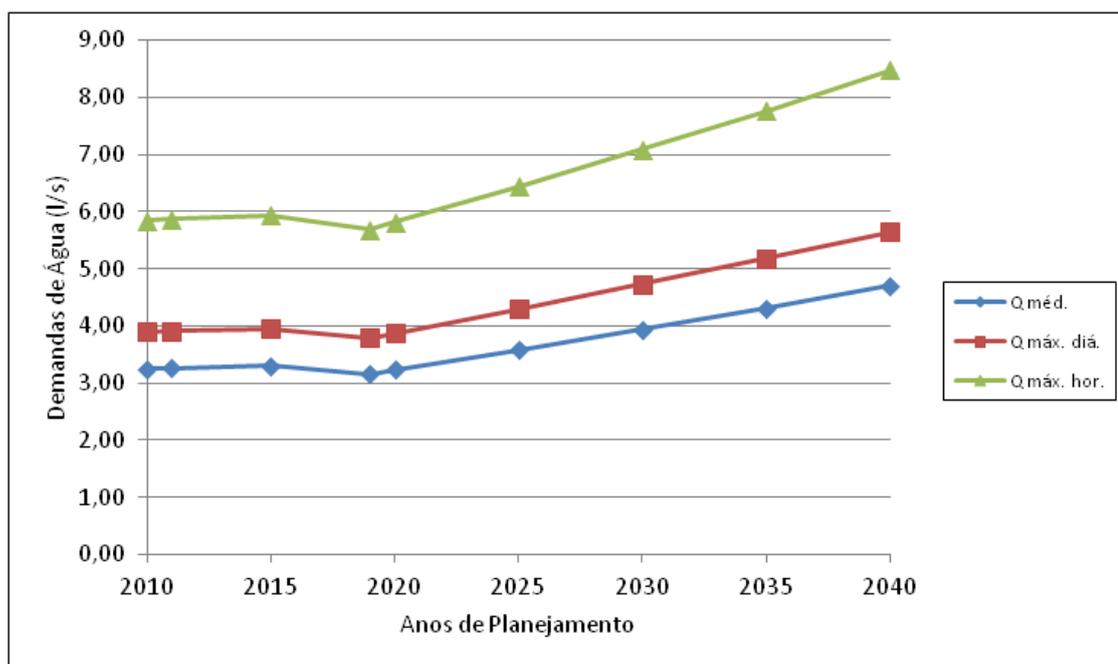


Gráfico 2.8 – Evolução das Demandas/Vazões Disponibilizadas para Distribuição – Distrito de Vitoriana

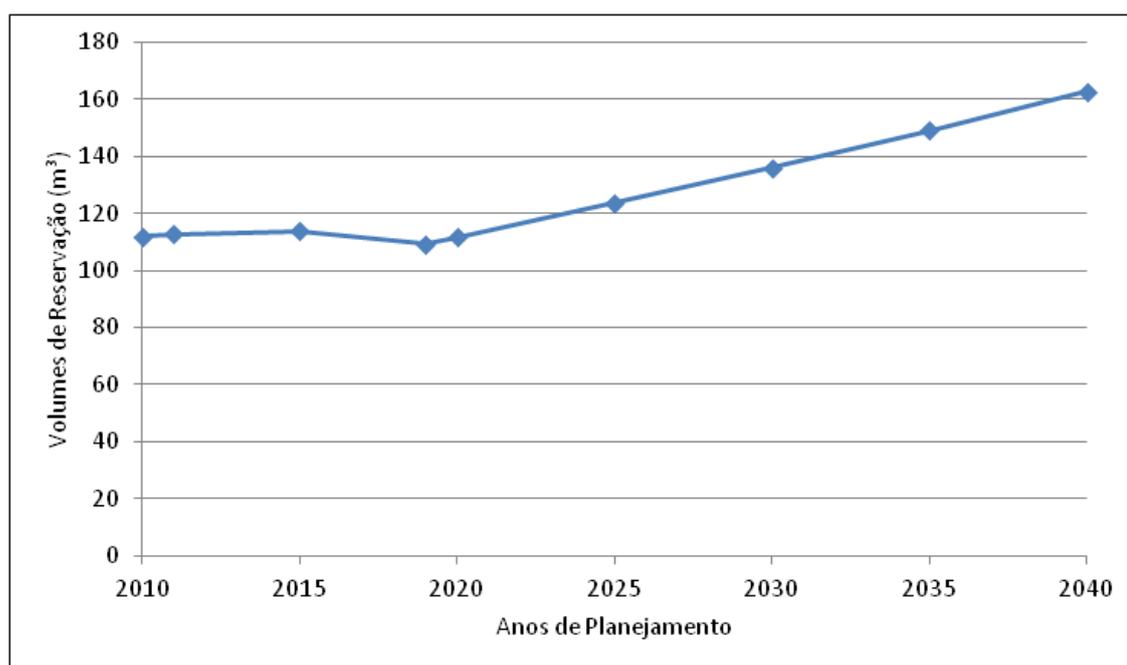


Gráfico 2.9 – Evolução do Volumes de Reservação Necessários – Distrito de Vitoriana

De forma semelhante aos outros dois sistemas, as demandas do distrito de Vitoriana apresentaram um aumento de aproximadamente 45%, devido ao acentuado incremento populacional ao longo do período de planejamento, de mais de 100%. A diminuição gradativa do índice de perdas na distribuição – de 39,9% em 2010 para 35% em 2040 – também teve influência, acarretando uma redução concomitante nas demandas. Percebe-se um decréscimo das demandas, a partir de 2015, até o ano de 2019, como resultado dessa redução do índice de perdas e ao ajuste da cota per capita para 150 l/hab.dia.

O incremento nos volumes de reservação foi de 45%, correspondente a um volume de 51m<sup>3</sup>.

Além destes distritos, existem alguns bairros (aglomerados) rurais cuja ocupação implica a necessidade de implantação de sistemas isolados de água para atendimento adequado da população residente. São eles: César Neto/Santo Antônio de Sorocaba e Piapara. No quadro a seguir, estão apresentadas as demandas iniciais e de final de plano para estes locais:

**QUADRO 2.4 - AGLOMERADOS RURAIS - DEMANDAS INICIAL E FINAL – ÁREA RURAL**

Aglomerado	Unidades habitacionais (2010)	Habitantes		Cota Per Capita (l/hab.dia)		Demanda Máxima Diária		Reservação Necessária (m <sup>3</sup> )		Extensão de rede necessária (m)	
		2010	2040	2010	2040	inicial (L/s)	final (L/s)	2010 (existente)	2040	2010	2040
Cesar Neto/ Sto Antônio de Sorocaba	93	279	558	187,6	150	1,24	1,80	100	52	2.252	3.964
Piapara	40	120	240	100	100	0,28	0,57	10	16	1.816	3.647
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>399</b>	<b>789</b>	-	-	<b>1,52</b>	<b>2,37</b>	<b>110</b>	<b>68</b>	<b>3.785</b>	<b>7.611</b>

Nota:

1 – O número de unidades habitacionais foi obtido da PM de Botucatu.

O restante da zona rural é constituído por residências dispersas.

## **2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

Estão apresentados a seguir, resumidamente, os dados relativos ao Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu, para a sede, distrito de Rubião Júnior, distrito de Rio Bonito, distrito de Vitoriana, e bairros/aglomerados rurais, como o César Neto, Santo Antônio de Sorocaba e Piapara. Os distritos Sede e Rubião Júnior possuem um sistema de esgotos em comum, por isso suas populações foram somadas, resultando apenas um quadro de contribuições.

Deve-se ressaltar que as datas de referência relativas ao S.E.S. são as seguintes:

- ◆ ano 2011 – início de planejamento;
- ◆ ano 2015 – data limite para implantação das obras de curto prazo;
- ◆ ano 2019 – data limite para implantação das obras de médio prazo;
- ◆ ano 2040 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

**QUADRO 2.5 – POPULAÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS  
SEDE E RUBIÃO JÚNIOR - PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Porcentagens de Esgotamento			Contribuições / Cargas			
	População Urbana Total (hab)	% de Esgotamento	População Urbana Esgotada (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Carga (Kg DBO/dia)
2010	119.568	95,01	113.607	208,22	242,73	346,24	6.135
2011	120.634	96,01	115.823	212,79	247,97	353,50	6.254
2015	124.911	100,00	124.911	231,48	269,41	383,22	6.745
2019	128.146	100,00	128.146	239,43	278,35	395,11	6.920
2020	128.957	100,00	128.957	241,43	280,59	398,08	6.964
2025	131.934	100,00	131.934	249,41	289,48	409,69	7.124
2030	134.063	100,00	134.063	255,85	296,57	418,71	7.239
2035	135.537	100,00	135.537	261,09	302,25	425,74	7.319
2040	136.507	100,00	136.507	265,40	306,85	431,23	7.371

**QUADRO 2.6 – POPULAÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS  
DISTRITO DE RIO BONITO - PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Porcentagens de Esgotamento			Contribuições / Cargas			
	População Urbana Total (hab)	% de Esgotamento	População Urbana Esgotada (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Carga (Kg DBO/dia)
2010	2.172	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0
2011	2.240	10,00	224	0,40	0,46	0,61	12
2015	2.515	50,00	1.258	2,27	2,56	3,44	68
2019	2.788	100,00	2.788	5,04	5,68	7,62	151
2020	2.856	100,00	2.856	5,16	5,82	7,81	154
2025	3.207	100,00	3.207	5,80	6,54	8,77	173
2030	3.575	100,00	3.575	6,46	7,29	9,77	193
2035	3.965	100,00	3.965	7,17	8,08	10,84	214
2040	4.381	100,00	4.381	7,92	8,93	11,97	237

**QUADRO 2.7 – POPULAÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS  
DISTRITO DE VITORIANA - PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	Populações e Porcentagens de Esgotamento			Contribuições / Cargas			
	População Urbana Total (hab)	% de Esgotamento	População Urbana Esgotada (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Carga (Kg DBO/dia)
2010	873	83,37	728	1,66	1,92	2,70	39
2011	901	86,70	781	1,75	2,03	2,85	42
2015	1.012	100,00	1.012	2,11	2,43	3,40	55
2019	1.121	100,00	1.121	2,12	2,43	3,36	61
2020	1.149	100,00	1.149	2,17	2,49	3,45	62
2025	1.290	100,00	1.290	2,44	2,79	3,87	70
2030	1.438	100,00	1.438	2,71	3,11	4,31	78
2035	1.595	100,00	1.595	3,01	3,45	4,78	86
2040	1.762	100,00	1.762	3,33	3,82	5,28	95

Apresenta-se, nos gráficos a seguir, para visualização, a evolução das populações totais e esgotadas pelo sistema de esgotos sanitários, **em termos de coleta**, para cada localidade.

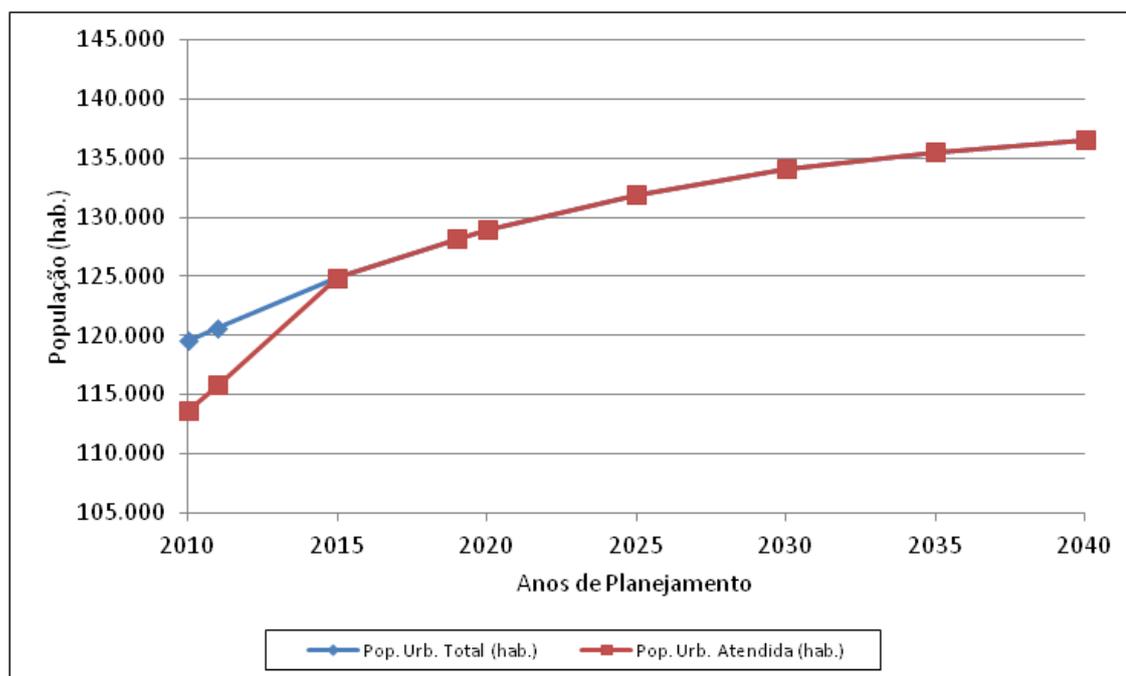


Gráfico 2.10 – População Urbana Total X População Esgotada – Distritos Sede e Rubião Júnior

Pode-se notar que a curva da população esgotada parte de um valor menor, representado por um índice de atendimento menor do que 100%. Neste caso, o índice é de 95% em 2010, atingindo a universalização em 2015. A partir deste ponto, as curvas se sobrepõem, mantendo os 100% até final de plano.

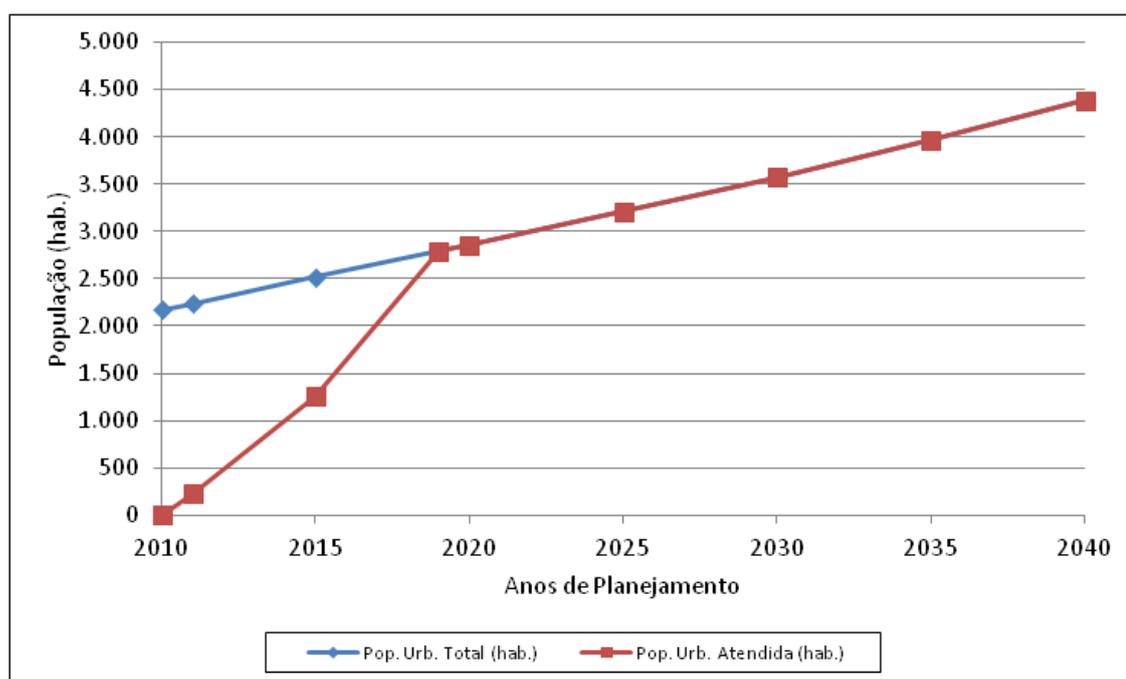


Gráfico 2.11 – População Urbana Total X População Esgotada – Distrito de Rio Bonito

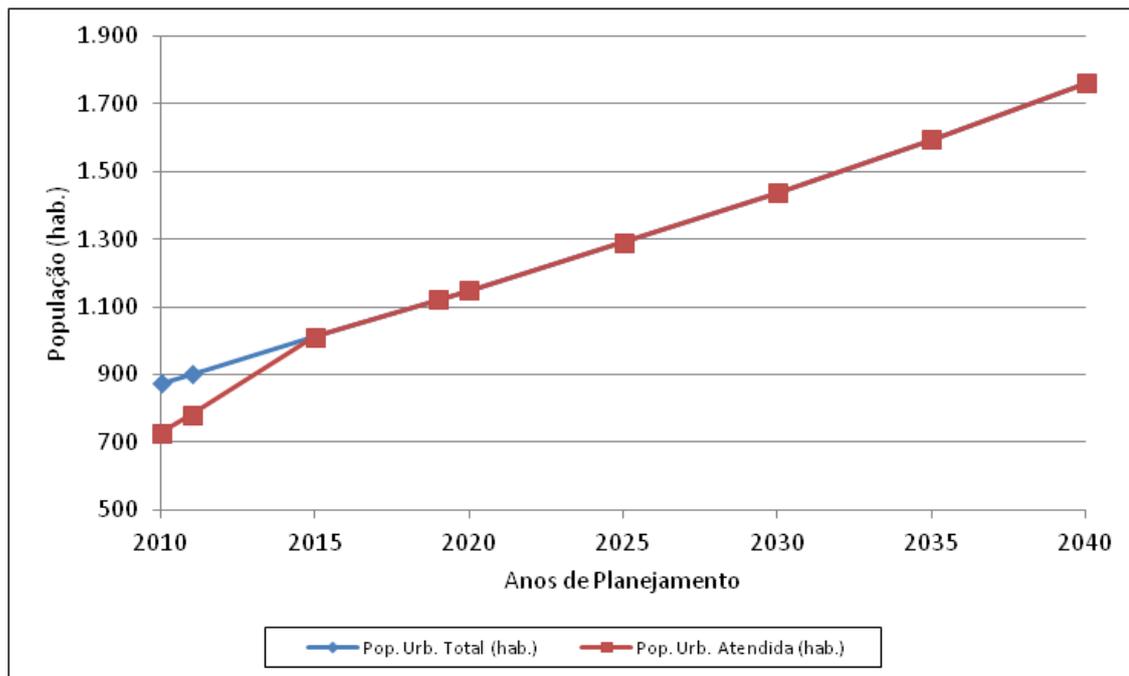


Gráfico 2.12 – População Urbana Total X População Esgotada – Distrito de Vitoriana

A exemplo da sede, os distritos de Rio Bonito e Vitoriana também não apresentam 100% de esgotamento em 2010, como demonstram as curvas nos gráficos acima. Os índices de atendimento pela rede coletora são de 0% para Rio Bonito e 83,4% para Vitoriana, somente atingindo a universalização em 2019 e 2015, respectivamente. Em função disso, pode-se afirmar que a universalização de todo o Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu somente está prevista para 2019.

Para elucidação, apresenta-se, nos gráficos a seguir, a evolução das contribuições média, máxima diária e máxima horária, para cada localidade, ao longo do período de planejamento. Apresenta-se, também, um gráfico com a evolução das cargas orgânicas, para cada sistema.

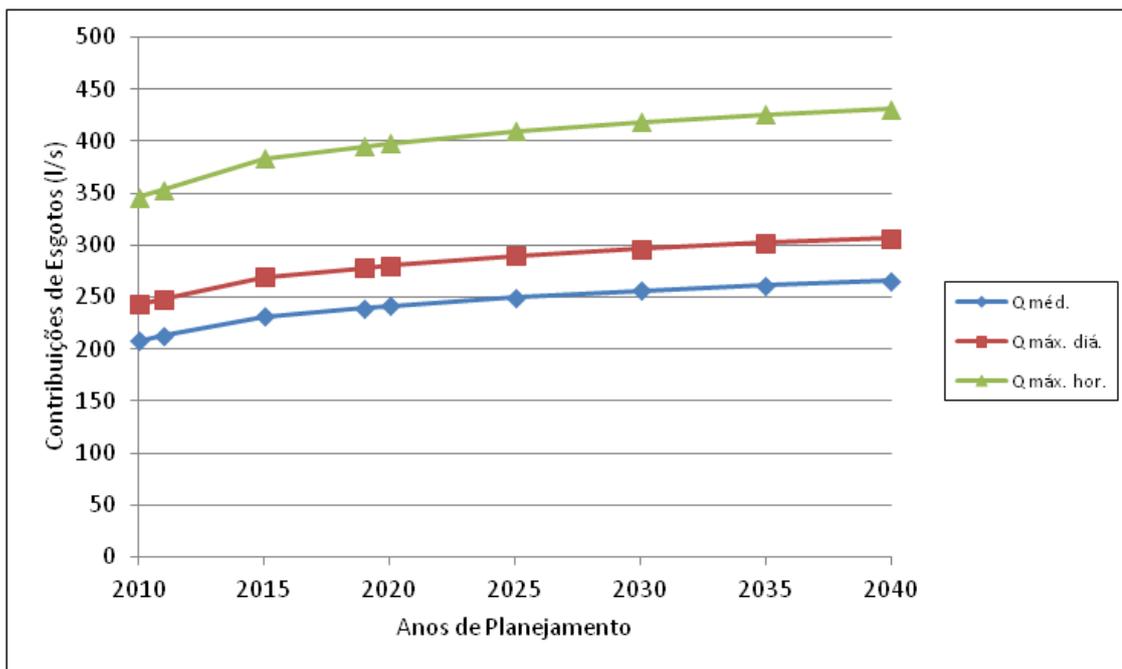


Gráfico 2.13 – Evolução das Contribuições de Esgotos – Distritos Sede e Rubião Jr.

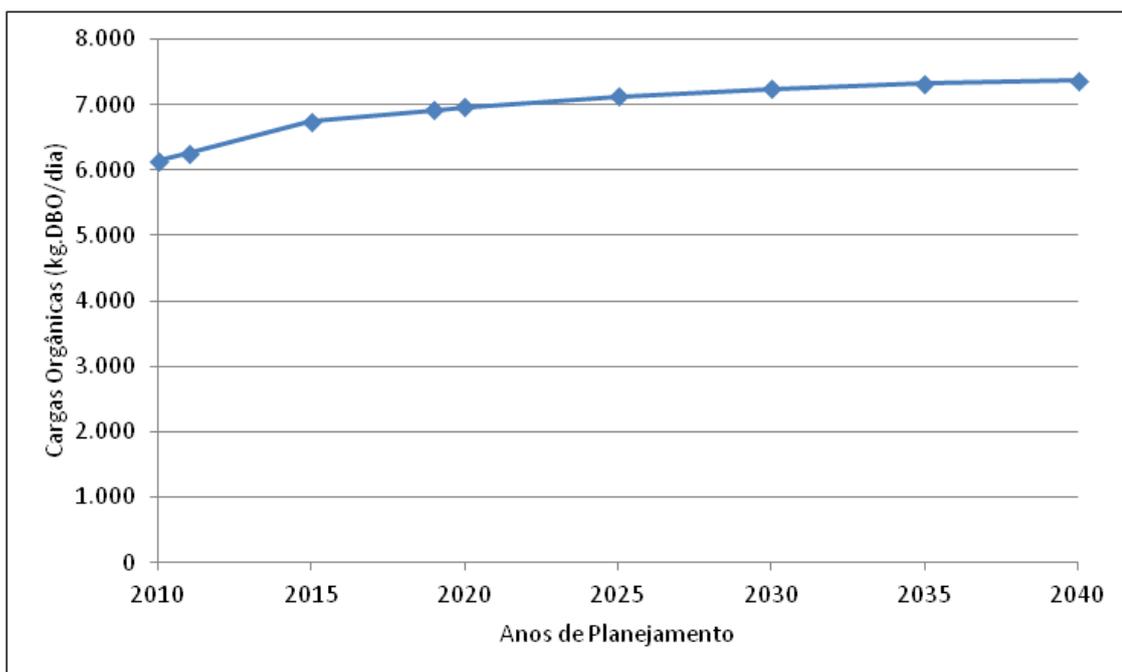


Gráfico 2.14 – Evolução das Cargas Orgânicas Diárias – Distritos Sede e Rubião Jr.

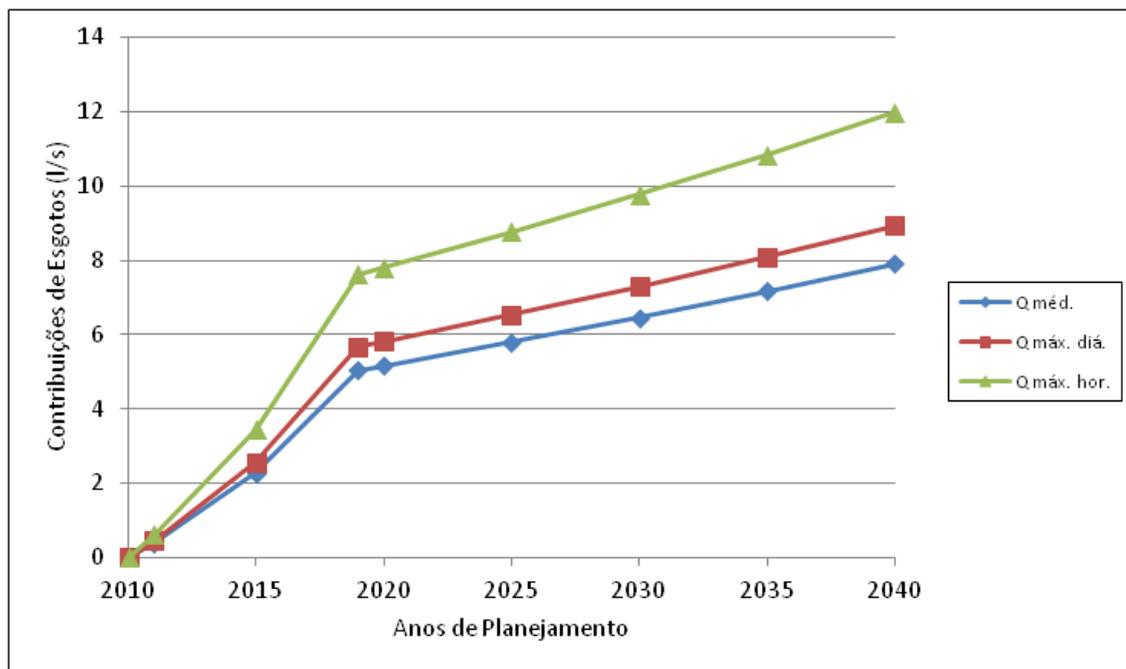


Gráfico 2.15 – Evolução das Contribuições de Esgotos – Distrito de Rio Bonito

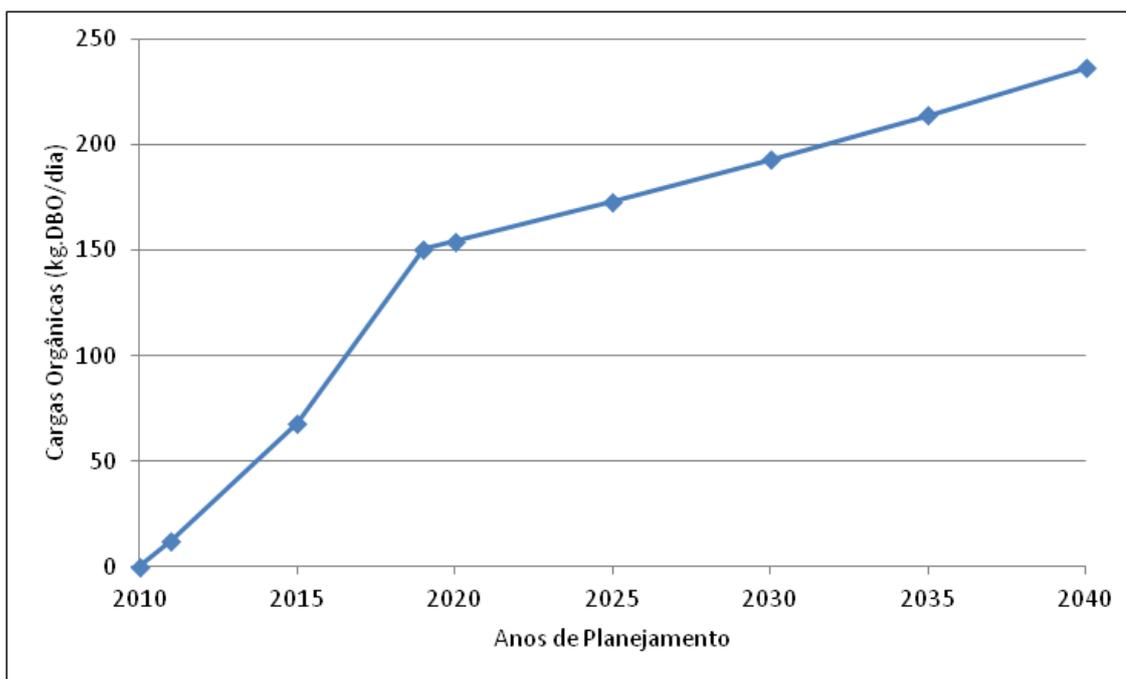


Gráfico 2.16 – Evolução das Cargas Orgânicas Diárias – Distrito de Rio Bonito

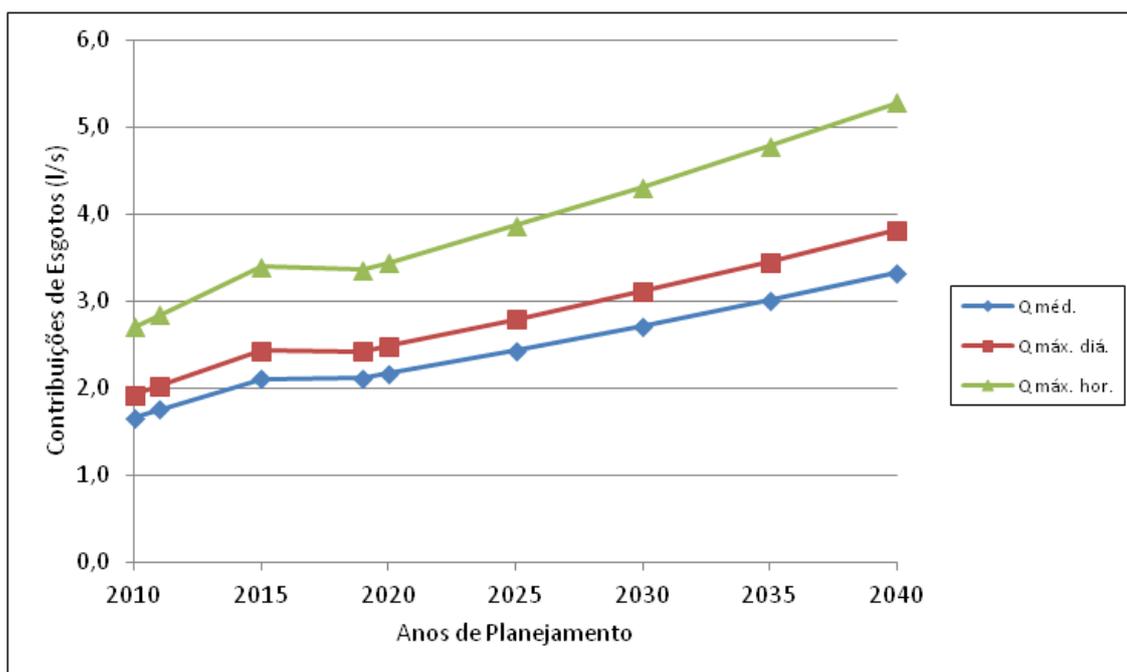


Gráfico 2.17 – Evolução das Contribuições de Esgotos – Distrito de Vitoriana

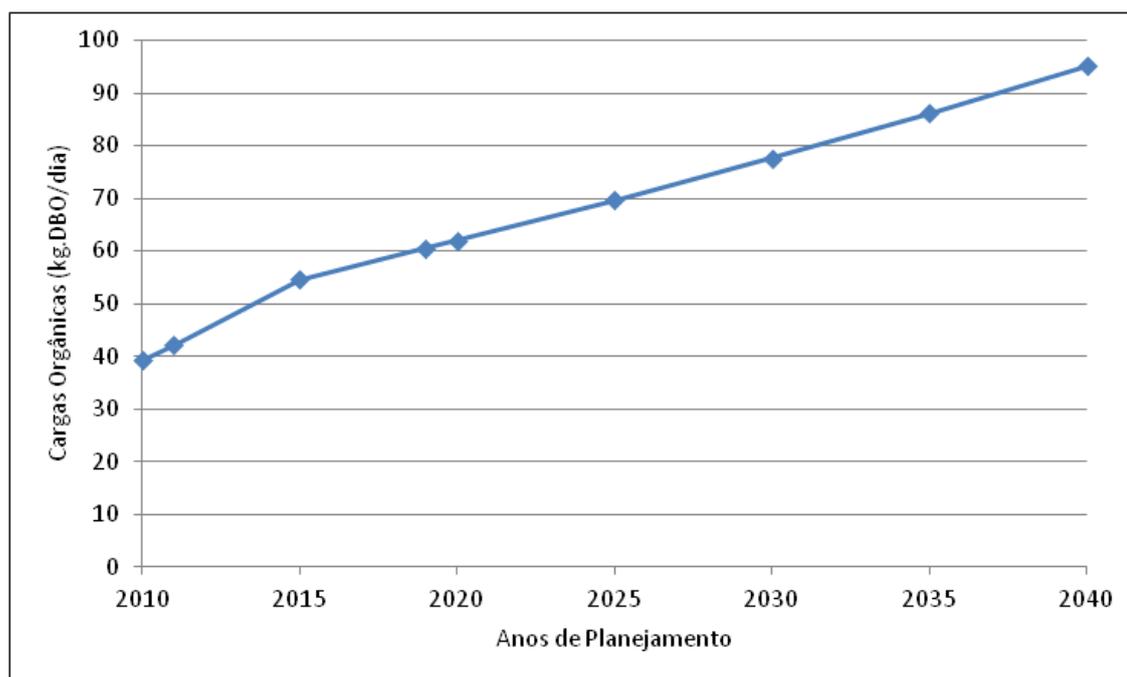


Gráfico 2.18 – Evolução das Cargas Orgânicas Diárias – Distrito de Vitoriana

Pode-se verificar certa semelhança na evolução das contribuições da sede e do distrito de Vitoriana, com um incremento mais acentuado nos primeiros anos, para em seguida crescer a uma taxa menor. Em Rio Bonito, devido à inexistência de coleta em 2010, a curva ficou mais acentuada até 2019, com a elevação do índice de 0,0% em 2010 para 100,0% em 2019.

Com relação às cargas orgânicas, o comportamento das curvas de crescimento é similar ao das contribuições, com um acréscimo de 1.117 kg.DBO/dia para a sede/Rubião Jr.,

225 kg.DBO/dia para Rio Bonito e 53 kg.DBO/dia para Vitoriana, entre o início e o final de plano.

O aglomerado rural de César Neto(incluindo Sto.Antônio de Sorocaba) deverá ter seu sistema isolado planejado, uma vez que constitui núcleo habitacional de tamanho significativo. Já para o aglomerado de Piapara a proposta seria de manter sistemas individuais, devido às características do local. No quadro a seguir, estão apresentadas as vazões de contribuição inicial e final e as cargas orgânicas para estas localidades:

**QUADRO 2.8 - AGLOMERADOS RURAIS - CONTRIBUIÇÕES INICIAL E FINAL E CARGAS ORGÂNICAS – ÁREA RURAL**

Aglomerado	Unidades habitacionais (2010)	Habitantes		Contribuição Per Capita (l/hab.dia)		Contribuição Máxima Diária		Carga Orgânica (kg DBO5 dia)	Extensão de rede necessária (m)	
		2010	2040	2010	2040	inicial (L/s)	final (L/s)			
Cesar Neto/Sto.Antônio de Sorocaba	93	279	558	150	120	0,72	1,21	30,29	1.348	2.714
Piapara	40	120	240	80	80	0,00	0,73	13,07	0	2.750
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>399</b>	<b>789</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,72</b>	<b>1,94</b>	<b>43,36</b>	<b>1.348</b>	<b>5.464</b>

### 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 Botucatu 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 2.9 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS BRUTOS**

Ano	RSD (t/dia)	RSI (m³/mês)	RSS (kg/dia)
2010	90,0	1.608,6	278,6
2015	94,3	1.681,7	291,2
2020	97,6	1.737,2	300,9
2025	100,1	1.778,5	308,0
2030	101,9	1.808,8	313,2
2035	103,2	1.830,7	317,0
2040	104,1	1.846,3	319,7

## 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 2.10 – METAS DE REAPROVEITAMENTO DOS RSD**

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

### ▪ 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 2.11.

#### **▪ Resíduos Sólidos Inertes**

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se também apresentada no Quadro 2.11.

**QUADRO 2.11 – 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
90,0	37,7	39,0	40,0	40,8	41,3	41,6	32,2	33,6	34,7	35,6	36,2	36,6	36,9

---

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

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

---

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

O Sistema de Abastecimento de Água de Botucatu abrange, além da sede, os distritos de Rubião Júnior, Rio Bonito e Vitoriana, e os bairros/aglomerados rurais de César Neto, Santo Antônio de Sorocaba e Piapara, todos com 100% de atendimento. Os distritos sede e Rubião Júnior contam com um sistema em comum, assim como César Neto e Santo Antônio de Sorocaba. A seguir estão apresentados, resumidamente, os sistemas de água de cada localidade.

##### ◆ Distritos Sede e Rubião Júnior

O manancial de abastecimento é o Rio Pardo, afluente da margem direita do Rio Paranapanema (UGRHI 17 – Médio Paranapanema), nas coordenadas S 22° 58' 20" e W48° 27' 54".

A captação é feita através de uma barragem de acumulação. A tomada d'água consta de dois canais com largura de 2,50 metros precedidos de gradeamento e equipados com comportas acionadas por pedestal de suspensão. Estes canais conduzem a água para os poços de sucção da estação elevatória de água bruta.

O Rio Pardo está enquadrado como rio de classe 2, de acordo com a classificação do decreto nº 10.755/77 e, segundo informações da concessionária, não há problemas quanto à qualidade da água.

A EEAB está instalada no edifício da casa de bombas, com uma sala para os quatro conjuntos motobombas, sendo dois em operação e dois reserva; a outra sala é utilizada para abrigo dos equipamentos elétricos. Os conjuntos, que estão em operação, possuem capacidade nominal para 400,0L/s, trabalhando com uma vazão média de 386,57 L/s, funcionando 23,7 horas por dia, 30 dias por mês. A adução de água bruta se dá através de duas adutoras em paralelo com 400 mm de diâmetro, em ferro fundido, com extensão de 4.900 metros.

A ETA Botucatu é do tipo convencional, com macromedidores eletromagnéticos nas tubulações de chegada das adutoras de água bruta. O processo de tratamento da ETA consta das seguintes unidades principais: mistura rápida na calha Parshall, onde é feita a aplicação de sulfato de alumínio e cal; quatro séries de quatro floculadores mecânicos; quatro decantadores de fluxo laminar; quatro filtros de dupla camada. O tanque de contato é enterrado e está sob o pavimento térreo da ETA. A capacidade nominal de projeto é de 450 L/s.

Segundo informações da SABESP, há lagoas destinadas à secagem do lodo gerado na lavagem dos decantadores, floculadores e filtros. Em seguida, o lodo é lançado no aterro sanitário do município.

O sistema conta com 21 reservatórios, com capacidade de reservação total de 15.820 m<sup>3</sup>, e 10 (dez) elevatórias e 4 (quatro) *boosters*.

Os distritos Sede e Rubião Júnior são divididos em seis setores: Norte, Sul, Leste, Oeste, Central e COHAB. A extensão total da rede destes distritos é de 449.861 metros, atendendo a 42.778 ligações, sendo 38.868 residenciais, abastecendo 119.568 habitantes (dados SABESP - julho 2010).

◆ Distrito de Rio Bonito

A captação de água bruta, cujas coordenadas são S 22°41'18" e W 48°19'55", se dá em barragem de acumulação no Ribeirão Bonito, através de uma estrutura flutuante onde está instalada a EEAB1.

O Ribeirão Bonito está enquadrado como rio de classe 2, de acordo com a classificação do decreto nº 10.755/77 e, segundo informações da concessionária, não há problemas quanto à qualidade da água.

No distrito Rio Bonito existem duas elevatórias de água bruta. A EEAB 1 está instalada na estrutura flutuante da captação. Consta de uma bomba submersível que recalca para o poço de sucção da EEAB 2 através de adutora de ferro fundido, de 434 metros de extensão, com diâmetro de 150 mm. A EEAB 2 conta com bomba horizontal que recalca para a ETA através de adutora de F<sup>o</sup>C<sup>o</sup>, de 455 metros de extensão, com diâmetro de 100mm. A capacidade nominal do sistema de captação é de 20,0 L/s.

A Estação de Tratamento de Água do distrito Rio Bonito é do tipo convencional, construída em concreto. A mistura rápida é realizada diretamente na tubulação de chegada. Existem dois floculadores mecânicos tipo pás rotativas, um decantador e três filtros. A água filtrada é conduzida para um tanque circular semi-enterrado onde há uma bomba submersível que recalca para o tanque de contato localizado no próprio prédio da ETA. Os produtos químicos, sulfato, barrilha, hipoclorito e flúor, são aplicados por bombas dosadoras. Há um tanque de decantação na área da ETA que recebe a descarga de fundo do decantador e a descarga da água de lavagem dos filtros. A capacidade nominal de projeto da ETA é de 12,0 L/s.

No distrito Rio Bonito existem quatro reservatórios, com capacidade total de reservação de 430 m<sup>3</sup>, e 3 (três) elevatórias, todas localizadas na área da ETA.

O reservatório apoiado de maior capacidade abastece todo o distrito de Rio Bonito; os outros dois, menores, atendem às comunidades Mina e Porto Said. A rede de distribuição é composta principalmente de tubulação de PVC com 50 mm de diâmetro. A extensão

aproximada da rede é de 17.647 metros, atendendo a 1.012 ligações, e abastecendo 2.172 habitantes(dados SABESP - julho 2010).

◆ Vitoriana

Em Vitoriana a captação é do tipo subterrânea, realizada através de dois poços profundos, do aquífero formação Serra Geral. Ambos os poços possuem 152 mm de diâmetro e suas profundidades são de 76 metros e 116 metros. Os poços não possuem outorga e funcionam atualmente 12 horas por dia com folga para aumentar seu tempo de funcionamento em até 21 horas por dia.

Apenas uma estação elevatória de água bruta compõe o sistema e a adutora, que veicula a água até o reservatório onde ocorre a desinfecção, é de ferro fundido, possui 673 metros de extensão, com 75 mm de diâmetro.

A desinfecção da água captada nos poços profundos é efetuada através de adição de hipoclorito de sódio na entrada dos dois reservatórios de distribuição; esses reservatórios são do tipo apoiado circular, com capacidade de 75 m<sup>3</sup> cada.

A rede de distribuição é basicamente composta por tubulação de 50 mm em PVC. A extensão aproximada é de 4.757 metros, atendendo a 407 ligações, sendo 383 residenciais, abastecendo 873 habitantes(dados SABESP - julho 2010).

◆ Sistema Isolado – César Neto /Santo Antônio de Sorocaba

Este sistema atende aos bairros de César Neto e Santo Antônio de Sorocaba. O manancial explorado é o Córrego Anhumas, da bacia Sorocaba/Médio Tietê. A tomada d'água é feita diretamente por tubulação transversal ao curso d'água; a água bruta é conduzida para o poço de sucção da EEAB. As coordenadas da captação são: S 22°56'37" e W 48°17'41".

O Córrego Anhumas está enquadrado como rio de classe 2, de acordo com a classificação do decreto nº 10.755/77 e, segundo informações da concessionária, não há problemas quanto à qualidade da água.

A EEAB é composta por poço cilíndrico com 1,50 metros de diâmetro no qual está instalado um conjunto motobomba submersível com potência de 6,5 CV e capacidade nominal para 4,7 L/s, recalcando a água bruta até a ETA através de adutora de diâmetro 100 mm.

A ETA existente é tipo compacto, metálica, cujo processo de tratamento é através da mistura rápida, da floculação e da decantação, com dois módulos de filtração. A capacidade nominal de projeto da ETA é de 3,0 L/s.

A capacidade de reservação do bairro é de 150 m<sup>3</sup>, e apenas uma elevatória, localizada na área da ETA, compõe o sistema.

A água armazenada nos reservatórios apoiados abastece por gravidade todo o bairro de César Neto, em zona única de pressão. A rede de distribuição é basicamente em PVC de diâmetro 50 mm, com extensão aproximada de 2.252 metros de extensão, considerando, também, o bairro de Santo Antônio de Sorocaba. O número de ligações é 101, sendo 93 residenciais, abastecendo 279 habitantes(dados SABESP - julho 2010).

♦ Sistema Isolado – Piapara

A captação consiste de um pequeno lago protegido, do Córrego Anhumas (Bacia do Médio Tietê). A manutenção do nível d'água é obtida por caixa de nível de onde parte a tubulação de tomada que alimenta o poço de sucção da EEAB. As coordenadas da captação são: S 22°50'56" e W 48°16'51".

A Elevatória de Água Bruta é constituída por poço circular, em cujo interior está instalada uma única bomba submersível, de capacidade nominal para 1,10 L/s, que recalca a água captada diretamente para o reservatório, através de linha de recalque de PVC, 143 metros de extensão, com 50 mm de diâmetro.

O tratamento é do tipo simples desinfecção, através de aplicação de cloro e flúor no recalque da EEAB, por dosadores provenientes da casa de química.

Existe apenas um reservatório, do tipo elevado metálico, com capacidade para 10 m<sup>3</sup>.

A partir do reservatório a água é distribuída por todo o distrito de Piapara, em uma única zona de pressão. A rede de distribuição é composta basicamente de tubulação de PVC de 50 mm de diâmetro. A extensão aproximada da rede, segundo dados da SABESP, é de 1.816 metros, atendendo a 43 ligações, sendo 40 residenciais, abastecendo 120 habitantes(dados SABESP - julho 2010).

### 3.1.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

#### 3.1.2.1 Sistemas Produtores

As capacidades nominais das unidades integrantes dos sistemas produtores (considerando-se os sistemas dos distritos Sede/Rubião Júnior, Rio Bonito e Vitoriana) encontram-se reproduzidos a seguir.

**QUADRO 3.1 - CAPACIDADES NOMINAIS ATUAIS DOS SISTEMAS PRODUTORES / CAPACIDADES NECESSÁRIAS PARA FIM DE PLANO (2040)**

Sistema	Captação		Adutora de Água Bruta		Tratamento	
	Vazão Necessária (L/s)	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Necessária (L/s)	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Necessária (L/s)	Vazão Nominal (L/s)
Sede / Rubião Júnior	507,59	400,00	507,59	422,00	507,59	450,00
Rio Bonito	11,70	20,00	11,70	15,00	11,70	12,00
Vitoriana	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65

Nota:

1 – A vazão necessária apresentada é a indicada como máxima diária no estudo de demandas para final de plano, ano 2040.

◆ Sede de Botucatu e Rubião Júnior

Como pode ser verificado nos dados apresentados no quadro acima, o sistema produtor de água da Sede/Rubião Júnior apresenta-se deficitário. Por falta de elementos para verificação da possibilidade de atendimento com a captação atual em relação às demandas estimadas até o final de plano, serão consideradas, para efeito desse estudo, obras de melhorias nessa unidade para suprimento da vazão de 510 L/s.

Com relação ao sistema de elevação e adução de água bruta, o sistema conta com quatro conjuntos motobombas, sendo dois em operação e dois para rodízio e reserva. Para atender às vazões previstas até o final do plano, pode-se alterar o esquema operacional, com funcionamento no esquema (3+1R), isto é, com operação de 3 conjuntos motobombas em paralelo. A vazão de bombeamento certamente será suficiente para suprimento até o final de planejamento (cerca de 510 l/s).

Em relação à adução de água bruta, atualmente a mesma é feita através de duas tubulações paralelas de 400 mm de diâmetro. Considerando a vazão a ser aduzida em final de plano (cerca de 255 l/s por linha adutora), verifica-se, conforme avaliação sucinta, uma velocidade resultante de 2,0 m/s. Esse valor é considerado excessivo para tubulações de diâmetro 400 mm e em linhas consideradas de longa extensão (ver limites estabelecidos para tubulações, em função das recomendações contidas na bibliografia especializada e na norma brasileira, conforme quadro 3.2 a seguir).

Portanto, há necessidade da implantação de mais uma linha de 400 mm paralela às duas existentes, com 4.700 metros de extensão, o que resultará em uma velocidade por linha adutora de 1,35 m/s, no limite considerado aceitável, conforme dados apresentados no quadro 3.2 para diâmetros de 400mm.

**QUADRO 3.2 - LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES  
SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS (EM M/S)**

Diâmetro (mm)	REFERÊNCIAS		
	1	2	3
75	0,50	1,55	0,71
100	0,60	1,80	0,75
150	0,80	2,20	0,83
200	0,90	2,30	0,90
250	1,10	-	0,98
300	1,20	2,45	1,05
400	1,40	2,60	1,20
500	1,60	-	1,35

Notas:

1 – Para pré-dimensionamento – Manual de Hidráulica – Azevedo Netto e G.A.Alvarez – 8ª edição – 1998;

2 – Para linhas de recalque curtas – Manual de Hidráulica – Azevedo Netto e G.A.Alvarez – 8ª edição – 1998;

3 – Com utilização da equação empírica –  $V_{m\acute{a}x.}=0,60+1,50D$ , onde V (em m/s) e D (em m) – Hidráulica Básica – R.M.Porto – São Carlos – EESC/USP-1998.

Quanto ao sistema de tratamento, a ETA existente, que apresenta uma capacidade para 450 L/s, deverá sofrer obras de melhorias para atingir 510 L/s previstos no planejamento até o ano de 2040.

Diante dessas considerações anteriores, verifica-se a necessidade de implantação das melhorias descritas, para os sistemas de captação, adução e de tratamento da sede/Rubião Júnior, melhorias essas que poderiam ser enquadradas de acordo com a tipologia de obras emergenciais.

No Plano Municipal de Saneamento(PMS), instrumento elaborado pela SABESP para renovação da concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário junto à Prefeitura do Município, propõem-se algumas intervenções e adequações no sistema produtor da sede de Botucatu, conforme relacionado no item 4.1 deste relatório. Inclui a implantação de nova captação (Esmeralda) e a reversão para a captação atual, visando ao reforço do suprimento.

Com relação à disponibilidade hídrica, foi analisada a disponibilidade do principal manancial de suprimento do município, o Rio Pardo. Com base nos resultados apontados no Atlas de Abastecimento de Água (ATLAS-Brasil – 2010), elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA, verificou-se que a oferta indicada nos estudos para esse manancial foi de 625,09 L/s. Supondo-se uma perda média no sistema produtor principal de 5%, a vazão a ser captada no final de plano será de 534,31 L/s ( $Q = 507,59/0,95 = 534,31$  L/s), ainda inferior ao total ofertado pelo manancial de exploração.

Como informação adicional, deve-se ressaltar que não existe outorga para essa captação, sendo necessária a obtenção imediata dessa outorga junto ao DAEE.

◆ Rio Bonito

Considerando as capacidades nominais dos sistemas de captação, elevação e adução e tratamento de água desse distrito, conforme apresentado no quadro 3.1 anterior, comparativamente à demanda máxima diária estimada para o final de plano, conclui-se que não há necessidade intervenções nas unidades componentes desse sistema produtor, uma vez que as mesmas apresentam capacidades nominais suficientes para atendimento até o final do plano, não requerendo intervenções.

No entanto, constatou-se que existe a necessidade de implantação de mais um conjunto motobomba na EEAB 1, similar ao existente, uma vez que essa elevatória não possui um conjunto de reserva.

◆ Vitoriana

O sistema produtor de Vitoriana apresenta-se adequado para atender praticamente até o final de plano, tanto no que diz respeito à captação, como à elevação, adução e tratamento.

Isso se deve ao fato de os poços funcionarem atualmente 12 horas por dia, com folga para aumentar o tempo de funcionamento para até 21 horas por dia. Eventualmente, será necessária a perfuração de mais um poço profundo. Foi prevista a perfuração de 1 poço profundo com vazão de 5,0 L/s no planejamento efetuado pela SABESP para renovação da concessão.

### 3.1.2.2 Sistema de Reservação

O sistema de abastecimento de água do município conta com um volume de reservação total de 16.560 m<sup>3</sup>, sendo 15.820 m<sup>3</sup> no sistema Sede/Rubião, 430 m<sup>3</sup> no Distrito de Rio Bonito, 150 m<sup>3</sup> no Distrito de Vitoriana, 100 m<sup>3</sup> em César Neto/Santo Antônio de Sorocaba e 10 m<sup>3</sup> em Piapara. Segundo a SABESP, os reservatórios encontram-se em bom estado de conservação, sem problemas estruturais ou operacionais que indiquem a necessidade de intervenções.

Conforme previsão de evolução de demandas, a capacidade de reservação necessária para final de plano para cada subsistema está descrita no quadro a seguir:

**QUADRO 3.3 - AVALIAÇÃO DOS VOLUMES DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS**

Sistema / Setor	Volumes de Reservação Necessários (m <sup>3</sup> )				
	2010	2012	2015	2019	2040
Sede/Rubião Vol. Existente = 15.820 m <sup>3</sup>	13.365	13.568	13.869	14.147	14.619
D. de Rio Bonito Vol. Existente = 430 m <sup>3</sup>	196	206	221	239	337
D. de Vitoriana Vol. Existente = 150 m <sup>3</sup>	112	113	114	109	163

Analisando os resultados obtidos por sistema, nota-se que tanto o sistema Sede/Rubião quanto o de Rio Bonito atendem à evolução das necessidades de reservação até o fim de plano. Com relação ao sistema de Vitoriana, o volume de reservação existente(150 m<sup>3</sup>) deverá atender até por volta de 2035. Como o déficit somente ocorrerá em longo prazo e será menor do que 10%, os custos de implantação de um novo reservatório não serão considerados nesse Plano de Saneamento.

Nas metas estabelecidas pela SABESP, estão previstas ampliações de 7.500 m<sup>3</sup> na Sede/Rubião Júnior, 100 m<sup>3</sup> em Rio Bonito e 9 m<sup>3</sup> em Piapara. Além disso, deverá ser implantado um sistema de monitoramento de reservatórios.

### 3.1.2.3 Sistema de Distribuição

Os sistemas de distribuição compreendem as elevatórias (ou *boosters*), adutoras e subadutoras de água tratada e a rede de distribuição propriamente dita.

Com relação aos sistemas de elevação e adução, tanto os conjuntos motobombas quanto as adutoras e subadutoras, estão em bom estado estrutural e operacional, sem

necessidade de grandes intervenções. Porém, uma elevatória das dez elevatórias da Sede (EEAT 3 - EEAT ETA/ Cohab) e as três do distrito de Rio Bonito (EEAT 1, 2 e 3) não possuem um conjunto reserva, o que deixa o sistema vulnerável. Sendo assim, recomenda-se que seja implantado um conjunto motobomba reserva em cada uma destas elevatórias, com as mesmas características, para funcionamento como reserva e rodízio.

No Plano Municipal de Saneamento (PMS), onde constam as proposições para renovação da concessão dos serviços, encontram-se listadas várias intervenções para melhorias no sistema de distribuição de água da sede e dos distritos, englobando as elevatórias e as linhas de adução e subadução. Essas intervenções encontram-se listadas no item 4.1 desse relatório

Em complementação às obras previstas no sistema de abastecimento de água, deve-se ressaltar que um problema considerado muito importante **refere-se ao índice de perdas na distribuição**, que é elevado em todos os sistemas (41,3% para a sede/Rubião Júnior, 44,6% para Rio Bonito e 39,9% para Vitoriana), constituindo-se em um dos aspectos prioritários em relação às intervenções necessárias. As perdas de água foram calculadas segundo dados de volume produzidos e micromedidos, referentes ao ano de 2009.

Essas perdas são resultantes de variados fatores, envolvendo aspectos técnicos e comerciais, mas também estão relacionadas com a falta de uma setorização bem definida, que causa, no caso das intervenções por manutenções necessárias ou por eliminação de vazamentos, a despressurização da canalização, havendo drenagem de grande parte da mesma, elevando muito as perdas de água.

Para melhor compreensão, apresenta-se a seguir, para comparação, a evolução populacional e de demandas, considerando os dados para cada localidade, em função de 2 cenários, em que se admite a diminuição do índice de perdas (Cenário 1) e a permanência do índice atual (Cenário 2). Considerou-se a redução dos índices de perdas para 35%, até final de planejamento.

Cumprido ressaltar que a abordagem desse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) está focada principalmente na redução de perdas no sistema, razão pela qual o Cenário 1 foi adotado nos estudos (até já utilizado no item anterior, no balanço de ofertas e demandas) e admitido como necessário e passível de implementação.

**QUADRO 3.4 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS – DISTRITOS SEDE E RUBIÃO JÚNIOR  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Índice de Perdas CENÁRIO 1 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 1 (L/s)	Índice de Perdas CENÁRIO 2 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 2 (L/s)
2010	119.568	41,3	464,05	41,3	464,05
2011	120.634	41,1	467,59	41,3	469,26
2015	124.911	40,3	481,55	41,3	490,18
2020	128.957	39,2	493,59	41,3	511,28
2025	131.934	38,2	501,28	41,3	528,23
2030	134.063	37,1	505,64	41,3	541,89
2035	135.537	36,1	507,53	41,3	553,00
2040	136.507	35,0	507,59	41,3	562,16

Notas:

1 – horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB) – ano de 2040;

2 – as demandas máximas diárias referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

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

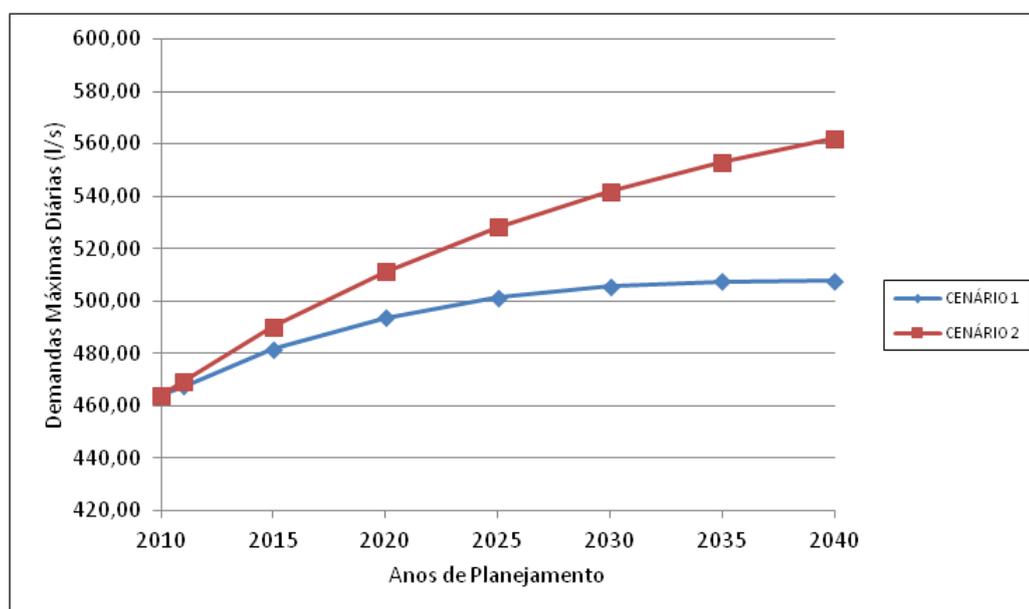


Figura 3.1 – Comparação das Demandas Disponibilizadas para a Distribuição – Distritos Sede e Rubião Júnior

**QUADRO 3.5 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS – DISTRITO DE RIO BONITO  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Índice de Perdas CENÁRIO 1 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 1 (L/s)	Índice de Perdas CENÁRIO 2 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 2 (L/s)
2010	2.172	44,6	6,80	44,6	6,80
2011	2.240	44,3	6,98	44,6	7,02
2015	2.515	43,0	7,66	44,6	7,88
2020	2.856	41,4	8,46	44,6	8,95
2025	3.207	39,8	9,25	44,6	10,04
2030	3.575	38,2	10,04	44,6	11,20
2035	3.965	36,6	10,86	44,6	12,42
2040	4.381	35,0	11,70	44,6	13,72

Notas:

1 – horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB) – ano de 2040;

2 – as demandas máximas diárias referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

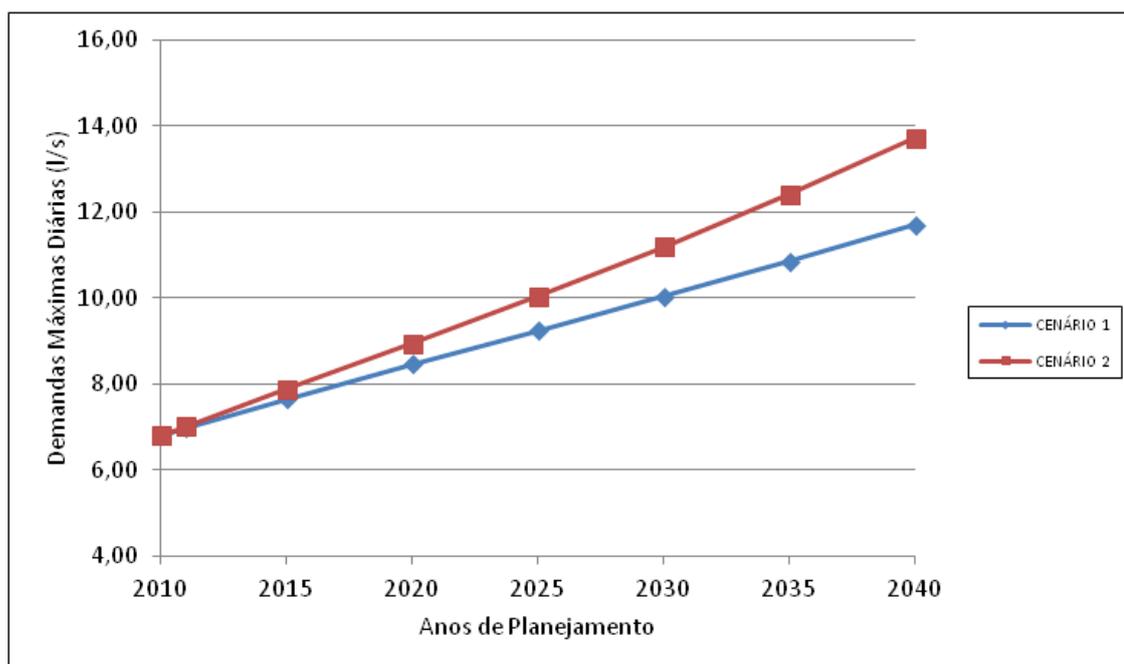


Gráfico 3.1 – Comparação das Demandas Disponibilizadas para a Distribuição – Distrito de Rio Bonito

**QUADRO 3.6 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS – DISTRITO DE VITORIANA  
PERÍODOS QUINQUENAIS – 2010 A 2040**

Ano	População Urbana Atendida (hab)	Índice de Perdas CENÁRIO 1 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 1 (L/s)	Índice de Perdas CENÁRIO 2 (%)	Demandas Máximas Diárias CENÁRIO 2 (L/s)
2010	873	39,9	3,89	39,9	3,89
2011	901	39,7	3,92	39,9	3,93
2015	1.012	39,1	3,96	39,9	4,01
2020	1.149	38,2	3,88	39,9	3,98
2025	1.290	37,4	4,30	39,9	4,47
2030	1.438	36,6	4,73	39,9	4,98
2035	1.595	35,8	5,18	39,9	5,53
2040	1.762	35,0	5,65	39,9	6,10

Notas:

- 1 – horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB) – ano de 2040;  
2 – as demandas máximas diárias referem-se às vazões disponibilizadas para distribuição.

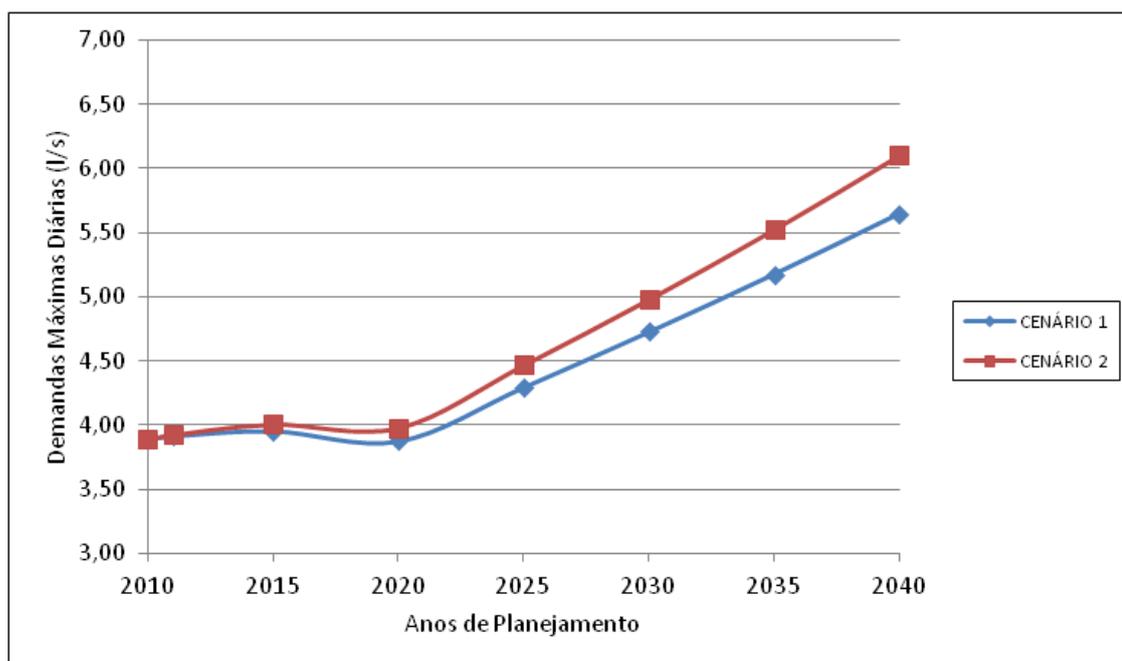


Gráfico 3.2 – Comparação das Demandas Disponibilizadas para a Distribuição – Distrito de Vitoriana

Como se verifica, no cenário 2 as demandas são superiores àquelas do cenário 1, com um acréscimo percentual de 10,8% para o sistema sede/Rubião Júnior, 17,3% para Rio Bonito e 8,1% para Vitoriana, correspondentes a 54,57 L/s, 2,02 L/s e 0,45 L/s, respectivamente.

Considerando-se apenas as vazões médias no ano 2040, os adicionais serão de 46,00L/s para a sede/Rubião Júnior, 1,68 L/s para o distrito de Rio Bonito e 0,38 L/s para Piapara. A economia dessas vazões disponibilizadas resultaria em 48,06 L/s, e, a redução do volume captado/produzido, **em termos de volumes médios**, pode chegar a 1.515.620 m<sup>3</sup> ou cerca de 1.515,6 milhões 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, mesmo para um município de porte médio, como é o caso de Botucatu.

Isto significa que o Programa de Redução de Perdas (e outros programas correlatos) deverá ser implementado prioritariamente e de forma contínua (para que prevaleça o Cenário 1), com variadas intervenções sob os aspectos técnicos, administrativos e no âmbito da conscientização da população, porque exige 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.

### 3.1.2.4 Diagnóstico – Sistemas Isolados – César Neto / Santo Antônio de Sorocaba e Piapara

Os bairros de César Neto e Piapara possuem sistemas de abastecimento de água isolados e os dados desses sistemas estão apresentados a seguir:

**QUADRO 3.7 - CAPACIDADES NOMINAIS ATUAIS DOS SISTEMAS PRODUTORES / CAPACIDADES NECESSÁRIAS PARA FIM DE PLANO (2040)**

Aglomerados rurais	Captação		Tratamento		Reservação	
	Qna (L/s)	Qnn (L/s)	Qna (L/s)	Qnn (L/s)	Va (m <sup>3</sup> )	Vn (m <sup>3</sup> )
César Neto / Sto. Ant. de Sorocaba	4,70	1,80	3,00	1,80	100	52
Piapara	1,10	0,57	1,00	0,57	10	16

Notas:

1 – Qna – capacidade nominal atual da unidade - L/s;

2 – Qnn – capacidade nominal necessária para atendimento à demanda máxima diária em 2040– L/s;

3 – Va – capacidade de reservação atual – m<sup>3</sup>;

4 – Vn – volume de reservação necessário em 2040 – m<sup>3</sup>.

Como se verifica, as capacidades nominais dos sistemas de captação e tratamento são adequadas para atendimento até o final de plano. Em relação aos volumes de reservação necessários, verifica-se um déficit de cerca de 6 m<sup>3</sup> em Piapara. Portanto, é necessário o aumento da capacidade de reservação apenas para essa localidade. No Plano Municipal de Saneamento(PMS), previu-se a implantação de um poço (vazão de 1,0 L/s) e um reservatório de 9 m<sup>3</sup> em Piapara.

## 3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 3.2.1 Resumo dos Sistemas Existentes

O Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu, operado pela SABESP, concessionária do Estado, estende-se, além da sede, aos distritos de Rubião Júnior e Vitoriana, com abrangência da rede coletora de 95,01% (Sede + Rubião Júnior) e 83,37% (Vitoriana). Todo o esgoto coletado hoje é destinado às estações de tratamento. Já o distrito de Rio Bonito não conta com sistema de esgotos implantado.

Quanto aos bairros/aglomerados rurais, apenas César Neto possui sistema de esgotos, enquanto em Santo Antônio de Sorocaba e Piapara a disposição é feita em fossas individuais.

#### ◆ Distritos Sede e Rubião Júnior

A rede coletora de esgoto do sistema Sede/Rubião Júnior possui uma extensão estimada de 357,1 km, atendendo a 95,01% da população urbana, cerca de 113.607 habitantes. A maior parte da rede coletora é constituída de tubos cerâmicos. Além da rede coletora, compõem o sistema os interceptores, coletores tronco, estações elevatórias, linhas de recalque e estações de tratamento de esgotos.

O sistema conta com 22 estações elevatórias, além de outras seis desativadas, e duas estações de tratamento de esgotos, descritas a seguir:

- ◇ ETE Lageado – Sede, localizada ao lado da UNESP Fazenda Lageado, com capacidade para tratar 588,0 L/s, composta por tratamento preliminar, tanque de equalização, RAFA, tanques de aeração e decantadores secundários, uma centrífuga para adensamento do lodo gerado, tanque de polímero e sistema de reuso de água, com lançamento Ribeirão Lavapés;
- ◇ ETE Rubião Júnior, localizada ao lado da UNESP, composta por sistema preliminar, constituído de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão, e tratamento secundário, composto por lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação, além de cloração com dosagem de cloro-gás e dissipador de energia através de escada hidráulica em concreto armado. O corpo receptor é o Ribeirão do Cintra.

Segundo Relatório da Qualidade das Águas Superficiais da CETESB de 2009, o grau de eficiência das ETEs existentes corresponde à remoção de 89% de carga orgânica medida em termos de  $DBO_{5,20}$ . Esse índice de redução está em conformidade com o padrão de emissão estabelecido no artigo 18 do Decreto Estadual 8.468/76, relativamente à redução da  $DBO_{5,20}$ .

◆ Distrito de Rio Bonito

O distrito de Rio Bonito não conta com sistema de esgotos, sendo os mesmos dispostos em fossas sépticas e poços absorventes ou mesmo em fossas negras.

◆ Distrito de Vitoriana

A rede coletora de esgoto de Vitoriana possui uma extensão estimada de 3.630 metros, atendendo a 83,37% da população urbana, cerca de 728 habitantes. A maior parte da rede coletora é constituída de tubos cerâmicos.

O sistema conta, ainda, com uma estação elevatória e uma estação de tratamento de esgotos. A ETE Vitoriana é composta por tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia, tanque séptico e filtro anaeróbio. A capacidade nominal de projeto é de 2,20 L/s, e o efluente tratado é lançado no Córrego Comur.

Segundo Relatório da Qualidade das Águas Superficiais da CETESB de 2009, o grau de eficiência da ETE Rubião Júnior também corresponde à remoção de 89% de carga orgânica medida em termos de  $DBO_{5,20}$ .

◆ Sistema Isolados – César Neto, Santo Antônio de Sorocaba e Piapara

Na zona rural, apenas o bairro de César Neto possui sistema de esgotos sanitários, constituído de rede coletora em tubos cerâmicos de diâmetro 150 mm e uma estação de

tratamento de esgotos, com 100% de tratamento dos esgotos coletados. Esse sistema tem capacidade de tratamento de 2,20 L/s, do tipo fossa-filtro.

Os bairros rurais de Santo Antônio de Sorocaba e Piapara não contam com sistema de esgotos, sendo estes dispostos em fossas sépticas e poços absorventes ou mesmo em fossas negras.

### 3.2.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

De uma maneira geral, o sistema de esgotos da sede/Rubião Júnior já dispõe de uma infraestrutura sanitária consolidada e adequada, necessitando de intervenções que visam apenas a reforçar ou estender o sistema de coleta.

A população esgotada total em 2010, englobando a sede, Rubião Júnior e Vitoriana, é estimada em 114.335 habitantes, implicando em uma contribuição média de esgotos de 209,88 L/s e carga orgânica de 6.174 kg.DBO/dia. A população contribuinte estimada para o final de plano, englobando também o distrito de Rio Bonito, é de 142.650 habitantes, com contribuição média de 276,65 L/s e carga orgânica de 7.703 Kg DBO/dia.

A seguir, encontram-se apresentados os dados relativos aos sistemas de esgotos de cada localidade, com comparação das vazões médias necessárias para atendimento a todo o período de planejamento com as capacidades nominais das estações de tratamento existentes.

**QUADRO 3.7 - COMPARAÇÃO DE VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO**

Local	População Urbana Esgotada em 2040 (hab)	Carga Orgânica em 2040 (kg.DBO/dia)	Contribuição média de Esgotos em 2040 (L/s)	Capacidade Nominal da ETE Instalada (2010-L/s)
Sede + Rubião Júnior	136.507	7.371	265,40	588,00
Rio Bonito	4.381	237	7,92	-
Vitoriana	1.762	95	3,33	2,20

Segundo informações da SABESP, tanto as elevatórias como as linhas de recalque encontram-se em bom estado de conservação e operação, porém parte das estações elevatórias de esgotos não possui conjuntos reservas, o que sobrecarrega os conjuntos existentes, diminui a vida útil e coloca em risco o funcionamento do sistema em caso de problemas operacionais das elevatórias. Sendo assim, recomenda-se que seja implantado um conjunto motobomba reserva em cada uma destas elevatórias, com as mesmas características, para funcionamento como reserva e rodízio.

Ao se analisar os resultados, conclui-se que os sistemas de tratamento existentes no conjunto Sede/Rubião Júnior possuem capacidade suficiente para tratamento dos esgotos dessas localidades até o final de plano. Para os distritos de Rio Bonito e Vitoriana, deverão ser implantados novos sistemas de tratamento, no primeiro pela não existência de uma ETE e no segundo por não atender à evolução das vazões contribuintes já a partir de 2013.

Sendo assim, as intervenções para o sistema de esgotos sanitários compreendem a ampliação da rede coletora de esgotos para elevar seu atendimento ao nível de 100% em cada distrito, compreendendo aproximadamente 42,9 km no sistema Sede/Rubião, 15,3 km no Distrito de Rio Bonito e 2,9 km no Distrito de Vitoriana.

Em relação às demais unidades do sistema, prevê-se a instalação de 17 conjuntos motobombas reservas nas estações elevatórias de esgotos existentes no sistema Sede/Rubião Jr. e 1 conjunto no sistema de Vitoriana, a implantação de 3 novas estações elevatórias e aproximadamente 17 km de emissários com diâmetro de 150 mm para reunião das redes coletoras à futura ETE Rio Bonito. Finalmente, contempla a implantação das estações de tratamento nos núcleos habitacionais de Rio Bonito e Vitoriana, atingindo assim 100% de coleta e tratamento.

Quanto aos bairros/aglomerados rurais, como César Neto, Santo Antônio do Sorocaba e Piapara, a proposta é de manter o sistema existente na primeira localidade, pois, em função da capacidade nominal de tratamento para 2,20 L/s, é possível atender à contribuição dos esgotos até o final do plano, e implantar sistemas individuais de tratamento nos outros dois bairros, devido às características locais.

No Plano Municipal de Saneamento(PMS), instrumento elaborado pela SABESP para renovação da concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário junto à Prefeitura do Município, propõem-se algumas intervenções e adequações no Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu, conforme relacionado no item 4.2 deste relatório.

Após todas as intervenções previstas, o sistema de esgotos sanitários do município estará completamente implantado em todas as suas unidades, com abrangência de toda a área urbana e atendimento até o ano de 2040.

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

No município de Botucatu, o serviço de coleta de resíduos domésticos é realizado por empresa terceirizada. Diariamente são coletadas 90 toneladas de resíduos sólidos, provenientes de todas as localidades do município, tanto da zona urbana quanto da zona rural. Todo resíduo coletado é encaminhado para o aterro da cidade, que está em fase de encerramento. O aterro está sofrendo melhorias no sistema de queima de biogás, o que elevará o IQR para 2011.

A coleta seletiva, segundo informações da prefeitura, é realizada por uma Cooperativa formada por ex-catadores de rua. A Cooperativa está instalada na área do aterro sanitário e é responsável pela triagem do material. Periodicamente o caminhão coletor despeja o lixo no pátio da Cooperativa, e, após a seleção, o que não for aproveitável é destinado ao aterro.

Há no município um aterro de inertes licenciado e operado pela iniciativa privada no Distrito de Rubião, onde a prefeitura cede máquina e dispõe sem qualquer custo seus entulhos.

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

**QUADRO 3.8 – SITUAÇÃO ATUAL DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS**

Destinação Atual		
RSD	RSI	RSS
ATS Municipal	ATI Privado	UNESP - Botucatu

### **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 informações disponibilizadas pelo grupo executivo local, o município dispõe de estruturas de drenagem na área urbana, como sarjetas, bocas-de-lobo, galerias de águas pluviais e poços de visita. Conforme Projeto Básico para implantação do sistema de microdrenagem de águas pluviais, elaborado em 2003, alguns bairros já apresentam ou estão em via de implantar o sistema de microdrenagem (como ocorre no Jardim Paraíso II, Vila dos Lavradores, Vila Antártica, Jardim Bom Pastor, Vila Bela Vista, Vila Santa Clara, Bairro Alto, Vila Carmelo, Jardim Shangrilá, Jardim Dom Henrique, Vila Casa Branca, Vila Rodrigues Alves, dentre outros). No referido projeto, há indicações da localização, diâmetro, declividade das galerias de águas pluviais, posicionamento das bocas-de-lobo bem como informações técnicas detalhadas dos elementos de microdrenos projetados. No entanto, não há cadastro atualizado desse sistema. Também não há informação sobre a manutenção (reparos e limpeza) das estruturas constituintes dos microdrenos.

Em relação ao sistema de macrodrenagem os principais cursos d'água que passam pela área urbana são: Ribeirão Tanquinho, Ribeirão Lavapés, Córrego do Tenente, Córrego Água Fria, Córrego São Benedito, Córrego Tijuco Preto, Córrego da Cascata e Córrego Antártica. As principais estruturas e restrições que influenciam no sistema de macrodrenagem são as travessias em pontes e em bueiros, ocupação urbana nas margens dos cursos d'água, pontos de estrangulamento, processos erosivos e ocorrências de assoreamento. Algumas dessas restrições e estruturas 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 identificadas áreas favoráveis à ocorrência de inundação, como ocorre na Rua Tenente João Francisco, Rua Doutor Jaguaribe e na Rua Benedito Franco de Camargo (próximo à Rodovia João Hipólito Martins – Jardim Nossa Senhora da Penha), em razão da falta de elementos de microdrenos ou insuficiência das estruturas existentes.

### **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 e em bueiros com capacidade hidráulica insuficiente. 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:

- ◆ Parque Municipal, Rua José Barbosa de Barros, Rua Plácido Rodrigues Venegas, Rua Lourenço Carmelo – travessia em bueiro:  $Q_{\text{máx.}} = 7,82 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Praça do Terminal Rodoviário – travessias em bueiro e em ponte:  $Q_{\text{máx.}} = 74,68 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Rua Coronel Fonseca – travessia em bueiro:  $Q_{\text{máx.}} = 25,30 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- ◆ Rua da Independência – travessia em bueiros:  $Q_{\text{máx.}} = 10,19 \text{ m}^3/\text{s}$ .

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

### **4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O Sistema de Abastecimento de Botucatu, operado pela SABESP, encontra-se hoje em bom estado, com 100% de atendimento das áreas urbanas e parte da área rural. As intervenções aqui terão enfoque na manutenção desse atendimento durante todo o período de planejamento.

O montante de investimentos previsto é da ordem de 61,37 milhões, na data base de dezembro de 2010, abrangendo todos os sistemas existentes (R\$ 57,00 milhões para a Sede/ Rubião Júnior, R\$ 2,67 milhões para o distrito de Rio Bonito, R\$ 0,675 milhões para

o distrito de Vitoriana e R\$ 1,025 milhões para os bairros rurais de Piapara e César Neto/Santo Antônio de Sorocaba.

A seguir, apresenta-se um resumo das intervenções sugeridas. A relação completa, com as respectivas estimativas de custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório.

#### **4.1.1 Resumo das Intervenções Sugeridas**

Para apresentação das intervenções no Sistema de Abastecimento de Água de Botucatu, resolveu-se considerar, integralmente, as obras listadas no Plano Municipal de Saneamento (PMS), instituído pela Prefeitura do município através do Decreto nº 8.252 de 8 de abril de 2010. Deve-se ressaltar que, nesse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH), efetuou-se um diagnóstico do sistema de abastecimento de água, com previsão de intervenções baseadas em um quadro de demandas, estimadas no contexto do PMSB, ao longo do horizonte de planejamento.

Constatou-se, nessa avaliação, que as obras constantes do PMS, elaborado pela SABESP para renovação da concessão dos serviços, atendiam perfeitamente às intervenções julgadas necessárias no PMSB, abrangendo os sistemas de produção, reservação e distribuição. No entanto, inseriram-se algumas intervenções adicionais no S.A.A, não explicitadas no PMS, consideradas como necessárias. Trata-se, no entanto, de intervenções de pequena monta. Para melhor compreensão, foram indicadas na relação de intervenções com o símbolo do asterisco (\*).

Deve-se ressaltar que os horizontes de planejamento são praticamente coincidentes (ano 2038 , para o Plano Municipal de Saneamento, instituído pela Prefeitura, e ano 2040, para o PMSB, em elaboração para a SSRH).

O montante de investimentos foi mantido com valor semelhante àquele indicado na Avaliação Econômico-Financeira efetuada pela SABESP, em relação às obras previstas para os serviços de água e esgoto, excluindo-se as aquisições de bens de uso geral (BUG), uma vez que o PMSB está focado na viabilização do empreendimento, do ponto de vista de sua sustentabilidade, com base apenas nos investimentos de ampliação e nas despesas de exploração (DEX).

Além disso, no PMSB houve necessidade de se prever os prazos de implantação das obras ao longo do período de planejamento, estimando-se os investimentos e as despesas de exploração ano a ano, para que se pudesse efetuar um estudo econômico-financeiro voltado à verificação da sustentabilidade do sistema. Em função da melhor compreensão de como serão divididos os investimentos, foram efetuadas estimativas separadamente para cada localidade integrante do sistema de abastecimento de água (sede e distritos).

Assim, com exceção das redes e ligações, previstas para implantação contínua no período de 2011 a 2040, as outras intervenções foram enquadradas nas tipologias emergencial (até 2012), de curto prazo (entre 2013 e 2015), de médio prazo (entre 2016 e 2019) e de longo prazo (até 2040).

A seguir estão apresentadas as intervenções/obras previstas:

▪ ***Distritos Sede e Rubião Júnior***

Obras de Longo Prazo (entre 2011 e 2040) – implantação gradativa

- ◇ Implantação de cerca de 63,7 km em linhas primárias e linhas secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo. Pode-se prever a execução de cerca de 27.456 novas ligações;
- ◇ adicionalmente, nessas obras de longo prazo, estão previstos:
  - O remanejamento de aproximadamente 69,1Km de rede de distribuição;
  - A troca de 81.324 hidrômetros e a troca de 7.885 ramais.

Obras Emergenciais (entre 2011 e 2012)

- ◇ Aquisição de equipamentos e adequação eletromecânica da captação atual e da estação elevatória de água bruta;
- ◇ Implantação de nova captação de água bruta (Esmeralda);
- ◇ Implantação de sistema de reversão da nova captação Esmeralda para a captação atual, através de adutora de 2.000 metros de extensão, 300 mm de diâmetro;
- ◇ Implantação de 4.700 metros de adutora de água bruta, com diâmetro de 400 mm, desde a captação atual até a ETA;
- ◇ Obras de melhorias para ampliação na área da ETA – 4 novos filtros, complementação de produtos químicos, estação elevatória de água tratada final e interligação do reservatório de 1000 m<sup>3</sup>.

Obras de Curto Prazo (entre 2013 e 2015)

- ◇ Implantação de 1 novo reservatório de 7.500 m<sup>3</sup>;
- ◇ Implantação de mais 1 conjunto motobomba na EEAT-3 para 60,0 L/s e EPAT para 250,0 L/s na ETA;
- ◇ Implantação de mais 2 estações pressurizadoras de água tratada: de 70 L/s (no centro de controle operacional) e 110 L/s (no centro de reservação COHAB);
- ◇ Implantação do Centro de Controle Operacional (CCO) e automação da ETA;
- ◇ Implantação de adutoras e subadutoras de água tratada – extensão de aproximadamente 20.000 metros;

- ◇ Implantação de macromedicação na distribuição para setorização.

#### Obras de Médio Prazo (entre 2016 e 2019)

- ◇ Complementação da implantação de adutoras e subadutoras de água tratada – extensão de aproximadamente 25.000 metros.

#### ▪ **Distrito de Rio Bonito**

#### Obras de Longo Prazo (entre 2011 e 2040) - implantação gradativa

- ◇ Implantação de cerca de 16,9 km em linhas primárias e linhas secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo. Pode-se prever a execução de cerca de 1.029 novas ligações;
- ◇ adicionalmente, nessas obras de longo prazo, estão previstos:
  - O remanejamento de aproximadamente 5,2 km de rede de distribuição;
  - A troca de 3.049 hidrômetros e a troca de 296 ramais

#### Obras Emergenciais (entre 2011 e 2012)

- ◇ Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAB 1 para 20 L/s (\*).

#### Obras de Curto Prazo (entre 2013 e 2015)

- ◇ Implantação de um novo reservatório de 100 m<sup>3</sup>;
- ◇ Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-1 para 15,7 L/s (\*);
- ◇ Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-2 para 8,3 (L/s) (\*);
- ◇ Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-3 para 9,2 L/s (\*).

\* - Nota – intervenções necessárias identificadas no PMSB (Engecorps/ SSRH)

#### ▪ **Distrito de Vitoriana**

#### Obras de Longo Prazo (entre 2011 e 2040) – implantação gradativa

- ◇ Implantação de cerca de 4,5 km em linhas primárias e linhas secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo. Pode-se prever a execução de cerca de 414 novas ligações;
- ◇ adicionalmente, nessas obras de longo prazo, estão previstos:
  - O remanejamento de aproximadamente 1,4 km de rede de distribuição;
  - A troca de 1.228 hidrômetros e a troca de 119 ramais.

#### ▪ **Sistemas Isolados**

Além desses distritos, foi prevista para o bairro de Piapara a implantação de um reservatório com capacidade para 9 m<sup>3</sup> e perfuração de um poço profundo com capacidade para 1,0 L/s, a médio prazo (até 2019). Além dessa implantação, foi prevista,

também, a implantação de redes de distribuição (em função do crescimento vegetativo das populações), para esse bairro e para os bairros de César Neto/Santo Antônio de Sorocaba.

#### **4.1.2 Cronogramas 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 da sede e dos distritos:

- ◆ 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),

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, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a sequência de implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BOTUCATU - SEDE E DISTRITO DE RUBIÃO JÚNIOR  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DATA BASE - DEZEMBRO 2010

Sistema	Unidade	Investimento (RS)	Emergencial		Curto Prazo			Médio Prazo			Longo Prazo																															
			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										
Distritos Sede e Rubião Júnior	Obras de ampliação da captação – Nova captação (Esmeralda) e adequações na existente com aquisição de equipamentos	600.000,00	█																																							
	Implantação de sistema de reversão – adutora de 2000 m de extensão, 300 mm de diâmetro	1.000.000,00	█																																							
	Implantação de 4.700 m de adutora de água bruta com 400 mm.	2.350.000,00	█																																							
	Obras de melhorias para ampliação da ETA – filtros, casa de química, automação, EEAT final, interligação do reservatório de 2000m3	3.950.000,00	█																																							
	Implantação de 4.246 m de rede de distribuição e 1.830 ligações, remanejamento de 4.609 m de rede, troca de 5.422 hidrômetros e 526 ramais	1.200.000,00	█																																							
	Implantação de um novo reservatório de 7.500 m3	2.500.000,00			█																																					
	Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-3 para 60 l/s e EPAT para 250 l/s na ETA	800.000,00			█																																					
	Implantação de mais 2 EPAT: de 70 l/s e 110 l/s	500.000,00			█																																					
	Implantação de adutoras e subadutoras- extensão de 20.000 m	10.000.000,00			█																																					
	implantação da macromedição na distribuição	4.500.000,00			█																																					
	Implantação de 6.369 m de rede de distribuição e 2.746 ligações, remanejamento de 6.913m de rede, troca de 8.132 hidrômetros e 789 ramais	1.800.000,00			█																																					
	Implantação de adutoras e subadutoras- extensão de 25.000 m	12.800.000,00						█																																		
	Implantação de 8.492 m de rede de distribuição e 3.661 ligações, remanejamento de 9.217m de rede, troca de 10.843 hidrômetros e 1.051	2.400.000,00							█																																	
	Implantação de 44.583 m de rede de distribuição e 19.219 ligações, remanejamento de 48.390m, troca de 56.927 hidrômetros e 5.520 ramais de água.	12.600.000,00									█																															
	<b>TOTAIS</b>	<b>57.000.000,00</b>	<b>9.100.000,00</b>			<b>20.100.000,00</b>				<b>15.200.000,00</b>														<b>12.600.000,00</b>																		

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BOTUCATU - DISTRITO DE RIO BONITO  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DATA BASE - DEZEMBRO 2010

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo			Médio Prazo			Longo Prazo																																					
			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																
Distrito de Rio Bonito	Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAB para 20 l/s	60.000,00	■	■																																												
	Implantação de 1.127 m de rede de distribuição e 69 ligações, remanejamento de 345m, troca de 203 hidrômetros e 20 ramais de água	160.000,00	■	■																																												
	Implantação de um novo reservatório de 100 m <sup>3</sup>	110.000,00			■	■	■	■																																								
	Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-1 para 15,7 l/s	50.000,00			■	■	■	■																																								
	Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-2 para 8,3 l/s	20.000,00			■	■	■	■																																								
	Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-3 para 9,2 l/s	30.000,00			■	■	■	■																																								
	Implantação de 1.690 m de rede de distribuição e 103 ligações, remanejamento de 518m, troca de 305 hidrômetros e 30 ramais de água	240.000,00			■	■	■	■																																								
	Implantação de 2.253 m de rede de distribuição e 137 ligações, remanejamento de 691m, troca de 406 hidrômetros e 39 ramais de água	320.000,00							■	■	■	■	■																																			
Implantação de 11.829 m de rede de distribuição e 720 ligações, remanejamento de 3.627m, troca de 2.134 hidrômetros e 29 ramais de água	1.680.000,00												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>TOTAIS</b>	<b>2.670.000,00</b>	<b>220.000,00</b>	<b>450.000,00</b>		<b>320.000,00</b>			<b>1.680.000,00</b>																																								

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE BOTUCATU - DISTRITO DE VITORIANA  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DATA BASE - DEZEMBRO 2010

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo			Médio Prazo			Longo Prazo																														
			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									
Distrito de Vitoriana	Implantação de 301 m de rede de distribuição e 28 ligações, remanejamento de 93m, troca de 82 hidrômetros e 8 ramais de água	45.000,00	■																																						
	Implantação de 451 m de rede de distribuição e 41 ligações, remanejamento de 139m, troca de 123 hidrômetros e 12 ramais de água	67.500,00			■																																				
	Implantação de 601 m de rede de distribuição e 55 ligações, remanejamento de 185m, troca de 164 hidrômetros e 16 ramais de água	90.000,00					■																																		
	Implantação de 3.157 m de rede de distribuição e 290 ligações, remanejamento de 973m, troca de 859 hidrômetros e 83 ramais de água	472.500,00										■																													
<b>TOTAIS</b>		675.000,00	45.000,00		67.500,00			90.000,00			472.500,00																														

## **4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

O Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu, operado pela SABESP, conta com 95,01% de atendimento na sede/Rubião Júnior e 83,37% de Vitoriana. Não há sistema de esgotamento no distrito de Rio Bonito e, nos bairros/aglomerados rurais, apenas o de César Neto possui sistema implantado.

O montante de investimentos previsto é da ordem de 27,56 milhões, na data base de dezembro de 2010, abrangendo todos os sistemas existentes (R\$ 19,80 milhões na Sede/Rubião Júnior, R\$ 6,08 milhões em Rio Bonito, R\$ 0,78 milhões em Vitoriana e R\$ 0,90 milhões em Piapara/César Neto/Santo Antônio de Sorocaba.

A seguir, apresenta-se um resumo das intervenções sugeridas. A relação completa, com as respectivas estimativas de custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório.

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

Para apresentação das intervenções no Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu, resolveu-se considerar, integralmente, as obras listadas no Plano Municipal de Saneamento (PMS), instituído pela Prefeitura do município através do Decreto nº 8.252 de 8 de abril de 2010. Deve-se ressaltar que, nesse Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado para a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH), efetuou-se um diagnóstico do sistema de esgotos sanitários, com previsão de intervenções baseadas em um quadro de contribuições, estimadas no contexto do PMSB, ao longo do horizonte de planejamento.

Constatou-se, nessa avaliação, que as obras constantes do PMS, elaborado pela SABESP para renovação da concessão dos serviços, atendiam perfeitamente às intervenções julgadas necessárias no PMSB, abrangendo os sistemas de esgotamento e tratamento. No entanto, inseriram-se algumas intervenções adicionais no S.E.S, não explicitadas no PMS, consideradas como necessárias.

Deve-se ressaltar que os horizontes de planejamento são praticamente coincidentes (ano 2038 , para o PMS, instituído pela Prefeitura, e ano 2040, para o PMSB, em elaboração para a SSRH).

O montante de investimentos foi mantido com valor semelhante àquele indicado na Avaliação Econômico-Financeira efetuada pela SABESP, em relação às obras previstas para os serviços de água e esgoto, excluindo-se as aquisições de bens de uso geral (BUG), uma vez que o PMSB está focado na viabilização do empreendimento, do ponto de vista de sua sustentabilidade, com base apenas nos investimentos de ampliação e nas despesas de exploração (DEX).

Além disso, no PMSB houve necessidade de se prever os prazos de implantação das obras ao longo do período de planejamento, estimando-se os investimentos e as despesas de exploração ano a ano, para que se pudesse efetuar um estudo econômico-financeiro voltado à verificação da sustentabilidade do sistema. Em função da melhor compreensão de como serão divididos os investimentos, foram efetuadas estimativas separadamente para cada localidade integrante do sistema de esgotos sanitários (sede e distritos).

Assim, com exceção das redes e ligações, previstas para implantação contínua no período de 2011 a 2040 (considerado de longo prazo), as outras intervenções foram enquadradas nas tipologias emergencial (até 2012), de curto prazo (entre 2013 e 2015), de médio prazo (entre 2016 e 2019) e de longo prazo (entre 2020 e 2040).

A seguir estão apresentadas as intervenções/obras previstas para o S.E.S:

**a) Obras previstas no Plano Municipal de Saneamento(PMS)**

Foram previstas as seguintes obras no PMS, abrangendo o período 2009/2038, sem que fossem indicados os prazos e as principais características dessas obras:

- ◆ Implantação do Sistema de Esgotos Sanitários do Rio Bonito, Mina e Porto Said, em Santo Antônio de Sorocaba, em Piapara, em Vitoriana, no Fórum e Região, no Parque das Cascatas, no Convívio, no Jardim Santa Elisa, no Jardim Saúde, e no Parque Tupi;
- ◆ Implantação de coletor tronco CESP;
- ◆ Projeto e execução do coletor tronco do Distrito Industrial;
- ◆ Implantação de estação elevatória de esgoto e linha de recalque no bairro Vista Alegre;
- ◆ Instalação de gerador na estação elevatória de esgoto final de Botucatu;
- ◆ Implantação de monitoramento da estação elevatória de esgoto;
- ◆ Interligação de rede coletora de esgoto ao coletor tronco – Rua José Barbosa de Barros;
- ◆ Implantação de rede coletora no bairro Santo Antônio da Cascatinha e no Jardim Dona Marta;
- ◆ Construção de tanque pulmão da estação elevatória de esgoto do Jardim América;
- ◆ Projeto e construção de sistema de gradeamento e caixa de areia mecanizada na estação elevatória de esgoto final em Botucatu;

- ◆ Execução 30.000 ligações de esgoto e 61.100 m de rede coletora de esgoto;
- ◆ Remanejamento de 30.500 m de rede coletora de esgoto;
- ◆ Remanejamento de 2.000 m de redes coletoras de esgoto (sinistros e adequações);
- ◆ Implantação de disposição de lodo da estação de tratamento de água e da estação de tratamento de esgoto.

#### **b) Obras previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB)**

##### Obras Emergenciais (Entre 2011 e 2012)

- ◆ Distrito de Rio Bonito
  - ◇ Sistema de Elevação – Implantação de duas estações elevatórias, contendo 2 conjuntos motobombas por elevatória, com vazão nominal de 6 L/s por conjunto;
  - ◇ Sistema de Elevação – Implantação de uma estação elevatória, contendo 2 conjuntos motobombas, com vazão nominal de 12 L/s por conjunto;
  - ◇ Sistema de Afastamento – Implantação de 17 km de emissário com diâmetro de 100mm.
  - ◇ Sistema de Tratamento – Implantação de ETE com capacidade nominal de 10 L/s.

##### Obras de Curto Prazo (Entre 2013 e 2015)

- ◆ Distritos Sede e Rubião Júnior
  - ◇ Sistema de Elevação – Implantação de 17 conjuntos motobombas reservas nas elevatórias existentes, com as mesmas características do conjunto existente;
- ◆ Distrito de Vitoriana
  - ◇ Sistema de Elevação – Implantação de um conjunto motobomba reserva na EEE 24, com as mesmas características do conjunto existente;
  - ◇ Sistema de Tratamento – Implantação de ETE com capacidade nominal de 4 L/s.

#### **4.2.2 Cronogramas 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 nos Sistemas de Esgotos Sanitários, ressaltando-se que, nessas implantações, consideraram-se as obras previstas nos dois planos de saneamento - PMS e PMSB :

- ◆ 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),

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, apresentam-se, a seguir, cronogramas elucidativos, com a sequência de implantação das obras do Sistema de Esgotos Sanitários, lembrando que foram estipulados prazos de implantação para todas as obras, mesmo que não houvesse menção explícita no PMS para as obras programadas em função da renovação do Contrato de Programa.

**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE BOTUCATU - SEDE E DISTRITO DE RUBIÃO JÚNIOR  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DATA BASE - DEZEMBRO DE 2010**

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo		Médio Prazo			Longo Prazo																																				
			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														
Distritos Sede e Rubião Júnior	Implantação de 2.858 m de rede coletora e 1.871 novas ligações; inclui o remanejamento de 2.134 m de redes	R\$ 400.000,00	█																																											
	Execução de várias obras listadas no PMS, compreendendo a implantação de alguns coletores tronco, intervenções em algumas elevatórias e implantação do monitoramento de estação elevatória de esgoto(verba estimada)	R\$ 4.000.000,00			█																																									
	Implantação de 17 conjuntos motobombas reservas nas EEE existentes, com as mesmas características do conjunto existente.	R\$ 1.400.000,00			█																																									
	Implantação de 4.287 m de rede coletora e 2.807 novas ligações; inclui o remanejamento de 3.201 m de redes	R\$ 1.500.000,00			█																																									
	Implantação de 5.716 m de rede coletora e 3.742 novas ligações; inclui o remanejamento de 4.268 m de redes	R\$ 2.000.000,00						█																																						
	Implantação de 30.010 m de rede coletora e 19.646 novas ligações; inclui o remanejamento de 21.602 m de redes	R\$ 10.500.000,00									█																																			
<b>TOTAIS</b>		<b>19.800.000,00</b>	<b>400.000,00</b>		<b>6.900.000,00</b>			<b>2.000.000,00</b>			<b>10.500.000,00</b>																																			

**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE BOTUCATU - DISTRITO DE RIO BONITO**  
**CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS**  
 DATA BASE - DEZEMBRO DE 2010

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo			Médio Prazo		Longo Prazo																												
			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						
Distrito de Rio Bonito	Implantação de ETE com capacidade nominal de 10,0L/s	R\$ 340.000,00	█																																			
	Implantação de duas estações elevatórias contendo dois conjuntos motobombas por elevatória, com vazão nominal de 6 l/s por conjunto.	R\$ 200.000,00	█																																			
	Implantação de uma estação elevatória contendo dois conjuntos motobombas, com vazão nominal de 12 l/s por conjunto.	R\$ 120.000,00	█																																			
	Implantação de 17 km de emissário com diâmetro de 100 mm.	R\$ 2.690.000,00	█																																			
	Implantação de 1.022 m de rede coletora e 104 novas ligações.	R\$ 280.000,00	█																																			
	Implantação de 1.533 m de rede coletora e 156 novas ligações	R\$ 480.000,00			█																																	
	Implantação de 2.044 m de rede coletora e 209 novas ligações	R\$ 920.000,00						█																														
	Implantação de 10.733 m de rede coletora e 1.095 novas ligações; inclui o remanejamento de 805 m de redes	R\$ 1.050.000,00										█																										
<b>TOTAIS</b>		<b>6.080.000,00</b>	<b>3.630.000,00</b>		<b>480.000,00</b>			<b>920.000,00</b>		<b>1.050.000,00</b>																												

**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE BOTUCATU - DISTRITO DE VITORIANA**  
**CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS**  
**DATA BASE - DEZEMBRO DE 2010**

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial		Curto Prazo			Médio Prazo		Longo Prazo																													
			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							
Distrito de Vitoriana	Implantação de 193 m de rede coletora e 25 novas ligações; inclui o remanejamento de 33 m de redes	40.000,00	■																																				
	Implantação de ETE com capacidade nominal de 4 l/s	130.000,00			■																																		
	Implantação de um conjunto motobomba reserva na EEE 24, com as mesmas características do conjunto existente.	50.000,00			■																																		
	Implantação de 290 m de rede coletora e 37 novas ligações; inclui o remanejamento de 49 m de redes	60.000,00			■																																		
	Implantação de 386 m de rede coletora e 49 novas ligações; inclui o remanejamento de 65 m de redes	80.000,00						■																															
	Implantação de 2.027 m de rede coletora e 259 novas ligações; inclui o remanejamento de 343 m de redes	420.000,00										■																											
<b>TOTAIS</b>		<b>780.000,00</b>	<b>40.000,00</b>		<b>240.000,00</b>			<b>80.000,00</b>			<b>420.000,00</b>																												

---

### 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 Botucatu 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 o município de Botucatu a unidade indicada fica localizada no município de Botucatu, pertencente a UNESP.

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 Botucatu (Baixo Curso), inclui ainda os municípios de Anhembi, Bofete, Conchas, Porangaba e Torre de Pedra. E o ponto indicado para a sede desta regionalização seria nas proximidades do município de Botucatu.

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 Botucatu, 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 Botucatu.

Após as análises realizadas para a comparação das alternativas, os resultados obtidos indicaram que a melhor solução para a problemática de resíduos sólidos de Botucatu 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 BOTUCATU  
 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS  
 DA TA BASE - DEZEMBRO 2010

Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo																										
			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	2.182.513,00																																					
	Obras Civas	7.971.987,00																																					
	Equipamentos / Veículos	8.779.028,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>18.933.528,00</b>	<b>2.182.513,65</b>	<b>4.068.009,95</b>			<b>2.237.405,47</b>					<b>2.985.394,40</b>					<b>2.237.405,47</b>						<b>2.985.394,40</b>														<b>2.237.405,47</b>		
Central de Triagem	Terreno	2.154,00																																					
	Obras Civas	326.480,00																																					
	Equipamentos / Veículos	181.378,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>510.012,00</b>	<b>2.153,95</b>	<b>453.444,55</b>								<b>27.206,67</b>											<b>27.206,67</b>																
Usina de Compostagem	Terreno	238.838,00																																					
	Obras Civas	2.021.859,00																																					
	Equipamentos / Veículos	567.938,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>2.828.635,00</b>	<b>238.837,52</b>	<b>2.271.751,70</b>								<b>159.022,62</b>											<b>159.022,62</b>																
Central de Britagem	Terreno	690,00																																					
	Obras Civas	506.023,00																																					
	Equipamentos / Veículos	470.092,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>976.805,00</b>	<b>690,42</b>	<b>257.003,63</b>			<b>134.240,73</b>					<b>158.194,47</b>					<b>134.240,73</b>					<b>158.194,47</b>															<b>134.240,73</b>		
Aterro de Inertes	Terreno	64.938,00																																					
	Obras Civas	803.633,00																																					
	Equipamentos / Veículos	746.571,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>1.615.142,00</b>	<b>64.937,59</b>	<b>408.156,92</b>			<b>213.192,64</b>					<b>251.234,46</b>					<b>213.192,64</b>					<b>251.234,46</b>														<b>213.192,64</b>			
Unidade de Tratamento de RSS	Terreno	2,00																																					
	Obras Civas	1.249,00																																					
	Equipamentos / Veículos	1.161,00																																					
	<b>Sub-total</b>	<b>2.412,00</b>	<b>1,70</b>	<b>634,59</b>			<b>331,46</b>					<b>390,61</b>					<b>331,46</b>					<b>390,61</b>														<b>331,46</b>			
<b>TOTAL</b>	<b>24.866.534,00</b>	<b>2.489.134,83</b>	<b>7.459.001,34</b>			<b>2.585.170,31</b>					<b>3.581.443,23</b>					<b>2.585.170,31</b>				<b>3.581.443,23</b>														<b>2.585.170,31</b>					

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 DAS 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, foi realizado o diagnóstico completo dos pontos considerados críticos bem como a proposição de soluções para a melhoria desse sistema, com base em vazões máximas obtidas a partir de modelagem hidrológica considerando-se um período de retorno de 100 anos.

Por meio do diagnóstico realizado e análise das vazões máximas resultantes nos pontos de criticidade, propõem-se as seguintes alternativas de solução:

- **Parque Municipal, Rua José Barbosa de Barros, Rua Plácido Rodrigues Venegas, Rua Lourenço Carmelo – travessia em bueiro:**
  - ◇ bueiro de diâmetro aproximado de 1,5 m;
  - ◇ Admitindo velocidade máxima de escoamento de 2,8 m/s, declividade de 5% e área molhada de 1,53 m<sup>2</sup>, tem-se vazão máxima igual a 4,3 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 7,82 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de galeria ou tubo complementar para suprir o déficit de 3,62 m<sup>3</sup>/s.
  - ◇ O tubo atual tem capacidade de 4,3 m<sup>3</sup>/s, sendo necessário prever um tubo complementar de diâmetro igual a 1,5 m (mesmo diâmetro da estrutura existente). Assim, a capacidade total de escoamento será de 8,4 m<sup>3</sup>/s, suficiente para escoar vazão de 7,82 m<sup>3</sup>/s (conforme vazão obtida pela simulação hidrológica para um período de retorno de 100 anos). Portanto, propõe-se a implantação de um tubo complementar de diâmetro igual a 1,5 m.

▪ **Praça do Terminal Rodoviário – travessias em bueiro e em ponte:**

- ◇ a primeira travessia corresponde a dois bueiros de diâmetro aproximado de 2 m;
- ◇ Admitindo velocidade máxima de escoamento de 3,4 m/s, declividade de 5% e área molhada de cada galeria igual a 2,73 m<sup>2</sup>, tem-se vazão máxima igual a 9,23 m<sup>3</sup>/s. Como são dois tubos, a vazão máxima total é de 18,4 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluyente obtida pela simulação hidrológica, que é de 74,68 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Desta forma, há necessidade de galeria complementar para suprir o déficit de 56,28 m<sup>3</sup>/s.
- ◇ a segunda travessia corresponde a uma ponte com as seguintes dimensões:
  - altura aproximada de 2,5 m;
  - comprimento aproximado de 6m.

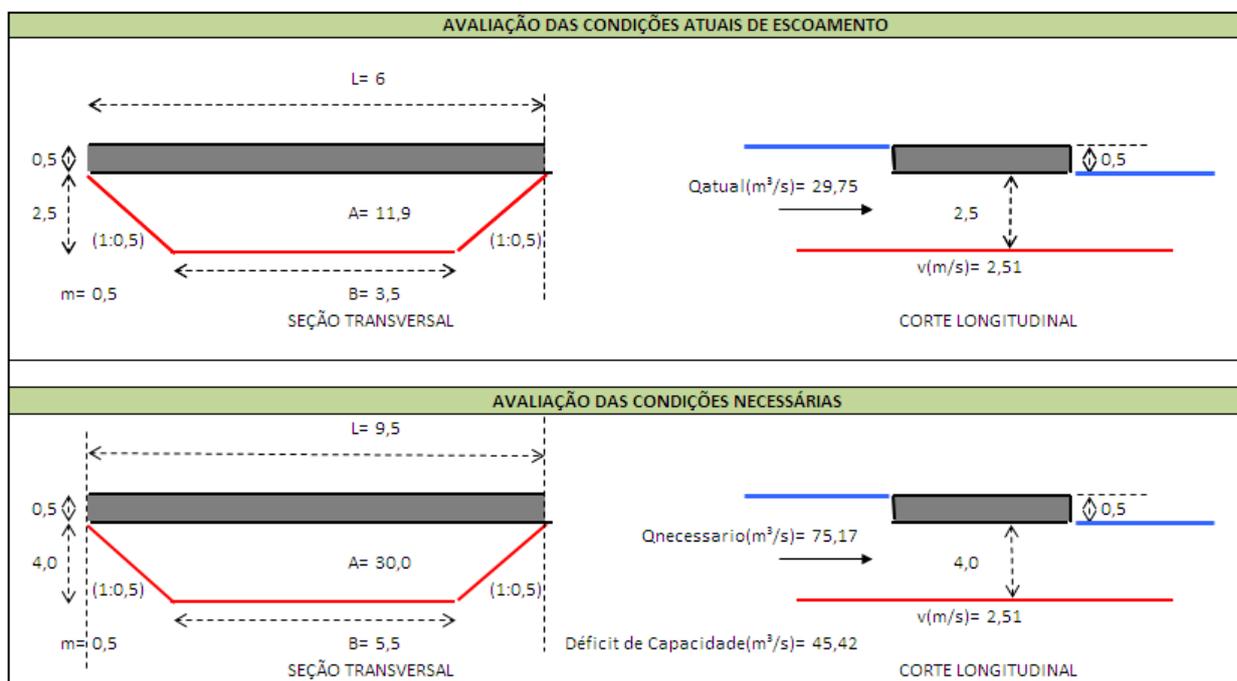
Admitindo velocidade máxima de escoamento de 2,5 m/s e área da seção de 11,9 m<sup>2</sup> tem-se vazão máxima igual a 29,75 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluyente obtida pela simulação hidrológica, que é de 74,68 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de intervenção na estrutura da ponte.

Proposições:

- ◆ Na primeira travessia, os tubos atuais têm capacidade de apenas 18,4 m<sup>3</sup>/s, sendo necessário prever uma galeria complementar com capacidade de 56,28 m<sup>3</sup>/s. Nesse sentido, dimensionou-se uma galeria de seção quadrada de 4 m de lado, considerando-se declividade de 0,005 m/m e rugosidade de 0,018. Portanto, propõe-se a implantação de galeria de capacidade de 56,28 m<sup>3</sup>/s, conforme o pré-dimensionamento a seguir:

Proposição		
Vazão Máxima de Projeto $Q_p =$	56,28	m <sup>3</sup> /s
Declividade Média $i =$	0,005	m/m
Largura/Altura $b =$	4	m
Coefficiente de Rugosidade $n =$	0,018	
Profundidade Normal $hn =$	3,13	m
Raio Hidráulico $R =$	1,22	m
Velocidade na Seção Terminal $v =$	4,49	m/s
Relação $hn/b =$	0,78	

- ◆ Na segunda travessia, propõe-se redimensionar a estrutura da ponte, ampliando-se o vão de 6 m para 9,5 m e altura do tabuleiro de 2,5 m para 4 m, com aprofundamento da calha fluvial a fim de permitir o escoamento de 74,68 m<sup>3</sup>/s sob sua estrutura, conforme o pré-dimensionamento a seguir:



▪ **Rua Coronel Fonseca – travessia em bueiro:**

- ◇ bueiro de diâmetro aproximado de 2 m:
- ◇ Admitindo velocidade máxima de escoamento de 3,4 m/s, declividade de 5% e área molhada de 2,73 m<sup>2</sup>, tem-se vazão máxima igual a 9,23 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 25,3 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de tubo complementar para suprir o déficit de 16,1 m<sup>3</sup>/s ou substituição da estrutura existente por galeria.
- ◇ O tubo atual tem capacidade de apenas 9,2 m<sup>3</sup>/s, sendo necessário prever uma galeria complementar com capacidade de 16,1 m<sup>3</sup>/s ou substituição da estrutura existente por nova galeria. Nesse sentido, dimensionou-se uma galeria de seção quadrada de 3 m de lado, considerando-se declividade de 0,005 m/m e rugosidade de 0,018. Portanto, propõe-se a substituição da estrutura existente por uma galeria com capacidade de 25,3 m<sup>3</sup>/s, conforme o pré-dimensionamento a seguir:

Proposição		
Vazão Máxima $Q_p =$	25,3	m <sup>3</sup> /s
Declividade $i$ (adotada) =	0,005	m/m
Largura $b =$	3	m
Altura $H =$	3	m
Coefficiente de Rugosidade $n =$	0,018	
Profundidade Normal $hn =$	2,29	m
Raio Hidráulico $R =$	0,91	m
Velocidade na Seção Terminal $v =$	3,68	m/s
Relação $hn/b =$	0,76	

▪ **Rua da Independência – travessia em bueiros:**

- ◇ são dois bueiros de concreto de diâmetro aproximado de 1,5 m;
- ◇ Admitindo velocidade máxima de escoamento de 2,8 m/s, declividade de 5% e área molhada de cada galeria igual a 1,53 m<sup>2</sup>, tem-se vazão máxima igual a 4,3 m<sup>3</sup>/s. Como são duas estruturas, a vazão máxima total é de 8,4 m<sup>3</sup>/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 10,19 m<sup>3</sup>/s para mesma seção). Desta forma, há necessidade de tubo complementar para suprir o déficit de 1,79 m<sup>3</sup>/s.
- ◇ Os tubos atuais têm capacidade de 8,4 m<sup>3</sup>/s, sendo necessário prever um tubo complementar com capacidade de 1,79 m<sup>3</sup>/s. Nesse sentido, propõe-se a implantação de um tubo complementar com diâmetro igual a 1,2 m. Desta forma, o conjunto de tubos deverá ter condições para escoar vazão de 10,19 m<sup>3</sup>/s conforme vazão estimada pela simulação hidrológica.

Convém salientar que os critérios e procedimentos apresentados são extremamente simplistas e baseados nas informações fornecidas pelo grupo executivo local ou pela visita da equipe técnica, em geral muito resumidas e aproximadas, que permitem apenas avaliações expeditas das deficiências de escoamento que ocorrem em cada local.

Segundo informações do grupo executivo local, está prevista a implantação de cinco bacias de retenção para o amortecimento das vazões de cheia nos principais cursos d'água do município. Conforme descrição do Projeto Básico, elaborado pela Prefeitura Municipal de Botucatu, os cursos d'água em que estão previstas as obras são:

- ◇ Córrego Antártica;
- ◇ Córrego Água Fria;
- ◇ Córrego Cascata;
- ◇ Na confluência do Ribeirão Lavapés com o Córrego Tijuco Preto;
- ◇ Córrego do Tenente.

O projeto básico para a implantação de estruturas de amortecimento de pico de cheias está dividido em três volumes, os quais tratam de estudos hidrológicos e hidráulicos;

especificações técnicas de materiais e serviços; e desenhos do projeto básico. O prazo de implantação dos reservatórios de cheias é de doze meses (a partir de junho de 2010), com investimento calculado em aproximadamente R\$ 26.382.000,00.

A seguir é apresentado o cronograma de investimento no sistema de drenagem urbana, mostrando os investimentos estimados com as obras civis para a macrodrenagem. O investimento previsto para a implantação dos reservatórios de cheias (projeto básico elaborado pela prefeitura local) não está incorporado ao cronograma.



## 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 Botucatu. Tendo em vista a grande 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 Botucatu, a perda média na distribuição está em torno de 41% para a sede/Rubião Júnior, e 45% para Rio Bonito e 40% para Vitoriana.

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 micromedicação, 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 deverá 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, *boosters*, 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 Botucatu, pressupõe a redução do índice de perdas até o ano de 2030 para 35%.

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 micromedição, nas fraudes, nas ligações clandestinas, no desperdício pelos consumidores sem hidrômetros, nas falhas de cadastro, etc.

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 micromedição;
- ◇ 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 m<sup>3</sup>) 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 estar relacionado principalmente com o sistema de distribuição, pode-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](http://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, estabeleceu ações relativas à modulação de carga, controle de vazões de recalque, dimensionamento adequado de equipamentos eletromecânicos e **automação operacional de sistemas com gerenciamento e supervisão “on-line”**

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

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

### **5.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA**

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

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 90% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, a utilização depende de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualitativas da água de reúso e demais condições específicas, dependendo do local de utilização.

A elaboração de um programa para reutilização da água pode ser efetuada estabelecendo contato com o Centro Internacional de Referência em Reúso 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 reúso 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 reúsos urbano, industrial, agrícola e meio ambiente. Pode-se obter maiores informações no site [www.usp.br/cirra](http://www.usp.br/cirra).

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

Dentre os programas de interesse de que o município de Botucatu participa, pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Trata-se de um programa que propõe 10 diretivas 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 diretivas 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 diretivas 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 Botucatu em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ Ano 2008 – nota 85,47 – classificação – 22º lugar;
- ◆ Ano 2009 – nota 86,29 – classificação – 78º lugar;
- ◆ Ano 2010 – nota 71,87 – classificação – 200º lugar.

## 5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS

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](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Evidentemente, a implementação 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 relacionados com os quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados pela operadora, com ampla divulgação através palestras, folhetos ilustrativos, mídia local e em instituições de ensino.

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

## **5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO 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 Sistema de Abastecimento de Água**

##### **a) Investimentos Resultantes do Planejamento**

Com base no planejamento, apresentam-se as estimativas de custos das obras para a sede, distrito de Rubião Júnior, distrito de Rio Bonito e distrito de Vitoriana, conforme quadros a seguir, aplicáveis entre 2011 e 2040.

**QUADRO 6.1 - ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS OBRAS PLANEJADAS PARA O SISTEMA SEDE/RUBIÃO JÚNIOR**

<b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b>	<b>Locais</b>	<b>Obras Principais Planejadas</b>	<b>Custo Estimado (R\$)</b>	<b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b>
Emergencial – até 2012	Captação	• Obras de ampliação da captação – Nova captação (Esmeralda) e adequações na existente com aquisição de equipamentos	600.000,00	2011 – 4.550.000,00 2012 – 4.550.000,00
	Adução	• Implantação de sistema de reversão Esmeralda para a captação atual – adutora de 2.000 metros de extensão, 300 mm de diâmetro.	1.000.000,00	
		• Implantação de 4.700 metros de adutora de água bruta com 400 mm.	2.350.000,00	
	Tratamento	• Obras de melhorias para ampliação – filtros, casa de química, EEAT final e interligação do reservatório de 2.000 m <sup>3</sup> • implantação da automação da ETA e CCO	3.950.000,00	
	Rede e Ligações	• Implantação de 4.246 m de rede de distribuição e 1.830 ligações.. Prevê-se, também, o remanejamento de 4.609 m de rede e a troca de 5.422 hidrômetros e 526 ramais de água.	1.200.000,00	
Curto Prazo – Entre 2013 e 2015	Reservação	• Implantação de um novo reservatório de 7.500 m <sup>3</sup> .	2.500.000,00	2013 – 6.700.000,00 2014 – 6.700.000,00 2015 – 6.700.000,00
	Elevação e Adução de Água Tratada	• Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-3 para 60 L/s e EPAT para 250 L/s na ETA.	800.000,00	
		• Implantação de mais 2 EPAT: de 70 L/s e 110 L/s.	500.000,00	
		• Implantação de adutoras e subadutoras de água tratada – extensão de 20.000 m	10.000.000,00	
	Distribuição	• Implantação da macromedição na distribuição.	4.500.000,00	
	Rede e Ligações	• Implantação de 6.369 m de rede de distribuição e 2.746 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 6.913 m de rede e a troca de 8.132 hidrômetros e 789 ramais de água.	1.800.000,00	
Médio Prazo – Entre 2016 e 2019	Adução de Água Tratada	• Implantação de adutoras e subadutoras de água tratada – extensão de 25.000 m	12.800.000,00	2016 – 3.800.000,00 2017 – 3.800.000,00 2018 – 3.800.000,00 2019 – 3.800.000,00
	Rede e Ligações	• Implantação de 8.492 m de rede de distribuição e 3.661 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 9.217 m de rede e a troca de 10.843 hidrômetros e 1.051 ramais de água	2.400.000,00	
Longo Prazo – Entre 2020 e 2040	Rede e Ligações	• Implantação de 44.583 m de rede de distribuição e 19.219 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 48.390 m de rede e a troca de 56.927 hidrômetros e 5.520 ramais de água.	12.600.000,00	2020 a 2040 – 600.000,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>57.000.000,00</b>	<b>57.000.000,00</b>

**QUADRO 6.2 - ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS OBRAS PLANEJADAS PARA O DISTRITO DE RIO BONITO**

<b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b>	<b>Locais</b>	<b>Obras Principais Planejadas</b>	<b>Custo Estimado (R\$)</b>	<b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b>
Emergencial – até 2012	Elevação de Água Bruta	• Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAB para 20 L/s.	60.000,00	2011 – 110.000,00 2012 – 110.000,00
	Rede e Ligações	• Implantação de 1.127 m de rede de distribuição e 69 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 345 m de rede e a troca de 203 hidrômetros e 20 ramais de água.	160.000,00	
Curto Prazo – Entre 2013 e 2015	Reservação	• -Implantação de um novo reservatório de 100 m <sup>3</sup>	110.000,00	2013 – 150.000,00 2014 – 150.000,00 2015 – 150.000,00
	Elevação de Água Tratada	• Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-1 para 15,7 L/s.	50.000,00	
		• Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-2 para 8,3 L/s.	20.000,00	
		• Implantação de mais um conjunto motobomba na EEAT-3 para 9,2 L/s.	30.000,00	
Rede e Ligações	• Implantação de 1.690 m de rede de distribuição e 103 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 518 m de rede e a troca de 305 hidrômetros e 30 ramais de água.	240.000,00		
Médio Prazo – Entre 2016 e 2019	Rede e Ligações	• Implantação de 2.253 m de rede de distribuição e 137 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 691 m de rede e a troca de 406 hidrômetros e 39 ramais de água	320.000,00	2016 – 80.000,00 2017 – 80.000,00 2018 – 80.000,00 2019 – 80.000,00
Longo Prazo – Entre 2020 e 2040	Rede e Ligações	• Implantação de 11.829 m de rede de distribuição e 720 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 3.627 m de rede e a troca de 2.134 hidrômetros e 207 ramais de água	1.680.000,00	2020 a 2040 – 80.000,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>2.670.000,00</b>	<b>2.670.000,00</b>

**QUADRO 6.3 - ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS OBRAS PLANEJADAS PARA O DISTRITO DE VITORIANA**

<b>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</b>	<b>Locais</b>	<b>Obras Principais Planejadas</b>	<b>Custo Estimado (R\$)</b>	<b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b>
Emergencial – até 2012	Rede e Ligações	• Implantação de 301 m de rede de distribuição e 28 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 93 m de rede e a troca de 82 hidrômetros e 8 ramais de água	45.000,00	2011 – 22.500,00 2012 – 22.500,00
Curto Prazo – Entre 2013 e 2015	Rede e Ligações	• Implantação de 451 m de rede de distribuição e 41 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 139 m de rede e a troca de 123 hidrômetros e 12 ramais de água	67.500,00	2013 – 22.500,00 2014 – 22.500,00 2015 – 22.500,00
Médio Prazo – Entre 2016 e 2019	Rede e Ligações	• Implantação de 601 m de rede de distribuição e 55 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 185 m de rede e a troca de 164 hidrômetros e 16 ramais de água	90.000,00	2016 – 22.500,00 2017 – 22.500,00 2018 – 22.500,00 2019 – 22.500,00
Longo Prazo – Entre 2020 e 2040	Rede e Ligações	• Implantação de 3.157m de rede de distribuição e 290 ligações. Prevê-se, também, o remanejamento de 973 m de rede e a troca de 859 hidrômetros e 83 ramais de água	472.500,00	2020 a 2040 – 22.500,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>675.000,00</b>	<b>675.000,00</b>

Foram previstos, ainda, investimentos para os sistemas dos bairros rurais de Piapara e César Neto/ Sto. Antônio de Sorocaba, compreendendo o montante de R\$ 125.000,00 até 2019 para implantação de um poço profundo e um reservatório(em Piapara), e de R\$ 30.000,00/ano para implantação de redes de distribuição, execução de ligações, remanejamentos, troca de hidrômetros e ramais, em todas essas localidades, totalizando R\$ 1.025.000,00 até final de plano.

**b) Resumo dos Investimentos no S.A.A.**

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 pela operadora dos serviços (SABESP).*

**QUADRO 6.4 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. DA SEDE E DOS DISTRITOS - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO – R\$X1000**

Ano	Tipologia da Intervenção	Sede/ Rubião Jr.	Rio Bonito	Vitoriana	Piapara/ César Neto/ Sto.Antônio de Sorocaba	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	4.550,00	110,0	22,50	30,00	4.712,50	9.425,00
2012	Emergencial	4.550,00	110,0	22,50	30,00	4.712,50	
2013	Curto Prazo	6.700,00	150,0	22,50	30,00	6.902,50	20.707,50
2014	Curto Prazo	6.700,00	150,0	22,50	30,00	6.902,50	
2015	Curto Prazo	6.700,00	150,0	22,50	30,00	6.902,50	
2016	Médio Prazo	3.800,00	80,0	22,50	30,00	3.932,50	15.855,00
2017	Médio Prazo	3.800,00	80,0	22,50	30,00	3.932,50	
2018	Médio Prazo	3.800,00	80,0	22,50	30,00	3.932,50	
2019	Médio Prazo	3.800,00	80,0	22,50	155,00	4.057,50	
2020 a 2040	Longo Prazo	12.600,00	1.680,00	472,50	630,00	15.382,50	15.382,50
<b>TOTAIS</b>		<b>57.000,00</b>	<b>2.670,00</b>	<b>675,00</b>	<b>1.025,00</b>	<b>61.370,00</b>	<b>61.370,00</b>

### 6.1.2 Despesas de Exploração do S.A.A.

As despesas de exploração serão adotadas com base no SNIS 2008, onde foram apresentadas para o Sistema de Abastecimento de Água/ Sistema de Esgotos Sanitários do município de Botucatu como correspondendo a R\$ 2,03/m<sup>3</sup> faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro de 2010, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se para R\$ 2,17/m<sup>3</sup>.

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) deverá ser avaliada no item subsequente, onde serão efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

**QUADRO 6.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO NO 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	124.183	400,21	8.608.799	2,17	18.681.094,89	4.712.500,00	23.393.594,89
2012	125.356	403,50	8.679.570	2,17	18.834.666,27	4.712.500,00	23.547.166,27
2013	126.531	406,77	8.749.910	2,17	18.987.304,09	6.902.500,00	25.889.804,09
2014	127.708	410,03	8.820.035	2,17	19.139.475,12	6.902.500,00	26.041.975,12
2015	128.886	413,25	8.889.299	2,17	19.289.779,02	6.902.500,00	26.192.279,02
2016	129.799	415,59	8.939.634	2,17	19.399.006,08	3.932.500,00	23.331.506,08
2017	130.713	417,91	8.989.539	2,17	19.507.299,58	3.932.500,00	23.439.799,58
2018	131.629	420,21	9.039.014	2,17	19.614.659,51	3.932.500,00	23.547.159,51
2019	132.547	422,5	9.088.273	2,17	19.721.552,66	4.057.500,00	23.779.052,66
2020	133.466	424,89	9.139.684	2,17	19.833.113,63	732.500,00	20.565.613,63
2021	134.170	426,58	9.176.037	2,17	19.911.999,84	732.500,00	20.644.499,84
2022	134.874	428,27	9.212.390	2,17	19.990.886,06	732.500,00	20.723.386,06
2023	135.580	429,95	9.248.528	2,17	20.069.305,48	732.500,00	20.801.805,48
2024	136.288	431,62	9.284.451	2,17	20.147.258,13	732.500,00	20.879.758,13
2025	136.997	433,29	9.320.374	2,17	20.225.210,78	732.500,00	20.957.710,78
2026	137.538	434,42	9.344.681	2,17	20.277.957,18	732.500,00	21.010.457,18
2027	138.079	435,55	9.368.988	2,17	20.330.703,58	732.500,00	21.063.203,58
2028	138.623	436,68	9.393.295	2,17	20.383.449,98	732.500,00	21.115.949,98
2029	139.168	437,8	9.417.387	2,17	20.435.729,60	732.500,00	21.168.229,60
2030	139.712	438,92	9.441.479	2,17	20.488.009,22	732.500,00	21.220.509,22
2031	140.130	439,64	9.456.967	2,17	20.521.617,54	732.500,00	21.254.117,54
2032	140.550	440,37	9.472.669	2,17	20.555.692,65	732.500,00	21.288.192,65
2033	140.969	441,08	9.487.942	2,17	20.588.834,20	732.500,00	21.321.334,20
2034	141.389	441,8	9.503.430	2,17	20.622.442,52	732.500,00	21.354.942,52
2035	141.812	442,52	9.518.917	2,17	20.656.050,85	732.500,00	21.388.550,85
2036	142.139	442,94	9.527.952	2,17	20.675.655,71	732.500,00	21.408.155,71
2037	142.466	443,36	9.536.986	2,17	20.695.260,56	732.500,00	21.427.760,56
2038	142.795	443,79	9.546.236	2,17	20.715.332,20	732.500,00	21.447.832,20
2039	143.124	444,21	9.555.271	2,17	20.734.937,06	732.500,00	21.467.437,06
2040	143.453	444,63	9.564.305	2,17	20.754.541,92	732.500,00	21.487.041,92
<b>Totais</b>			<b>277.322.040</b>	<b>-</b>	<b>601.788.825,92</b>	<b>61.370.000,00</b>	<b>663.158.825,92</b>

Nota - O volume anual faturado corresponde a 68,21% do volume produzido de água (adotado)

### 6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O presente capítulo visa a estudar as potencialidades e limitações do município de Botucatu 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.

Como resultado final, são apresentadas formas de atingir os objetivos propostos. 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

pelas soluções mais viáveis, não apenas em nível econômico, mas também social e político.

O quadro 6.6 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 água, que pode chegar a R\$ 3,63/m<sup>3</sup> em domicílios com consumo mais elevado, fica reduzida a R\$ 1,82/m<sup>3</sup>. 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\$ 2,13/m<sup>3</sup>.

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 da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, utilizados em estudos de viabilidade para renovação de concessões, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a 4,3% 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 1%, abaixo do de outros sistemas regionais. Este valor foi ajustado para 5% dos primeiros 10 anos de operação, valor usualmente admitido para este indicador. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,4% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela Sabesp, 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 deficitário ao longo de todo o horizonte de projeto. Nos anos onde ocorrem investimentos mais pesados, os déficits médios chegam a R\$ 6,4 milhões por ano. A partir de 2020, os superávits giram em torno de R\$ 2,2 mil. No total acumulado observa-se déficit de R\$ 46,3 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 há 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\$ -28,2 milhões e de R\$ -26,1 milhões com o VPL descontado a 12% a.a.

**QUADRO 6.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.A.A.**

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	8.608.799		18.357,30	792,5	-181,36	-1.433,79	17.534,65	4.712,50	17.065,95	-4.243,80
2012	8.608.799	70.771	18.508,21	799,01	-257,1	-1.451,08	17.599,03	4.712,50	17.126,48	-4.239,95
2013	8.608.799	141.111	18.658,20	805,49	-334,05	-1.468,39	17.661,25	6.902,50	17.184,87	-6.426,12
2014	8.608.799	211.236	18.807,73	811,94	-412,18	-1.485,76	17.721,74	6.902,50	17.241,54	-6.422,30
2015	8.608.799	280.500	18.955,43	818,32	-491,47	-1.503,07	17.779,21	6.902,50	17.295,24	-6.418,53
2016	8.608.799	330.835	19.062,77	822,95	-570,73	-1.517,25	17.797,73	3.932,50	17.311,02	-3.445,79
2017	8.608.799	380.740	19.169,18	827,55	-650,83	-1.531,42	17.814,48	3.932,50	17.325,05	-3.443,07
2018	8.608.799	430.215	19.274,68	832,1	-731,74	-1.545,59	17.829,45	3.932,50	17.337,33	-3.440,38
2019	8.608.799	479.474	19.379,72	836,63	-813,48	-1.559,78	17.843,10	4.057,50	17.348,29	-3.562,70
2020	8.608.799	530.885	19.489,35	841,37	-896,27	-1.574,40	17.860,04	732,5	17.362,44	-234,9
2021	8.608.799	567.238	19.566,87	844,71	-978,34	-1.586,49	17.846,75	732,5	17.347,17	-232,92
2022	8.608.799	603.591	19.644,39	848,06	-982,22	-1.592,77	17.917,46	732,5	17.415,90	-230,94
2023	8.608.799	639.729	19.721,45	851,39	-986,07	-1.599,02	17.987,74	732,5	17.484,21	-228,97
2024	8.608.799	675.652	19.798,05	854,69	-989,9	-1.605,23	18.057,61	732,5	17.552,13	-227,02
2025	8.608.799	711.575	19.874,65	858	-993,73	-1.611,44	18.127,48	732,5	17.620,04	-225,06
2026	8.608.799	735.882	19.926,48	860,24	-996,32	-1.615,64	18.174,75	732,5	17.665,99	-223,74
2027	8.608.799	760.189	19.978,31	862,48	-998,92	-1.619,85	18.222,03	732,5	17.711,94	-222,41
2028	8.608.799	784.496	20.030,15	864,71	-1.001,51	-1.624,05	18.269,30	732,5	17.757,89	-221,09
2029	8.608.799	808.588	20.081,52	866,93	-1.004,08	-1.628,21	18.316,16	732,5	17.803,44	-219,78
2030	8.608.799	832.680	20.132,89	869,15	-1.006,64	-1.632,38	18.363,02	732,5	17.848,98	-218,47
2031	8.608.799	848.168	20.165,92	870,57	-1.008,30	-1.635,06	18.393,14	732,5	17.878,26	-217,62
2032	8.608.799	863.870	20.199,40	872,02	-1.009,97	-1.637,77	18.423,68	732,5	17.907,95	-216,77
2033	8.608.799	879.143	20.231,97	873,43	-1.011,60	-1.640,41	18.453,39	732,5	17.936,82	-215,94
2034	8.608.799	894.631	20.265,00	874,85	-1.013,25	-1.643,09	18.483,51	732,5	17.966,10	-215,09
2035	8.608.799	910.118	20.298,02	876,28	-1.014,90	-1.645,77	18.513,63	732,5	17.995,38	-214,25
2036	8.608.799	919.153	20.317,29	877,11	-1.015,86	-1.647,33	18.531,20	732,5	18.012,46	-213,76
2037	8.608.799	928.187	20.336,55	877,94	-1.016,83	-1.648,89	18.548,77	732,5	18.029,54	-213,27
2038	8.608.799	937.437	20.356,28	878,79	-1.017,81	-1.650,49	18.566,76	732,5	18.047,03	-212,76
2039	8.608.799	946.472	20.375,54	879,62	-1.018,78	-1.652,05	18.584,34	732,5	18.064,11	-212,27
2040	8.608.799	955.506	20.394,81	880,46	-1.019,74	-1.653,62	18.601,91	732,5	18.081,19	-211,78
<b>Total</b>			<b>591.358,11</b>	<b>25.529,29</b>	<b>-25.423,98</b>	<b>-47.640,11</b>	<b>543.823,31</b>	<b>61.370,00</b>	<b>528.724,74</b>	<b>-46.271,43</b>
<b>VPL 10%</b>			<b>181.427,06</b>	<b>7.832,32</b>	<b>-6.177,40</b>	<b>-14.495,51</b>	<b>168.586,47</b>	<b>32.844,91</b>	<b>163.954,27</b>	<b>-28.212,71</b>
<b>VPL 12%</b>			<b>154.437,23</b>	<b>6.667,15</b>	<b>-5.002,78</b>	<b>-12.320,14</b>	<b>143.781,47</b>	<b>30.000,87</b>	<b>139.838,37</b>	<b>-26.057,78</b>

No caso de Botucatu, foi constatado que os custos de exploração (DEX) do sistema ultrapassa a tarifa praticada. Os dados utilizados são resultado de projeções esperadas na operação. Os custos acabam sendo R\$ 0,04/m<sup>3</sup> acima da tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas. No entanto, reduções significativas na DEX seriam suficientes para garantir a rentabilidade econômica e financeira do projeto. Numa simulação simples, uma DEX de R\$ 1,77/m<sup>3</sup>, redução de 18,6% da atual, seria necessária para garantir a rentabilidade mínima de 12% a.a. para o SAA isoladamente.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema em condições ideais, isto é, tarifas/DEX eficientes, pode 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. Com as tarifas/DEX atuais o sistema apresenta déficits, mesmo após concluído o período de maior concentração dos investimentos.

## **6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

### **6.2.1 Investimentos Necessários nos S.E.S**

#### **a) Investimentos Resultantes do Planejamento**

Com base no planejamento, apresentam-se as estimativas de custos das obras para a sede, distrito de Rubião Júnior, distrito de Rio Bonito e distrito de Vitoriana, conforme quadros a seguir, aplicáveis entre 2011 e 2040.

**QUADRO 6.7 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S. DA SEDE/RUBIÃO JÚNIOR**

<b>Tipologia da Intervenção Planejada</b>	<b>Sistema</b>	<b>Intervenções Principais Planejadas</b>	<b>Custo Estimado (R\$)</b>	<b>Investimento Anual Estimado (R\$)</b>
Obras Emergenciais Até 2012	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 2.858 m de rede coletora e 1.871 novas ligações de esgoto; inclui o remanejamento de 2.134 m de redes.	R\$ 400.000,00	2011 - 200.000,00 2012 – 200.000,00
Obras de Curto Prazo Entre 2013 e 2015	Demais Obras Listadas no PMS	• implantação do coletor-tronco CESP e coletor tronco do Distrito Industrial; • implantação da estação elevatória e linha de recalque do bairro Vista Alegre; • instalação de gerador na estação elevatória final da sede, bem como a construção do sistema de gradeamento e caixa de areia mecanizada; • construção do tanque pulmão da estação elevatória do Jardim América; • interligação de rede coletora de esgoto ao coletor tronco da Rua José Barbosa de Barros; • implantação de monitoramento de estação elevatória de esgoto.	R\$ 4.000.000,00 (verba estimada)	2013 – 2.300.000,00  2014 – 2.300.000,00  2015 – 2.300.000,00
	Estação Elevatória de Esgotos	• Implantação de 17 conjuntos motobombas reservas nas EEE existentes, com as mesmas características do conjunto existente.	R\$ 1.400.000,00	
	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 4.287 m de rede coletora e 2.807 novas ligações de esgoto; inclui o remanejamento de 3.201 m de redes.	R\$ 1.500.000,00	
Obras de Médio Prazo Entre 2016 e 2019	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 5.716 m de rede coletora e 3.742 novas ligações de esgoto; inclui o remanejamento de 4.268 m de redes.	R\$ 2.000.000,00	2016 – 500.000,00 2017 – 500.000,00 2018 – 500.000,00 2019 – 500.000,00
Obras de Longo Prazo Entre 2020 a 2040	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 30.010 m de rede coletora e 19.646 novas ligações de esgoto; inclui o remanejamento de 21.602 m de redes.	R\$ 10.500.000,00	2020 a 2040 – 500.000,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>R\$ 19.800.000,00</b>	<b>R\$ 19.800.000,00</b>

**QUADRO 6.8 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S. DO DISTRITO DE RIO BONITO**

Tipologia da Intervenção Planejada	Sistema	Intervenções Principais	Custo Estimado (R\$)	Investimento Anual Estimado (R\$)
Obras Emergenciais Até 2012	Tratamento	• Implantação de ETE com capacidade nominal de 10 L/s	R\$ 340.000,00	2011- 1.815.000,00  2012 – 1.815.000,00
	Elevatória	• Implantação de duas estações elevatórias contendo dois conjuntos motobombas por elevatória, com vazão nominal de 6 L/s por conjunto.	R\$ 200.000,00	
		• Implantação de uma estação elevatória contendo dois conjuntos motobombas, com vazão nominal de 12 L/s por conjunto.	R\$ 120.000,00	
	Emissário	• Implantação de 17 km de emissário com diâmetro de 100 mm.	R\$ 2.690.000,00	
	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 1.616m de rede coletora e 165 novas ligações de esgoto..	R\$ 280.000,00	
Obras de Curto Prazo Entre 2013 e 2015	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 2.787m de rede coletora e 284 novas ligações de esgoto..	R\$480.000,00	2013 – 160.000,00 2014 – 160.000,00 2015 – 160.000,00
Obras de Médio Prazo Entre 2016 e 2019	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 5.355 m de rede coletora e 547 novas ligações de esgoto..	R\$ 920.000,00	2016 – 230.000,00 2017 – 230.000,00 2018 – 230.000,00 2019 – 230.000,00
Obras de Longo Prazo Entre 2020 a 2040	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 5.576 m de rede coletora e 569 novas ligações; inclui o remanejamento de 1.150 m de rede.	R\$ 1.050.000,00	2020 a 2040 – 50.000,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>R\$ 6.080.000,00</b>	<b>R\$ 6.080.000,00</b>

**QUADRO 6.9 – ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S DO DISTRITO DE VITORIANA**

Tipologia da Intervenção Planejada	Sistema	Intervenções Principais	Custo Estimado (R\$)	Investimento Anual Estimado (R\$)
Obras Emergenciais Até 2012	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 193 m de rede coletora e 25 novas ligações; inclui o remanejamento de 33 m de redes.	R\$ 40.000,00	2011-20.000,00 2012 – 20.000,00
Obras de Curto Prazo Entre 2013 e 2015	Tratamento	• Implantação de ETE com capacidade nominal de 4 L/s	R\$ 130.000,00	2013 - 80.000,00 2014 – 80.000,00 2015 – 80.000,00
	Estação Elevatória de Esgotos - Vitoriana	• Implantação de um conjunto motobomba reserva na EEE 24, com as mesmas características do conjunto existente.	R\$ 50.000,00	
	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 290 m de rede coletora e 37 novas ligações; inclui o remanejamento de 49 m de rede	R\$ 60.000,00	
Obras de Médio Prazo Entre 2016 e 2019	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 386 m de rede coletora e 49 novas ligações; inclui o remanejamento de 65 m de rede	R\$ 80.000,00	2016 - 20.000,00 2017 – 20.000,00 2018 – 20.000,00 2019 – 20.000,00
Obras de Longo Prazo Entre 2020 a 2040	Rede Coletora / Ligações de Esgotos	• Implantação de 2.027 m de rede coletora e 259 novas ligações; inclui o remanejamento de 343 m de rede	R\$ 420.000,00	2020 a 2040 – 20.000,00/ano
<b>TOTAL ESTIMADO</b>			<b>R\$ 780.000,00</b>	<b>R\$ 780.000,00</b>

Foram previstos, ainda, investimentos para implantação do sistema de esgotos dos bairros rurais de Piapara e Santo Antônio de Sorocaba (redes e tratamento), e a implantação somente de redes no bairro rural de César Neto, totalizando R\$ 900.000,00 até final de plano.

#### **b) Resumo dos Investimentos no S.E.S.**

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 pela operadora do sistema (SABESP).

**QUADRO 6.10 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. DA SEDE E DOS DISTRITOS - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO – R\$X1000**

Ano	Tipologia da Intervenção	Sede/Rubião Jr.	Rio Bonito	Vitoriana	Piapara/César Neto/Sto.Antônio de Sorocaba	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	200,00	1.815,00	20,00	30,00	2.065,00	4.130,00
2012	Emergencial	200,00	1.815,00	20,00	30,00	2.065,00	
2013	Curto Prazo	2.300,00	160,00	80,00	30,00	2.570,00	7.710,00
2014	Curto Prazo	2.300,00	160,00	80,00	30,00	2.570,00	
2015	Curto Prazo	2.300,00	160,00	80,00	30,00	2.570,00	
2016	Médio Prazo	500,00	230,00	20,00	30,00	780,00	3.120,00
2017	Médio Prazo	500,00	230,00	20,00	30,00	780,00	
2018	Médio Prazo	500,00	230,00	20,00	30,00	780,00	
2019	Médio Prazo	500,00	230,00	20,00	30,00	780,00	
2020 a 2040	Longo Prazo	10.500,00	1.050,00	420,00	630,00	12.600,00	12.600,00
<b>TOTAIS</b>		<b>19.800,00</b>	<b>6.080,00</b>	<b>780,00</b>	<b>900,00</b>	<b>27.560,00</b>	<b>27.560,00</b>

### 6.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos Sanitários

A avaliação das despesas de exploração para o sistema de esgotos é semelhante àquela já apresentada anteriormente para o sistema de água, valendo todas as considerações efetuadas.

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 deste relatório, quando foram efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema de esgotos.

**QUADRO 6.11 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO NO S.E.S  
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop.Urb. Atend- água (hab.)	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab.)	Qmédia Prod. água (L/s)	Vol.Anual Coletado / Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2011	124.183	117.233	400,21	7.808.627	2,17	16.944.719,85	2.065.000,00	19.009.719,85
2012	125.356	119.743	403,50	7.872.819	2,17	17.084.017,04	2.065.000,00	19.149.017,04
2013	126.531	122.289	406,77	7.936.621	2,17	17.222.467,44	2.570.000,00	19.792.467,44
2014	127.708	124.874	410,03	8.000.228	2,17	17.360.494,44	2.570.000,00	19.930.494,44
2015	128.886	127.494	413,25	8.063.054	2,17	17.496.827,86	2.570.000,00	20.066.827,86
2016	129.799	128.692	415,59	8.108.711	2,17	17.595.902,45	780.000,00	18.375.902,45
2017	130.713	129.908	417,91	8.153.977	2,17	17.694.130,26	780.000,00	18.474.130,26
2018	131.629	131.144	420,21	8.198.853	2,17	17.791.511,27	780.000,00	18.571.511,27
2019	132.547	132.399	422,50	8.243.534	2,17	17.888.468,89	780.000,00	18.668.468,89
2020	133.466	133.314	424,89	8.290.166	2,17	17.989.660,47	600.000,00	18.589.660,47
2021	134.170	134.015	426,58	8.323.140	2,17	18.061.214,34	600.000,00	18.661.214,34
2022	134.874	134.715	428,27	8.356.114	2,17	18.132.768,22	600.000,00	18.732.768,22
2023	135.580	135.418	429,95	8.388.893	2,17	18.203.898,70	600.000,00	18.803.898,70
2024	136.288	136.122	431,62	8.421.477	2,17	18.274.605,78	600.000,00	18.874.605,78
2025	136.997	136.827	433,29	8.454.061	2,17	18.345.312,87	600.000,00	18.945.312,87
2026	137.538	137.363	434,42	8.476.109	2,17	18.393.156,58	600.000,00	18.993.156,58
2027	138.079	137.901	435,55	8.498.157	2,17	18.441.000,30	600.000,00	19.041.000,30
2028	138.623	138.441	436,68	8.520.205	2,17	18.488.844,01	600.000,00	19.088.844,01
2029	139.168	138.981	437,80	8.542.057	2,17	18.536.264,33	600.000,00	19.136.264,33
2030	139.712	139.521	438,92	8.563.910	2,17	18.583.684,65	600.000,00	19.183.684,65
2031	140.130	139.934	439,64	8.577.958	2,17	18.614.169,15	600.000,00	19.214.169,15
2032	140.550	140.349	440,37	8.592.201	2,17	18.645.077,03	600.000,00	19.245.077,03
2033	140.969	140.764	441,08	8.606.054	2,17	18.675.138,13	600.000,00	19.275.138,13
2034	141.389	141.179	441,80	8.620.103	2,17	18.705.622,62	600.000,00	19.305.622,62
2035	141.812	141.597	442,52	8.634.151	2,17	18.736.107,11	600.000,00	19.336.107,11
2036	142.139	141.919	442,94	8.642.345	2,17	18.753.889,73	600.000,00	19.353.889,73
2037	142.466	142.241	443,36	8.650.540	2,17	18.771.672,35	600.000,00	19.371.672,35
2038	142.795	142.564	443,79	8.658.930	2,17	18.789.878,37	600.000,00	19.389.878,37
2039	143.124	142.888	444,21	8.667.125	2,17	18.807.660,99	600.000,00	19.407.660,99
2040	143.453	143.212	444,63	8.675.320	2,17	18.825.443,61	600.000,00	19.425.443,61
<b>Totais</b>				<b>251.545.442</b>	<b>-</b>	<b>545.853.608,85</b>	<b>27.560.000,00</b>	<b>573.413.608,85</b>

Nota - O volume anual coletado faturado corresponde a 61,87% do volume produzido de água(SNIS 2008)

### 6.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.12 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao Sistema de Esgotos Sanitários de Botucatu. O volume de receitas foi calculado com base na receita média atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa de esgoto é mais baixa que a de água, podendo chegar a R\$ 2,89/m³. Na média a tarifa de esgoto é de R\$ 1,32/m³ em 2008. 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\$ 1,55/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 da SABESP as receitas com ligações adicionais e ampliações de

sistema cobertas por usuários correspondem a 4,3% 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 reavaliado de 1,0% 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 IR, CSLL, COFINS e PIS. Estes valores totalizam 7,42% 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 deficitário. O déficit deverá chegar a R\$ 7 milhões/ano, no período de maiores investimentos 2011/2019 apresentando um déficit global de R\$ 166 milhões no plano como um todo. Segundo esta ótica, o VPL do componente descontado a 10% é de R\$ - 55,4 milhões, indo para R\$ -47,8 milhões com o VPL descontado a 12% aa.

**QUADRO 6.12 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.E.S.**

Ano	Volume de Esgoto (m³)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)				CUSTOS (R\$ mil)		Resultado Operacional	
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos		DEX
2010										-
2011	7.808.627		12.095,94	522,19	-119,5	-944,75	11.553,89	2.065,00	15.880,47	-6.391,59
2012	7.808.627	64.192	12.195,38	526,48	-169,41	-956,14	11.596,31	2.065,00	15.958,46	-6.427,15
2013	7.808.627	127.994	12.294,21	530,75	-220,11	-967,55	11.637,30	2.570,00	16.034,81	-6.967,51
2014	7.808.627	191.601	12.392,74	535	-271,59	-978,99	11.677,16	2.570,00	16.109,91	-7.002,75
2015	7.808.627	254.427	12.490,06	539,2	-323,84	-990,4	11.715,03	2.570,00	16.182,59	-7.037,56
2016	7.808.627	300.084	12.560,79	542,26	-376,07	-999,74	11.727,24	780	16.220,09	-5.272,86
2017	7.808.627	345.350	12.630,91	545,28	-428,84	-1.009,08	11.738,27	780	16.256,21	-5.297,94
2018	7.808.627	390.226	12.700,42	548,28	-482,16	-1.018,42	11.748,14	780	16.290,94	-5.322,80
2019	7.808.627	434.907	12.769,64	551,27	-536,02	-1.027,77	11.757,13	780	16.324,69	-5.347,56
2020	7.808.627	481.539	12.841,87	554,39	-590,57	-1.037,40	11.768,29	600	16.361,69	-5.193,40
2021	7.808.627	514.513	12.892,95	556,6	-644,65	-1.045,36	11.759,54	600	16.371,20	-5.211,67
2022	7.808.627	547.487	12.944,03	558,8	-647,2	-1.049,50	11.806,12	600	16.436,06	-5.229,94
2023	7.808.627	580.266	12.994,80	560,99	-649,74	-1.053,62	11.852,44	600	16.500,54	-5.248,10
2024	7.808.627	612.850	13.045,28	563,17	-652,26	-1.057,71	11.898,47	600	16.564,63	-5.266,15
2025	7.808.627	645.434	13.095,75	565,35	-654,79	-1.061,81	11.944,51	600	16.628,72	-5.284,21
2026	7.808.627	667.482	13.129,91	566,83	-656,5	-1.064,58	11.975,66	600	16.672,09	-5.296,42
2027	7.808.627	689.530	13.164,06	568,3	-658,2	-1.067,35	12.006,81	600	16.715,45	-5.308,64
2028	7.808.627	711.578	13.198,21	569,77	-659,91	-1.070,11	12.037,96	600	16.758,82	-5.320,86
2029	7.808.627	733.430	13.232,06	571,24	-661,6	-1.072,86	12.068,84	600	16.801,80	-5.332,96
2030	7.808.627	755.283	13.265,91	572,7	-663,3	-1.075,60	12.099,71	600	16.844,79	-5.345,07
2031	7.808.627	769.331	13.287,68	573,64	-664,38	-1.077,37	12.119,56	600	16.872,42	-5.352,86
2032	7.808.627	783.574	13.309,74	574,59	-665,49	-1.079,16	12.139,68	600	16.900,43	-5.360,75
2033	7.808.627	797.427	13.331,20	575,52	-666,56	-1.080,90	12.159,26	600	16.927,68	-5.368,42
2034	7.808.627	811.476	13.352,96	576,46	-667,65	-1.082,66	12.179,11	600	16.955,31	-5.376,21

Continua...

**QUADRO 6.12 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.E.S.**

Ano	Volume de Esgoto (m <sup>3</sup> )		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)					CUSTOS (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos	DEX	Operacional
2035	7.808.627	825.524	13.374,72	577,39	-668,74	-1.084,43	12.198,95	600	16.982,95	-5.383,99
2036	7.808.627	833.718	13.387,41	577,94	-669,37	-1.085,45	12.210,53	600	16.999,06	-5.388,53
2037	7.808.627	841.913	13.400,11	578,49	-670,01	-1.086,48	12.222,11	600	17.015,18	-5.393,07
2038	7.808.627	850.303	13.413,11	579,05	-670,66	-1.087,54	12.233,96	600	17.031,69	-5.397,72
2039	7.808.627	858.498	13.425,80	579,6	-671,29	-1.088,57	12.245,54	600	17.047,80	-5.402,26
2040	7.808.627	866.693	13.438,49	580,15	-671,92	-1.089,60	12.257,12	600	17.063,92	-5.406,80
<b>Total</b>			<b>389.656,16</b>	<b>16.821,69</b>	<b>-16.752,31</b>	<b>-31.390,90</b>	<b>358.334,65</b>	<b>27.560,00</b>	<b>497.710,41</b>	<b>-166.935,75</b>
VPL 10%			<b>119.545,45</b>	<b>5.160,85</b>	<b>-4.070,39</b>	<b>-9.551,34</b>	<b>111.084,57</b>	<b>12.601,84</b>	<b>153.844,67</b>	<b>-55.361,94</b>
VPL 12%			<b>101.761,39</b>	<b>4.393,10</b>	<b>-3.296,42</b>	<b>-8.117,95</b>	<b>94.740,11</b>	<b>11.391,27</b>	<b>131.139,05</b>	<b>-47.790,20</b>

Diferentemente do sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotos apresenta uma situação desequilibrada. A razão mais relevante a ser apontada para o déficit é a elevada DEX do sistema. Os custos de exploração (DEX) acabam sendo de R\$ 0,62/m<sup>3</sup> superiores à tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas. Além disso, importantes investimentos estão programados para tratamento de esgoto no município, com R\$ 14,9 milhões investidos nos 10 primeiros anos de projeto.

O sistema não é financeiramente viável de forma isolada, mesmo com tarifas mais eficientes permanecem os déficits. Seriam necessárias várias medidas para viabilizar o sistema. Reajuste de tarifas para níveis semelhantes de água, DEX eficientes (entre R\$ 1,00/m<sup>3</sup> e R\$ 1,50/m<sup>3</sup>) e operação conjunta com o SAA, para equilibrar a equação financeira do componente de coleta e tratamento de esgotos.

Como conclusão, pode-se afirmar que, o componente de coleta e tratamento de esgotos não é econômica e financeiramente sustentável, dado o panorama de investimentos e as despesas de exploração ao longo do período de planejamento e tarifa praticada. Sua viabilização depende de operação conjunta com o SAA, DEX eficientes e realinhamentos tarifários.

### **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 Botucatu às unidades regionais previstas.

**QUADRO 6.13 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema Regional (R\$)	Investimento Previsto em Operação	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	9.948.136,00	1.335.408,00	11.283.544,00	12.592.432,00
2012			1.308.888,00	1.308.888,00	
2013	Curto Prazo		1.271.666,00	1.271.666,00	3.639.094,00
2014			1.203.389,00	1.203.389,00	
2015			1.164.038,00	1.164.038,00	
2016	Médio Prazo	2.585.170,00	1.172.348,00	3.757.518,00	7.324.449,00
2017			1.180.661,00	1.180.661,00	
2018			1.188.976,00	1.188.976,00	
2019			1.197.294,00	1.197.294,00	
2020	Longo Prazo		1.205.615,00	1.205.615,00	38.674.861,00
2021		3.581.443,00	1.211.826,00	4.793.269,00	
2022			1.218.029,00	1.218.029,00	
2023			1.224.243,00	1.224.243,00	
2024			1.230.458,00	1.230.458,00	
2025			1.236.666,00	1.236.666,00	
2026		2.585.170,00	1.241.232,00	3.826.403,00	
2027			1.245.790,00	1.245.790,00	
2028			1.250.359,00	1.250.359,00	
2029			1.254.918,00	1.254.918,00	
2030			1.259.479,00	1.259.479,00	
2031		3.581.443,00	1.262.789,00	4.844.232,00	
2032			1.266.109,00	1.266.109,00	
2033			1.269.419,00	1.269.419,00	
2034			1.272.730,00	1.272.730,00	
2035			1.276.042,00	1.276.042,00	
2036		2.585.170,00	1.278.423,00	3.863.593,00	
2037			1.280.804,00	1.280.804,00	
2038			1.283.184,00	1.283.184,00	
2039			1.285.565,00	1.285.565,00	
2040		1.287.955,00	1.287.955,00		
<b>Totais</b>		<b>24.866.534,00</b>	<b>37.364.303,00</b>	<b>62.230.836,00</b>	<b>62.230.836,00</b>

### 6.3.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.13 apresenta o resumo dos investimentos previstos para serviços relativos a resíduos sólidos.

De acordo com a alternativa escolhida em consórcio com disposição no aterro dentro do próprio município, os investimentos propriamente ditos atribuídos a Botucatu chegam a R\$ 25 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\$ 14 mil por ano, num total de R\$ 424 mil durante a vida útil do aterro regional, e as despesas com operação, que deverão atingir uma média de R\$ 1,2 milhão por ano, em

um total de R\$ 37 milhões, considerado o tempo de vida útil do mesmo. Os custos previstos de DEX atingirão o montante de R\$ 37,4 milhões.

No total, as despesas com aterro sanitário serão mais elevadas nos primeiros anos de operação, com montantes chegando a pouco mais de R\$ 11 milhões em 2011. Em seu período de operação estabilizado, as despesas anuais serão ao redor de R\$ 2 milhões, ou R\$ 62 milhões durante todo o plano.

Foram também indicadas, no quadro 6.14, as receitas possíveis, resultantes de uma eventual comercialização de produtos de rejeitos, conforme discriminação nos quadros 6.15, 6.16 e 6.17.

#### QUADRO 6.14 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS - RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$ MIL

Ano	Transporte	Operação	Investimento	Desp Total	Receitas Possíveis	Resultado
2011	13	1.322	9.948	11.284	57,58	-11.226
2012	13,12	1.296	0	1.309	174,37	-1.135
2013	13,23	1.258	0	1.272	322,7	-949
2014	13,35	1.190	0	1.203	562,61	-641
2015	13,47	1.151	0	1.164	717,25	-447
2016	13,56	1.159	2.585	3.758	722,25	-3.035
2017	13,65	1.167	0	1.181	727,26	-453
2018	13,74	1.175	0	1.189	732,28	-457
2019	13,82	1.183	0	1.197	737,29	-460
2020	13,91	1.192	0	1.206	742,31	-463
2021	13,98	1.198	3.581	4.793	746,04	-4.047
2022	14,05	1.204	0	1.218	749,77	-468
2023	14,11	1.210	0	1.224	753,5	-471
2024	14,18	1.216	0	1.230	757,24	-473
2025	14,24	1.222	0	1.237	760,97	-476
2026	14,29	1.227	2.585	3.826	763,71	-3.063
2027	14,34	1.231	0	1.246	766,44	-479
2028	14,39	1.236	0	1.250	769,18	-481
2029	14,44	1.240	0	1.255	771,91	-483
2030	14,49	1.245	0	1.259	774,65	-485
2031	14,52	1.248	3.581	4.844	776,63	-4.068
2032	14,56	1.252	0	1.266	778,61	-487
2033	14,59	1.255	0	1.269	780,59	-489
2034	14,63	1.258	0	1.273	782,57	-490
2035	14,66	1.261	0	1.276	784,55	-491
2036	14,69	1.264	2.585	3.864	785,97	-3.078
2037	14,71	1.266	0	1.281	787,39	-493
2038	14,74	1.268	0	1.283	788,81	-494
2039	14,76	1.271	0	1.286	790,23	-495
2040	14,79	1.273	0	1.288	791,66	-496
TOTAIS	424	36.940	24.867	62.231	20.956	-41.274
VPL 10%	129	11.546	13.022	24.698	5.503	-19.194
VPL 12%	110	9.872	12.111	22.093	4.519	-17.574

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 rejeitos 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 as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

Para o município de Botucatu, as receitas provenientes desta fonte são detalhadas a seguir e apresentadas no quadro 6.17.

- ***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 CEMPRE – Compromisso Empresarial com Reciclagem e à indústria Gerdau:

**QUADRO 6.15 – 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 6.16 - 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 6.17 - 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	9.812	12.126	27.164	2.874	719	2.012	5.519	290	54.638	115.153
2.012	29.715	36.724	82.267	8.706	2.176	6.094	16.715	877	165.475	348.749
2.013	54.991	67.963	152.246	16.111	4.028	11.277	30.932	1.623	306.231	645.402
2.014	95.873	118.489	265.430	28.088	7.022	19.661	53.929	2.830	533.893	1.125.214
2.015	122.225	151.057	338.386	35.808	8.952	25.066	68.751	3.607	680.639	1.434.492
2.016	123.078	152.112	340.749	36.058	9.015	25.241	69.232	3.633	685.392	1.444.509
2.017	123.932	153.167	343.113	36.308	9.077	25.416	69.712	3.658	690.147	1.454.530
2.018	124.786	154.223	345.478	36.558	9.140	25.591	70.192	3.683	694.904	1.464.554
2.019	125.641	155.279	347.843	36.809	9.202	25.766	70.673	3.708	699.662	1.474.583
2.020	126.495	156.335	350.210	37.059	9.265	25.941	71.154	3.733	704.422	1.484.614
2.021	127.132	157.121	351.971	37.246	9.311	26.072	71.512	3.752	707.964	1.492.081
2.022	127.767	157.906	353.730	37.432	9.358	26.202	71.869	3.771	711.503	1.499.538
2.023	128.404	158.693	355.492	37.618	9.405	26.333	72.227	3.790	715.047	1.507.008
2.024	129.040	159.480	357.255	37.805	9.451	26.463	72.585	3.808	718.593	1.514.481
2.025	129.676	160.266	359.015	37.991	9.498	26.594	72.943	3.827	722.134	1.521.944
2.026	130.143	160.842	360.307	38.128	9.532	26.689	73.205	3.841	724.732	1.527.419
2.027	130.608	161.418	361.596	38.264	9.566	26.785	73.467	3.855	727.325	1.532.884
2.028	131.075	161.995	362.888	38.401	9.600	26.881	73.730	3.869	729.924	1.538.362
2.029	131.541	162.571	364.178	38.537	9.634	26.976	73.992	3.882	732.518	1.543.829
2.030	132.007	163.146	365.468	38.674	9.668	27.072	74.254	3.896	735.113	1.549.298
2.031	132.344	163.563	366.402	38.773	9.693	27.141	74.444	3.906	736.991	1.553.257
2.032	132.682	163.981	367.339	38.872	9.718	27.210	74.634	3.916	738.875	1.557.228
2.033	133.020	164.398	368.273	38.971	9.743	27.279	74.824	3.926	740.754	1.561.188
2.034	133.357	164.815	369.207	39.070	9.767	27.349	75.013	3.936	742.633	1.565.148
2.035	133.695	165.233	370.141	39.168	9.792	27.418	75.203	3.946	744.513	1.569.109
2.036	133.937	165.532	370.811	39.239	9.810	27.467	75.339	3.953	745.860	1.571.949
2.037	134.179	165.831	371.481	39.310	9.828	27.517	75.476	3.960	747.208	1.574.788
2.038	134.421	166.130	372.151	39.381	9.845	27.567	75.612	3.967	748.555	1.577.628
2.039	134.663	166.429	372.821	39.452	9.863	27.616	75.748	3.974	749.903	1.580.469
2.040	134.906	166.729	373.494	39.523	9.881	27.666	75.884	3.982	751.256	1.583.321
<b>Totais</b>	<b>3.571.143</b>	<b>4.413.554</b>	<b>9.886.904</b>	<b>1.046.233</b>	<b>261.558</b>	<b>732.363</b>	<b>2.008.768</b>	<b>105.398</b>	<b>19.886.806</b>	<b>41.912.727</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>937.792</b>	<b>1.159.012</b>	<b>2.596.330</b>	<b>274.744</b>	<b>68.686</b>	<b>192.321</b>	<b>527.508</b>	<b>27.678</b>	<b>5.222.333</b>	<b>11.006.404</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>770.014</b>	<b>951.655</b>	<b>2.131.825</b>	<b>225.590</b>	<b>56.397</b>	<b>157.913</b>	<b>433.133</b>	<b>22.726</b>	<b>4.288.014</b>	<b>9.037.267</b>

As receitas possíveis com a venda de rejeitos montariam a quase R\$ 42 milhões. Observe-se que só estas receitas seriam suficientes para viabilizar quase 67% 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 6.14 anterior. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos demonstra sua importância, uma vez que a mesma chega a cobrir cerca de 34% 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**

Conforme intervenções propostas, fundamentalmente para o sistema de macrodrenagem, foi calculado um investimento total em obras (redimensionamento de travessia em ponte e implantação de galerias e bueiros complementares), inclusive custos de manutenção das estruturas de macrodrenos propostas, estimado em R\$ 4.509.747,48. Adicionalmente, foi considerado um custo anual de manutenção do sistema de drenagem que contempla reparos e limpeza dos elementos constituintes da microdrenagem (estimado sob o foco de planejamento 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: 53.800 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 1.345.000,00;
- ◆ Período de 2021 a 2030: 61.471 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 1.536.775,00;
- ◆ Período de 2031 a 2040: 65.586 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 1.639.650,00.

**QUADRO 6.18 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>Ano</b>	<b>Tipologia da Intervenção</b>	<b>Sistema de Drenagem Urbana (R\$)</b>	<b>Total (R\$)</b>	<b>Total por Etapa (R\$)</b>
2011	Emergencial	21.576,07 + 1.345.000,00	1.366.576,07	3.390.504,43
2012	Emergencial	21.576,07 + 306.059,82 + 330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	2.023.928,36	
2013	Curto Prazo	306.059,82 + 330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	2.002.352,29	6.007.056,87
2014	Curto Prazo	306.059,82 + 330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	2.002.352,29	
2015	Curto Prazo	306.059,82 + 330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	2.002.352,29	
2016	Médio Prazo	330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	1.696.292,47	6.785.169,88
2017	Médio Prazo	330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	1.696.292,47	
2018	Médio Prazo	330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	1.696.292,47	
2019	Médio Prazo	330.720,27 + 20.572,20 + 1.345.000,00	1.696.292,47	
2020	Longo Prazo	20.572,20 + 1.345.000,00	1.365.572,20	33.541.266,20
2021 A 2030	Longo Prazo	(20.572,20 + 1.536.775,00) x 10	15.573.472,00	
2031 A 2040	Longo Prazo	(20.572,20 + 1.639.650,00) x 10	16.602.222,00	
<b>TOTAL</b>				<b>49.723.997,38</b>

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

Os investimentos e custos operacionais relativos a este componente foram estudados em relatórios anteriores, conforme síntese do item anterior. Estão sintetizados novamente no Quadro 6.19, por, com indicação em separado das despesas de operação e dos investimentos necessários.

No caso de Botucatu, os investimentos são da ordem de R\$ 4,5 milhões, pois se consideraram necessárias obras de macro e microdrenagem. Já as despesas de manutenção, limpeza de córregos e atuações para prevenções de combate a enchentes foram estimadas a partir do valor médio de R\$ 25/domicílio.ano, aplicados a valores médios de domicílios atendidos pelas equipes responsáveis pelos serviços.

**QUADRO 6.19 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO E INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE DRENAGEM**

VALORES EM R\$ MIL

<b>Ano</b>	<b>DEX</b>	<b>Investimento</b>	<b>Despesa Total</b>
2011	1.345,00	21,58	1.366,58
2012	1.345,00	678,93	2.023,93
2013	1.345,00	657,35	2.002,35
2014	1.345,00	657,35	2.002,35
2015	1.345,00	657,35	2.002,35
2016	1.345,00	351,29	1.696,29
2017	1.345,00	351,29	1.696,29
2018	1.345,00	351,29	1.696,29
2019	1.345,00	351,29	1.696,29
2020	1.345,00	20,57	1.365,57
2021	1.536,78	20,57	1.557,35
2022	1.536,78	20,57	1.557,35
2023	1.536,78	20,57	1.557,35
2024	1.536,78	20,57	1.557,35
2025	1.536,78	20,57	1.557,35
2026	1.536,78	20,57	1.557,35
2027	1.536,78	20,57	1.557,35
2028	1.536,78	20,57	1.557,35
2029	1.536,78	20,57	1.557,35
2030	1.536,78	20,57	1.557,35
2031	1.639,65	20,57	1.660,22
2032	1.639,65	20,57	1.660,22
2033	1.639,65	20,57	1.660,22
2034	1.639,65	20,57	1.660,22
2035	1.639,65	20,57	1.660,22
2036	1.639,65	20,57	1.660,22
2037	1.639,65	20,57	1.660,22
2038	1.639,65	20,57	1.660,22
2039	1.639,65	20,57	1.660,22
2040	1.639,65	20,57	1.660,22
<b>Total</b>	<b>45.214,25</b>	<b>4.509,75</b>	<b>49.724,00</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>13.402,63</b>	<b>2.698,62</b>	<b>16.101,25</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>11.355,69</b>	<b>2.480,69</b>	<b>13.836,39</b>

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, 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 6.20 - 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	61.370,00	601.788,83	663.158,83	A princípio, o sistema não é viável. Com reduções da ordem de 18,6% na DEX, o sistema tornar-se-á econômica e financeiramente viável.
Esgoto	27.560,00	545.853,61	573.413,61	A princípio, o sistema é viável. São necessárias diversas medidas para viabilizá-lo: DEX eficiente, ajustes tarifários e operação conjunta com o SAA.
Resíduos Sólidos	24.866,53	37.364,30	62.230,84	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma receita de recicláveis ou uma taxa de lixo.
Drenagem	4.509,75	45.214,25	49.724,00	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem.
<b>TOTAIS</b>	<b>118.306,28</b>	<b>1.230.220,99</b>	<b>1.348.527,27</b>	

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

No caso de Botucatu, as incidências porcentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no quadro a seguir:

**QUADRO 6.21 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO  
SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	52%	49%	49%	Os investimentos em água são maiores que em esgoto, mas as despesas de exploração são pouco superiores.
Esgoto	23%	44%	43%	Verifica-se porcentagem superior nos despesas de exploração do sistema, do que em investimentos.
Resíduos Sólidos	21%	3%	5%	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	4%	4%	4%	Há investimentos previstos nesse sistema, ocorrendo custos de exploração na média aos outros sistemas.
<b>Totais</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados desse PMSB de Botucatu, que as **despesas totais** com água e esgoto representam cerca de 91% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 9% do valor total previsto para exploração dos sistemas.

Dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no quadro 6.22.

**QUADRO 6.22 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO  
SEGUNDO O PMSB-PERÍODO 2011-2040**

Componentes	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	2,13/m <sup>3</sup> faturado	32,04
Esgoto	2,09/m <sup>3</sup> faturado	28,52
Resíduos Sólidos	1,27/ hab/mês	3,43
Drenagem	1,02/hab/mês	2,7
<b>TOTAIS</b>		<b>66,69</b>

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.

Botucatu, elencado como o 38º município do Estado mais desenvolvido do estado (IPM/FIRJAN-2010, dados de 2007), estará possivelmente acima deste nível de gastos,

em concordância com os 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 quase R\$ 60,00/mês, praticamente o dobro da média estimada pela POF;
- ◆ os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e drenagem são mais modestos. O conjunto chega a R\$ 6,13/mês. Considerando uma renda média em Botucatu (R\$ 4,3 mil/domicílio/mês, valor obtido a partir do PIB municipal de 2008), este gasto representa uma parcela da renda de 0,14% do total.

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ As despesas totais com água e esgoto representam de 91% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge apenas 9% do valor total previsto para exploração dos sistemas;
- ◆ Os custos de coleta e tratamento de esgotos estão acima da média se comparados a outros sistemas;
- ◆ Os custos de resíduos sólidos estão num montante dentro da média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro no próprio município;
- ◆ Os custos de drenagem também estão dentro da média regional.

## **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	
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	

Continua...

Continuação.

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

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
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	
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	

Continua...

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

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
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	
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, Cerquilha 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 sistemas<sup>1</sup>.

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

---

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

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.

## **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**

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

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

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**

<b>Componentes Principais-Intervenção/Operação</b>	<b>Atores Previstos</b>	<b>Atividades Principais</b>	<b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>
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 discontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m <sup>3</sup> faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

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

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 LIMPEZA DOS PMSBs**

<b>Componentes Principais-Intervenção</b>	<b>Atores Previstos</b>	<b>Atividades Principais</b>	<b>Itens de Acompanhamento (IA)</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prestação adequada dos serviços</li> <li>• viabilidade na prestação dos serviços</li> <li>• O&amp;M regular</li> <li>• planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas</li> <li>• indicador do serviço de coleta regular</li> <li>• indicador da destinação final dos resíduos sólidos</li> <li>• indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos</li> <li>• indicadores dos serviços de coleta seletiva</li> <li>• indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos</li> <li>• indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde</li> <li>• Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes</li> <li>• Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes</li> </ul>

Por fim, o quadro seguinte trata 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas</li> <li>• instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microdrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• padrões de projeto viário e de drenagem pluvial;</li> <li>• extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total;</li> <li>• monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem;</li> <li>• estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem.</li> </ul> </li> <li>• Macrodrenagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo;</li> <li>• monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem;</li> <li>• número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias;</li> <li>• modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.</li> </ul> </li> </ul>

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.

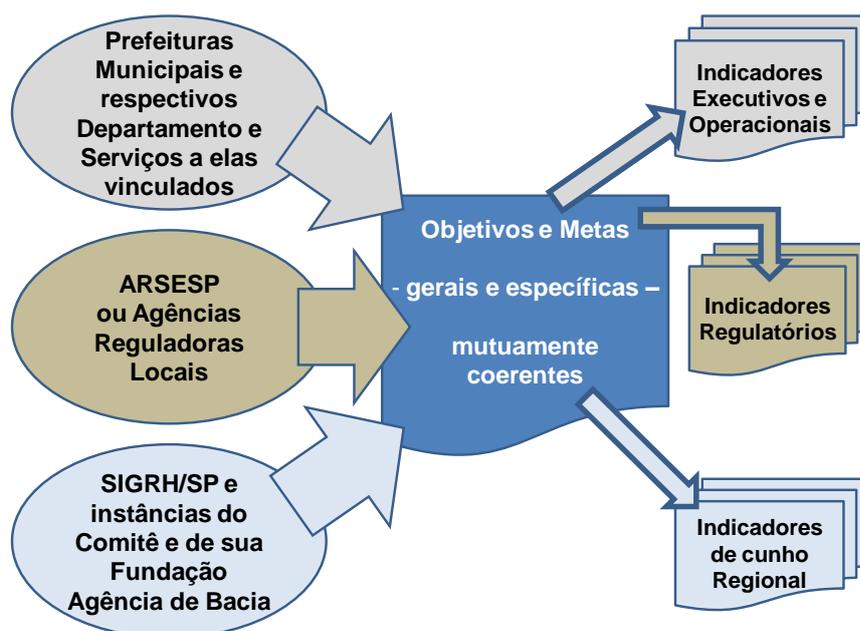


Figura 8.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

---

## **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 ENGECORPS 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 devem 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 **Ouidorias**, 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.

Contando 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 abrangem 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 UGRHIs 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 Botucatu, 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 RMSP, 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 Botucatu:

**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)
			Atendimento	Perdas	
BOTUCATU	Água	Atendimento (%); e Perdas (%)	Sede + Rub. Jr. – 100%	41,3%	Manter a universalização de atendimento (100,0%) e reduzir os percentuais de perdas para 35%.
			Rio Bonito – 100,0%	44,6%	
	Esgotos	Coleta (%); e Cobertura de Tratamento do Coletado (%)	Esgotamento	Tratamento	Subir para 100,0% de coleta com 100,0% de tratamento do esgoto coletado
			Sede + Rub. Jr. – 95,0%	100,0%	
Resíduos Sólidos	Indicador para Resíduos Sólidos	Irs = 100		Irs = 100, com todos os subindicadores avaliados	
Drenagem	Indicadores de Macro e microdrenagem Urbana (IDU) Pontos de Inundação	IDU = 2,5 04 pontos urbanos		IDU = 20, com todos os subindicadores avaliados Eliminar 04 pontos urbanos	

Nota:

1 - Além da sede foram considerados os distritos de Rubião Júnior, Rio Bonito e Vitoriana.

## **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 DBO<sub>5</sub>) 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 m<sup>3</sup> 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
<b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b>					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água; Quantidade de Domicílios Totais Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura Quantidade de Domicílios urbanos; Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue) - de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado] / quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel); Volume de Água Tratada Importado (anual móvel); Volume de Água de Serviço (anual móvel); Volume de Água consumido (anual móvel); Volume de Água tratada Exportado (anual móvel); Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto; Quantidade de domicílios totais; Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

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)
<b>2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS</b>					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/ ( 24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/ ( 24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções

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.)
<b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b>					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³ ( Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³ ( Cons. + Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado+Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

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
<b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b>					
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 Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
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 Hidromedidação	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Lig / empreg equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água + Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto / [Quantidade Total de Empregados Próprios ] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios ] / Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
					Extensão de Rede de Água
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Quantidade de Ligações Totais de Água
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto

Continua...

Continuação.

**QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

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

## **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:

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

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
- ◇  $\%_{vm}$  mín é o % de 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
- ◇ %<sub>rr</sub> mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub> máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município
- ◇ %<sub>rr</sub> 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
- ◇ %<sub>ri</sub> mín é o % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %<sub>ri</sub> máx é o % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município
- ◇ %<sub>ri</sub> 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 admite-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**

<b>Microdrenagem</b>	<b>Macrodrenagem</b>
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, entende-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. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta</li> <li>• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>• Qualidade inadequada da água dos mananciais</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li> <li>• Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Implementação do PAE Cloro</li> <li>• Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem</li> <li>• Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>• Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>• Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>• Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Transferência de água entre setores de abastecimento</li> </ul>

**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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>• Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>• Erosões de fundos de vale</li> <li>• Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>• Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

**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	<ul style="list-style-type: none"><li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li><li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li></ul>
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	<ul style="list-style-type: none"><li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Entupimento dos dispositivos de drenagem</li></ul>
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"><li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores.</li><li>O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis.</li><li>Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras.</li><li>Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.</li></ul>
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	<ul style="list-style-type: none"><li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li><li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li></ul>

Continua...

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

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</li> <li>No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores.</li> <li>Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares.</li> <li>Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.</li> </ul>
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso 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.</li> <li>No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.</li> </ul>
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.</li> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> <li>Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> </ul>

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)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB.</li> <li>• Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço.</li> <li>• Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> <li>• Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções.</li> <li>• A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.</li> <li>• Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB.</li> </ul>
8. Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos municípios nos “ecopontos”.</li> <li>• Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.</li> <li>• No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por tratarem-se de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</li> <li>• Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial.</li> <li>• Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade.</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.</li> <li>Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.</li> <li>Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso esta providência se retarde ou se constatare demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região.</li> <li>Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.</li> <li>Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas.</li> <li>Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.</li> </ul>
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento.</li> <li>Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.</li> </ul>

### 12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Este item visa apresentar o elenco de ações de contingência e emergência direcionado 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 sub-bacias hidrográficas do Ribeirão Lavapés e Ribeirão Tanquinho bem como nas sub-bacias dos Córregos Água Fria, Cascata e Antártica. Posteriormente ou simultaneamente, criar um sistema de alerta de cheias e a inundações visando 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 Botucatu 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**

---

---

---

## **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 UGRHI 10.

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 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 (%)
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		
Araçariçuama	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)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Botucatu	Sede	127261	119568	40697	39211	Rio Pardo	400	450	21 reserv. - 13365	42.778	449.861	100	41,3
	Rubião Júnior												
	Rio Bonito												
	Vitoriana												
	César Neto*												
	Piapara*												
Cabreúva	Sede	41581	7595	11887	10075	Ribeirão Cabreúva	30,6	12	5 reserv. - 500	10.392	99.591,22	100	43,1
	Jacaré		27648			Ribeirão Piraí	90	50	7 reserv. - 1810			100	43,1
	Bananal		360			Subterrâneo	1,7	nd	2 reserv. - 40			100	43,1
Capela do Alto	Sede	17510	12787	5237	4338	Subterrâneo	52,1	nd	8 reserv. - 1.100	4.826	30.320	89	56
	Porto		1717				4,05	nd				100	28,6
	Iperozinho		1672				2	nd				100	59,3
Cerquilha	Sede	37360	35705	11414	10908	Rio Sorocaba	125	83/150	9 reserv. - 5.490	12.989	220.000	100	28
Cesário Lange	Sede	15526	9259	4453	3006	Subterrâneo	32,2	-	8 reserv. - 1100	4.189	46.735	100	43
	Fazenda Velha		1222			Subterrâneo	2,42	-				100	35
	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)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Conchas	Sede	15536	12641	4862	3956	Rio do Peixe	40	25	8 reserv. - 1330	4.671	58.309	100	42,7
	Juquiratiba	741	542	233	170	Subterrâneo	nd	nd	1 reserv. - 75	170	2.500	100	nd
Ibiúna	Sede	63345	22516	18727	6657	Rio Sorocabuçu	135	100	4 reserv. - 1800	9.907	120.000	100	49
	Paruru**	7800	2405	2306	711	-	nd	nd	1 reserv. - 75			93	
Iperó	Sede	17098	13496	4699	3709	Subterrâneo	46,7	46,7	4 reserv. - 1.040	4.067	57.645	100	34,4
	George Oetterer	9880	3492	2716	1240	Subterrâneo	11,6	11,6	4 reserv. - 650	1.168	10.841	100	41,8
	Bacaetava	1266	447	347	159	Subterrâneo	3,47	3,47	1 reserv. - 50	152	3.954	100	36,2
Itu	Sede	163877	120557	46299		Rio Taquaral/ Pirapitinguí	462,8	570	27 reserv. - 16.400	39646	551000	100	50
						Córrego Braiaia							
						Córrego Gomes							
						Rio São José							
	Rio Itaim												
Pirapitinguí			32843			Córrego do Varejão (Eden e Hospital/Pira)	98,9	93	9 reserv. - 5.020	10801	95000	100	50
Jumirim	Sede	2800	2217	841	666	Subterrâneo	17,6	nd	3 reserv. - 500	805	19050	98,4	23,3
Laranjal Paulista	Sede	22155	20093	6931	6286	Rio Sorocaba	111	100	6 reserv. - 2290	7.700	93.730	100	48
	Maristela	2189	1828	685	572				1 reserv. - 150				
	Laras	859	643	269	201	Ribeirão dos 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)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Mairinque	Sede	43155	34646	12627	10137	Reservatório Ituparanga (Rio Sorocaba)	88,93	88	26 reserv. - 4706	9.751	106.000	89	54
						Reservatório do 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 Carambeí					2440					
	Canguera	9685	8784	2888	2619	-					nd			20	-	
Sarapuí	Sede	7513	5411	2360	1699	Subterrâneo	27,13	-	3 reserv. - 450	2.952	54.719	100	17			
	Cocais	1513	1235	475	388	Subterrâneo	2,5	-				100	17			
Sorocaba	Sede	586311	580340	175461		Represa Clemente/ Itupararanga	2510	2.200	49 reserv. - 80.383	190.346	1.950.000	99,5	30			
						Represa Ipaneminha										
						Ribeirão Pirajibu-Mirim										
						Subterrâneo										
Tatuí	Sede	107829	102318	32411	30754	Rio Tatuí	280	485	13 reserv. - 6845	33.650	367.020	100	57			
						Rio Sarapuí										
	Americana*								Subterrâneo	4	-	1 reserv. - 50	268	4.420	-	36
	Congonhal*								Subterrâneo	6	-	2 reserv. - 135	859	18.390	-	44
	Enxovia*								Subterrâneo	3,29	-	2 reserv. - 130	291	9.250	-	59

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 reserv. - 12.650	28.499	240000	98,1	19,5
						Barragem Votocel							
						Córrego Cubatão							
						Represa Ipaneminha							
						Subterrâneo							

**QUADRO 1.2 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS – UGRHI 10**

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Alambari	Sede	65,00%	65,00%	Lagoa Facultativa	Rio Alambari	5,13	80%	911	18000
Alumínio	Sede	70%	0,00%	-	Córrego do Varjão	-	-	nd	nd
				-	Córrego do Bugre	-	-	nd	nd
Anhembi	Sede	96,00%	0,00%	-	Córrego da Passagem / Água do Tanque	-	-	1705	24893
	D. Pirambóia	93,00%	0,00%	-	Ribeirão Águas Claras (afluente do Tietê)	-	-		
	Bº Capuava	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Araçariguama	Sede	63,00%	0,00%	-	Ribeirão Araçariguama	-	-	2266	7981
Araçoiaba da Serra	Sede	28,19%	28,19%	Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa	Córrego Vacariú	100	nd	2431	11390
Bofete	Sede	81,00%	81,00%	Lagoas de Estabilização	Rio do Peixe	12,8	nd	2263	7981
	D. São Roque Novo	61,00%	61,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Córrego São Roque	0,79	nd		
	Jd. Sto. Inácio	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Portal das Colinas	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Boituva	Sede	81,00%	81,00%	1 - ETE Pq. N. Mundo (A desativar)	Córrego Água Branca	-	-	11713	68600
				2 - ETE Valo de Oxidação (A desativar)	Córrego Taunus	-	-		
				3 - ETE RAFA (A desativar)	Córrego Campos de Boituva	-	-		
				4 - ETE Campos de Boituva (Em construção - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ MEIO de 2012	Córrego Campos de Boituva	29,32	86%		

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 Pirai	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)
Cerquilho	Sede	96,00%	48,00%	In Natura - Bacia Córrego Cachoeira	Rio Sorocaba	-	-	12248	190000
				Futuro - ETE Sorocaba - 3 Lagoas Anaeróbias e 3 Facultativas	Rio Sorocaba	nd	nd		
				Existente - ETE Aliança - 1 Lagoa Anaeróbia e 2 Lagoas Facultativas	Rio Sorocaba	10	80,00%		
				Existente - ETE Taquaral - 1 Lagoa Anaeróbia e 1 Filtro Biológico Alta Taxa	Córrego Taquaral	14	98,00%		
				Existente - ETE Cecap - 2 Valos de Oxidação e 2 Decantadores Secundários	Rio Tietê	19	95,00%		
				Futuro - ETE Capuava - Lodos Ativados Aeração Prolongada	Rio Tietê	92,5	nd		
Cesário Lange	Sede	87,00%	87,00%	RAFA	Ribeirão Aleluia	nd	nd	3411	30380
	Fazenda Velha	83,00%	83,00%	Lagoa Facultativa	Ribeirão da Onça	nd	nd		
	Torninos	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Campininha	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Conchas	Sede	96,00%	0,00%	Lançamento in Natura	Ribeirão das Conchas	-	-	4280	33417
				Futuro - ETE Conchas - RAFA	Ribeirão das Conchas	44,94	92%		
	D. de Juquiratiba	0,00%	0,00%	Futuro - ETE Juquiratiba - Fossa Filtro	Rio Salgado	-	-		

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 Leitões de Secagem	Ribeirão Ipaneminha	30	83%		
				ETE Pro Morar - 12 Tanques Sépticos de Câmara Única e 6 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	nd	10	Nd		

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 10 SÓLIDOS**

Município	População (hab)	Produção em 2010			Destinação Atual				Irs 1
	Censo 2010	RSD (t/ano)	RSI (t/ano)	RSS (t/ano)	RSD	IQR 2009	RSI	RSS	
Alambari	4.882	1.156,7	1126,2 *	10,7 **	ATV Municipal	7,5	-	Cremalix - Itapeva	63
Alumínio	16.830	4.277,6	3.882,3	36,8	-	-	-	-	-
Anhembi	5.639	1.347,0	1300,8 *	12,3 **	ATV Municipal	8,7	-	Silcon - Paulínia	100
Araçariquama	17.052	4.337,2	3933,6 *	37,3 **	ATS Tecipar - Santana de Parnaíba	8,7	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	82
Araçoiaba da Serra	27.265	7.122,1	6289,5 *	59,7 **	ATV Municipal	9,1	-	Bora Hora - Mauá	82
Bofete	9.269	2.277,4	2138,1 *	20,3 **	ATV Municipal	9,1	-	Silcon - Paulínia	100
Boituva	48.220	13.010,2	11123,4 *	105,6 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	83
Botucatu	127.261	36.280,1	29356,6 *	278,6 **	ATS Municipal	8,1	-	Unesp - Botucatu	100
Cabreúva	41.581	11.125,0	9591,9 *	91,0 **	ATS Municipal	8,5	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Capela do Alto	17.510	4.460,4	4039,2 *	38,3 **	ATV Municipal	7,3	-	Bora Hora - Mauá	59
Cerquilha	39.609	10.568,2	9.137,0	86,7	ATS Municipal	8,4	vala em outro município	Silcon - Paulínia	83
Cesário Lange	15.526	3.928,1	3581,5 *	34,0 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Cremalix - Itapeva	82
Conchas	16.277	4.129,2	3754,8 *	35,6	ATS 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	-	Silcon - Paulínia	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	Ecosul - Poços de Caldas (MG)	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	-	Boa Hora - Mauá	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
Anhemi	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);	
		Trecho de córrego atrás do campo de futebol (ocorre afogamento da travessia em bueiro, localizada na Rua Francisco Serrano).	
Ibiúna	71145	Rua Bolívia;	8
		Rua Colômbia;	
		Rua Antonio Falci;	
		Avenida Vereador Benedito Mello Junior;	
		Rodovia Bunjiro Nakao;	
		Jardim Disneylândia;	
		Afluente do Rio Baixo Sorocabuçu;	
		Trecho na entrada da cidade pela Rodovia Bunjiro Nakao, com a Alameda Ipê.	
Iperó	28244	Rua Eunice Fagundes: travessia em bueiro;	2
		Rua Mauá: travessia em bueiro.	

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 Campestrini;	14
		Alameda das Acácias, afluente 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 afluente da margem direita do Córrego Formosa;	
		Confluência dos afluentes da margem direita do Córrego Formosa, na Rua João Marcolino;	
		Confluência da Avenida Visconde do Rio Branco, Rua Bento Mascarenhas Jequitinhonha com a Avenida Washington Luis;	
		Avenida Antônio Carlos Comitre e Rua Assunção;	
		Avenida Antônio Carlos Comitre e Avenida Mário Campolim;	
		Rua Adolfo Grizzi e Rua Pedro de Góes;	
		Travessia da Avenida São Paulo;	
		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...

**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);	
Vargem Grande Paulista	42841	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);	3
		Canalização do Córrego Vermelho (paralela a Avenida Manuelino do Prado e Rua Serra do Mar; continuação sob a Rua Inconfidência Mineira);	
		Travessia em bueiro sob a Rua Fernando de Noronha (Jardim Margarida) – região de alagamento em decorrência do afogamento do bueiro;	
Votorantim	108729	Parque Residencial Emerson (susceptibilidade a inundação das Ruas Milão Palermo, Vesúvio e Veneza) pelo extravasamento do córrego afluente ao Ribeirão das Lajes;	6
		Avenida Otávio Augusto Rangel;	
		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**

---