
**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: CERQUILHO

ENGECORPS – CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S.A.

1063-SSE-GST-RT-P004

Novembro/2011

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS.....	8
2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	8
2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	11
2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	13
3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS	16
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	16
3.1.1 <i>Resumo do Sistema Existente</i>	16
3.1.2 <i>Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados</i>	21
3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	27
3.2.1 <i>Descrição do Sistema Existente</i>	27
3.2.2 <i>Diagnóstico do Sistema de Esgotos Sanitários Existente</i>	36
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>	40
3.4.2 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	40
3.4.3 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	41
4. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES SUGERIDAS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	41
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	41
4.1.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	41
4.1.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação</i>	44
4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	46
4.2.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	46
4.2.2 <i>Cronograma da Sequência de Implantação</i>	49
4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	51
4.3.1 <i>Resumo das Intervenções Sugeridas</i>	52
4.3.2 <i>Cronogramas da Sequência de Implantação</i>	53
4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	55
4.4.1 <i>Sistema de Microdrenagem</i>	55
4.4.2 <i>Sistema de Macrodrenagem</i>	55
5. PROGRAMAS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	60
5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS	60
5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA	62
5.3 PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA	63
5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL.....	64
5.5 PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	65
5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	66
5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	66

6.	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS – ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE – FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	68
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	68
6.1.1	<i>Investimentos Necessários no S.A.A.</i>	<i>68</i>
6.1.2	<i>Despesas de Exploração do S.A.A.</i>	<i>69</i>
6.1.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>70</i>
6.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	73
6.2.1	<i>Investimentos Necessários no S.E.S.</i>	<i>73</i>
6.2.2	<i>Despesas de Exploração do S.E.S.</i>	<i>75</i>
6.2.3	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>76</i>
6.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	78
6.3.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Resíduos Sólidos</i>	<i>78</i>
6.3.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>79</i>
6.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	84
6.4.1	<i>Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana.....</i>	<i>84</i>
6.4.2	<i>Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>85</i>
6.5	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	87
6.6	CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO	88
6.6.1	<i>Limites Constitucionais</i>	<i>89</i>
6.6.2	<i>Aumento nos Repasses – Crescimento Econômico e Demográfico Municipal.....</i>	<i>89</i>
6.7	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	92
6.7.1	<i>Repasses Estaduais e Federais</i>	<i>92</i>
6.8	EQUACIONAMENTO FINANCEIRO DO PLANO DE SANEAMENTO.....	97
7.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL	109
7.1	INSTITUIÇÕES VOLTADAS A SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	110
7.2	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS VOLTADAS A SERVIÇOS DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	115
7.3	ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS PARA SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	119
7.4	MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL.....	120
8.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	124
9.	DIRETRIZES PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS RELATIVAS AO PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	132
9.1	DIRETRIZES GERAIS PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DE NORMAS MUNICIPAIS PARA PLANEJAMENTO, REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	132
9.2	RECOMENDAÇÕES RELATIVAS À RELEVÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL SOBRE A POLÍTICA DE SANEAMENTO.....	134
10.	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	135
10.1	CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	136
10.2	OBJETIVOS E METAS	138

11.	INDICADORES DE DESEMPENHO	139
11.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	139
11.2	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	147
11.3	INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	152
11.3.1	<i>Objetivos</i>	<i>152</i>
11.3.2	<i>Cálculo do Indicador</i>	<i>155</i>
12.	ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....	155
12.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS	155
12.2	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	157
12.2.1	<i>Objetivo</i>	<i>157</i>
12.2.2	<i>Agentes Envolvidos</i>	<i>158</i>
12.2.3	<i>Planos de Contingência.....</i>	<i>159</i>
12.3	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	163
12.3.1	<i>Sistema de Alerta</i>	<i>163</i>
12.3.2	<i>Planos de Ações Emergenciais</i>	<i>164</i>

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

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CBH – SMT – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê
CERISO – Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento do Rio Sorocaba
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CR – Centro de Reservação
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CT – Coletor-Tronco de Esgotos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto
ENGECORPS – Corpo de Engenheiros Consultores Ltda
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
GEL – Grupo Executivo Local
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MCidades – Ministério das Cidades
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
S.A.A. – Sistema de Abastecimento de Água
SAAEC – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cerquilha
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 CERQUILHO, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10.

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

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

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

2. POPULAÇÕES, DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES DOS SISTEMAS

Apresentam-se, a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as respectivas demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2011 a 2040).

2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

Ano	Populações e Porcentagens de Atendimento			Vazões Disponibilizadas/Volumes de Reservação Necessários			
	População Urbana Total (hab)	População Urbana Atendida (hab)	% de atendimento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Vol. (m³)
2010	37.324	37.324	100,0	127,9	150,7	219,1	4.340
2011	38.106	38.106	100,0	130,0	153,2	222,6	4.411
2015	41.232	41.232	100,0	138,3	162,8	236,3	4.689
2019	44.359	44.359	100,0	146,2	172,0	249,5	4.955
2020	45.140	45.140	100,0	148,2	174,3	252,6	5.019
2025	49.048	49.048	100,0	157,5	185,2	268,1	5.333
2030	52.956	52.956	100,0	166,4	195,5	282,9	5.631
2035	56.878	56.878	100,0	179,3	210,5	304,3	6.063
2040	61.063	61.063	100,0	192,9	226,4	327,1	6.521

Para elucidação, apresentam-se, nos gráficos a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias, máximas diárias e máximas horárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento.

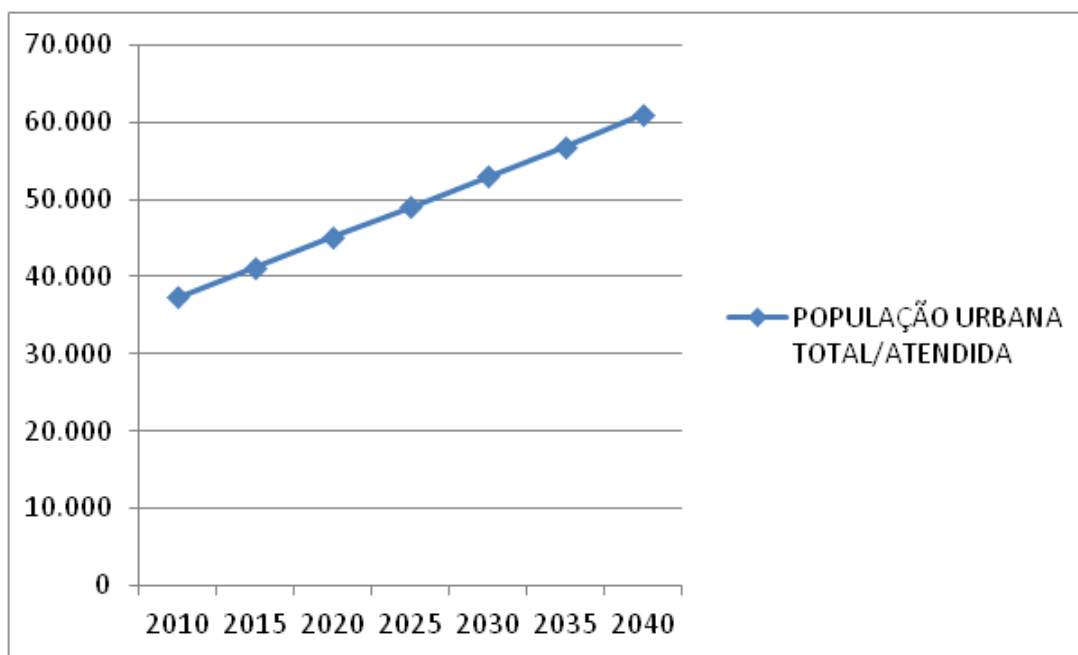


Gráfico 2.1– Populações Urbanas Totais/Atendidas (hab) x Anos de Planejamento

Pode-se constatar um incremento populacional em um período de 30 anos de 22.957 hab., representando um percentual de 60% entre as populações de 2011 e 2040.

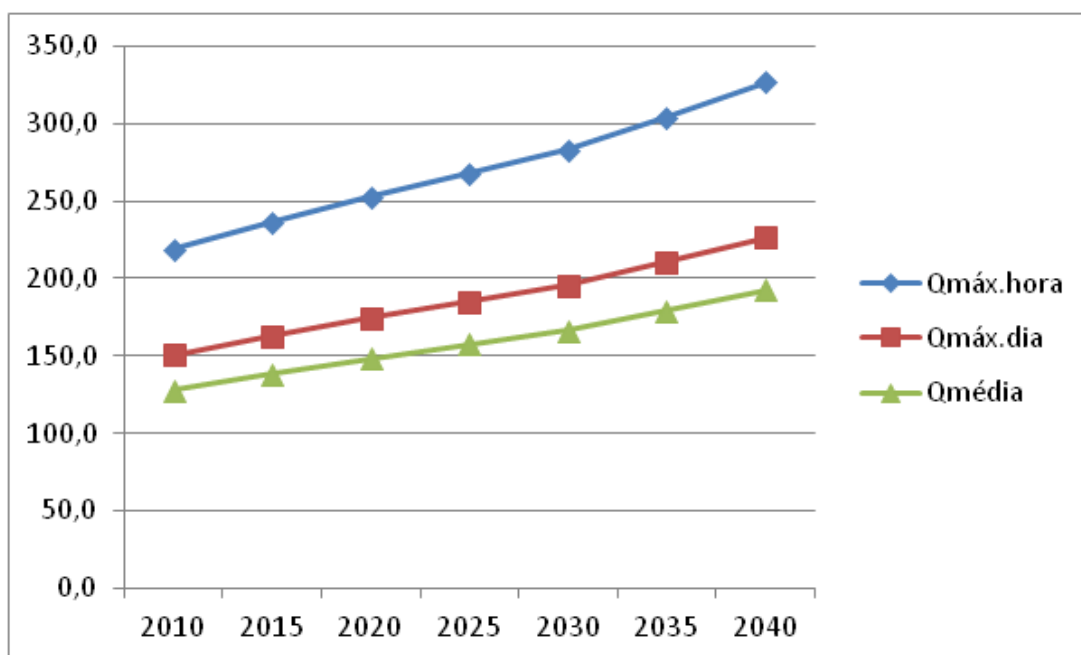


Gráfico 2.2– Demandas Disponibilizadas para a Distribuição (l/s) x Anos de Planejamento

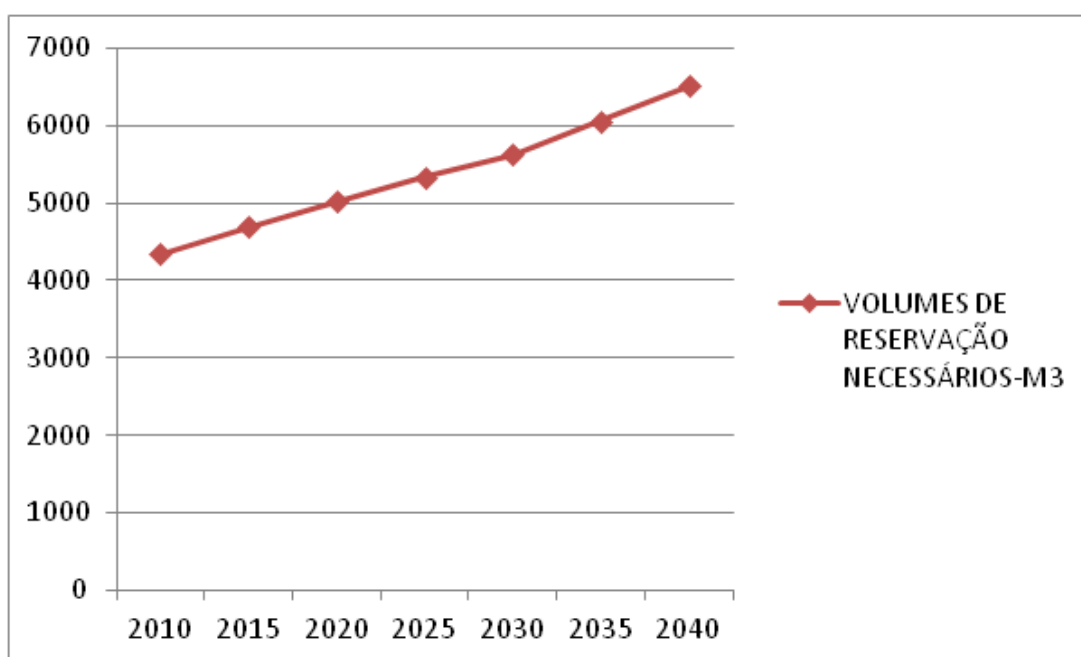


Gráfico 2.3– Volumes de Reservação Necessários (m³) x Anos de Planejamento

Verifica-se que as demandas máximas diárias (consideradas as mais importantes em análises de sistemas produtores) e os volumes de reservação necessários crescem de forma moderada durante todo o período de planejamento, representando um percentual de 47,8% entre o início e o final do plano.

2.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

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

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

Ano	Populações e Porcentagens de Esgotamento			Contribuições/Cargas Orgânicas			
	Pop. Urbana Total (hab)	Pop. Urbana Esgotada (hab)	% de esgotamento	Qmédia (l/s)	Qmáx.dia (l/s)	Qmáx.hora (l/s)	Carga (KgDBO/dia)
2010	37.324	35.381	96,0	90,9	103,5	141,3	1.935
2011	38.106	36.582	96,0	92,9	105,8	144,4	1.975
2015	41.232	39.583	96,0	100,9	114,8	156,6	2.137
2019	44.359	44.359	100,0	112,0	127,6	174,5	2.395
2020	45.140	45.140	100,0	114,1	130,0	177,6	2.438
2025	49.048	49.048	100,0	124,4	141,6	193,4	2.649
2030	52.956	52.956	100,0	134,7	153,3	209,2	2.860
2035	56.878	56.878	100,0	145,0	165,0	225,0	3.071
2040	61.063	61.063	100,0	155,9	177,4	241,9	3.297

Para melhor compreensão, são apresentadas, nos gráficos a seguir, a evolução das populações urbanas totais e urbanas esgotadas/tratadas, a evolução das contribuições médias, máximas diárias e máximas horárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento.

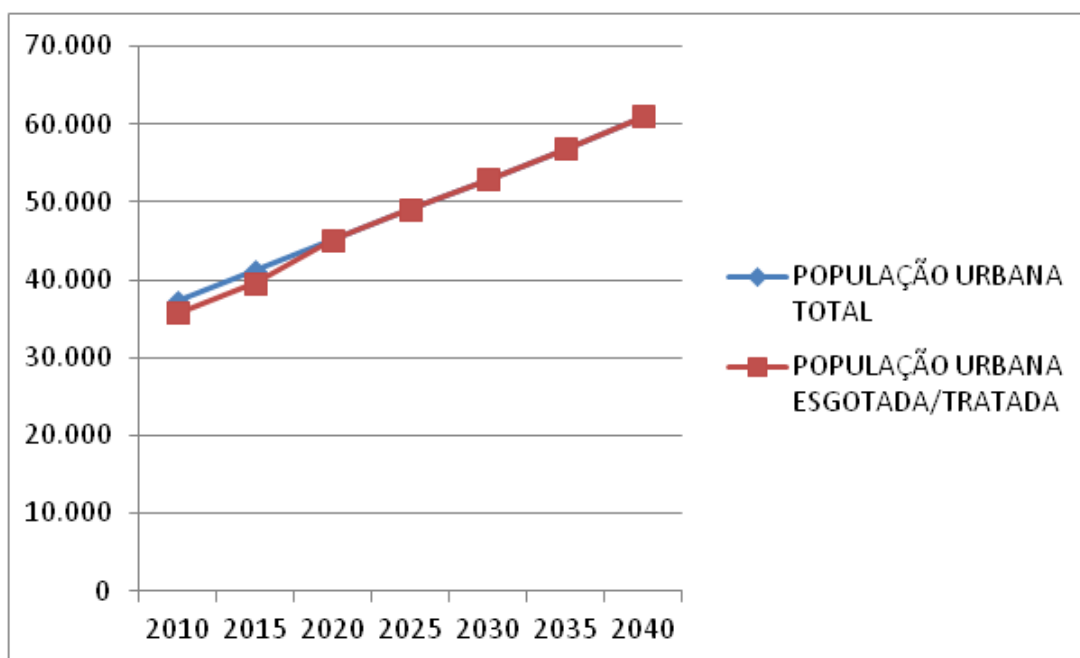


Gráfico 2.4– Populações Urbanas Totais e Esgotadas/Tratadas(hab) x Anos de Planejamento

As populações urbanas esgotadas/tratadas evoluem a partir de 2010 até 2015, ocasião em que se atingirá o índice de coleta/tratamento de 100%, permanecendo nesse patamar até o final de planejamento.

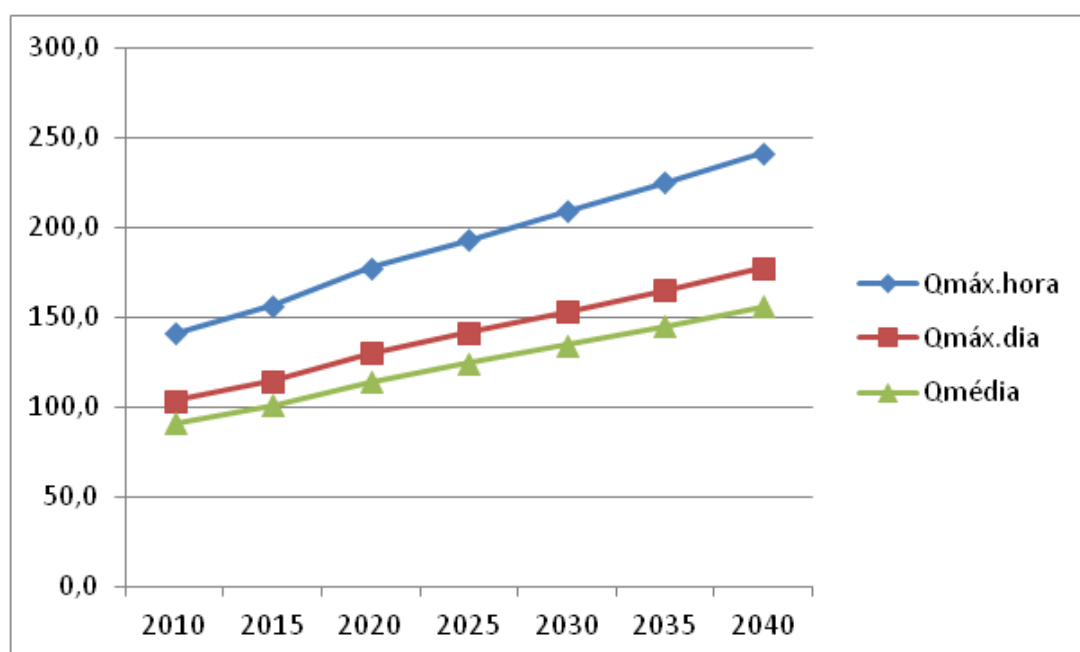


Gráfico 2.5– Contribuições de Esgotos(l/s)x Anos de Planejamento

As contribuições de esgotos são moderadamente crescentes em Cerquilho, com acréscimo de aproximadamente 67,8% na vazão média entre o início e o final de plano.

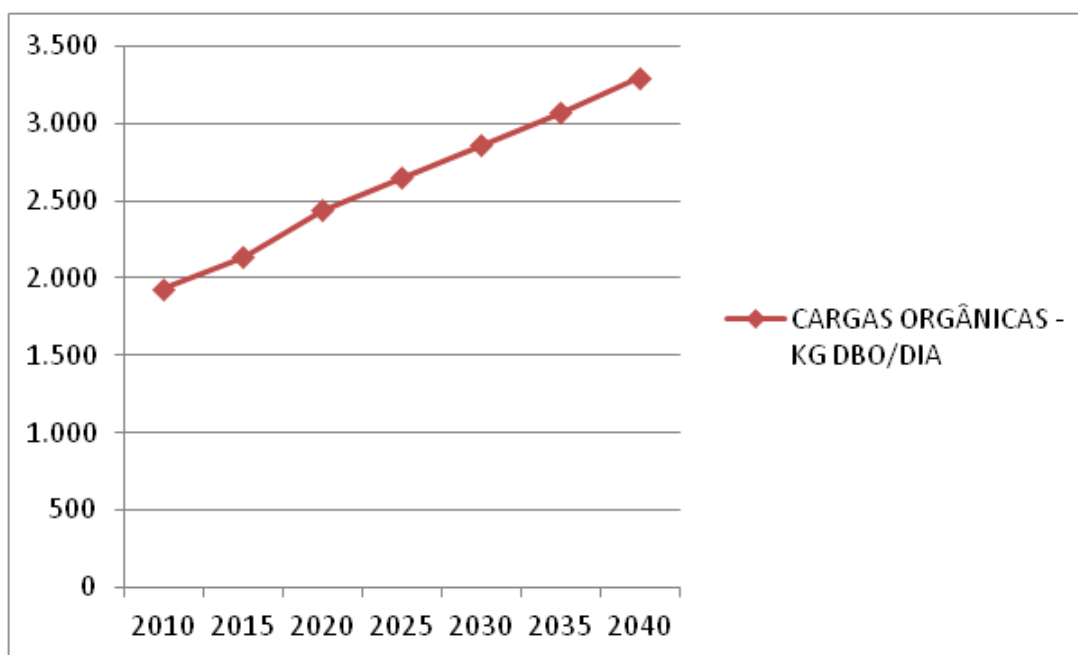


Gráfico 2.6– Contribuições Diárias de Carga Orgânica (Kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

No caso das cargas orgânicas, os valores estimados também são pouco crescentes, com acréscimo de cerca de 66,9% entre o início e o final de plano.

2.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

a) *Projeção da Geração de Resíduos Brutos*

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

QUADRO 2.3 – PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS BRUTOS

Ano	RSD (t/dia)	RSI (m³/mês)	RSS (kg/dia)
2010	25,0	8.600,0	66,7
2015	26,4	10.017,0	72,6
2020	27,3	10.869,1	76,8
2025	27,9	11.453,8	79,6
2030	28,3	11.841,6	81,5
2035	28,5	12.092,5	82,7
2040	28,7	12.231,1	83,4

b) Reaproveitamento de Resíduos

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

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

▪ Resíduos Sólidos Domiciliares

QUADRO 2.4 – METAS DE REAPROVEITAMENTO DOS RSD

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

▪ Resíduos Sólidos Inertes

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

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, após triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil

como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

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

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

- ◇ Ano 2011: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2012: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2013: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- ◇ Ano 2014: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- ◇ Ano 2015 em diante: 60% de reaproveitamento.

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

c) *Projeção da Geração de Resíduos Não Reaproveitáveis*

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

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

▪ *Resíduos Sólidos Domiciliares*

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

▪ *Resíduos Sólidos Inertes*

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

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

Projeção de Rejeitos de RSD (t/dia)							Projeção de Rejeitos de RSI (t/dia)						
2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
25,0	10,5	10,9	11,2	11,3	11,4	11,5	430,0	196,8	214,9	227,4	235,7	241,2	244,6

3. DIAGNÓSTICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1 Resumo do Sistema Existente

▪ Manancial de Abastecimento

O Rio Sorocaba é o atual manancial de abastecimento de Cerquilha. Pertence à Bacia do Rio Sorocaba, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHI-10. A vazão mínima estimada é de 11,25 m³/s (Q_{7,10}) no local da captação. De acordo com a Lei Estadual nº 997 de 31 de maio de 1976, o Rio Sorocaba, bem como todos os cursos d'água locais, estão enquadrados na classe 2.

O ponto de monitoramento SORO 02700, que avalia a qualidade das águas do Rio Sorocaba em local próximo ao município, situa-se na ponte a montante da captação de Cerquilha e, de acordo com os dados publicados no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, da Cia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB – ano 2009, os resultados do IQA indicam uma qualidade considerada boa, em termos médios.

Outro indicador de interesse é o IAP (Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento), mais abrangente. Além das variáveis consideradas no IQA, são consideradas as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, provenientes, principalmente, de fontes difusas. Pode-se observar, pela análise dos resultados apontados para o IAP no relatório supracitado, que a qualidade para abastecimento é considerada ruim, ressaltando-se a ocorrência de qualidade péssima para os meses de janeiro/julho/novembro de 2009.

▪ Captação Superficial

A captação para abastecimento do município de Cerquilha é efetuada diretamente no Rio Sorocaba, na margem direita, imediatamente a jusante da barragem pertencente à empresa AES Tietê. O tipo de tomada é através de canal, com stop-log no final, antes da entrada no poço de sucção da estação elevatória de água bruta (EEAB). A data de implantação foi em 1988 e a outorga foi concedida, em 13 de junho de 2007, para um prazo de 10 anos, com vazão de 600 m³/h, período de 24h/dia, 30 dias mês (DAEE-nº 9805909). As coordenadas geográficas da captação são 23° 09'50,4" de latitude sul e 47° 47'41" de longitude oeste. A vazão captada atual é de 125 l/s.

▪ Elevação e Adução de Água Bruta

A estação elevatória de água bruta (EEAB) está localizada junto à tomada d'água no Rio Sorocaba, imediatamente após a barragem pertencente à empresa AES Tietê. Foi implantada em 1988. É constituída de 2 bombas centrífugas, sendo uma bomba em operação e outra para rodízio e reserva, com potência do motor 250 CV, marca KSB,

modelo RDL 150-500. Opera com uma vazão de 120 l/s, altura manométrica de 82,5 mca, rotação 1.750 rpm.

A adutora de água bruta foi implantada em 1988, com material em ferro fundido, diâmetro 300 mm, extensão 4.300 m e junta elástica; é dotada em seu percurso de chaminé de equilíbrio, ventosas, descargas e válvulas antigolpe de aríete. A vazão efetiva de operação é de 120 l/s. A vazão nominal não foi indicada. A adutora opera com uma velocidade máxima atual de 1,59 m/s, com perda de carga de 35,4 mca.

▪ ***Tratamento e Disposição Final do Lodo***

A estação atual em operação denomina-se ETA Módulo II, estando localizada na Rodovia Antônio Romano Schincariol (SP-127), km 091 + 500 m. É do tipo convencional, implantada em novembro de 2004, com capacidade nominal de 150 l/s, e dotada de laboratório de controle de qualidade da água e de efluentes. O tempo de funcionamento é de 24 horas/dia. Não existem indicações dos volumes macromedidos e informações sobre a qualidade da água tratada.

Existe outra ETA no local, a ETA denominada Módulo I, também do tipo convencional, atualmente desativada, e que funcionou no período de 1988 a 2004. Sua capacidade nominal é de 83 l/s, mas operava com até 120 l/s. Foi desativada em função de inúmeros problemas técnicos e operacionais, dentre os quais se destacam a sobrecarga de vazão, problemas com a mistura rápida, gradientes elevados nas passagens entre câmaras de floculação, sistema inadequado de distribuição de água floculada nos decantadores, sistema deficiente de coleta de água decantada e tempo de contato de cloro na câmara de contato muito pequeno. Cogita-se o aproveitamento dessa ETA Módulo I no sistema, com execução de inúmeras obras de adequação, envolvendo as unidades e esquemas operacionais.

▪ ***Reservação***

O volume total de reservação no S.A.A. de Cerquilha é de 6.090 m³.

Na área da ETA existem dois reservatórios de água tratada denominados de reservatórios de compensação, funcionando como reservatórios-pulmão e poços de sucção das estações elevatórias de água tratada. Os volumes são de 700 m³ e 1.000 m³.

Na área da sede do SAAEC (Rua Augusto Dorighello), existem três reservatórios, atendendo à quase totalidade da rede de distribuição. Trata-se de um dos locais mais elevados da área urbana de Cerquilha. Os volumes de reservação são de 2.000 m³, 350m³ e 200 m³.

O centro de reservação da Zona Oeste constitui-se em um setor isolado, com atendimento a quase toda a área urbana situada a oeste da rodovia SP-127 (com exceção das imediações do próprio reservatório, em regiões situadas em cotas mais elevadas). A

data de implantação desse centro de reservação foi no ano 2000. Localiza-se na Rua Natale Denardi. O reservatório possui um volume útil de 1.000 m³.

No bairro Recanto da Colina, existe um reservatório de distribuição, atendendo exclusivamente a esse bairro, que é constituído por residências e pequenas chácaras de baixa densidade demográfica. Foi implantado no ano de 2006. Possui volume de 40 m³.

Existe outro centro de reservação, denominado Centro de Reservação da Zona Sul, que funciona como um reservatório de compensação/distribuição, abastecendo a Zona Sul do município. Localiza-se no desmembramento Personi (próximo ao cemitério). Possui 2 células, com volumes de 150 m³ e 50 m³.

▪ ***Elevação e Adução de Água Tratada***

Existem 6 elevatórias de água tratada (EEAT) no sistema de abastecimento de água, conforme a configuração apresentada a seguir:

- ◇ EEAT 1/1A - EEAT ETA → SEDE – situadas na área da ETA, com configuração de 2 elevatórias (bombas e motores) independentes, recalcam, através de 2 adutoras de água tratada, até a câmara inferior do reservatório da área da Sede do SAAEC, localizado na área central da cidade; estão abrigadas em um prédio contíguo ao reservatório de água tratada retangular, que é utilizado como poço de sucção das mesmas; a EEAT 1 possui conjuntos com 75 CV, vazão nominal de 42 l/s; a EEAT 1A possui conjuntos com 150 CV, vazão nominal de 100 l/s;
- ◇ EEAT 2 - EEAT ETA → Centro de Reservação Oeste – também situada na área da ETA, recalca para o Centro de Reservação Oeste; está abrigada em um prédio contíguo ao reservatório de água tratada circular, que é utilizado como poço de sucção da mesma; possui conjuntos com 150 CV, vazão nominal de 100 l/s;
- ◇ EEAT 3 - EEAT Sede → Câmara Intermediária – situada na área da Sede do SAAEC, possui sucção na câmara inferior do reservatório, recalcando para a câmara intermediária do mesmo reservatório; possui conjuntos com 20 CV, vazão nominal de 77 l/s;
- ◇ EEAT 4 - EEAT SEDE → Câmara Superior – também situada na área da Sede do SAAEC, possui poço de sucção na câmara inferior do reservatório, recalcando para a câmara superior do mesmo reservatório; possui conjuntos com 30 CV, vazão nominal de 92 l/s;
- ◇ EEAT 5 - EEAT Reservatório Antigo → Torre – com sucção no reservatório apoiado antigo existente na área da Sede do SAAEC, recalca para a torre, outro reservatório antigo existente nesse local; é constituída de 2 conjuntos diferentes, sendo um deles com 30 CV, vazão nominal de 70 l/s e o outro com 20 CV, vazão nominal de 40 l/s.

As elevatórias EEAT 1 e EEAT 1A foram implantadas em 1981 e 1993, respectivamente; a elevatória EEAT 2 foi implantada em 2000. Para as outras, não há informações sobre as datas de implantação.

As adutoras principais de água tratada interligam o Centro de Reserva da Área da ETA com o Centro de Reserva da Sede e com o Centro de Reserva Oeste. Outras adutoras de menor porte interligam a câmara inferior do Reservatório da Sede às câmaras intermediária e superior do mesmo reservatório.

▪ ***Denominação das Adutoras***

- ◇ AAT1 - adutora que interliga a ETA ao Reservatório da Sede (câmara inferior) – implantada em 1980; diâmetro 200 mm, extensão 1.646 m, em fibrocimento;
- ◇ AAT1A - adutora que interliga a ETA ao Reservatório da Sede (câmara inferior) – implantada em 1990; diâmetro 250 mm, extensão 1.646 m, em fibrocimento
- ◇ AAT2 - adutora que interliga a ETA ao Reservatório Oeste – implantada em 2000; diâmetro 300 mm, extensão 1.160 m, em fofo/PVC;
- ◇ AAT3 - adutora que interliga a câmara inferior do Reservatório da Sede à câmara intermediária do mesmo reservatório; diâmetro 250 mm, extensão 19 m, em ferro dúctil;
- ◇ AAT4-adutora que interliga a câmara inferior do Reservatório da Sede à câmara superior do mesmo reservatório; diâmetro 250 mm, extensão 26 m, em ferro dúctil.

As adutoras AAT1 e AAT1A foram implantadas em 1981 e 1993, respectivamente. A adutora AAT2 foi implantada no ano 2000. Em relação às outras adutoras, não existem informações sobre os anos de implantação. Existe a informação de que as adutoras AAT1 e AAT1A, por serem de cimento amianto, devem ser trocadas, inclusive com aumento de diâmetro.

▪ ***Rede de Distribuição***

A extensão total da malha de rede de distribuição do município de Cerquilha é de, aproximadamente, 220 km, com predominância de tubo de PVC em mais de 90% da malha. O número de ligações e economias é de 12.989/13.038 (dez/2009), a hidrometração de 100% e a porcentagem de atendimento é de 100% da população urbana.

Atualmente, a malha de rede do município de Cerquilha está distribuída nos seguintes setores:

- ◇ Zona Alta – Setor Central e Setor Sul - extensão total – 89.329 m;
- ◇ Zona Baixa – Setor Leste e Setor Sul – Recanto das Colinas – extensão total – 77.384 m;

◇ Zona Oeste – extensão total – 54.035m.

▪ **Programa de Redução de Perdas**

Os custos e investimentos necessários para a ampliação da produção e distribuição de água tratada são elevadíssimos, desta forma, o SAAEC está firmemente empenhado em buscar soluções urgentes, para a correção, diminuição e eliminação destes altos níveis de desperdício e perdas, conforme indicação no quadro a seguir.

QUADRO 3.1 - ÍNDICE GLOBAL DE PERDA DE CERQUILHO

Ano	Volume Produzido (m³)	Volume Micromedido (m³)	Índice de Perda (%)
2004	2.889.216	2.214.828	23,34
2005	3.061.164	2.247.228	26,59
2006	3.402.864	2.360.928	30,62
2007	3.300.480	2.432.352	26,30
2008	3.383.052	2.447.592	27,65

Em sequência, apresentam-se algumas atividades já realizadas através do Programa de Combate a Perdas Totais de Água no Sistema de Abastecimento de Água no município de Cerquilha:

a. Elaboração de Cadastro Técnico da Rede de Distribuição de Água

a.1. Levantamento das informações da rede de distribuição com pessoal de campo e escritório;

a.2. Mapeamento da rede de distribuição em plantas do município;

a.3. Digitalização das redes de distribuição em planta escala 1:5.000, com arruamento e curvas de nível em programa Auto-Cad, contendo, inclusive, as unidades operacionais do sistema de abastecimento, tais como: captação, adutoras, estação de tratamento de água, estações elevatórias e reservatórios.

b. Delimitação dos Setores de Abastecimento de Água

b.1. Elaboração dos setores de abastecimento com as respectivas zonas de pressão nas redes de distribuição, delimitadas em plantas cadastrais e compatibilizados com os setores comerciais;

b.2. Compatibilização dos setores de abastecimento com os setores de leitura para comparação entre os volumes produzidos e os volumes micromedidos;

b.3. Adequação dos setores delimitados, com as pressões admissíveis, nas redes de distribuição com acompanhamento de medições de pressão que forem necessárias no campo, com adequações às capacidades dos reservatórios.

c. Determinação de Parâmetros de Vazão e Pressão com a Pitometria

c.1. Elaboração de esquemas hidráulicos com captações, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento e reservatórios com dimensões, capacidades, extensões e diâmetros;

c.2. Definição dos locais para instalação das estações pitométricas;

c.3. Realização das medições de vazão e pressão para determinação dos parâmetros hidráulicos de água bruta e água tratada.

d. Dimensionamento, Especificação e Croqui de Instalação e Montagem de Macromedidores

d.1. Elaboração de croquis de localização, com dimensionamento, especificação e orçamento de macromedidores para medição de vazão e volumes dos sistemas;

d.2. Elaboração de planilhas de orçamento para aquisição, instalação gradual e sucessiva dos macromedidores.

e. Índices de Perdas Setoriais e Global

e.1. Determinação dos índices de perdas setoriais, identificados nos setores de abastecimento;

e.2. Determinação do índice de perdas global do sistema de abastecimento.

Apesar do bom resultado do Programa de Combate as Perdas, observa-se que, em paralelo às ações corretivas, há necessidade de soluções preventivas para eliminar as causas das perdas, ou seja, instalação de macromedidores, busca de novos materiais para rede e ligações, instalações de válvulas redutoras de pressão, etc.

3.1.2 Diagnóstico dos Principais Problemas Encontrados

▪ Sistema de Produção

De acordo com os dados coletados em campo e de acordo com informações contidas no Plano de Saneamento Municipal de Cerquilha, foram constatados os seguintes problemas principais no sistema de Abastecimento de Água do município, com indicação de eventuais obras necessárias e os planos de ampliação e reformas:

Captação, Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta

A manutenção do canal de água bruta em estado de permanente limpeza é difícil, já que o sistema de captação não dispõe de caixa de areia no local (o espaço é exíguo e não comporta a construção dessa unidade). Como relatado anteriormente, existe o acúmulo

de lodo, areia e a proliferação de plantas aquáticas, exigindo frequentes limpezas, prejudicando, em consequência, a operação de bombeamento de água bruta.

O sistema de bombeamento de água bruta não está operando próximo do seu rendimento ótimo, o que ocasiona despesas mais elevadas com energia elétrica e sobrecarga nos conjuntos. Em função disso, a vazão bombeada atual não é suficiente para atendimento às demandas futuras, o que exigirá ampliações. Além disso, o sistema de partida, parada e escorva dos conjuntos motobombas não é automatizado, o que dificulta o sistema operacional.

Com relação à adutora de água bruta, ocorre, em função da presença de areia e lodo no canal de água bruta, um acúmulo desse material na mesma, ocasionando uma sensível diminuição de vazão. Isso exige limpezas frequentes (periodicidade quinzenal). Outros problemas relacionados com essa adução é a impossibilidade de atendimento às demandas futuras e a dificuldade de localização da tubulação para manutenção, o que exigirá a implantação de marcos (pilares) ao longo do caminhamento da mesma.

Em função dos problemas supracitados e em função da necessidade de aumento de produção no sistema considerando as próximas duas décadas, planeja-se a ampliação da estação elevatória de água bruta, com substituição dos conjuntos motobombas existentes, reforma das instalações elétricas, substituição do barrilete de descarga, reforma do canal de tomada e do prédio da EEAB e duplicação da adutora de água bruta, com diâmetro 400 mm e extensão de 4.225 m

Estação de Tratamento de Água

Como visto anteriormente, existem, na área de tratamento, duas estações, denominadas Módulo I e Módulo II. A ETA Módulo I foi desativada em 2004, em função da operação acima do limite. Quanto à ETA Módulo II, com capacidade nominal de 150 l/s, também tipo convencional, foram levantados os seguintes problemas principais:

- ◇ a Casa de Química, cujo prédio se encontra concluído, necessita de melhorias nos equipamentos para aplicação do cloro para desinfecção;
- ◇ ausência de um sistema completo para desidratação do lodo (apenas o tanque para recebimento do lodo foi construído) e de um sistema de recirculação das águas de lavagem dos filtros.

De acordo com constatações locais e informações obtidas, a ETA Módulo II pode ser considerada um modelo de estação de tratamento de água, atendendo à população com qualidade e sem interrupções.

Em relação às ETAs, cogita-se o aproveitamento da ETA Módulo I no sistema (capacidade nominal de 83 l/s), com execução de inúmeras obras de adequação, envolvendo as unidades e esquemas operacionais; cogita-se, também, a implantação de

equipamentos para desidratação do lodo das ETAs e melhorias nos equipamentos para aplicação de cloro da ETA Módulo II.

▪ **Sistema de Reservação**

Os principais problemas apontados nesse sistema de reservação são os seguintes:

Centro de Reservação da área das ETAs

A única deficiência operacional relatada refere-se à dificuldade de aproveitamento do volume integral do reservatório circular, em função do fato de o mesmo estar interligado ao reservatório retangular e possuir mesma cota de fundo, mas alturas úteis diferentes. Há necessidade de manobras executadas de forma manual, com fechamento da alimentação do reservatório retangular e fechamento da interligação entre ambos, para que haja utilização de todo o volume do reservatório circular.

Centro de Reservação da área da Sede do SAAEC

Nesse local existem 3 reservatórios, constituindo-se o maior centro de reservação do município. Os principais problemas relatados são os seguintes:

- ◇ o reservatório de câmaras sobrepostas apresenta problemas de impermeabilização, notando-se vazamentos nas juntas de concretagem;
- ◇ o reservatório apoiado apresenta problemas estruturais e de impermeabilização;
- ◇ o reservatório elevado (torre antiga) apresenta uma forte inclinação (apesar de estabilizada), necessitando ser desativada.

Deve-se observar que a Zona Baixa da cidade, atendida pela câmara intermediária do reservatório de câmaras sobrepostas, apresenta inadequação de pressões, com pressões estáticas muito elevadas, ocasionado vazamentos e arrebentamentos.

Nesse local (sede do SAAEC), está prevista a implantação de novo reservatório de 4.000 m³, para eliminação do déficit hoje existente na Zona Alta (centro sul) e na Zona Baixa (zona leste do município). Concomitantemente, será construída nova EEAT, succionando desse novo reservatório; essa EEAT será composta de edifício e terá a seguinte configuração de bombeamento:

- ◇ 2 conjuntos motobombas para recalque até a câmara alta do reservatório existente, que atende à Zona Alta, operando em regime de reserva e rodízio, cada um com vazão de 60 l/s (216 m³/h) e altura manométrica de 21 mca;
- ◇ 2 conjuntos motobombas para recalque para a câmara intermediária do reservatório existente, que atende à Zona Baixa, operando em regime de reserva e rodízio, cada um com vazão de 150 l/s (540 m³/h) e altura manométrica de 16 mca.

Centros de Reservação Zona Oeste/Recanto da Colina/Zona Sul

Trata-se de reservatórios setoriais, apresentando problemas semelhantes, resultantes da dificuldade de execução de limpeza ou reparos, por possuírem câmara única.

▪ **Sistema de Adução e Elevação de Água Tratada**

O sistema de elevação e adução de água tratada é constituído, basicamente, do sistema de recalque da área da ETA até a área da Sede, dos sistemas internos de recalque da área da Sede e do recalque da área da ETA até Centro de Reservação Zona Oeste.

O sistema de recalque da área da ETA até a Sede do SAAEC é efetuado através de 2 elevatórias e 2 adutoras em paralelo, apresentando os seguintes problemas principais:

- ◇ os conjuntos motobombas estão trabalhando aquém da vazão nominal em decorrência do tempo de uso e do aumento da perda de carga devido às incrustações;
- ◇ as adutoras de água tratada são de cimento amianto, havendo necessidade de remanejamento e implantação de adutoras de outro material e de maior diâmetro.

Em função desses problemas, estão planejadas as seguintes intervenções nesse sistema de bombeamento da área da ETA até a sede do SAAEC:

- ◇ implantação de mais 1 conjunto motobomba de 150 CV em substituição aos 2 conjuntos motobombas de 75 CV, substituição do barrilete existente, execução de travessia no Córrego Cachoeira e interligação com as adutoras existentes;
- ◇ substituição das adutoras de água tratada de cimento amianto (2 unidades em paralelo, em diâmetros 200 e 250 mm) por uma nova adutora de 400 mm, em ferro dúctil, extensão de 1.650 metros.

Em relação aos sistemas de recalque internos existentes na área da Sede, observa-se a necessidade de ampliação da capacidade de adução desses sistemas, através da elaboração de projetos e construção de obras de ampliação.

Com relação ao sistema de recalque da área da ETA até o Centro de Reservação Zona Oeste, não foram relatados problemas que merecessem algum destaque.

▪ **Sistema de Distribuição**

Os principais problemas apontados no sistema de distribuição (rede e demais componentes) referem-se às manutenções necessárias e que causam a despressurização da canalização, havendo drenagem total da mesma e elevadas perdas de água em sistemas que não estão adequados para o isolamento da área na qual está localizado o ponto de intervenção.

Em resumo, podem-se citar alguns dos principais problemas e que exigirão intervenções para a atenuação e melhoria no sistema de abastecimento:

- ◇ na Zona Alta, não existem setores de manobras, ocorrendo dificuldades operacionais e interrupções de abastecimento em áreas mais extensas;
- ◇ na Zona Baixa, em função da piezometria, ocorrem pressões elevadas, acima do máximo permitido pela norma, com ocorrência de vazamentos e arrebentamentos;
- ◇ há necessidade de diminuir as perdas no sistema, com várias interferências e adoção de procedimentos diversos administrativos e técnicos, estes relacionados à setorização, implantação de dispositivos como macromedidores e válvulas redutoras de pressão e implementação da pesquisa de vazamentos e troca de hidrômetros; além disso, pela dificuldade de localização da tubulação, há necessidade de elaboração de um eficiente cadastro técnico.

Está prevista a implantação de 20.400 m de linhas primárias, nos diâmetros 100 mm a 400 mm e 5300m de linhas secundárias, nos diâmetros 50 e 75 mm.

Com relação à redução de perdas no sistema, deve-se realçar vários procedimentos já implementados pelo SAAEC para diminuição dos índices verificados. Conforme dados já apresentados anteriormente, o índice de perdas na distribuição apresenta em Cerquilha um valor considerado mediano (28,0%, valor estabelecido para os estudos no ano 2010, como média dos últimos 3 anos de levantamentos - 2006 a 2008).

Nos planos municipais de saneamento básico, procurou-se estabelecer, para a grande maioria de municípios, um patamar de perdas em torno 20% até o ano de 2030, o que significa que há necessidade de implementação de um programa de redução de perdas, com adoção de algumas medidas de caráter técnico (setorização da rede), administrativo (gestão comercial) e até da conscientização da população para evitar o desperdício (ver capítulo 5 – item 5.1, adiante).

Para melhor compreensão, apresenta-se, a seguir, para comparação, a evolução das demandas máximas diárias, considerando os dados para o município de Cerquilha, em função de 2 cenários, em que se admite a diminuição do índice de perdas de 28% para 20% até o ano 2030, permanecendo nesse patamar até o final de plano (Cenário 1), e a permanência do índice admitido atual (28,0%) até o final de planejamento (Cenário 2).

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

QUADRO 3.2 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS-2010 A 2040

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Máximas Diárias (l/s) CENÁRIO 2
2010	28,0	150,7	28,0	150,7
2011	27,6	153,2	28,0	154,0
2015	26,0	162,8	28,0	167,4
2019	24,4	172,0	28,0	180,7
2020	24,0	174,3	28,0	184,0
2025	22,0	185,2	28,0	200,6
2030	20,0	195,5	28,0	217,2
2035	20,0	210,5	28,0	233,9
2040	20,0	226,4	28,0	251,5

Nota – Anos de Referência

1 – ano 2011 – início de planejamento;

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

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

4 -ano 2040 – data limite para implantação das obras de longo prazo e horizonte de planejamento – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);

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

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

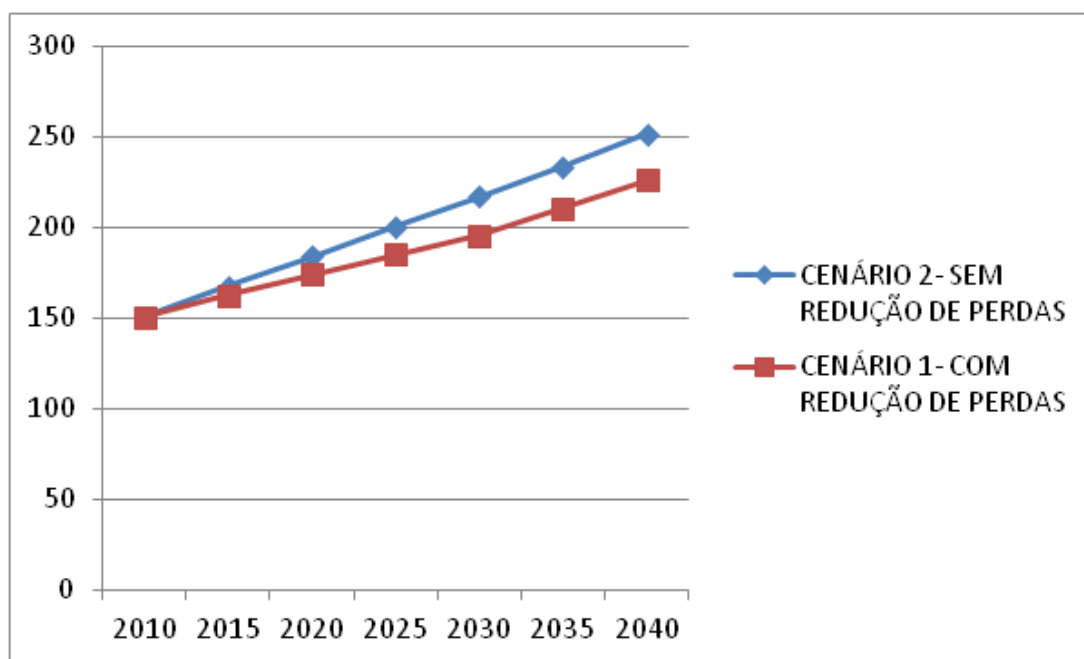


Figura 3.1– Evolução das Demandas Máximas Diárias (l/s) x Anos de Planejamento

Como se verifica, no cenário 2 as demandas máximas diárias são superiores às do cenário 1, atingindo cerca de 25,1 l/s adicionais em 2040, isto é, cerca de 11% superior à vazão disponibilizada no mesmo ano no cenário 1. Considerando apenas as vazões médias no ano 2040, o adicional é de 21,4 l/s. Apesar do aparente **pequeno significado** dos números para o caso específico de Cerquilha, a redução do volume captado/produzido, **em termos de volumes médios**, pode chegar a 674.870 m³ ou cerca de 674,8 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 pequeno porte, como é o caso de Cerquilha.

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

3.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

3.2.1 Descrição do Sistema Existente

O município de Cerquilha tem investido no sistema de esgotamento sanitário desde 1971, conforme a Lei Municipal 564 de 08 de março de 1971. A primeira estação de tratamento de esgoto sanitário do município, denominada ETE Cecap, entrou em operação em 1972.

Atualmente, Cerquilha apresenta uma extensão de rede de esgotos com, aproximadamente, 190 km de extensão, que atende a 12.524 ligações totais (dez/2009), servindo quase 96 % da população.

A zona urbana do município de Cerquilha contribui para quatro bacias hidrográficas distintas, cujos principais cursos d'água nascem nas imediações – Córregos Cachoeira, Figueira Velha e Taquaral e Ribeirão da Serra (Figura 3.1). Sendo de pequeno porte, estes cursos d'água, quando utilizados como corpos receptores, proporcionam um baixo grau de diluição aos esgotos tratados, dificultando a sua autodepuração e impondo a necessidade de um tratamento com um grau de eficiência muito elevado, para se manterem dentro dos padrões de qualidade.



Figura 3.2 - Principais Bacias Hidrográficas do Perímetro Urbano de Cerquilha

Fonte: Plano Municipal de Saneamento de Cerquilha, 2010

A conformação geográfica do município também acarreta dificuldades para implantação de uma única estação de tratamento de esgotos atendendo a todo o município, implicando, assim, a necessidade de várias estações de tratamento e/ou estações elevatórias, o que demanda custos elevados e amplo gerenciamento sanitário para o município.

Apesar da dificuldade supracitada, Cerquilha tem-se preocupado com a questão do esgotamento sanitário, e apresenta em operação os seguintes sistemas de tratamento:

- ◇ ETE Cecap – lodos ativados modalidade aeração prolongada;
- ◇ ETE Taquaral – lagoa anaeróbia seguida de filtro biológico;
- ◇ ETE Aliança – lagoa anaeróbia seguida por duas lagoas facultativas.

Em geral, as principais deficiências no Sistema de Esgotos Sanitários do município são as seguintes, não necessariamente na ordem de importância:

- ◇ Algumas redes de esgoto encontram-se subdimensionadas e/ou saturadas;
- ◇ Lançamento clandestino de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, provenientes de propriedades particulares;
- ◇ Lançamento de efluentes tratados em corpos d'água que apresentam baixa vazão (ETE Taquaral);

- ◇ Dificuldade técnica para fiscalizar e monitorar o lançamento de efluentes industriais e comerciais (tais como lava rápidos, postos de combustíveis e oficinas mecânicas);
- ◇ Proximidade das ETEs com a zona urbana, tornando o controle de odores um fator muito importante na operação do sistema;
- ◇ Ausência de sistema de tratamento e disposição de lodo;
- ◇ As unidades de tratamento de esgotos, atualmente existentes, não atendem à demanda total do município.

Para as deficiências citadas, um trabalho de fiscalização dos usos das redes, as eliminações do lançamento de esgotos sanitários in natura nos Rios Sorocaba e Tietê sem o devido tratamento e um sistema de tratamento e disposição de lodo devem merecer prioridades na definição de investimentos em saneamento no município.

Apesar de o município de Cerquilha ser pioneiro e com isso se tornar exemplo da região nas questões de saneamento, reconhece que trabalhos nesta área devem ser contínuos, buscando sempre melhorias para o seu sistema.

▪ **Sistema de Esgotamento**

O sistema de esgotamento do município é composto de inúmeros emissários por gravidade. As características principais desses emissários estão amplamente detalhadas em relatório anterior. A extensão total é de aproximadamente 27 km, em manilha de barro vitrificado, PVC, ferro dúctil e tubos de concreto. Os diâmetros variam de 100 mm a 500 mm.

Foram relatados problemas de entupimento e erosão em inúmeros emissários do município.

▪ **Estações Elevatórias e Linhas de Recalque**

Existem quatro estações elevatórias de esgotos no município de Cerquilha, sendo que duas delas estão em fase de construção (EEE Cachoeira-estação de reversão dos esgotos - e Figueira Velha, situada na área da nova ETE Rio Sorocaba). As outras duas elevatórias estão em fase de início de operação (EEEs Estiva e Capuava). As características principais dessas elevatórias encontram-se apresentadas as seguir:

- ◇ EEE Estiva (EEE1 - elevatória de reversão) - capta o esgoto bruto do bairro Estiva e recalca para a ETE Taquaral. Opera com dois conjuntos motobombas submersíveis, que funcionam alternadamente, com 15 cv de potência cada. A altura manométrica estimada é de 47,17 mca. A linha de recalque possui uma extensão de 760 m, diâmetro de 100 mm e foi construída em ferro fundido. Já o emissário por gravidade (EM 7), posteriormente à chaminé de equilíbrio, foi construído em PVC, com extensão de 402 m e diâmetro de 150 mm (como

proteção para o sistema de recalque, foi projetada uma chaminé de equilíbrio, que funcionará sem intervenção de operação).

- ◇ EEE-2 - ETE Capuava é constituída de 3 conjuntos motobombas, 2 em operação e 1 em reserva e rodízio, para uma vazão de 169 l/s e altura manométrica de 24,3 mca. A linha de recalque possui extensão de 147 m, diâmetro de 400 mm em PVC DeFoFo, classe 1mpa;
- ◇ EEE-3 - Cachoeira (elevatória de reversão) - capta o esgoto bruto da Bacia do Córrego Cachoeira e recalca para a ETE Rio Sorocaba. Opera com 2 conjuntos motobombas submersíveis, que funcionarão alternadamente, com 34 CV de potência cada e altura manométrica de 45,34 mca. A linha de recalque possui extensão de 1.099,25 m, diâmetro 200 mm, em PVC DEFOFO, 1mpa. O emissário por gravidade foi projetado com extensão **de 728,44m e diâmetro de 200 mm em PVC rígido. Como proteção para o sistema de recalque, foi projetada uma chaminé de equilíbrio, que funcionará sem intervenção da operação;**
- ◇ EEE-4 - ETE Rio Sorocaba - capta o esgoto bruto da Bacia do Córrego Figueira Velha e o esgoto da Bacia do Córrego Cachoeira através de um emissário por gravidade até esta EEE, com extensão de 235 m e diâmetro 300 mm em PVC rígido. Operará com 2 conjuntos motobombas submersíveis, que funcionarão alternadamente, com 22,5 CV de potência cada e altura manométrica máxima de 15,62 mca. A linha de recalque possui extensão de 40,9m, diâmetro 250 mm, em PVC DEFOFO, 1mpa.

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

A análise, a seguir, do sistema existente, aborda basicamente as principais unidades de tratamento, nas quatro principais bacias em que se divide a zona urbana de Cerquilha.

a) Sistema da Bacia do Córrego Cachoeira

A bacia do Córrego Cachoeira ocupa a parcela sul-sudoeste da zona urbana do município de Cerquilha; não dispõe ainda de uma unidade de tratamento de esgotos, contendo somente um emissário (EM1), que veicula a totalidade do esgoto bruto coletado desde o Jardim Itália até o Rio Sorocaba. A coleta de esgoto é de, aproximadamente, 100 %. É composto de 2 trechos, em diâmetros 200 mm e 250 mm, com extensões de 4.000 m e 2.200 m, respectivamente, em manilha de barro vitrificado.

A ausência de uma estação de tratamento de esgotos nesta bacia até os dias atuais é decorrente de uma urbanização recente, já que, há poucos anos, esta bacia apresentava baixos índices populacionais.

b) Sistema da Bacia do Córrego Figueira Velha

A bacia do Córrego Figueira Velha situa-se na região oeste da zona urbana de Cerquilha. Para efeito do estudo, a bacia do Córrego Figueira Velha foi subdividida em duas bacias:

- ◇ Bacia do Córrego Figueira Velha I: Situada mais ao sul, contribui para a ETE adiante descrita;
- ◇ Bacia do Córrego Figueira Velha II: Situada mais ao norte, lança seus efluentes, sem qualquer tratamento, diretamente no Rio Sorocaba.

b1) Sistema da Bacia do Córrego Figueira Velha I

A bacia do Córrego Figueira Velha I é dotada de dois emissários (EM 2 e EM3), que veiculam os esgotos até a ETE existente, e um emissário que transporta os efluentes tratados e não tratados até o Rio Sorocaba (EM 5).

O emissário (EM 2) de 150 mm, em PVC, com uma extensão total de cerca de 1,20 km, situa-se a leste desta bacia, tendo seu início no bairro Águas Claras, caminhando na direção noroeste até a ETE Aliança. O outro emissário (EM 3), de manilha de barro vitrificado, apresenta 250 mm de diâmetro e tem uma extensão total de cerca de 1,10 km. Este emissário tem seu início no bairro São Francisco, caminhando no sentido sul-norte até a ETE Aliança.

A partir da ETE Aliança, os efluentes tratados e não tratados seguem por um emissário (EM 5) com 300 mm de diâmetro, extensão de 1,5 km, de manilha de barro vitrificado, até atingir o Rio Sorocaba.

A estação de tratamento de esgotos da bacia do Córrego Figueira Velha, denominada ETE Aliança, localiza-se no prolongamento da Rua São José, no Bairro Aliança. Iniciou sua operação no ano de 1986 e, nos dias atuais, atende apenas parcialmente os esgotos gerados nesta bacia, tanto pela sua capacidade quanto pela sua posição em relação às sub-bacias contribuintes.

É composta basicamente por uma lagoa anaeróbia seguida por duas lagoas facultativas, com funcionamento em série; a vazão média de projeto na entrada da estação é de 10 l/s, mas atualmente encontra-se operando com 12,5 l/s.

As principais características dimensionais das unidades que compõem a ETE Aliança são as seguintes:

- ◇ Lagoa anaeróbia nº 1: volume útil de 3.420 m³, com profundidade útil de 3,00 m;
- ◇ Lagoa facultativa nº 2: área superficial de 3.066 m², com profundidade útil de 1,50m;
- ◇ Lagoa facultativa nº 3: área superficial de 3.249 m², com profundidade útil de 1,50m.

O grau de eficiência corresponde à remoção de 80% de carga orgânica medida em termos de DBO_{5, 20}.

A capacidade desta unidade de tratamento, estimada a partir da superfície livre das lagoas facultativas, é de 4.400 habitantes. Esta população corresponde a cerca de 71% da população esgotada atualmente (Figueira Velha I) e a 47% da população total esgotada, considerando a totalidade da bacia do Córrego Figueira Velha.

O volume de esgoto não tratado nesta bacia (correspondente aos esgotos da Bacia Figueira Velha II) é desviado da ETE e encaminhado para o emissário (EM 5) que transporta os efluentes tratados da bacia do Córrego Figueira Velha I até o Rio Sorocaba.

De acordo com análises efetuadas (amostras simples) no esgoto bruto e no esgoto tratado em 04/fevereiro/2010 da ETE Aliança, pode-se verificar uma redução (em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO_{5,20}) de 90,7%, valor compatível com a legislação estadual em termos de padrão de emissão (Decreto 8468/76 – artigo 18º). Em termos de nitrogênio amoniacal, o esgoto tratado apresentou o valor de 38 mg/l, mas, de acordo com a Resolução CONAMA nº 397 de 03/abril/2008, a limitação desse parâmetro não é mais aplicável para sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

Resultados	DBO _{5,20} (mg/l)	DQO (mg/l)
esgoto bruto	626	877
esgoto tratado	58	169

b.2) Sistema da Bacia do Córrego Figueira Velha II

A bacia do Córrego Figueira Velha II é dotada de um emissário (EM 4), com diâmetro 250 mm e extensão 1,50 km, que veicula os esgotos dos bairros Aliança e CDHU até o emissário (EM 5), que transporta os efluentes tratados da ETE Aliança até o Rio Sorocaba.

O esgoto gerado nesta bacia não recebe tratamento, sendo que o emissário (EM 4) atravessa a área da ETE Aliança, encaminhando o esgoto bruto diretamente para o emissário do efluente tratado da estação (EM 5).

Os principais problemas do sistema da bacia do Córrego Figueira Velha, com relação ao tratamento de esgotos, incluem o lançamento direto de parte da bacia no Rio Sorocaba, a necessidade de controle de odores na ETE Aliança pela proximidade da área urbana, a necessidade de remoção do lodo das lagoas e a necessidade de obras de melhoria e adequação de sua capacidade para melhor aproveitamento da mesma.

c) Sistema da Bacia do Córrego Taquaral

A bacia do Córrego Taquaral, que atualmente esgota cerca de 3.200 habitantes, ocupa uma parcela relativamente pequena na parte centro e norte da zona urbana de Cerquillo. O esgotamento é feito na direção norte, contribuindo para o Rio Tietê.

Esta bacia dispõe de uma unidade de tratamento de esgotos, denominada ETE Taquaral, localizada na Estrada do Taquaral – Bairro Taquaral, que iniciou suas operações em 1999, uma estação elevatória, além de tubulação de recalque e emissários. A bacia também é dotada de um coletor-tronco (CT 1), com diâmetro 150 mm, em PVC, extensão provável de 2,1 km, que se inicia um pouco a montante da faixa da ferrovia.

Como visto anteriormente, nessa bacia está situada a estação elevatória EEE1, que está em início de operação, recebendo os esgotos do emissário da Estiva (EM6), em diâmetro 150 mm, em PVC, extensão 568 m, e recalcando, através da linha de recalque (LR1), em diâmetro 100 mm, ferro fundido, extensão 760 m, até a chaminé de equilíbrio, e, daí, através do emissário por gravidade (EM7), em diâmetro 150 mm, material PVC, extensão de 402 m, até atingir a ETE Taquaral.

A ETE Taquaral é composta basicamente por um tratamento preliminar, seguido de uma lagoa anaeróbia e por um filtro biológico de alta taxa, com enchimento de estrutura plástica. O efluente final passa ainda por uma desinfecção por cloro, sendo o lançamento efetuado no Córrego do Taquaral (afluente do Rio Tietê), através de tubulação com 250 mm de diâmetro.

A vazão média de projeto de esgotos na entrada da estação é de 14 l/s, mas, atualmente, a vazão média de tratamento é de 5,5 l/s. O sistema foi dimensionado para 7.500 habitantes, com uma eficiência de 93% na remoção de carga orgânica medida em $DBO_{5,20}$.

De acordo com análises efetuadas (amostras simples) no esgoto bruto e no esgoto tratado em 04/fevereiro/2010 da ETE Taquaral, pode-se verificar uma redução (em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$) de 98,7%, valor compatível com a legislação estadual em termos de padrão de emissão (Decreto 8468/76 – artigo 18º). Em termos de nitrogênio amoniacal, o esgoto tratado apresentou o valor de 42 mg/l, mas, de acordo com a Resolução CONAMA nº 397 de 03/abril/2008, a limitação desse parâmetro não é mais aplicável para sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

Resultados	$DBO_{5,20}$ (mg/l)	DQO (mg/l)
esgoto bruto	1.350	1.790
esgoto tratado	17	95

Na mesma data, foram efetuadas amostragens no Córrego Taquaral (também amostras simples), a montante e a jusante do lançamento dos esgotos tratados, obtendo-se os seguintes valores:

Resultados	$DBO_{5,20}$ (mg/l)	DQO (mg/l)	OD (mg/l)
a montante do lançamento	< 2,0	< 50,0	7,5
a jusante do lançamento	10	< 50,0	6,7

Como se verifica, o corpo receptor (Córrego Taquaral) apresenta padrão de qualidade compatível com a classe 2, mas o lançamento do esgoto tratado, considerando a amostragem realizada (uma única amostra simples), altera o parâmetro $DBO_{5,20}$ para um valor acima do máximo permitido pela legislação estadual (5,0 mg/l, conforme Decreto Estadual 8468/76 – padrão de qualidade - artigo 11º - águas enquadradas na classe 2)

Os principais problemas deste sistema dizem respeito à capacidade insuficiente do leito de secagem e às características do efluente final, em desacordo com a legislação vigente.

d) Sistema da Bacia do Ribeirão da Serra

A bacia do Ribeirão da Serra abrange a parte central e a parte leste da zona urbana de Cerquilha, correspondendo praticamente à metade de sua área. É formada pelas sub-bacias dos Córregos Galo de Ouro, Cerquilha, Pimenta e Chiquinho Antunes. Corre no sentido geral norte, contribuindo para o Rio Tietê.

A bacia do Ribeirão da Serra conta com duas unidades de tratamento de esgotos, ETE Cecap e ETE Capuava, estando a última em fase de construção.

O encaminhamento dos esgotos até a ETE Cecap é feita através dos emissários EM 8, 10, 11 e 13, diâmetros e extensões de 250 mm e 1,7 Km (EM8), 200 mm e 1,1 Km (EM9), 150 mm e 700 m (EM10) e 200 mm e 830 m (EM11).

d.1) Estação de Tratamento de Esgotos - Cecap

A Estação de Tratamento de Esgotos Cecap, situada na Rua Almirante Barroso, Bairro São Luiz, iniciou sua operação em 1972. O processo de tratamento é através de lodos ativados, modalidade aeração prolongada. A estação é composta por dois conjuntos de tratamento preliminar (grades e caixa de areia), valos de oxidação e decantador secundário. Há ainda o leito de secagem para o recebimento de lodo e um laboratório para análises.

O sistema foi dimensionado para 7.500 habitantes, com uma eficiência de 96% na remoção de carga orgânica medida em $DBO_{5,20}$, mas, no ano de 1995, os valos de oxidação foram reformados, permitindo, assim, ampliar a capacidade nominal para até 10.000 habitantes, com uma eficiência de 95% na remoção da $DBO_{5,20}$.

Esta unidade atende apenas parcialmente à bacia do Ribeirão da Serra, tanto pela sua capacidade quanto pela sua posição em relação às sub-bacias contribuintes. Será desativada quando a ETE Capuava entrar em operação.

Os esgotos tratados da ETE Cecap seguem por um emissário (EM 12), ao longo do Ribeirão da Serra, em tubos de concreto, diâmetro de 500 mm, extensão de 5,4 km, até atingir a divisa com o município de Tietê, recebendo, nesse percurso, a contribuição do esgoto bruto do emissário (EM14) da margem direita dos córregos Galo de Ouro e Pimenta (esse último em diâmetro 500 mm, sem informações de material e extensão).

O emissário principal segue pelo interior do território do município de Tietê, com diâmetro de 500 mm, extensão de 7,0 km, em tubos de concreto, recebendo novas contribuições, até atingir o Rio Tietê.

d.2) Estação de Tratamento de Esgotos – Capuava

A Estação de Tratamento de Esgotos Capuava (em construção), situada na Estrada Municipal, Fazenda Adolfina, Bairro Capuava, consiste numa estação completa, do tipo de lodos ativados, modalidade aeração prolongada, em fluxo contínuo.

Os esgotos, veiculados pelo emissário existente (EM 12), serão desviados e recalcados, através de uma estação elevatória de esgoto, até o início do processo de tratamento, após o qual os efluentes serão novamente encaminhados ao emissário existente (EM 12) até o lançamento final no Rio Tietê.

A unidade projetada foi assim dimensionada para a totalidade dos esgotos da bacia, de maneira a possibilitar a desativação da ETE existente. A vazão média de projeto da ETE Capuava é de 92,5 l/s para atender 30.000 habitantes até 2020, com um grau de eficiência de remoção de 93% de carga orgânica.

A ETE foi projetada afastada da zona urbana, já na proximidade da divisa com o município de Tietê, perto da margem do Ribeirão, no bairro Capuava.

Os principais problemas do sistema da Bacia do Ribeirão do Serra dizem respeito ao lançamento de esgoto in natura no Rio Tietê, à proximidade da ETE Cecap com a zona urbana, à ausência de um sistema de adensamento e desidratação adequado para o lodo e problemas no sistema de decantação. Esses problemas estarão solucionados com a entrada em operação da ETE Capuava (com desativação concomitante da ETE Cecap).

e) Estação de Tratamento de Esgotos - Rio Sorocaba

A Estação de Tratamento de Esgoto do Sistema do Rio Sorocaba, denominada ETE Rio Sorocaba, está localizada próximo à Estrada Municipal da Aliança, no Bairro São Francisco, tendo como corpo receptor dos efluentes tratados o Rio Sorocaba.

Esta estação (atualmente em início de construção) será composta, inicialmente, por três lagoas anaeróbias e três lagoas facultativas, e tratará os esgotos das seguintes áreas do município: a totalidade da bacia do Córrego Cachoeira; 50% da sub-bacia Figueira Velha 1; e a totalidade da sub-bacia Figueira Velha 2.

As áreas citadas terão uma população estimada de 17.648 habitantes em 2020, que gerarão uma vazão média de 41,01 l/s.

A construção desta estação está sendo realizada com verbas do Governo Estadual através do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Somando a operação

desta estação com as demais existentes, o município tratará 100% do esgoto da área urbana.

3.2.2 Diagnóstico do Sistema de Esgotos Sanitários Existente

Os dados de importância em relação ao esgotamento sanitário de Cerquilha dizem respeito ao lançamento “in natura” dos esgotos (em algumas bacias de esgotamento) e funcionamento deficiente de emissários.

Os valores dos indicadores apresentados pelo SNIS 2008, apresentados em relatório anterior, mostram a necessidade de complementação do sistema de esgotamento, principalmente com relação ao tratamento de esgotos. Os dados obtidos junto ao município confirmam tal avaliação

A seguir, são listados os problemas levantados para cada uma das bacias, com base nos dados contidos no Plano Municipal de Saneamento de Cerquilha (elaborado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto e pela Prefeitura do Município de Cerquilha).

▪ Bacia do Córrego Cachoeira

É esgotada pelo emissário do Córrego Cachoeira, que se inicia no Jardim Itália, caminha em direção oeste, com lançamento direto no Rio Sorocaba, sem tratamento. O emissário de esgotos apresenta problemas, já que o estado físico da tubulação (manilha de barro vidrado) é precário, com alta incidência de entupimentos.

Para resolução dos problemas dessa bacia, prevê-se a substituição da tubulação a curto prazo (5 anos), bem como o início de operação da ETE Rio Sorocaba, atualmente em construção (Programa Água Limpa – DAEE)

▪ Bacia do Córrego Figueira Velha I e II

Situada mais ao sul, a Bacia do Córrego Figueira Velha I é esgotada por dois emissários, que encaminham os esgotos para a ETE Aliança (sistema de lagoas de estabilização); já a Bacia do Córrego Figueira II, situa-se mais ao norte, lançando os esgotos coletados diretamente no Rio Sorocaba, sem tratamento.

Os principais problemas relativos a essa bacia são os seguintes:

- ◇ emissários de esgotos apresentando problemas construtivos, com frequentes entupimentos, necessitando serem substituídos;
- ◇ interligação entre emissários, de tal modo que são misturados os esgotos (esgoto bruto da Bacia II com o esgoto tratado da Bacia I);
- ◇ a ETE Aliança, com tratamento através de lagoa anaeróbia e lagoas facultativas, está muito próxima da área urbana, tornando o controle de odores um fator muito importante na operação do sistema;

- ◇ a ETE Aliança não atende à demanda total da bacia; por isso, deve-se proceder às obras de adequação e melhoria, para melhor aproveitamento da capacidade da mesma;
- ◇ utilização constante do *bypass* da ETE, que também não dispõe de medidor de vazão;
- ◇ há necessidade de remoção do lodo das lagoas, o que também significa a necessidade de implantação de um sistema de desidratação e disposição final do mesmo (juntamente com os resíduos do gradeamento e da caixa de areia).

A interligação dos emissários, ou seja, emissário de efluente tratado com emissário de esgoto bruto, não é recomendada. O volume total de efluente tratado deve seguir para o corpo receptor e o volume total de efluente não tratado deveria seguir para uma estação de tratamento.

A existência de uma etapa anaeróbia em uma unidade aberta é sempre uma preocupação, devido à possibilidade da liberação de maus odores. Caso o sistema esteja bem equilibrado, a geração de mau cheiro não deve ocorrer. No entanto, eventuais problemas operacionais podem conduzir à liberação de gás sulfídrico, responsável por odores desagradáveis. Por essa razão, deve haver um grande afastamento destas unidades em relação às residências. Nos últimos anos, houve a implantação de loteamentos próximos a ETE Aliança, o que desencadeou um constante controle de odores. A proibição de novos loteamentos, nestas áreas, é uma medida necessária para evitar problemas futuros como, por exemplo, a desativação da mesma.

O acúmulo de lodo em sistemas de lagoas ocorre a longo prazo, mas tem um grande impacto, fazendo com que haja necessidade de sua remoção. Sendo assim, há necessidade de um planejamento de remoção deste resíduo e um local adequado para sua disposição. Este planejamento é necessário para evitar perda da eficiência do sistema e problemas em um possível transporte e disposição do lodo, lembrando que estas tarefas são laboriosas e caras.

O desvio (*bypass*) deve ser utilizado somente em casos emergenciais. Não deve ser utilizado como um canal de transporte constante de esgoto bruto.

A ETE Aliança tem condições de continuar operando, mas, para apresentar melhor eficiência, necessita de obras de adequação e melhoria.

Em função desses problemas, prevê-se a resolução dos mesmos somente a partir do início de funcionamento ETE Rio Sorocaba, incluindo o término das obras de encaminhamento para tratamento conjunto com os esgotos da Bacia do Córrego Cachoeira.

▪ **Bacia do Córrego Taquaral**

Trata-se de uma bacia que atualmente atende a cerca de 3.200 habitantes, ocupando a parte centro-norte da área urbana, com encaminhamento dos esgotos no sentido norte. O sistema de esgotamento e tratamento dessa bacia é constituído de uma pequena elevatória (em construção), emissário por recalque, emissários por gravidade, coletor-tronco e da ETE Taquaral.

Os principais problemas constatados em campo e também relatados no Plano Municipal de Saneamento são os seguintes:

- ◇ não há coleta de esgoto em parte da bacia, em função da ocupação irregular de casas, da recente urbanização e da ampliação do parque industrial;
- ◇ a ETE Taquaral possui leito de secagem subdimensionado, com maior tempo de secagem e área de deposição insuficiente;
- ◇ a vazão do corpo receptor é muito baixa, não permitindo uma diluição que permita a manutenção dos padrões do corpo receptor ou condições de autodepuração; por isso, existe o planejamento de se reverter o esgoto tratado para outro curso d'água.

Deve-se salientar que, com a construção da estação elevatória da bacia (Estiva-Taquaral), o problema de coleta de esgoto em toda a bacia estará solucionado (reversão dos esgotos da Bacia do Córrego Estiva para a Bacia do Córrego Taquaral). Com a concomitante reversão dos esgotos tratados da ETE Taquaral para a lançamento no Rio Sorocaba, os problemas de alteração dos padrões de qualidade do corpo receptor da ETE Taquaral (Córrego Taquaral) estarão solucionados.

▪ **Bacia Ribeirão da Serra**

Os principais problemas levantados são os seguintes:

- ◇ a ETE Cecap está muito próxima da área urbana, o que torna o controle de odores muito importante; para isso, existem barreiras vegetais no local, para atenuação do problema;
- ◇ os decantadores secundários apresentam área insuficiente e geometria inadequada para uma eficiente decantação, o que provoca perda de sólidos no efluente final e piora na qualidade do efluente tratado;
- ◇ não há um sistema de adensamento e desidratação do lodo, existindo apenas leitos de secagem com área inadequada; com isso, há necessidade de maior tempo de secagem, com liberação de odores e ausência de espaço para depósito do lodo desidratado.

Com o término da construção da ETE Capuava (que atenderá a 30.000 habitantes até o ano 2020), a ETE Cecap será desativada, suprimindo-se a deficiência de tratamento de esgotos para a totalidade da bacia.

Outro ponto importante é que a conexão do emissário intermunicipal será desfeita, deixando a tubulação para utilização exclusiva do município de Tietê. Para isso, deverá ser construído novo emissário, para lançamento dos esgotos tratados da ETE Capuava diretamente no Rio Tietê (com parte do caminhamento no interior do município de Tietê, com extensão nesse município de 7,0 km, diâmetro 500 mm).

Deve-se realçar que já foi iniciada a construção de uma ETE pertencente a outra bacia - a ETE Rio Sorocaba (cujo processo é um sistema de lagoas anaeróbias e facultativas), que complementarmente o atual tratamento existente, possibilitando a obtenção de um grau de 100% de tratamento para o esgoto coletado na área urbana do município.

Essa ETE tratará a totalidade dos esgotos da Bacia do Córrego Cachoeira, 50% dos esgotos da Bacia do Córrego Figueira Velha I e a totalidade dos esgotos da Bacia do Córrego Figueira Velha II. Esse sistema será constituído de estações elevatórias, linhas de recalque, emissários e a ETE Rio Sorocaba, projetada para atender a uma população de cerca de 20.000 habitantes.

3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em Cerquilha são gerados aproximadamente 25 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. A coleta dos resíduos domiciliares e comerciais é realizada porta a porta, e atende toda a população.

Todos os resíduos urbanos coletados, (domiciliares, comerciais, feiras livres e varrição) são dispostos no Aterro Municipal, que opera desde Dezembro de 2003 e é de uso exclusivo do município. O aterro de Cerquilha, em avaliação pela CETESB, obteve IQR de 7,7 no ano de 2010, classificando-o como controlado.

O município possui coleta seletiva feita pela RECERQUI, Cooperativa de Catadores de Lixo Reciclável de Cerquilha, que opera desde 2005. A população é responsável em separar os recicláveis e acondicioná-los em sacos padronizados distribuídos pela cooperativa. Em seguida, o material é coletado e encaminhado para a usina de triagem e depois, comercializado. A quantidade coletada de material em 2009 foi de 780 toneladas, sendo que desses, 516 toneladas eram recicláveis.

Além disso, são gerados em média, 2 toneladas por mês de resíduos dos serviços de saúde. Esses resíduos são coletados três vezes por semana e transportado para a empresa Silcon no município de Paulínia, que faz o tratamento por autoclavagem e/ou incineração.

Atualmente, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do município de Cerquilha estão sobre controle direto da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Serviços e da Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.

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

QUADRO 3.3 – SITUAÇÃO ATUAL DA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

Destinação Atual		
RSD	RSI	RSS
AT Municipal	não há	Silcon - Paulínia

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, a área urbana possui rede de galerias de águas pluviais em quase toda sua extensão, porém apresenta deficiências quanto ao estado de conservação e necessita de redimensionamento para suportar o volume de água proveniente do escoamento superficial, levando em conta as condições de urbanização atual e futura. Conforme informações, não há cadastro do sistema de microdrenagem quanto ao número de bocas-de-lobo, extensão e localização da rede de galerias de águas pluviais, diâmetro, declividade e a extensão de vias públicas pavimentadas. Também não há informação sobre o programa regular de manutenção e limpeza das estruturas constituintes dos microdrenos.

Em relação ao sistema de macrodrenagem, há que se destacar os principais cursos d'água que passam pela área urbana: Ribeirão do Pimenta, Córregos da Cachoeira, da Estiva, Galo de Ouro, Sabadim, do Cerquilho, Chiquinho Antunes, do Taquaral, da Figueira Velha e do Campo. As principais estruturas e/ou restrições que influenciam no sistema de macrodrenagem são as travessias em pontes e em bueiros, alguns açudes localizados na área urbana e trechos de cursos d'água com estrangulamento. Algumas dessas restrições ou 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 aos pontos de criticidade da microdrenagem foram identificados locais suscetíveis à ocorrência de inundações, em razão de componentes subdimensionados e ausência de manutenção. Os principais locais críticos são: Rua Bahia, Rua Presidente Vargas, Rua Cunha Bueno, Avenida Bandeirantes e Avenida Corradi Segundo.

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:

- ♦ Travessia em ponte sobre o Ribeirão do Pimenta, localizado na Estrada Municipal do Tietê: $Q_{\text{máx.}} = 184,86 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Travessia em bueiro no Córrego Chiquinho Antunes, localizada na Estrada Municipal do Tietê: $Q_{\text{máx.}} = 48,78 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Travessia em bueiros no Córrego Galo de Ouro, localizada na Rua Santa Catarina: $Q_{\text{máx.}} = 62,85 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ♦ Travessia em bueiro no Córrego da Cachoeira, localizada na entrada da cidade – Rodovia Antônio Romano Schincariol: $Q_{\text{máx.}} = 43,25 \text{ m}^3/\text{s}$.

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

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Cerquilha encontra-se apresentado a seguir. A relação completa, com as respectivas estimativas de custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório. O montante dos investimentos previstos é da ordem de 13,8 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2010.

4.1.1 Resumo das Intervenções Sugeridas

As intervenções no sistema de água de Cerquilha foram planejadas no Plano Municipal de Saneamento elaborado pelo SAAEC, conforme relatório editado em 2010.

No presente Plano Municipal de Saneamento (em elaboração pela ENGEORPS, através de contrato firmado com a SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do

Estado de São Paulo), foi efetuado um estudo populacional e de demandas, cujos resultados apontaram um crescimento de consumos médios de apenas 14,81% em relação aos consumos médios atuais, considerando o período de 2010 a 2040.

Isto se deve, principalmente, à expectativa de crescimento populacional menos acentuado e, também, à previsão da diminuição no índice de perdas na distribuição de aproximadamente 28% em 2010 para 20% no ano 2030 (mantendo-se em 20% até 2040), acarretando, conseqüentemente, acréscimos pouco significativos nos consumos ao longo do período de planejamento.

Como o sistema de água tem sua configuração bem definida, no Plano Municipal foram previstas adequações, reformas e algumas implantações, com fixação de prazos de implantação denominados de imediato, de curto e médio prazo, sem haver, contudo, fixação de datas a que esses prazos se referiam.

O estudo da ENGEORPS referendou as obras previstas no Plano Municipal existente, mas, para atendimento às diretrizes estabelecidas pela SSRH, procurou fixar prazos, de acordo com a Lei 11.445/2007, considerando as etapas emergencial (obras imediatas), de curto prazo (até 4 anos), de médio prazo (até 8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do planejamento). Tendo em vista que o início do plano ficou estabelecido para 2011, essas datas foram fixadas para 2012, 2015, 2019 e entre 2020 e 2040, respectivamente.

Para o Sistema de Cerquilho, chegou-se à conclusão de que as obras do sistema de captação, elevação e adução de água bruta deveriam ser selecionadas como emergenciais (portanto, com realização de adequações e implantações imediatas, considerando a finalização até 2012), uma vez que, em função das informações do SAAEC e pela análise efetuada, seria o ponto crítico do sistema produtor.

O sistema de tratamento em operação atual (ETA II), por ser uma unidade com capacidade nominal superior às demandas de curto prazo, poderia sofrer intervenções iniciais (curto prazo) com o objetivo de se proceder apenas às adequações no sistema de cloração e à implementação do tratamento do lodo. A médio prazo, para aumentar a capacidade de tratamento, poderia, eventualmente, ser reativada a ETA I.

O sistema de recalque da área da ETA até a Sede (englobando a elevatória EEAT 1 e o sistema adutor (AAT 1 e 1A), deveriam sofrer intervenção a curto prazo, principalmente em relação à substituição das adutoras em cimento amianto.

As demais unidades do sistema de reservação e elevação/adução, por se constituírem em unidades de certa forma com melhor desempenho, também poderiam sofrer intervenções em um prazo mais prolongado (médio prazo).

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

QUADRO 4.1 - RESUMO DOS PRAZOS DE INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.A.A.

Tipologia da Intervenção Planejada pela ENGECORPS	Implantação	Sistema	Unidade	Intervenções Planejadas pelo SAAEC e ratificadas pela ENGECORPS
Obras Emergenciais	Até 2012	Sistema produtor	CAPTAÇÃO/EEAB/AAB	- reforma do canal de tomada e do prédio da EEAB; - substituição dos 2 conjuntos existentes por novos conjuntos, com potência e capacidade a serem definidas; - reforma das instalações elétricas; - substituição do barrilete de descarga; - duplicação da adutora de água bruta, com implantação de nova linha com diâmetro 400 mm, extensão de 4.225 m
Obras de Curto Prazo	Até 2015	Sistema produtor	ETA II	- implantação de melhorias nos equipamentos para aplicação do cloro da ETA II; - implantação dos equipamentos de desidratação do lodo na ETA II.
		Sistema de elevação e adução de água tratada	EEAT 1	substituição dos 2 conjuntos da elevatória EEAT 1 por 2 novos conjuntos de 150 CV.
			AAT 1/1A	substituição das adutoras de cimento amianto, que interligam a área da ETA até a área da Sede, com implantação de uma única adutora, diâmetro 400 mm e extensão de 1650m, em ferro dúctil
Obras de Médio Prazo	Até 2019	Sistema produtor	ETA I	reforma da ETA I para reintegração ao sistema produtor, com possibilidade de atendimento, juntamente com a ETA II, às demandas máximas diárias superiores a 150 l/s, previstas para anos posteriores ao ano 2020
		Sistema de reservação	Centro de Reservação da Sede	- implantação de novo reservatório de 4000m³ na área da Sede; - desativação do reservatório apoiado (Reservatório Centro 2) e da torre (Reservatório Centro 3); - impermeabilização do reservatório de câmaras sobrepostas.
		Sistema de elevação e adução de água tratada	Nova EEAT	- construção de nova EEAT na área da sede, succionando do novo reservatório de 4000 m³ para recalque ao reservatório de câmaras sobrepostas (Reservatório Centro 1); - desativação da EEAT 5.
Obras de Longo Prazo	Entre 2011 e 2040	Sistema de distribuição	Rede Primária, Secundária e Ligações	implantação de 20.400 m em linhas primárias e 5.300 em linhas secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo. Pode-se prever a execução de cerca de 8.000 novas ligações

Nota – EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta; AAB – Adutora de Água Bruta; ETA – Estação de Tratamento de Água; EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada; AAT – Adutora de Água Tratada.

4.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação

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

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

Nota – no caso de ampliação gradativa da rede de distribuição, com execução de novas ligações, em função do crescimento vegetativo da população, considerou-se essa intervenção como obra de longo prazo, abrangendo o período de 2011 a 2040.

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CERQUILHO
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
Produtor	Captação/EEAB - substituição dos conjuntos existentes e reformas diversas	1.500.000,00																														
	AAB - duplicação da adutora, com implantação de nova linha	2.500.000,00																														
	ETA II - implantação de melhorias nos equipamentos para aplicação de cloro e implantação dos equipamentos para desidratação do lodo	300.000,00																														
	ETA I - reforma para reintegração ao sistema, para aumento da capacidade de produção	400.000,00																														
Reservação	implantação de novo reservatório de 4.000 m² na área da sede	3.500.000,00																														
	desativação do reservatório apoiado e da torre																															
	impermeabilização do reservatório de câmaras sobrepostas																															
EEAT 1 - ETA Sede	substituição dos conjuntos por 2 novos conjuntos	500.000,00																														
Nova EEAT	construção de nova EEAT na área da sede e desativação da EEAT 5	500.000,00																														
AAT 1/1 A	substituição das adutoras de cimento, que interligam a área da ETA até a área da sede, por uma única adutora em ferro dúctil	1.000.000,00																														
Rede de Distribuição	implantação gradativa de cerca de 25,7 km de rede primária e secundária e cerca de 8.000 novas ligações	3.600.000,00																														
13.800.000,00			6.400.000,00					4.880.000,00					2.520.000,00																			

*NOTA - No presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi estimado um investimento para a implantação de redes e ligações, conforme o crescimento vegetativo das populações. Nesses custos estão incluídos custos necessários para implementação de um Programa de Redução de Perdas

4.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Cerquilha encontra-se apresentado a seguir. A relação completa, com as respectivas estimativas de custos, encontra-se apresentada no capítulo 6 deste relatório. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 17,8 milhões, com valores estimados na data base de dezembro/2010.

4.2.1 Resumo das Intervenções Sugeridas

Igualmente como para o Sistema de Abastecimento de Água de Cerquilha, o planejamento do Sistema de Esgotos Sanitários consta do Plano Municipal de Saneamento elaborado pelo SAAEC, conforme relatório editado em 2010.

No presente Plano Municipal de Saneamento (em elaboração pela ENGEORPS, através de contrato firmado com a SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo), foi efetuado um estudo populacional e de contribuições de vazões e cargas, cujos resultados apontaram um crescimento das contribuições e cargas médias de apenas 29,21% e 23,23%, respectivamente, em relação aos valores médios atuais, considerando o período de 2010 a 2040.

Como o sistema de esgotos tem sua configuração bem definida, no Plano Municipal foram previstas adequações, reformas e algumas implantações, com fixação de prazos de implantação denominados de imediato, de curto, médio e longo prazo, sem haver, contudo, fixação de datas a que esses prazos se referiam.

O estudo da ENGEORPS referendou as obras previstas no Plano Municipal existente, mas, para atendimento às diretrizes estabelecidas pela SSRH, procurou fixar prazos, de acordo com a Lei 11.445/2007, considerando as etapas emergencial (obras imediatas), de curto prazo (até 4 anos), de médio prazo (até 8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do planejamento). Tendo em vista que o início do plano ficou estabelecido para 2011, essas datas foram fixadas para 2012, 2015, 2019 e entre 2019 e 2040, respectivamente.

Como a ETE Capuava já está em fase final de construção (com a consequente desativação da ETE Cecap, portanto em um prazo considerado imediato ou emergencial), chegou-se à conclusão de que as obras de adequação da ETE Aliança, em termos de controle de odores e implantação de medidor de vazão, e da ETE Taquaral, em termos de ativação do funcionamento da EE Estiva-Taquaral, deveriam ser selecionadas também como emergenciais (portanto, com realização de adequações e implantações imediatas, considerando a finalização até 2012).

Nota: Com a conclusão da ETE Capuava, também será desfeita a conexão do emissário intermunicipal, deixando a tubulação atual de lançamento exclusivamente para o município de Tietê. Em função disso deverá ser construído novo emissário intermunicipal, com diâmetro de 500 mm e extensão de 6,4 km, para lançamento dos esgotos tratados da ETE Capuava no Rio Tietê, em ponto já situado no município de Tietê.

A conclusão das obras de encaminhamento (elevatória e emissários) das Bacias do Córrego Cachoeira e Figueira Velha II e da ETE Rio Sorocaba, foram planejadas, nesse estudo da ENGECORPS, como obras com conclusão a curto prazo (isto é, até 2015), quando se atingirá 100% dos esgotos coletados e tratados para a área urbana.

Incluem-se, também, nas obras de curto prazo, a remoção do lodo das lagoas da ETE Aliança, a implantação de um sistema de desidratação nessa mesma ETE, o término da construção da estação elevatória e da ETE Rio Sorocaba e, com relação à ETE Taquaral, a ampliação dos leitos de secagem e a eventual implantação de estação elevatória para exportação do efluente final dessa ETE para lançamento no Rio Sorocaba.

Como obras de médio prazo (até 2019), podem-se prever as adequações na ETE Aliança para melhor aproveitamento da capacidade da mesma e, como obras de longo prazo, a implantação gradativa de rede coletora e ligações, para atendimento ao crescimento vegetativo.

Com isso, o Sistema de Esgotos Sanitários do município de Cerquilha estará completamente implantado em todas as suas unidades, com abrangência de toda a área urbana e atendimento até 2040.

O montante de investimentos previstos no sistema de esgotos sanitários é estimado em R\$ 17,8 milhões, na data-base de dezembro/2010.

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

QUADRO 4.2 - RESUMO DOS PRAZOS DE INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.E.S.

Tipologia da Intervenção Planejada pela ENGECORPS	Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Intervenções Principais Planejadas pelo SAAEC e Ratificadas pela ENGECORPS
Obras Emergenciais	Até 2012	Córrego Figueira Velha I - Tratamento	ETE ALIANÇA	• implantação de um sistema de controle de odores; • implantação de medidor de vazão.
		Córrego Taquaral - Encaminhamento	ETE TAQUARAL	• início de funcionamento da estação elevatória Estiva Taquaral para encaminhamento dos esgotos à ETE Taquaral.
		Ribeirão da Serra - Encaminhamento/Tratamento	ETE CAPUAVA	• término da construção da estação elevatória Capuava situada no interior da ETE Capuava; • término da construção da ETE Capuava; • desativação da ETE Cecap; • construção de emissário de lançamento até o Rio Tietê, com a parte final construída no município de Tietê.
Obras de Curto Prazo	Até 2015	Córrego do Cachoeira - Encaminhamento	Emissários/EEE Cachoeira	• substituição dos emissários do Córrego Cachoeira; • implantação da estação elevatória do Córrego Cachoeira elevatória de reversão.
		Córrego da Figueira Velha I e II - Encaminhamento	Emissários	• substituição dos emissários das Bacias dos Córregos Figueira Velha I e II.
		Córrego Figueira Velha I Tratamento	ETE ALIANÇA	• remoção do lodo das lagoas anaeróbia/ facultativas; • implantação de um sistema de desidratação do lodo.
		Córrego do Cachoeira/Figueira Velha II Encaminhamento/ Tratamento	ETE RIO SOROCABA	• término da construção da estação elevatória que recebe o esgoto bruto das Bacias dos Córregos Cachoeira e Figueira Velha 2; • término da construção da ETE Rio Sorocaba.
		Córrego do Taquaral - Tratamento	ETE TAQUARAL	• ampliação dos leitos de secagem; • eventual implantação de estação elevatória e emissário por recalque para encaminhamento dos esgotos tratados para o Rio Sorocaba.
Obras de Médio Prazo	Até 2019	Córrego Figueira Velha I Tratamento	ETE ALIANÇA	• obras de adequação e melhoria para melhor aproveitamento da capacidade da mesma.
Obras de Longo Prazo	Entre 2011 e 2040	Encaminhamento	Rede Coletora e Ligações	• implantação de cerca de 30 km de rede coletora e 8.400 ligações de esgoto para atender ao crescimento vegetativo.

Nota – EEE – Estação Elevatória de Esgotos; ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

4.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação

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

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

Nota – no caso de ampliação gradativa da rede coletora de esgotos, com execução de novas ligações, em função do crescimento vegetativo da população, considerou-se essa intervenção como obra de longo prazo, abrangendo o período de 2011 a 2040.

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

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

			Emergencial/ Curto Prazo					Médio Prazo			Longo Prazo																					
Bacia/Sistema	Intervenções Principais Planejadas	Investimento (R\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Córrego da Figueira	substituição dos emissários das bacias dos Córregos Figueira Velha I e II	2.500.000,00																														
	ETE Aliança - implantação de um sistema de controle de odores e de um medidor de vazão	200.000,00																														
	ETE Aliança - remoção do lodo das lagoas anaérobias/facultativa e implantação de um sistema de desidratação do lodo	500.000,00																														
	ETE Aliança - obras de adequação e melhoria para melhor aproveitamento da capacidade da mesma	200.000,00																														
Córrego Taquaral	implantação da EEE Estiva-Taquaral*	0,00																														
	eventual implantação de EEE e emissário para encaminhamento dos esgotos tratados para o Rio Sorocaba	500.000,00																														
	ETE Taquaral - ampliação dos leitos de secagem	200.000,00																														
Ribeirão da Serra	construção do emissário de lançamento até o Rio Tietê	3.000.000,00																														
	EEE Capuava - término da construção dessa elevatória situada no interior da ETE Capuava*	0,00																														
	ETE Capuava - término de construção	0,00																														
	ETE Cecap - desativação*	0,00																														
Córrego Cachoeira	substituição dos emissários do Córrego Cachoeira	2.500.000,00																														
	EEE Córrego Cachoeira - implantação	400.000,00																														
Córrego Cachoeira/ Figueira	término da construção da EEE que recebe o esgoto bruto das bacias do Córrego Cachoeira e Figueira Velha II	100.000,00																														
	ETE Sorocaba - término de construção	500.000,00																														
Rede de coletora**	implantação gradativa de cerca de 30 km de rede coletora e de 8.400 novas ligações	7.200.000,00																														
TOTAIS		17.800.000,00	11.600.000,00					1.160.000,00			5.040.000,00																					

NOTAS:

* unidades em fase final de construção, para as quais os investimentos já estão alocados, portanto não considerados nesse PMSB

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

4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

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

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

- ♦ **Regional Consorciada:** com o município levando seus resíduos para serem processados numa unidade a ser implantada no município de Iperó e operadora sob forma de consórcio municipal; e
- ♦ **Regional Privada:** com o município levando seus resíduos para serem processados na unidade privada, mantendo a solução atual. Em Cerquilha a unidade indicada fica localizada no município de Paulínia, pertencente à Silcon Ambiental Ltda.

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

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

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

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

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

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

			Emergencial/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo																			
Sistema	Unidade	Investimento (R\$)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Aterro Sanitário	Terreno	210.856,00																														
	Obras Cíveis	410.039,00																														
	Equipamentos / Veículos	451.549,00																														
	Sub-total	1.072.444,00	210.855,55		209.238,08			115.080,94						153.553,75					115.080,94					153.553,75					115.080,94			
Central de Triagem	Terreno	165,00																														
	Obras Cíveis	34.655,00																														
	Equipamentos / Veículos	19.253,00																														
	Sub-total	54.073,00	164,80		48.132,26								2.887,94											2.887,94								
Usina de Compostagem	Terreno	23.109,00																														
	Obras Cíveis	416.035,00																														
	Equipamentos / Veículos	116.864,00																														
	Sub-total	556.008,00	23.108,79		467.454,72								32.721,83											32.721,83								
Central de Britagem	Terreno	114,00																														
	Obras Cíveis	30.605,00																														
	Equipamentos / Veículos	28.432,00																														
	Sub-total	59.151,00	113,84		15.544,10			8.119,15					9.567,92						8.119,15					9.567,92					8.119,15			
Aterro de Inertes	Terreno	25.838,00																														
	Obras Cíveis	146.246,00																														
	Equipamentos / Veículos	135.862,00																														
	Sub-total	307.946,00	25.837,95		74.276,76			38.796,99					45.719,87						38.796,99					45.719,87					38.796,99			
Unidade de Tratamento de RSS	Terreno	8,00																														
	Obras Cíveis	5.700,00																														
	Equipamentos / Veículos	5.294,00																														
	Sub-total	11.002,00	7,76		2.895,00			1.512,15					1.781,97						1.512,15					1.781,97					1.512,15			
TOTAL		2.060.624,00	260.088,69		817.540,92			163.509,23					246.233,28					163.509,23					246.233,28					163.509,23				

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

4.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

4.4.1 Sistema de Microdrenagem

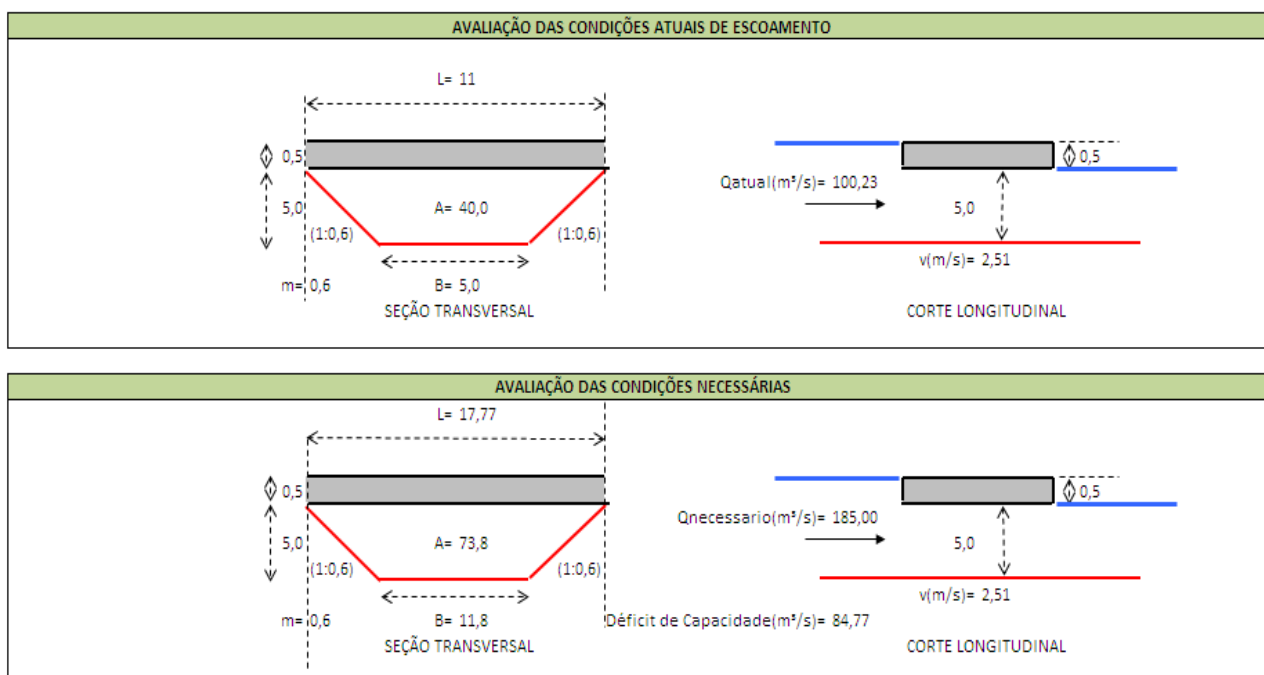
Para o sistema de microdrenagem, mediante à falta de informações estruturadas em cadastro desse sistema, o Plano Municipal de Saneamento Básico indica soluções de âmbito geral, priorizando medidas para melhoria do sistema existente e orientações para a contratação de serviços (projetos e obras). Tais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

4.4.2 Sistema de Macrodrenagem

Quanto à macrodrenagem, 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:

- **Travessia em ponte sobre o Ribeirão do Pimenta, localizado na Estrada Municipal do Tietê:** descrição do ponto
 - ◇ altura aproximada de 5 m;
 - ◇ comprimento aproximado do vão de 11 m;
 - ◇ admitindo velocidade máxima de escoamento em torno de 2,5 m/s e área da seção de 42,5 m² tem-se vazão máxima igual a 100,23 m³/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 184,86 m³/s para mesma seção). Desta forma, há necessidade de intervenção nessa estrutura a fim de suprir o déficit de 84,63 m³/s de capacidade sob a ponte;
 - ◇ recomenda-se a ampliação do vão da ponte (de 11 m para 17,77 m), conforme pré-dimensionamento a seguir:



- **Travessia em bueiro no Córrego Chiquinho Antunes, localizada na Estrada Municipal do Tietê:** descrição do ponto
 - ◇ bueiro de concreto com diâmetro de aproximadamente 1,5 m;
 - ◇ admitindo velocidade máxima de escoamento de 2,8 m/s, declividade de 5% e área molhada de 1,53 m², tem-se vazão máxima igual a 4,3 m³/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 48,78 m³/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de galeria complementar para suprir o déficit de 44,48 m³/s;
 - ◇ o tubo atual tem capacidade de apenas 4,3 m³/s, sendo necessário prever uma galeria suplementar com capacidade de 44,48 m³/s. Nesse sentido, dimensionou-se uma galeria de seção quadrada com 3,8 m de lado, considerando-se declividade de 0,005 m/m e rugosidade de 0,018. Portanto, propõe-se a substituição do tubo atual por galeria de capacidade de 49 m³/s, conforme o pré-dimensionamento a seguir:

Proposição	
Vazão Maxima de Projeto $Q_p = 49$	m^3/s
Declividade Media $i = 0,005$	
Largura/altura $b = 3,8$	m
Coefficiente de Rugosidade $n = 0,018$	
Profundidade Normal $h_n = 2,974$	m
Raio Hidraulico $R = 1,159$	m
Velocidade na Seção Terminal $= 4,34$	m/s
Profundidade Normal $h_n = 2,974$	m
Relação $h_n/d = 0,78$	

▪ **Travessia em bueiros no Córrego Galo de Ouro, localizada na Rua Santa Catarina:** descrição do ponto

- ◇ são três estruturas em bueiros de concreto com diâmetro aproximado de 1,5 m;
- ◇ admitindo velocidade média de escoamento em torno de 2,8 m/s, declividade de 5% e área molhada de cada galeria igual a 1,53 m^2 , tem-se vazão máxima igual a 4,3 m^3/s . Como são três galerias, a vazão máxima total é de 12,9 m^3/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 62,85 m^3/s para mesma seção). Desta forma, há necessidade de galeria complementar para suprir o déficit de 49,95 m^3/s ;
- ◇ os tubos atuais têm capacidade de 12,9 m^3/s , sendo necessário prever uma galeria suplementar com capacidade de 49,95 m^3/s . Nesse sentido, dimensionou-se uma galeria de seção quadrada com 3,8 m de lado, considerando-se declividade de 0,005 m/m e rugosidade de 0,018. Portanto, propõe-se a implantação de uma galeria suplementar com capacidade de 50 m^3/s , conforme o pré-dimensionamento a seguir:

Proposição	
Vazão Maxima de Projeto $Q_p = 50$	m^3/s
Declividade Media $i = 0,005$	
Largura/altura $b = 3,8$	m
Coefficiente de Rugosidade $n = 0,018$	
Profundidade Normal $h_n = 3,022$	m
Raio Hidraulico $R = 1,167$	m
Velocidade na Seção Terminal $= 4,35$	m/s
Profundidade Normal $h_n = 3,022$	m
Relação $h_n/d = 0,80$	

▪ **Travessia em bueiro no Córrego da Cachoeira, localizada na entrada da cidade – Rodovia Antônio Romano Schincariol:** descrição do ponto

- ◇ bueiro de concreto com diâmetro de aproximadamente 2,5 m;
- ◇ admitindo velocidade máxima de escoamento de 3,9 m/s, declividade de 5% e área molhada de 4,26 m², tem-se vazão máxima igual a 16,73 m³/s (inferior à vazão máxima afluente obtida pela simulação hidrológica, que é de 43,25 m³/s para mesma seção). Portanto, há necessidade de galeria complementar para suprir o déficit de 26,52 m³/s;
- ◇ o tubo atual tem capacidade de 16,73 m³/s, sendo necessário prever uma galeria suplementar com capacidade de 26,52 m³/s. Nesse sentido, dimensionou-se uma galeria de seção quadrada com 3,1 m de lado, considerando-se declividade de 0,005 m/m e rugosidade de 0,018. Portanto, propõe-se a implantação de uma galeria suplementar com capacidade em folga de 28 m³/s, conforme o pré-dimensionamento a seguir:

Proposição	
Vazão Maxima de Projeto Qp = 28	m ³ /s
Declividade Media i = 0,005	
Largura/altura b = 3,1	m
Coeficiente de Rugosidade n = 0,018	
Profundidade Normal hn = 2,395	m
Raio Hidraulico R = 0,941	m
Velocidade na Seção Terminal = 3,77	m/s
Profundidade Normal hn = 2,395	m
Relação hn/d= 0,77	

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.

A seguir é apresentado o cronograma de investimento no sistema de drenagem urbana, mostrando os investimentos estimados com as obras civis para a macrodrenagem bem como o custo médio anual de manutenção de todo o sistema ao longo do plano.

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 Cerquilha. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes da UGRHI 10, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

5.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

A grande maioria dos municípios integrantes da UGRHI 10 apresenta perdas elevadas, variando de 30 a 60%. No caso específico de Cerquilha, a perda média na distribuição está em torno de 28,0%, valor que pode ser considerado relativamente elevado.

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

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

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. A meta a ser atingida, no caso do município de Cerquilha, pressupõe a redução do índice de perdas para 20% até o ano de 2030, mantendo-se nesse patamar até o horizonte de projeto.

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.

No caso específico de Cerquillo, a proposição desse Plano Municipal de Saneamento Básico é a diminuição das perdas reais e aparentes de 28,0% (valor estabelecido para 2010, como valor médio dos anos 2007, 2008 e 2009) para 20% em 2030, isto é, uma redução de cerca de 8% em 20 anos. Evidentemente, essa redução deve ser gradativa, conforme se pode verificar no quadro de estimativa de demandas apresentada no relatório anterior.

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 3Km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os reservatórios, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ◇ troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;

- ◇ eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.

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

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

Nota –No município de Cerquillo, já existe um Programa de Redução de Perdas em andamento, conforme listagem de ações apresentadas no item 3.1.1 anterior.

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

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

5.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA E ENERGIA

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

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 10 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma

política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

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

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

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

5.3 PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA

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

No caso específico de Cerquilha, os esgotos da sede estão sendo tratados na ETE Aliança, ETE Taquaral e futuramente na ETE Capuava (após a desativação da ETE Cecap) e na ETE Rio Sorocaba, atualmente em construção. São estações com nível de tratamento secundário, com vazões médias diárias totais de cerca de 100 l/s.

Isso significa que existe a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilizações onde não se necessita da água potabilizada, conforme relacionado anteriormente. Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que

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

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

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

5.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL

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

As dez diretrizes são as seguintes: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Recuperação da Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da Água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho do Meio Ambiente, onde os municípios concentram esforços na construção de uma agência ambiental efetiva.

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

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

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

- ♦ ano 2009 – nota 67,38 – classificação – 269º lugar;
- ♦ ano 2010 – nota 86,27 – classificação – 53º lugar.

5.5 *PROGRAMA DE MICROBACIAS*

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

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

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

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

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

- ♦ Construção de poços freáticos comunitários;
- ♦ Construção de fossas biodigestoras, modelo EMBRAPA, com destinação adequada para o efluente final (adubação de áreas diversas);

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

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

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

5.6 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

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

5.7 PROGRAMAS RELACIONADOS COM A GESTÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

▪ Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

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

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

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

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

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

Porém, o mais importante é prevenir os descartes irregulares. Uma sugestão é a de que a Prefeitura mantenha, durante todo o ano, uma Operação Cata-Tranqueira, que recolhe todo o tipo de material inservível, exceto lixo doméstico e resíduo da construção civil. Pode-se desenvolver uma programação para cada bairro da cidade. A intenção é exatamente evitar que este material seja descartado irregularmente em terrenos ou córregos, colaborando para enchentes.

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

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

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

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

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

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1.1 Investimentos Necessários no S.A.A.

a) Custo Estimado das Obras

Com base no planejamento efetuado, apresentam-se as estimativas de custo das obras para o Sistema de Abastecimento de Água de Cerquilha, aplicáveis entre 2011 e 2040.

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

Locais	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custo Estimado (R\$)	Investimento Anual Estimado (R\$)
CAPTAÇÃO/EEAB	Emergencial - até 2012	- reforma do canal de tomada e do prédio da EEAB; - substituição dos 2 conjuntos existentes por novos conjuntos, com potência e capacidade a serem definidas; - reforma das instalações elétricas; - substituição do barrilete de descarga.	1.500.000,00	2011-2.000.000,00
AAB	Emergencial - até 2012	duplicação da adutora de água bruta, com implantação de nova linha com diâmetro 400 mm, extensão de 4.225 m	2.500.000,00	2012-2.000.000,00
ETA II	Curto Prazo - até 2015	- implantação de melhorias nos equipamentos para aplicação do cloro da ETA II; - implantação dos equipamentos de desidratação do lodo na ETA II.	300.000,00	2013-600.000,00
EEAT 1-ETA→Sede	Curto Prazo - até 2015	substituição dos 2 conjuntos da elevatória EEAT 1 por 2 novos conjuntos de 150 CV	500.000,00	2014 - 600.000,00
AAT 1/1ª	Curto Prazo - até 2015	substituição das adutoras de cimento amianto, que interligam a área da ETA até a área da Sede, com implantação de uma única adutora, diâmetro 400 mm e extensão de 1650m, em ferro dúctil.	1.000.000,00	2015-600.000,00
ETA I	Médio Prazo - até 2019	reforma da ETA I para reintegração ao sistema produtor, com possibilidade de atendimento, juntamente com a ETA II, às demandas máximas diárias superiores a 155 l/s, previstas para anos posteriores ao ano 2020.	400.000,00	2016 - 1.100.000,00
Reservação	Médio Prazo - até 2019	- Implantação de novo reservatório de 4000m³ na área da Sede; - desativação do reservatório apoiado(Reservatório Centro 2) e da torre(Reservatório Centro 3); - impermeabilização do reservatório de câmaras sobrepostas.	3.500.000,00	2017 - 1.100.000,00
NOVA EEAT	Médio Prazo - até 2019	- construção de EEAT na área da sede, succionando do novo reservatório de 4000 m³ para recalque ao reservatório de câmaras sobrepostas (Reservatório Centro 1); - desativação da EEAT 5.	500.000,00	2018 - 1.100.000,00
Rede e Ligações	Longo prazo - entre 2011 e 2040	implantação de 20.400 m em linhas primárias e 5.300 em linhas secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo. Pode-se prever a execução de cerca de 8.000 novas ligações.	3.600.000,00	2019-1.100.000,00
TOTAL ESTIMADO			13.800.000,00	Entre 2011 a 2040 120.000,00/ano

Nota – EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta; AAB – Adutora de Água Bruta; ETA – Estação de Tratamento de Água; EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada; AAT – Adutora de Água Tratada.

b) *Resumo dos Investimentos*

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2011, de modo equânime, abrangendo as tipologias de intervenção utilizadas nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo SAAEC.

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

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto em Rede e Ligações (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	2.000.000,00	120.000,00	2.120.000,00	4.240.000,00
2012	Emergencial	2.000.000,00	120.000,00	2.120.000,00	
2013	Curto Prazo	600.000,00	120.000,00	720.000,00	2.160.000,00
2014	Curto Prazo	600.000,00	120.000,00	720.000,00	
2015	Curto Prazo	600.000,00	120.000,00	720.000,00	
2016	Médio Prazo	1.100.000,00	120.000,00	1.220.000,00	4.880.000,00
2016	Médio Prazo	1.100.000,00	120.000,00	1.220.000,00	
2018	Médio Prazo	1.100.000,00	120.000,00	1.220.000,00	
2019	Médio Prazo	1.100.000,00	120.000,00	1.220.000,00	
2020 a 2040	Longo Prazo	0,00	2.520.000,00	2.520.000,00	2.520.000,00
TOTAIS		10.200.000,00	3.600.000,00	13.800.000,00	13.800.000,00

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

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2008, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Cerquilha foi de R\$ 0,94/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para dezembro/2010, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,00/m³.

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

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

Ano	Pop.Urb. Atend (hab.)	Qmédia Prod. (l/s)	Vol.Anual Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2011	38.106	130,0	2.870.119	1,00	2.870.119,02	2.120.000,00	4.990.119,02
2012	38.887	132,1	2.916.536	1,00	2.916.536,01	2.120.000,00	5.036.536,01
2013	39.669	134,2	2.962.512	1,00	2.962.512,03	720.000,00	3.682.512,03
2014	40.451	136,3	3.007.988	1,00	3.007.988,31	720.000,00	3.727.988,31
2015	41.232	138,3	3.052.907	1,00	3.052.907,35	720.000,00	3.772.907,35
2016	42.014	140,3	3.097.409	1,00	3.097.408,64	1.220.000,00	4.317.408,64
2017	42.795	142,3	3.141.369	1,00	3.141.369,08	1.220.000,00	4.361.369,08
2018	43.577	144,3	3.184.926	1,00	3.184.926,42	1.220.000,00	4.404.926,42
2019	44.359	146,2	3.228.023	1,00	3.228.022,82	1.220.000,00	4.448.022,82
2020	45.140	148,2	3.270.602	1,00	3.270.601,71	120.000,00	3.390.601,71
2021	45.922	150,1	3.312.798	1,00	3.312.798,29	120.000,00	3.432.798,29
2022	46.703	152,0	3.354.492	1,00	3.354.492,10	120.000,00	3.474.492,10
2023	47.485	153,8	3.395.817	1,00	3.395.816,74	120.000,00	3.515.816,74
2024	48.267	155,7	3.436.715	1,00	3.436.715,35	120.000,00	3.556.715,35
2025	49.048	157,5	3.477.132	1,00	3.477.132,26	120.000,00	3.597.132,26
2026	49.830	159,3	3.517.199	1,00	3.517.198,66	120.000,00	3.637.198,66
2027	50.611	161,1	3.556.797	1,00	3.556.796,69	120.000,00	3.676.796,69
2028	51.393	162,9	3.596.056	1,00	3.596.056,04	120.000,00	3.716.056,04
2029	52.175	164,7	3.634.921	1,00	3.634.920,82	120.000,00	3.754.920,82
2030	52.956	166,4	3.673.336	1,00	3.673.336,28	120.000,00	3.793.336,28
2031	53.738	169,0	3.729.987	1,00	3.729.987,01	120.000,00	3.849.987,01
2032	54.506	171,5	3.785.816	1,00	3.785.815,73	120.000,00	3.905.815,73
2033	55.286	174,1	3.842.311	1,00	3.842.311,26	120.000,00	3.962.311,26
2034	56.076	176,6	3.899.483	1,00	3.899.483,14	120.000,00	4.019.483,14
2035	56.878	179,3	3.957.341	1,00	3.957.341,06	120.000,00	4.077.341,06
2036	57.692	181,9	4.015.895	1,00	4.015.894,81	120.000,00	4.135.894,81
2037	58.517	184,6	4.075.154	1,00	4.075.154,35	120.000,00	4.195.154,35
2038	59.354	187,3	4.135.130	1,00	4.135.129,76	120.000,00	4.255.129,76
2039	60.202	190,1	4.195.831	1,00	4.195.831,30	120.000,00	4.315.831,30
2040	61.063	192,9	4.257.269	1,00	4.257.269,33	120.000,00	4.377.269,33
TOTAIS			105.581.871		105.581.872,37	13.800.000,00	119.381.872,37

Nota - O volume anual faturado corresponde a 70% do volume produzido de água (SNIS 2008)

6.1.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

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

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

O quadro 6.4 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Dessa forma, a tarifa de consumo que é bastante variável fica na média em R\$ 1,35/m³ em 2008. A atualização dos valores de 2008 para 2011 foi efetuada através da taxa de 5,5% de reajuste anual, chegando a um valor médio de R\$ 1,59/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em unidades do SAAEC, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a 5,1% da receita operacional (2007). 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 não é consistente. Para fins de projeção adotou-se a taxa 5% a.a., usual para este indicador. Este é o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Os dados históricos do município apresentam percentuais baixos, não condizentes com a realidade dos outros sistemas. Para fins de projeção foi adotado o índice de 3,5% da receita operacional, último dado disponibilizado pelo SAAEC.

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 quase sempre superavitário. Apenas em momentos onde os investimentos são mais elevados, entre 2011/2012 os déficits chegam próximos a R\$ 200 mil. A partir deste ano os resultados são positivos e crescentes ao redor de R\$ 2 milhões por ano, com valor acumulado total de R\$ 56,6 milhões em 2040.

Além do valor nominal, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o

projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

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

QUADRO 6.4 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.A.A.

Ano	Volume de Água (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	2.870.119		4.549,36	234,18	-227,47	-175,21	4.380,86	2.120,00	2.467,44	-206,57
2012	2.870.119	46.417	4.622,93	237,97	-231,15	-178,05	4.451,71	2.120,00	2.507,34	-175,63
2013	2.870.119	92.393	4.695,81	241,72	-234,79	-180,85	4.521,89	720	2.546,87	1.255,02
2014	2.870.119	137.869	4.767,89	245,43	-238,39	-183,63	4.591,30	720	2.585,96	1.285,34
2015	2.870.119	182.788	4.839,09	249,1	-241,95	-186,37	4.659,87	720	2.624,58	1.315,28
2016	2.870.119	227.290	4.909,63	252,73	-245,48	-189,09	4.727,79	1.220,00	2.662,84	844,95
2017	2.870.119	271.250	4.979,31	256,32	-248,97	-191,77	4.794,89	1.220,00	2.700,63	874,26
2018	2.870.119	314.807	5.048,35	259,87	-252,42	-194,43	4.861,38	1.220,00	2.738,08	903,3
2019	2.870.119	357.904	5.116,67	263,39	-255,83	-197,06	4.927,16	1.220,00	2.775,13	932,03
2020	2.870.119	400.483	5.184,16	266,86	-259,21	-199,66	4.992,15	120	2.811,73	2.060,42
2021	2.870.119	442.679	5.251,04	270,3	-262,55	-202,24	5.056,56	120	2.848,01	2.088,55
2022	2.870.119	484.373	5.317,13	273,71	-265,86	-204,78	5.120,20	120	2.883,85	2.116,34
2023	2.870.119	525.698	5.382,63	277,08	-269,13	-207,31	5.183,27	120	2.919,38	2.143,89
2024	2.870.119	566.596	5.447,46	280,42	-272,37	-209,8	5.245,70	120	2.954,54	2.171,16
2025	2.870.119	607.013	5.511,52	283,71	-275,58	-212,27	5.307,39	120	2.989,29	2.198,10
2026	2.870.119	647.080	5.575,03	286,98	-278,75	-214,72	5.368,55	120	3.023,73	2.224,81
2027	2.870.119	686.678	5.637,80	290,21	-281,89	-217,13	5.428,99	120	3.057,77	2.251,21
2028	2.870.119	725.937	5.700,03	293,42	-285	-219,53	5.488,91	120	3.091,53	2.277,39
2029	2.870.119	764.802	5.761,63	296,59	-288,08	-221,9	5.548,23	120	3.124,94	2.303,30
2030	2.870.119	803.217	5.822,52	299,72	-291,13	-224,25	5.606,87	120	3.157,96	2.328,91
2031	2.870.119	859.868	5.912,32	304,34	-295,62	-227,71	5.693,34	120	3.206,67	2.366,67
2032	2.870.119	915.697	6.000,81	308,9	-300,04	-231,11	5.778,56	120	3.254,66	2.403,89
2033	2.870.119	972.192	6.090,36	313,51	-304,52	-234,56	5.864,79	120	3.303,23	2.441,56
2034	2.870.119	1.029.364	6.180,98	318,17	-309,05	-238,05	5.952,05	120	3.352,38	2.479,67
2035	2.870.119	1.087.222	6.272,69	322,89	-313,63	-241,58	6.040,37	120	3.402,12	2.518,24
2036	2.870.119	1.145.776	6.365,50	327,67	-318,28	-245,16	6.129,74	120	3.452,46	2.557,28
2037	2.870.119	1.205.035	6.459,43	332,51	-322,97	-248,78	6.220,19	120	3.503,41	2.596,79
2038	2.870.119	1.265.011	6.554,50	337,4	-327,72	-252,44	6.311,74	120	3.554,97	2.636,77
2039	2.870.119	1.325.712	6.650,72	342,35	-332,54	-256,14	6.404,39	120	3.607,15	2.677,24
2040	2.870.119	1.387.150	6.748,10	347,37	-337,4	-259,89	6.498,17	120	3.659,97	2.718,20
Total			167.355,40	8.614,84	-8.367,77	-6.445,49	161.156,99	13.800,00	90.768,62	56.588,37
VPL 10%			48.315,17	2.487,09	-2.415,76	-1.860,80	46.525,70	8.000,51	26.204,72	12.320,47
VPL 12%			40.786,66	2.099,55	-2.039,33	-1.570,85	39.276,02	7.391,38	22.121,48	9.763,17

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\$ 12,3 milhões, caindo a R\$ 9,8 milhões com o VPL descontado a 12% a.a.

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

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

6.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

6.2.1 Investimentos Necessários no S.E.S.

a) Custo Estimado das Obras

Com base no planejamento efetuado, apresentam-se as estimativas de custo das obras para o Sistema de Esgotos Sanitários de Cerquilho, aplicáveis entre 2011 e 2040.

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

Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Custo Estimado (R\$)
Emergencial-até 2012	Córrego Figueira Velha I-Tratamento	ETE ALIANÇA	implantação de um sistema de controle de odores.	180.000,00
			implantação de medidor de vazão.	20.000,00
	Córrego Taquaral-Encaminhamento	ETE TAQUARAL	implantação da EEE Estiva-Taquaral para encaminhamento dos esgotos à ETE Taquaral.	0,00
	Ribeirão da Serra-Encaminhamento/Tratamento	ETE CAPUAVA	término da construção da EEE Capuava situada no interior da ETE Capuava.	0,00
			término da construção da ETE Capuava.	0,00
			desativação da ETE Cecap.	0,00
			construção de emissário de lançamento até o Rio Tietê, com a parte final construída no município de Tietê.	3.000.000,00

Continua...

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

Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Custo Estimado (R\$)
Curto Prazo-até 2015	Córrego do Cachoeira - Encaminhamento	Emissários/EEE Cachoeira	substituição dos emissários do Córrego Cachoeira.	2.500.000,00
			implantação da EEE do Córrego Cachoeira-elevatória de reversão.	400.000,00
	Córrego da Figueira Velha I e II-Encaminhamento	Emissários	substituição dos emissários das Bacias dos Córregos Figueira Velha I e II.	2.500.000,00
Curto Prazo-até 2015	Córrego Figueira Velha I-Tratamento	ETE ALIANÇA	remoção do lodo das lagoas anaeróbia/ facultativas; implantação de um sistema de desidratação do lodo.	500.000,00
	Córrego do Cachoeira/Figueira Velha II-Encaminhamento /Tratamento	ETE RIO SOROCABA	término da construção da EEE que recebe o esgoto bruto das Bacias dos Córregos Cachoeira e Figueira Velha 2.	100.000,00
			término da construção da ETE Rio Sorocaba.	500.000,00
	Córrego do Taquaral-Tratamento	ETE TAQUARAL	ampliação dos leitos de secagem.	200.000,00
			eventual implantação de EEE e emissário por recalque para encaminhamento dos esgotos tratados para o Rio Sorocaba.	500.000,00
Médio Prazo-até 2019	Córrego Figueira Velha I-Tratamento	ETE ALIANÇA	obras de adequação e melhoria para melhor aproveitamento da capacidade da mesma.	200.000,00
Longo Prazo-entre 2011 e 2040	Encaminhamento	Rede Coletora e Ligações	implantação de cerca de 30 km de rede coletora e 8.400 ligações de esgoto para atender ao crescimento vegetativo.	7.200.000,00
TOTAL ESTIMADO				17.800.000,00

Nota – EEE – Estação Elevatória de Esgotos; ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

b) Resumo dos Investimentos

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2011, de modo equânime, abrangendo as tipologias de intervenção utilizadas nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo SAAEC.

QUADRO 6.6 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S.- HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia da Intervenção	Investimento Previsto no Sistema (R\$)	Investimento Previsto em Rede e Ligações (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	1.600.000,00	240.000,00	1.840.000,00	3.680.000,00
2012	Emergencial	1.600.000,00	240.000,00	1.840.000,00	
2013	Curto Prazo	2.400.000,00	240.000,00	2.640.000,00	7.920.000,00
2014	Curto Prazo	2.400.000,00	240.000,00	2.640.000,00	
2015	Curto Prazo	2.400.000,00	240.000,00	2.640.000,00	
2016	Médio Prazo	50.000,00	240.000,00	290.000,00	1.160.000,00
2016	Médio Prazo	50.000,00	240.000,00	290.000,00	
2018	Médio Prazo	50.000,00	240.000,00	290.000,00	
2019	Médio Prazo	50.000,00	240.000,00	290.000,00	
2020 a 2040	Longo Prazo	0,00	5.040.000,00	5.040.000,00	5.040.000,00
TOTAIS		10.600.000,00	7.200.000,00	17.800.000,00	17.800.000,00

6.2.2 Despesas de Exploração do S.E.S.

Como dito anteriormente, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2008, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Cerquilha foi de R\$ 0,94/m³ faturado, englobando os 2 sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para 2010, considerando a inflação acumulada, esse valor eleva-se a R\$ 1,00/m³.

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

**QUADRO 6.7 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO
S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop.Urb. Esgotada (hab.)	Qmédia Prod. (l/s)	Vol.Anual Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2011	36.582	130,0	2.166.940	1,00	2.166.939,86	1.840.000,00	4.006.939,86
2012	37.332	132,1	2.201.985	1,00	2.201.984,69	1.840.000,00	4.041.984,69
2013	38.082	134,2	2.236.697	1,00	2.236.696,58	2.640.000,00	4.876.696,58
2014	38.833	136,3	2.271.031	1,00	2.271.031,17	2.640.000,00	4.911.031,17
2015	39.583	138,3	2.304.945	1,00	2.304.945,05	2.640.000,00	4.944.945,05
2016	42.014	140,3	2.338.544	1,00	2.338.543,53	290.000,00	2.628.543,53
2017	42.795	142,3	2.371.734	1,00	2.371.733,66	290.000,00	2.661.733,66
2018	43.577	144,3	2.404.619	1,00	2.404.619,44	290.000,00	2.694.619,44
2019	44.359	146,2	2.437.157	1,00	2.437.157,23	290.000,00	2.727.157,23
2020	45.140	148,2	2.469.304	1,00	2.469.304,29	240.000,00	2.709.304,29
2021	45.922	150,1	2.501.163	1,00	2.501.162,71	240.000,00	2.741.162,71
2022	46.703	152,0	2.532.642	1,00	2.532.641,54	240.000,00	2.772.641,54
2023	47.485	153,8	2.563.842	1,00	2.563.841,64	240.000,00	2.803.841,64
2024	48.267	155,7	2.594.720	1,00	2.594.720,09	240.000,00	2.834.720,09
2025	49.048	157,5	2.625.235	1,00	2.625.234,85	240.000,00	2.865.234,85
2026	49.830	159,3	2.655.485	1,00	2.655.484,99	240.000,00	2.895.484,99
2027	50.611	161,1	2.685.382	1,00	2.685.381,50	240.000,00	2.925.381,50
2028	51.393	162,9	2.715.022	1,00	2.715.022,31	240.000,00	2.955.022,31
2029	52.175	164,7	2.744.365	1,00	2.744.365,22	240.000,00	2.984.365,22
2030	52.956	166,4	2.773.369	1,00	2.773.368,89	240.000,00	3.013.368,89
2031	53.738	169,0	2.816.140	1,00	2.816.140,19	240.000,00	3.056.140,19
2032	54.506	171,5	2.858.291	1,00	2.858.290,87	240.000,00	3.098.290,87
2033	55.286	174,1	2.900.945	1,00	2.900.945,00	240.000,00	3.140.945,00
2034	56.076	176,6	2.944.110	1,00	2.944.109,77	240.000,00	3.184.109,77
2035	56.878	179,3	2.987.792	1,00	2.987.792,50	240.000,00	3.227.792,50
2036	57.692	181,9	3.032.001	1,00	3.032.000,58	240.000,00	3.272.000,58
2037	58.517	184,6	3.076.742	1,00	3.076.741,53	240.000,00	3.316.741,53
2038	59.354	187,3	3.122.023	1,00	3.122.022,97	240.000,00	3.362.022,97
2039	60.202	190,1	3.167.853	1,00	3.167.852,63	240.000,00	3.407.852,63
2040	61.063	192,9	3.214.238	1,00	3.214.238,35	240.000,00	3.454.238,35
TOTAIS			77.547.374		79.714.313,63	17.800.000,00	97.514.313,63

Nota - O Volume Anual Coletado Faturado corresponde a 52,85% do Volume Produzido de Água (SNIS 2008).

6.2.3 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.8 apresenta a formação do resultado operacional relativo ao Sistema de Esgotos Sanitários de Cerquilho. O volume de receitas foi calculado com base na receita média atual, que já incorpora os domicílios com tarifa social. Por sua vez a tarifa de esgotos é determinada como 80% da tarifa média de água. Desta forma, a tarifa de esgoto é de R\$ 1,08/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\$ 1,27/m³.

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

sistema cobertas por usuários correspondem a 5,1% (2007) 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 não é consistente. Para fins de projeção adotou-se a taxa 5% a.a., usual para este indicador. Este é o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Os dados históricos do município apresentam percentuais baixos, não condizentes com a realidade dos outros sistemas. Para fins de projeção foi adotado o índice de 3,5% da receita operacional bruta, último dado disponibilizado pelo SAAEC.

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 deficitário nos primeiros anos do plano. Os déficits deverão chegar próximos a R\$ 8 milhões até 2015. Após essa data ocorrerão superávits crescentes numa média de R\$ 666 mil/ano, apresentando um acumulado de R\$ 8,8 milhões no plano como um todo.

QUADRO 6.8 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.E.S.

Ano	Volume de Esgoto (m³)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)					CUSTOS (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos	DEX	Operacional
2010										-
2011	2.166.940		2.747,81	141,45	-137,39	-105,83	2.646,04	1.840,00	1.923,72	-1.117,68
2012	2.166.940	35.045	2.792,25	143,73	-139,61	-107,54	2.688,83	1.840,00	1.954,83	-1.106,00
2013	2.166.940	69.757	2.836,27	146	-141,81	-109,24	2.731,22	2.640,00	1.985,65	-1.894,43
2014	2.166.940	104.091	2.879,81	148,24	-143,99	-110,91	2.773,15	2.640,00	2.016,13	-1.882,98
2015	2.166.940	138.005	2.922,81	150,46	-146,14	-112,57	2.814,56	2.640,00	2.046,24	-1.871,68
2016	2.166.940	171.604	2.965,42	152,65	-148,27	-114,21	2.855,59	290	2.076,06	489,52
2017	2.166.940	204.794	3.007,50	154,82	-150,38	-115,83	2.896,11	290	2.105,53	500,59
2018	2.166.940	237.679	3.049,21	156,96	-152,46	-117,44	2.936,27	290	2.134,72	511,55
2019	2.166.940	270.217	3.090,47	159,09	-154,52	-119,03	2.976,00	290	2.163,61	522,39
2020	2.166.940	302.364	3.131,23	161,18	-156,56	-120,6	3.015,26	240	2.192,15	583,11
2021	2.166.940	334.223	3.171,63	163,26	-158,58	-122,15	3.054,16	240	2.220,43	593,73
2022	2.166.940	365.702	3.211,55	165,32	-160,58	-123,69	3.092,60	240	2.248,38	604,22
2023	2.166.940	396.902	3.251,11	167,36	-162,56	-125,21	3.130,70	240	2.276,07	614,62
2024	2.166.940	427.780	3.290,26	169,37	-164,51	-126,72	3.168,40	240	2.303,49	624,92
2025	2.166.940	458.295	3.328,96	171,36	-166,45	-128,21	3.205,66	240	2.330,58	635,09
2026	2.166.940	488.545	3.367,32	173,34	-168,37	-129,69	3.242,60	240	2.357,43	645,17
2027	2.166.940	518.442	3.405,23	175,29	-170,26	-131,15	3.279,11	240	2.383,97	655,14
2028	2.166.940	548.082	3.442,82	177,22	-172,14	-132,6	3.315,30	240	2.410,29	665,02
2029	2.166.940	577.425	3.480,02	179,14	-174	-134,03	3.351,13	240	2.436,34	674,8
2030	2.166.940	606.429	3.516,80	181,03	-175,84	-135,45	3.386,55	240	2.462,08	684,47
2031	2.166.940	649.200	3.571,04	183,82	-178,55	-137,53	3.438,78	240	2.500,05	698,72
2032	2.166.940	691.351	3.624,49	186,58	-181,22	-139,59	3.490,25	240	2.537,47	712,77
2033	2.166.940	734.005	3.678,58	189,36	-183,93	-141,68	3.542,33	240	2.575,34	726,99

Continua...

QUADRO 6.8 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL NO S.E.S.

Ano	Volume de Esgoto (m³)		Receitas Tarifárias Totais (R\$ mil)					CUSTOS (R\$ mil)		Resultado
	Atual	Incremental	Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Cofins e PIS	Líquida	Investimentos	DEX	Operacional
2034	2.166.940	777.170	3.733,31	192,18	-186,67	-143,78	3.595,04	240	2.613,66	741,38
2035	2.166.940	820.852	3.788,70	195,03	-189,44	-145,92	3.648,38	240	2.652,44	755,94
2036	2.166.940	865.061	3.844,76	197,91	-192,24	-148,08	3.702,36	240	2.691,69	770,68
2037	2.166.940	909.802	3.901,50	200,83	-195,07	-150,26	3.757,00	240	2.731,41	785,59
2038	2.166.940	955.083	3.958,92	203,79	-197,95	-152,47	3.812,29	240	2.771,60	800,69
2039	2.166.940	1.000.913	4.017,03	206,78	-200,85	-154,71	3.868,25	240	2.812,29	815,96
2040	2.166.940	1.047.298	4.075,85	209,81	-203,79	-156,98	3.924,89	240	2.853,47	831,42
Total			101.082,67	5.203,36	-5.054,13	-3.893,07	97.338,82	17.800,00	70.767,11	8.771,72
VPL 10%			29.182,37	1.502,20	-1.459,12	-1.123,92	28.101,53	10.070,33	20.430,32	-2.399,13
VPL 12%			24.635,14	1.268,13	-1.231,76	-948,79	23.722,72	9.318,84	17.246,85	-2.842,97

Diferentemente do sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotos apresenta uma situação com picos negativos durante os primeiros anos de projeto, motivado pelo período de investimentos no sistema de esgotamento. A razão mais relevante a ser apontada para o superávit, verificado a partir de 2016, é a eficiente DEX do sistema. Os custos de exploração (DEX) acabam sendo de quase R\$ 0,30/m³ inferiores à tarifa média, que, por sua vez, já incorpora os subsídios voltados a classes menos favorecidas.

Com esse modelo razoavelmente equilibrado, depende de a gestão futura adotar para o Sistema de Esgotos Sanitários de Cerquilho o cronograma de investimentos previstos e monitorar com eficiência sua execução.

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

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 Cerquilho às unidades regionais previstas.

QUADRO 6.9 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia de Intervenção	Investimento Previsto no Sistema Regional (R\$)	Investimento Previsto em Operação	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)	
2011	Emergencial	1.077.630,00	451.436,00	1.529.066,00	1.969.792,00	
2012			440.726,00	440.726,00		
2013	Curto Prazo		425.751,00	425.751,00	1.206.780,00	
2014			398.471,00	398.471,00		
2015			382.558,00	382.558,00		
2016	Médio Prazo	163.509,00	385.231,00	548.740,00	1.720.476,00	
2017			387.904,00	387.904,00		
2018			390.578,00	390.578,00		
2019			393.253,00	393.253,00		
2020	Longo Prazo		395.938,00	395.938,00	9.403.324,00	
2021		246.233,00	397.704,00	643.937,00		
2022			399.470,00	399.470,00		
2023			401.236,00	401.236,00		
2024			403.003,00	403.003,00		
2025			404.770,00	404.770,00		
2026		163.509,00	405.908,00	569.418,00		
2027			407.047,00	407.047,00		
2028			408.195,00	408.195,00		
2029			409.334,00	409.334,00		
2030			410.473,00	410.473,00		
2031		246.233,00	411.206,00	657.439,00		
2032			411.929,00	411.929,00		
2033			412.662,00	412.662,00		
2034			413.386,00	413.386,00		
2035			414.110,00	414.110,00		
2036		163.509,00	414.573,00	578.082,00		
2037			415.036,00	415.036,00		
2038			415.490,00	415.490,00		
2039			415.953,00	415.953,00		
2040				416.416,00		416.416,00
Totais		2.060.624,00	12.239.748,00	14.300.372,00		14.300.372,00

6.3.2 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Quadro 6.10 apresenta o resumo dos investimentos previstos para serviços relativos a resíduos sólidos.

De acordo com a alternativa escolhida em consórcio com disposição no aterro regional de Iperó, os investimentos propriamente ditos atribuídos a Cerquilho chegam a R\$ 2 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\$ 220 mil por ano, num total de R\$ 6,6 milhões durante a vida útil do aterro regional, e as despesas com operação, que deverão atingir uma média de R\$ 190 mil por ano, em um total de

R\$ 5,6 milhões, considerado o tempo de vida útil do mesmo. Os custos previstos de DEX atingirão o montante de R\$12,2 milhões.

No total, as despesas com aterro sanitário serão mais elevadas nos primeiros anos de operação, com montantes chegando a pouco mais de R\$ 1,5 milhões em 2011. Em seu período de operação estabilizada, as despesas anuais serão ao redor de R\$ 500 mil, ou R\$ 14,3 milhões durante todo o plano.

Foram também indicadas, no quadro 6.10, as receitas possíveis, resultantes de uma eventual comercialização de produtos de rejeitos, conforme discriminação nos quadros 6.11, 6.12 e 6.13.

QUADRO 6.10 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS - RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$ MIL						
Ano	Transporte	Operação	Investimento	Desp Total	Receitas Possíveis	Resultado
2011	207,15	244	1.078	1.529	16,01	-1.513
2012	208,3	232	0	441	48,56	-392
2013	209,16	217	0	426	89,97	-336
2014	209,21	189	0	398	157,03	-241
2015	210,02	173	0	383	200,43	-182
2016	211,46	174	164	549	201,83	-347
2017	212,89	175	0	388	203,24	-185
2018	214,33	176	0	391	204,65	-186
2019	215,77	177	0	393	206,06	-187
2020	217,21	179	0	396	207,48	-188
2021	218,16	180	246	644	208,41	-436
2022	219,11	180	0	399	209,35	-190
2023	220,06	181	0	401	210,28	-191
2024	221,01	182	0	403	211,21	-192
2025	221,96	183	0	405	212,15	-193
2026	222,58	183	164	569	212,75	-357
2027	223,19	184	0	407	213,35	-194
2028	223,81	184	0	408	213,96	-194
2029	224,42	185	0	409	214,56	-195
2030	225,04	185	0	410	215,16	-195
2031	225,43	186	246	657	215,55	-442
2032	225,82	186	0	412	215,93	-196
2033	226,22	186	0	413	216,32	-196
2034	226,61	187	0	413	216,7	-197
2035	226,99	187	0	414	217,09	-197
2036	227,24	187	164	578	217,33	-361
2037	227,49	188	0	415	217,58	-197
2038	227,74	188	0	415	217,82	-198
2039	227,99	188	0	416	218,06	-198
2040	228,24	188	0	416	218,31	-198
TOTAIS	6.605	5.635	2.061	14.300	5.827	-8.473
VPL 10%	2.026	1.830	1.241	5.097	1.534	-3.563
VPL 12%	1.725	1.577	1.174	4.475	1.260	-3.215

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 Cerquilho, as receitas provenientes desta fonte são detalhadas a seguir e apresentadas no quadro 6.13.

▪ ***Receitas por Tipo de Unidade***

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

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

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

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

QUADRO 6.11 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

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

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

▪ ***Receitas de Usina de Compostagem***

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

QUADRO 6.12 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

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

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

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

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

QUADRO 6.13 - COMPOSIÇÃO DAS RECEITAS POSSÍVEIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

VALORES EM R\$

Ano	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não-Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	TOTAL
2.011	2.729	3.373	7.555	799	200	560	1.535	81	15.196	32.027
2.012	8.274	10.226	22.908	2.424	606	1.697	4.654	244	46.078	97.113
2.013	15.331	18.947	42.444	4.491	1.123	3.144	8.624	452	85.374	179.930
2.014	26.760	33.072	74.085	7.840	1.960	5.488	15.052	790	149.017	314.063
2.015	34.154	42.211	94.558	10.006	2.502	7.004	19.212	1.008	190.196	400.851
2.016	34.394	42.508	95.223	10.076	2.519	7.054	19.347	1.015	191.533	403.669
2.017	34.635	42.805	95.888	10.147	2.537	7.103	19.482	1.022	192.871	406.488
2.018	34.875	43.102	96.553	10.217	2.554	7.152	19.617	1.029	194.209	409.308
2.019	35.115	43.399	97.218	10.288	2.572	7.201	19.752	1.036	195.548	412.130
2.020	35.357	43.697	97.887	10.358	2.590	7.251	19.888	1.044	196.892	414.962
2.021	35.515	43.893	98.327	10.405	2.601	7.283	19.977	1.048	197.777	416.828
2.022	35.674	44.090	98.767	10.451	2.613	7.316	20.067	1.053	198.662	418.693
2.023	35.833	44.286	99.207	10.498	2.625	7.349	20.156	1.058	199.548	420.559
2.024	35.992	44.483	99.647	10.545	2.636	7.381	20.246	1.062	200.433	422.426
2.025	36.152	44.679	100.088	10.591	2.648	7.414	20.335	1.067	201.319	424.293
2.026	36.254	44.806	100.372	10.621	2.655	7.435	20.393	1.070	201.890	425.497
2.027	36.357	44.933	100.656	10.651	2.663	7.456	20.451	1.073	202.462	426.701
2.028	36.460	45.061	100.942	10.682	2.670	7.477	20.509	1.076	203.038	427.916
2.029	36.563	45.188	101.226	10.712	2.678	7.498	20.567	1.079	203.610	429.120
2.030	36.666	45.315	101.511	10.742	2.685	7.519	20.624	1.082	204.181	430.325
2.031	36.732	45.396	101.694	10.761	2.690	7.533	20.662	1.084	204.549	431.101
2.032	36.797	45.477	101.874	10.780	2.695	7.546	20.698	1.086	204.913	431.867
2.033	36.863	45.559	102.057	10.800	2.700	7.560	20.735	1.088	205.281	432.643
2.034	36.928	45.640	102.238	10.819	2.705	7.573	20.772	1.090	205.645	433.410
2.035	36.994	45.720	102.419	10.838	2.709	7.587	20.809	1.092	206.008	434.176
2.036	37.035	45.772	102.535	10.850	2.713	7.595	20.832	1.093	206.241	434.666
2.037	37.077	45.823	102.650	10.862	2.716	7.604	20.856	1.094	206.474	435.156
2.038	37.118	45.874	102.763	10.874	2.719	7.612	20.879	1.095	206.701	435.637
2.039	37.160	45.926	102.879	10.887	2.722	7.621	20.902	1.097	206.934	436.127
2.040	37.202	45.977	102.995	10.899	2.725	7.629	20.926	1.098	207.167	436.618
Totais	992.996	1.227.238	2.749.164	290.917	72.729	203.642	558.560	29.307	5.529.748	11.654.301
VPL 10%	261.447	323.120	723.829	76.596	19.149	53.617	147.064	7.716	1.455.931	3.068.470
VPL 12%	214.739	265.394	594.516	62.912	15.728	44.038	120.791	6.338	1.195.827	2.520.282

As receitas possíveis com a venda de rejeitos montariam a mais de R\$ 11 milhões. Observe-se que só estas receitas seriam suficientes para viabilizar mais de 80% do componente de resíduos sólidos. No entanto, em função das limitações institucionais e, principalmente, inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar esta hipótese é difícil na prática.

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

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

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

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

6.4.1 *Investimentos Necessários no Sistema de Drenagem Urbana*

Conforme as intervenções propostas, fundamentalmente para o sistema de macrodrenagem, foi calculado um investimento total em obras (redimensionamento de travessia em ponte e implantação de galerias suplementares), inclusive custos de manutenção das estruturas de macrodrenos, estimado em R\$ 9.376.512,29. 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 um custo anual unitário de R\$ 25,00 por unidade domiciliar), composto para três períodos distintos, em função do número de domicílios projetado para a área urbana:

- ♦ Período de 2011 a 2020: 13.229 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 330.725,00;
- ♦ Período de 2021 a 2030: 15.181 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 379.525,00;
- ♦ Período de 2031 a 2040: 16.738 domicílios na área urbana, ao custo anual de manutenção de R\$ 418.450,00.

QUADRO 6.14 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Tipologia da Intervenção	Sistema de Drenagem Urbana (R\$)	Total (R\$)	Total por Etapa (R\$)
2011	Emergencial	12.445,79 + 330.725,00	343.170,79	2.237.492,64
2012	Emergencial	12.445,79 + 1.158.792,92 + 317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	1.894.321,85	
2013	Curto Prazo	1.158.792,92 + 317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	1.881.876,06	5.645.628,18
2014	Curto Prazo	1.158.792,92 + 317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	1.881.876,06	
2015	Curto Prazo	1.158.792,92 + 317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	1.881.876,06	
2016	Médio Prazo	317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	723.083,14	2.892.332,56
2017	Médio Prazo	317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	723.083,14	
2018	Médio Prazo	317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	723.083,14	
2019	Médio Prazo	317.235,10 + 75.123,04 + 330.725,00	723.083,14	
2020	Longo Prazo	75.123,04 + 330.725,00	405.848,04	9.888.058,84
2021 A 2030	Longo Prazo	(75.123,04 + 379.525,00) x 10	4.546.480,40	
2031 A 2040	Longo Prazo	(75.123,04 + 418.450,00) x 10	4.935.730,40	
TOTAL				20.663.512,22

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 6.15, com indicação em separado das despesas de operação e dos investimentos necessários.

No caso de Cerquillo, os investimentos são da ordem de R\$ 9,4 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, aplicado a valores médios de domicílios atendidos pelas equipes responsáveis pelos serviços.

QUADRO 6.15 – DESPESAS DE EXPLORAÇÃO E INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE DRENAGEM

VALORES EM R\$ MIL

Ano	DEX	Investimento	Despesa Total
2011	330,73	12,45	343,17
2012	330,73	1.563,60	1.894,32
2013	330,73	1.551,15	1.881,88
2014	330,73	1.551,15	1.881,88
2015	330,73	1.551,15	1.881,88
2016	330,73	392,36	723,08
2017	330,73	392,36	723,08
2018	330,73	392,36	723,08
2019	330,73	392,36	723,08
2020	330,73	75,12	405,85
2021	379,53	75,12	454,65
2022	379,53	75,12	454,65
2023	379,53	75,12	454,65
2024	379,53	75,12	454,65
2025	379,53	75,12	454,65
2026	379,53	75,12	454,65
2027	379,53	75,12	454,65
2028	379,53	75,12	454,65
2029	379,53	75,12	454,65
2030	379,53	75,12	454,65
2031	418,45	75,12	493,57
2032	418,45	75,12	493,57
2033	418,45	75,12	493,57
2034	418,45	75,12	493,57
2035	418,45	75,12	493,57
2036	418,45	75,12	493,57
2037	418,45	75,12	493,57
2038	418,45	75,12	493,57
2039	418,45	75,12	493,57
2040	418,45	75,12	493,57
Total	11.287,00	9.376,51	20.663,51
VPL 10%	3.313,45	5.539,34	8.852,79
VPL 12%	2.804,21	5.108,70	7.912,92

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. Nas análises ora realizadas, as mesmas foram incorporadas no Plano Global de Saneamento da Prefeitura, sendo cobertas com recursos orçamentários, empréstimos e/ou transferências de outras receitas. Esta situação está explicitada nos próximos itens.

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 6.16 - 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	13.800,00	105.581,87	119.381,87	Em princípio, o sistema é viável isoladamente, do ponto de vista econômico-financeiro.
Esgoto	17.800,00	79.714,31	97.514,31	Em princípio, o sistema é viável isoladamente, do ponto de vista econômico-financeiro.
Resíduos Sólidos	2.060,62	12.239,75	14.300,37	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma receita de recicláveis ou uma taxa de lixo.
Drenagem	9.376,51	11.287,00	20.663,51	O sistema somente será viável isoladamente com a criação de uma taxa de drenagem.
TOTAIS	43.037,14	208.822,93	251.860,07	

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 Cerquilho, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no quadro a seguir:

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

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	32%	51%	47%	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto, mas as despesas de exploração são mais elevadas, implicando uma % maior de despesa total.
Esgoto	41%	38%	39%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, em função da necessidade de ampliação do esgotamento/tratamento.
Resíduos Sólidos	5%	6%	6%	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	22%	5%	8%	Há investimentos previstos nesse sistema, ocorrendo, baixos custos de exploração relativamente aos outros sistemas.
TOTAIS	100%	100%	100%	

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

6.6 CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO

Nos itens a seguir, apresenta-se uma simulação do comportamento econômico-financeiro dos quatro serviços de saneamento do município ao longo do horizonte de planejamento, quando analisados de forma conjunta. Para isso, abstraiu-se o arranjo institucional vigente em termos de exploração dos mesmos.

Isso significa que o enfoque dessa simulação está relacionado unicamente com o comportamento da gestão dos sistemas na forma integrada, demonstrando ao município, ainda que de forma simplificada, aspectos relevantes relacionados com a gestão financeira de um empreendimento voltado exclusivamente para os serviços de saneamento e administrados estritamente pela municipalidade.

Os investimentos programados nos quatro sistemas são decorrentes dos estudos efetuados e constantes de relatórios anteriores. Para as despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos, adotaram-se os valores indicados no SNIS 2008. No caso de Cerquilha, elas apresentaram valores eficientes. As despesas de exploração dos serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana foram avaliadas no contexto do PMSB, na falta de indicadores de utilização corrente ou pela ausência dos mesmos no SNIS 2008.

Deve-se salientar que a simulação foi efetuada abstraindo-se eventuais receitas para os serviços de resíduos sólidos e drenagem pluvial, em função das dificuldades de caráter político-institucional envolvidas com a criação de novas tarifas e taxas. Quanto à destinação das receitas de rejeitos, no caso dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, as mesmas poderão ficar com cooperativas de catadores, dependendo de arranjos institucionais acordados.

Isto significa que, para o caso de Cerquilha, a viabilização do fluxo de caixa no período considerado (2011 a 2040), no caso de administração privada de água e esgotos, dependerá da manutenção dos cronogramas de investimentos. Para os sistemas de resíduos sólidos e drenagem, existe a necessidade de repasses e/ou empréstimos de entidades financeiras.

Para esse município, a manutenção das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos nos patamares atuais, mantendo-as na faixa de R\$ 1,00/m³ faturado a R\$1,50/m³ faturado, pode-se obter uma taxa de rentabilidade TIR de até 25% sobre os custos totais.

Essa análise considerou apenas as receitas tarifárias obtidas com os sistemas de água e esgotos, únicos considerados como viáveis nessa formatação de gestão estritamente municipal dos quatro sistemas de saneamento.

6.6.1 Limites Constitucionais

O artigo 52 da Constituição Federal determinou como competência do Senado Federal a fixação dos limites globais para o montante da dívida consolidada dos Municípios.

Esse percentual foi estabelecido pela resolução do senado federal nº 40, de 2001, que dispõe que a dívida consolidada líquida dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ao final do décimo quinto exercício financeiro, contado a partir do encerramento do ano de publicação da Resolução, não poderá exceder, no caso dos Municípios, a 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida.

Esse limite, na prática, acabou fixando um limite percentual da receita corrente líquida. Os limites propostos são: 3,5 vezes a Receita Corrente Líquida para a União, 2,0 vezes para os Estados e 1,2 vezes para os Municípios. Como deverá ocorrer uma compatibilização entre estes limites e a dívida consolidada em 2016, podem ocorrer problemas na Lei de Responsabilidade Fiscal durante a vigência do Plano, o que será discutido no momento de apresentação da dívida consolidada do município junto à união.

6.6.2 Aumento nos Repasses – Crescimento Econômico e Demográfico Municipal

O crescimento demográfico previsto para a região está descrito em relatório anterior, que trata dos estudos populacionais. Na oportunidade, estimou-se que a população urbana do município deva saltar dos atuais 37mil habitantes para 61 mil em 2040, num crescimento geométrico médio de 1,65% ao ano.

Desta forma, um cenário econômico condizente com um crescimento populacional médio para os atuais padrões brasileiros, para municípios de porte médio para grande nos limites da UGRHI 10, é da ordem de 2% anuais.

Alavancagem de Recursos Próprios – Impostos e Taxas Municipais

É reconhecido que, na atualidade, municípios de pequeno e médio porte cobram impostos abaixo de sua capacidade de arrecadação constitucionalmente determinada. Tal se dá por dois fatores mais importantes:

- ◆ O Imposto Sobre Serviços (ISS) pode atingir até 5% da receita sobre esta atividade. No entanto, devido ao alto custo de fiscalização, atividades de pequeno porte, como serviços pessoais, apresentam elevada evasão. Além disso, os municípios optam por percentuais abaixo do máximo numa tentativa de atrair grandes empresas prestadoras de serviços para suas sedes municipais, de forma a obter uma renda que não viria se a alíquota fosse máxima;
- ◆ O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) tende a ter um valor abaixo da realidade do mercado dos imóveis. Isso se deve a uma subavaliação da planta genérica de valores aplicada à área dos imóveis municipais. As razões desta subavaliação são inúmeras, mas decorrem principalmente do reconhecimento de que o poder aquisitivo da população não guarda relação com o patrimônio. Pesam ainda questões eleitorais, pois é muito negativo o impacto de aumentos de impostos municipais via IPTU.

As constrições monetárias trazidas pela lei de responsabilidade fiscal, no entanto, atuam no sentido de alterar esta visão. Muitos municípios passaram a avaliar com mais rigor possibilidades de aumento de arrecadação própria, para melhor cumprir suas obrigações constitucionais. É o caso de cobranças mais pesadas de proprietários não-residentes, que possuem habitações com fins de lazer nos municípios. Também é o caso de realizar aumentos discricionários, penalizando mais imóveis de maior porte, supostamente de pessoas com maior poder aquisitivo. Compensando esses aumentos, os municípios oferecem diversos mecanismos de desoneração aos residentes, tais como descontos para população comprovadamente de baixa renda, aposentados, munícipes com apenas um imóvel, etc.

Numa tentativa de medir o potencial de crescimento dos recursos através de receitas próprias, procedeu-se a uma análise econométrica das variáveis de receita e despesa de distintos municípios do Estado, de modo a medir o quanto municípios mais empenhados na questão de arrecadação própria foram eficazes em seu intento.

Os resultados das análises foram pouco conclusivos. As análises não servem de base para atribuir percentuais de crescimento de receita a partir novo quadro institucional da Lei de Responsabilidade Fiscal. O município de Cerquilho terá que definir, individualmente, estratégias que lhe permitam aumento de arrecadação. O quadro 6.18

apresenta os resultados obtidos como superávit de arrecadação a partir das constatações expostas neste item.

O superávit atual de Cerquilho é da ordem de R\$ 13 milhões/ano. Este superávit deverá crescer durante a vigência do plano até o montante de R\$ 37,2 milhões, numa taxa média de 3,67% a.a. O superávit total de Cerquilho chegará a R\$ 703,8 milhões até 2040.

QUADRO 6.18 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - EVOLUÇÃO DE ARRECADAÇÃO PRÓPRIA MUNICIPAL

Ano	População Urbana	Taxa Cresc.		Cres Arrecadação = pop+ecn	Superavit R\$ mil
		Populacional	Econômico		
2010	37.324		2%		0,00
2011	38.106	2,1%	2%	4,1%	13.057,88
2012	38.887	2,0%	2%	4,1%	13.592,02
2013	39.669	2,0%	2%	4,1%	14.142,65
2014	40.451	2,0%	2%	4,0%	14.709,88
2015	41.232	1,9%	2%	4,0%	15.293,77
2016	42.014	1,9%	2%	3,9%	15.895,50
2017	42.795	1,9%	2%	3,9%	16.514,80
2018	43.577	1,8%	2%	3,9%	17.152,91
2019	44.359	1,8%	2%	3,8%	17.809,94
2020	45.140	1,8%	2%	3,8%	18.485,98
2021	45.922	1,7%	2%	3,8%	19.182,35
2022	46.703	1,7%	2%	3,7%	19.898,76
2023	47.485	1,7%	2%	3,7%	20.636,59
2024	48.267	1,6%	2%	3,7%	21.395,97
2025	49.048	1,6%	2%	3,7%	22.177,01
2026	49.830	1,6%	2%	3,6%	22.981,21
2027	50.611	1,6%	2%	3,6%	23.808,22
2028	51.393	1,5%	2%	3,6%	24.659,61
2029	52.175	1,5%	2%	3,6%	25.535,53
2030	52.956	1,5%	2%	3,5%	26.436,12
2031	53.738	1,5%	2%	3,5%	27.363,04
2032	54.506	1,4%	2%	3,5%	28.309,18
2033	55.286	1,4%	2%	3,5%	29.288,58
2034	56.076	1,4%	2%	3,5%	30.301,23
2035	56.878	1,4%	2%	3,5%	31.349,30
2036	57.692	1,4%	2%	3,5%	32.433,90
2037	58.517	1,4%	2%	3,5%	33.555,67
2038	59.354	1,4%	2%	3,5%	34.716,34
2039	60.202	1,4%	2%	3,5%	35.916,59
2040	61.063	1,4%	2%	3,5%	37.158,87
Total/Média		1,65%			703.759,40
VPL 10%					174.136,51
VPL 12%					143.509,80

6.7 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

6.7.1 Repasses Estaduais e Federais

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:

- ♦ abastecimento de água;
- ♦ esgotamento sanitário;
- ♦ efluentes e resíduos industriais;
- ♦ resíduos sólidos;
- ♦ 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 a80% 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 a 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; e, 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 e 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 da zona urbana de Cerquilho 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 (COFIE/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 do terremoto de 11/03/2011. 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.

6.8 EQUACIONAMENTO FINANCEIRO DO PLANO DE SANEAMENTO

O resumo dos investimentos e custos previstos para o Plano está consolidado no quadro 6.19. Pode-se observar que as despesas de exploração (DEX), de água e esgotos não incluem os impostos indiretos deduzidos diretamente da receita, quais sejam: COFINS, PIS, IR e CSLL, num montante global de 3,5% da receita bruta. As receitas são relativas a toda a população, pois os investimentos serão realizados para atender a todos integrantes no sistema.

Para os componentes de resíduos sólidos e drenagem, as despesas de operação e manutenção são atribuíveis a toda a população. No caso de resíduos sólidos, está previsto um novo aterro sanitário em consórcio com o Município de Iperó. Quanto à drenagem, foram calculados os investimentos, já as manutenções de pontos críticos suscetíveis a enchentes apresentadas, beneficiarão toda população da cidade.

A distribuição do investimento fica mais bem ilustrada no gráfico 6.1. Este explicita que 41% dos investimentos serão destinados a coleta e tratamento de esgotos e outros 32% para abastecimento e distribuição de água. Investimentos em drenagem representarão 22% dos investimentos totais, cabendo outros 5% para resíduos sólidos.

QUADRO 6.19 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)

Ano	ÁGUA			ESGOTO			RESÍDUOS SÓLIDOS			DRENAGEM			TOTAL		
	DEX	Investimento	Despesa Total	DEX	Investimento	Despesa Total	DEX	Investimento	Despesa Total	DEX	Investimento	Despesa Total	DEX	Investimento	Despesa Total
2011	2.467,44	2.120,00	4.587,44	1.923,72	1.840,00	3.763,72	451,44	1.077,63	1.529,07	330,73	12,45	343,17	5.173,32	5.050,08	10.223,40
2012	2.507,34	2.120,00	4.627,34	1.954,83	1.840,00	3.794,83	440,73	-	440,73	330,73	1.563,60	1.894,32	5.233,63	5.523,60	10.757,22
2013	2.546,87	720	3.266,87	1.985,65	2.640,00	4.625,65	425,75	-	425,75	330,73	1.551,15	1.881,88	5.288,99	4.911,15	10.200,14
2014	2.585,96	720	3.305,96	2.016,13	2.640,00	4.656,13	398,47	-	398,47	330,73	1.551,15	1.881,88	5.331,29	4.911,15	10.242,44
2015	2.624,58	720	3.344,58	2.046,24	2.640,00	4.686,24	382,56	-	382,56	330,73	1.551,15	1.881,88	5.384,10	4.911,15	10.295,25
2016	2.662,84	1.220,00	3.882,84	2.076,06	290	2.366,06	385,23	163,51	548,74	330,73	392,36	723,08	5.454,86	2.065,87	7.520,73
2017	2.700,63	1.220,00	3.920,63	2.105,53	290	2.395,53	387,9	-	387,9	330,73	392,36	723,08	5.524,79	1.902,36	7.427,15
2018	2.738,08	1.220,00	3.958,08	2.134,72	290	2.424,72	390,58	-	390,58	330,73	392,36	723,08	5.594,10	1.902,36	7.496,46
2019	2.775,13	1.220,00	3.995,13	2.163,61	290	2.453,61	393,25	-	393,25	330,73	392,36	723,08	5.662,71	1.902,36	7.565,07
2020	2.811,73	120	2.931,73	2.192,15	240	2.432,15	395,94	-	395,94	330,73	75,12	405,85	5.730,54	435,12	6.165,67
2021	2.848,01	120	2.968,01	2.220,43	240	2.460,43	397,7	246,23	643,94	379,53	75,12	454,65	5.845,67	681,36	6.527,02
2022	2.883,85	120	3.003,85	2.248,38	240	2.488,38	399,47	-	399,47	379,53	75,12	454,65	5.911,22	435,12	6.346,35
2023	2.919,38	120	3.039,38	2.276,07	240	2.516,07	401,24	-	401,24	379,53	75,12	454,65	5.976,21	435,12	6.411,34
2024	2.954,54	120	3.074,54	2.303,49	240	2.543,49	403	-	403	379,53	75,12	454,65	6.040,55	435,12	6.475,68
2025	2.989,29	120	3.109,29	2.330,58	240	2.570,58	404,77	-	404,77	379,53	75,12	454,65	6.104,16	435,12	6.539,28
2026	3.023,73	120	3.143,73	2.357,43	240	2.597,43	405,91	163,51	569,42	379,53	75,12	454,65	6.166,60	598,63	6.765,23
2027	3.057,77	120	3.177,77	2.383,97	240	2.623,97	407,05	-	407,05	379,53	75,12	454,65	6.228,32	435,12	6.663,44
2028	3.091,53	120	3.211,53	2.410,29	240	2.650,29	408,2	-	408,2	379,53	75,12	454,65	6.289,53	435,12	6.724,65
2029	3.124,94	120	3.244,94	2.436,34	240	2.676,34	409,33	-	409,33	379,53	75,12	454,65	6.350,13	435,12	6.785,25
2030	3.157,96	120	3.277,96	2.462,08	240	2.702,08	410,47	-	410,47	379,53	75,12	454,65	6.410,04	435,12	6.845,17
2031	3.206,67	120	3.326,67	2.500,05	240	2.740,05	411,21	-	657,44	418,45	75,12	493,57	6.536,38	681,36	7.217,73
2032	3.254,66	120	3.374,66	2.537,47	240	2.777,47	411,93	-	411,93	418,45	75,12	493,57	6.622,51	435,12	7.057,64
2033	3.303,23	120	3.423,23	2.575,34	240	2.815,34	412,66	-	412,66	418,45	75,12	493,57	6.709,68	435,12	7.144,81
2034	3.352,38	120	3.472,38	2.613,66	240	2.853,66	413,39	-	413,39	418,45	75,12	493,57	6.797,88	435,12	7.233,00
2035	3.402,12	120	3.522,12	2.652,44	240	2.892,44	414,11	-	414,11	418,45	75,12	493,57	6.887,12	435,12	7.322,24
2036	3.452,46	120	3.572,46	2.691,69	240	2.931,69	414,57	163,51	578,08	418,45	75,12	493,57	6.977,17	598,63	7.575,80
2037	3.503,41	120	3.623,41	2.731,41	240	2.971,41	415,04	-	415,04	418,45	75,12	493,57	7.068,30	435,12	7.503,42
2038	3.554,97	120	3.674,97	2.771,60	240	3.011,60	415,49	-	415,49	418,45	75,12	493,57	7.160,51	435,12	7.595,63
2039	3.607,15	120	3.727,15	2.812,29	240	3.052,29	415,95	-	415,95	418,45	75,12	493,57	7.253,84	435,12	7.688,97
2040	3.659,97	120	3.779,97	2.853,47	240	3.093,47	416,42	-	416,42	418,45	75,12	493,57	7.348,31	435,12	7.783,43
TOTAL	90.768,62	13.800,00	104.568,62	70.767,11	17.800,00	88.567,11	12.239,75	2.060,62	14.300,37	11.287,00	9.376,51	20.663,51	185.062,47	43.037,14	228.099,61
VPL 10%	26.204,72	8.000,51	34.205,23	20.430,32	10.070,33	30.500,65	3.856,29	1.240,84	5.097,13	3.313,45	5.539,34	8.852,79	53.804,78	24.851,03	78.655,81
VPL 12%	22.121,48	7.391,38	29.512,86	17.246,85	9.318,84	26.565,69	3.301,56	1.173,85	4.475,40	2.804,21	5.108,70	7.912,92	45.474,10	22.992,77	68.466,87

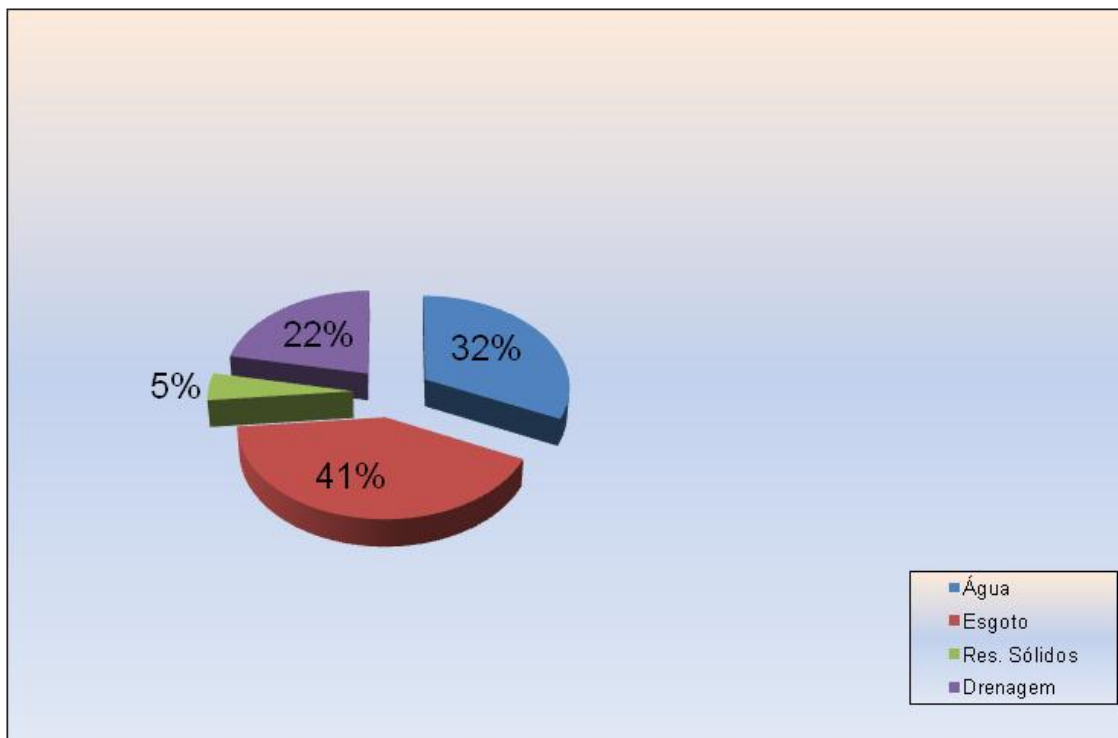


Gráfico 6.1 – Distribuição dos Investimentos em Saneamento – 2011/2040

Esta situação se altera ao se analisar as despesas de exploração, manutenção e operação, o que é ilustrado no gráfico 6.2. Nesse caso, a água se eleva a 49% das despesas. Já o componente de esgotos cai para 38% da DEX, sendo outros 7% destinados a resíduos sólidos.

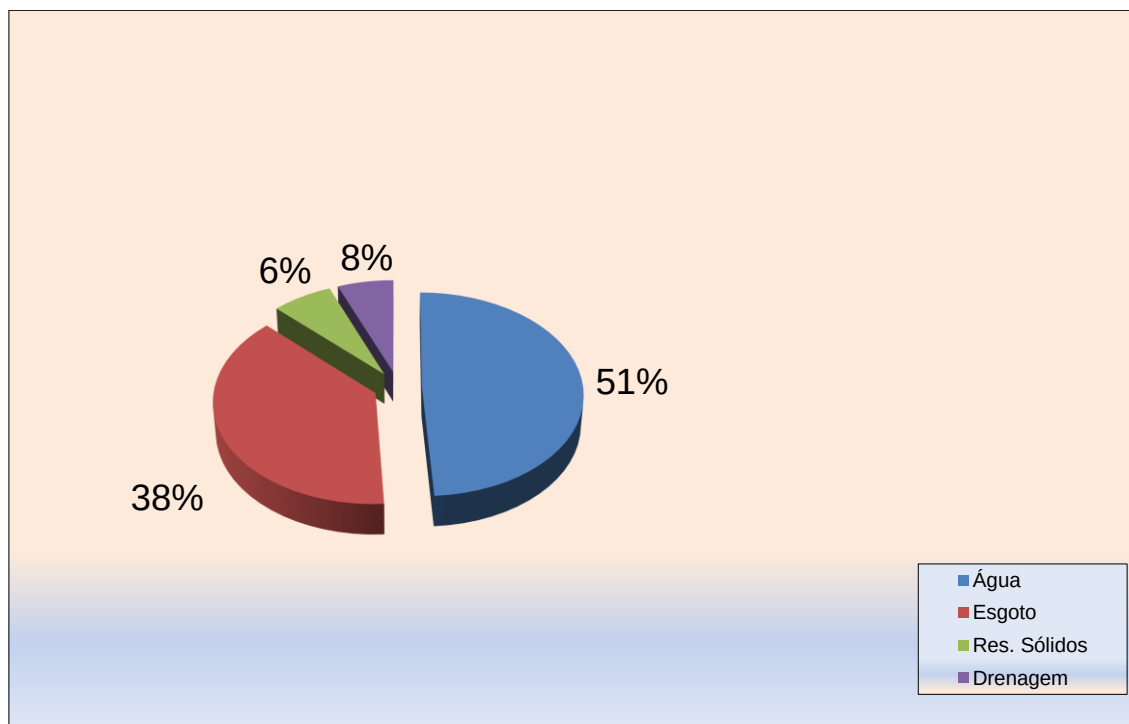


Gráfico 6.2 – Distribuição dos Custos de DEX em Saneamento – 2011/2040

Outra informação relevante do quadro 6.19 está ilustrada no gráfico 6.3. Trata-se de comparações entre os gastos nos diversos componentes, separando investimentos e custos de operação. Evidencia-se a importância dos componentes de água e esgotos. A coleta e o tratamento de esgotos vão demandar investimentos de quase R\$ 18 milhões e custos de DEX de R\$ 70,8 milhões. Já a distribuição de água tratada representará investimentos de mais de R\$ 13 milhões com outros R\$ 90,8 milhões de DEX durante o Plano. A drenagem é outro componente importante nos investimentos com quase R\$ 10 milhões.

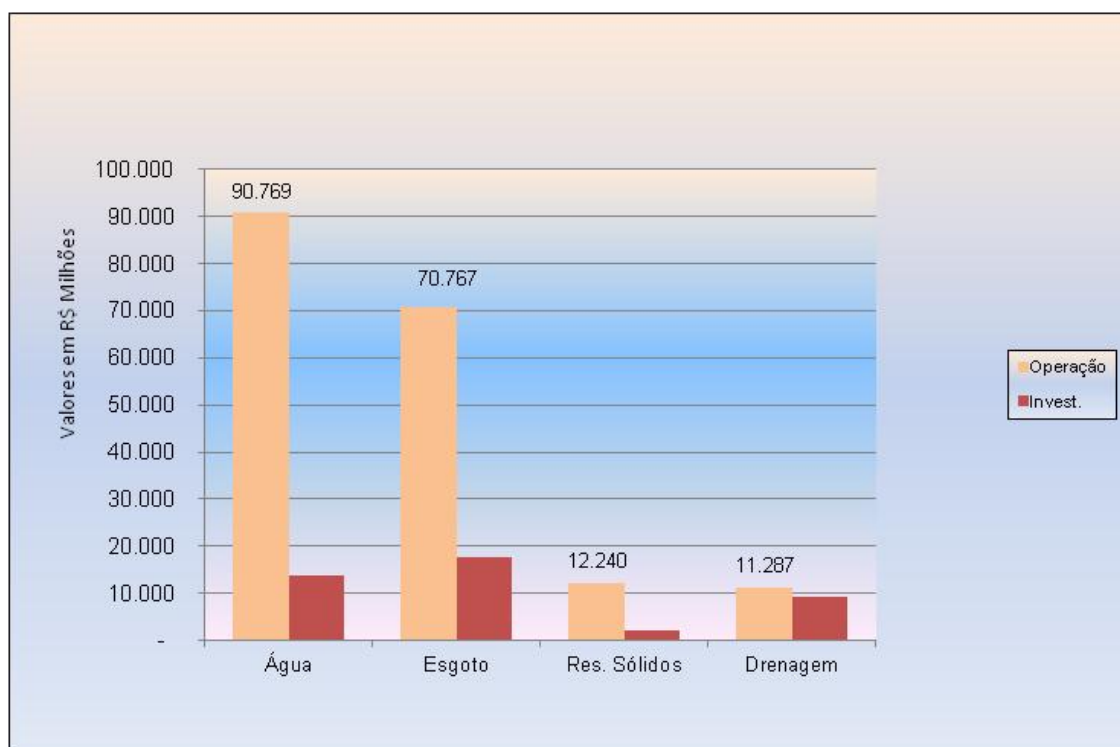


Gráfico 6.3 – Projetos dos Investimentos e Custos de Operação – 2011/2040

A temporalidade dos investimentos é ilustrada no gráfico 6.4. Pode-se perceber maior concentração de gastos durante os 10 primeiros anos de vigência do plano, quando deverão ser empenhados 39% de todo valor estimado para saneamento básico em Cerquilho.

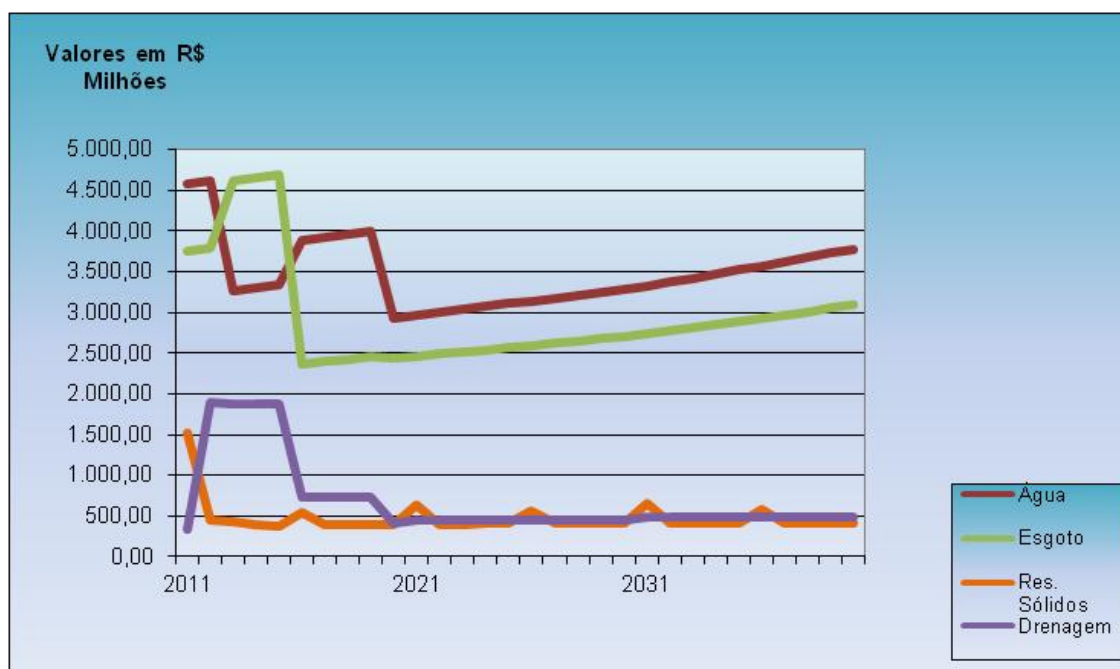


Gráfico 6.4 – Evolução dos Custos de Operação e Investimentos Previstos

A partir dos dados de engenharia, conjugados às informações tarifárias e condições de financiamento, elaborou-se um cenário econômico-financeiro para ilustrar o financiamento do Plano. No quadro 6.20 está determinada a capacidade de financiamento próprio para o Município de Cerquilha.

QUADRO 6.20 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO

Ano	Volume de Água (m³)		Volume de Esgoto (m³)		Receitas Tarifárias Líq. (R\$ mil)			Superavit (R\$ mil) Orçamentário	% dedicado ao SanBas (R\$ mil)	Disponibilidades Totais Munic. (R\$ mil)
	Atual	Incremental	Atual	Incremental	Água	Esgoto	Total			
2010										
2011	2.870.119	-	2.166.940	-	4.380,86	2.646,04	7.026,90	13.057,88	2.611,58	9.638,48
2012	2.870.119	46.417	2.166.940	35.045	4.451,71	2.688,83	7.140,55	13.592,02	2.718,40	9.858,95
2013	2.870.119	92.393	2.166.940	69.757	4.521,89	2.731,22	7.253,11	14.142,65	2.828,53	10.081,64
2014	2.870.119	137.869	2.166.940	104.091	4.591,30	2.773,15	7.364,45	14.709,88	2.941,98	10.306,42
2015	2.870.119	182.788	2.166.940	138.005	4.659,87	2.814,56	7.474,42	15.293,77	3.058,75	10.533,18
2016	2.870.119	227.290	2.166.940	171.604	4.727,79	2.855,59	7.583,38	15.895,50	3.179,10	10.762,48
2017	2.870.119	271.250	2.166.940	204.794	4.794,89	2.896,11	7.691,01	16.514,80	3.302,96	10.993,97
2018	2.870.119	314.807	2.166.940	237.679	4.861,38	2.936,27	7.797,65	17.152,91	3.430,58	11.228,23
2019	2.870.119	357.904	2.166.940	270.217	4.927,16	2.976,00	7.903,16	17.809,94	3.561,99	11.465,15
2020	2.870.119	400.483	2.166.940	302.364	4.992,15	3.015,26	8.007,41	18.485,98	3.697,20	11.704,60
2021	2.870.119	442.679	2.166.940	334.223	5.056,56	3.054,16	8.110,71	19.182,35	3.836,47	11.947,19
2022	2.870.119	484.373	2.166.940	365.702	5.120,20	3.092,60	8.212,79	19.898,76	3.979,75	12.192,55
2023	2.870.119	525.698	2.166.940	396.902	5.183,27	3.130,70	8.313,97	20.636,59	4.127,32	12.441,29
2024	2.870.119	566.596	2.166.940	427.780	5.245,70	3.168,40	8.414,10	21.395,97	4.279,19	12.693,29
2025	2.870.119	607.013	2.166.940	458.295	5.307,39	3.205,66	8.513,05	22.177,01	4.435,40	12.948,46
2026	2.870.119	647.080	2.166.940	488.545	5.368,55	3.242,60	8.611,15	22.981,21	4.596,24	13.207,39
2027	2.870.119	686.678	2.166.940	518.442	5.428,99	3.279,11	8.708,10	23.808,22	4.761,64	13.469,74
2028	2.870.119	725.937	2.166.940	548.082	5.488,91	3.315,30	8.804,21	24.659,61	4.931,92	13.736,14
2029	2.870.119	764.802	2.166.940	577.425	5.548,23	3.351,13	8.899,37	25.535,53	5.107,11	14.006,47
2030	2.870.119	803.217	2.166.940	606.429	5.606,87	3.386,55	8.993,42	26.436,12	5.287,22	14.280,64
2031	2.870.119	859.868	2.166.940	649.200	5.693,34	3.438,78	9.132,12	27.363,04	5.472,61	14.604,72
2032	2.870.119	915.697	2.166.940	691.351	5.778,56	3.490,25	9.268,80	28.309,18	5.661,84	14.930,64
2033	2.870.119	972.192	2.166.940	734.005	5.864,79	3.542,33	9.407,12	29.288,58	5.857,72	15.264,84
2034	2.870.119	1.029.364	2.166.940	777.170	5.952,05	3.595,04	9.547,09	30.301,23	6.060,25	15.607,34
2035	2.870.119	1.087.222	2.166.940	820.852	6.040,37	3.648,38	9.688,75	31.349,30	6.269,86	15.958,61
2036	2.870.119	1.145.776	2.166.940	865.061	6.129,74	3.702,36	9.832,11	32.433,90	6.486,78	16.318,89
2037	2.870.119	1.205.035	2.166.940	909.802	6.220,19	3.757,00	9.977,19	33.555,67	6.711,13	16.688,32
2038	2.870.119	1.265.011	2.166.940	955.083	6.311,74	3.812,29	10.124,03	34.716,34	6.943,27	17.067,30
2039	2.870.119	1.325.712	2.166.940	1.000.913	6.404,39	3.868,25	10.272,64	35.916,59	7.183,32	17.455,96
2040	2.870.119	1.387.150	2.166.940	1.047.298	6.498,17	3.924,89	10.423,06	37.158,87	7.431,77	17.854,83
Total					161.156,99	97.338,82	258.495,81	703.759,40	140.751,88	399.247,69
VPL 10%					46.525,70	28.101,53	74.627,23	174.136,51	34.827,30	109.454,53
VPL 12%					39.276,02	23.722,72	62.998,74	143.509,80	28.701,96	91.700,70

Dos resultados convém destacar:

- ♦ As receitas tarifárias no período não são suficientes para cobrir todos os custos. Os déficits são motivados pelos gastos com a operação e investimentos de resíduos sólidos e drenagem, para os quais não estão previstas receitas. Os componentes coleta e tratamento de esgotos e abastecimento de água são financeiramente viáveis quando analisados isoladamente;
- ♦ Considerou-se que o percentual orçamentário destinado a saneamento não ultrapasse 20%. Assim, os recursos orçamentários destinados à rubrica deverão superar R\$ 140 milhões por 30 anos. Trata-se de uma estimativa conservadora, uma vez que Cerquillo já apresenta superávits atuais ao redor de R\$ 13 milhões/ano.

Para estudar as necessidades de financiamentos do Plano foi realizada uma simulação de empréstimos junto ao BNDES e Caixa Econômica Federal. Simulações envolvendo o BIRD, BID e a JICA não são consideradas, uma vez que estes organismos exigem regras de empréstimo mais rigorosas. A simulação do empréstimo do BNDES está representada no quadro 6.21.

QUADRO 6.21 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO BNDES

VALORES EM R\$ MIL

Ano	Investimento Principal	DEX	juros TJLP	Comissões	Saldo Inicial	Desembolso Anual		Saldo Final
						Amortização	Juros	
2011	2.525,04	-	6,00%	1,90%	2.525,04	0	199,48	2.525,04
2012	2.761,80	-	6,00%	1,90%	5.286,84	182,3	417,66	5.104,53
2013	2.455,58	-	6,00%	1,90%	7.560,11	270	597,25	7.290,10
2014	2.455,58	-	6,00%	1,90%	9.745,68	360,95	769,91	9.384,73
2015	2.455,58	-	6,00%	1,90%	11.840,30	455,4	935,38	11.384,91
2016	1.032,93	-	6,00%	1,90%	12.417,84	496,71	981,01	11.921,13
2017	951,18	-	6,00%	1,90%	12.872,31	536,35	1.016,91	12.335,96
2018	951,18	-	6,00%	1,90%	13.287,14	577,7	1.049,68	12.709,44
2019	951,18	-	6,00%	1,90%	13.660,62	620,94	1.079,19	13.039,68
2020	217,56	-	6,00%	1,90%	13.257,24	631,3	1.047,32	12.625,94
2021	340,68	-	6,00%	1,90%	12.966,62	648,33	1.024,36	12.318,29
2022	217,56	-	6,00%	1,90%	12.535,85	659,78	990,33	11.876,07
2023	217,56	-	6,00%	1,90%	12.093,63	671,87	955,4	11.421,76
2024	217,56	-	6,00%	1,90%	11.639,33	684,67	919,51	10.954,66
2025	217,56	-	6,00%	1,90%	11.172,22	698,26	882,61	10.473,96
2026	299,32	-	6,00%	1,90%	10.773,27	718,22	851,09	10.055,05
2027	217,56	-	6,00%	1,90%	10.272,62	733,76	811,54	9.538,86
2028	217,56	-	6,00%	1,90%	9.756,42	750,49	770,76	9.005,93
2029	217,56	-	6,00%	1,90%	9.223,49	768,62	728,66	8.454,86
2030	217,56	-	6,00%	1,90%	8.672,42	788,4	685,12	7.884,02
2031	340,68	-	6,00%	1,90%	8.224,70	822,47	649,75	7.402,23
2032	217,56	-	6,00%	1,90%	7.619,79	846,64	601,96	6.773,15
2033	217,56	-	6,00%	1,90%	6.990,71	873,84	552,27	6.116,87

Continua...

QUADRO 6.21 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO BNDES

VALORES EM R\$ MIL

Ano	Investimento Principal	DEX	juros TJLP	Comissões	Saldo Inicial	Desembolso Anual		Saldo Final
						Amortização	Juros	
2034	217,56	-	6,00%	1,90%	6.334,43	904,92	500,42	5.429,51
2035	217,56	-	6,00%	1,90%	5.647,08	941,18	446,12	4.705,90
2036	299,32	-	6,00%	1,90%	5.005,21	1.001,04	395,41	4.004,17
2037	217,56	-	6,00%	1,90%	4.221,73	1.055,43	333,52	3.166,30
2038	217,56	-	6,00%	1,90%	3.383,86	1.127,95	267,32	2.255,91
2039	217,56	-	6,00%	1,90%	2.473,47	1.236,73	195,4	1.236,73
2040	217,56	-	6,00%	1,90%	1.454,30	1.454,30	114,89	0
Total	21.518,57					21.518,57	20.770,23	
VPL 10%	12.425,51					4.769,02	7.030,24	
VPL 12%	11.496,38					3.819,67	5.962,05	

Cabe destacar deste quadro:

- ◆ O percentual adotado de financiamento é de 50% dos custos totais, abaixo do máximo financiado pelo Banco;
- ◆ As taxas de juros são aquelas atualmente praticadas – 6% anuais de TJLP mais comissões de 1,9% relativas aos custos de empréstimos para Municípios. Na prática, observaram-se, no passado, taxas ainda mais reduzidas para o componente de coleta e tratamento de esgotos, sob o argumento de que este apresenta elevada rentabilidade social, ainda que com baixos níveis de remuneração. Na atualidade, a obrigatoriedade da execução dos serviços talvez promova uma revisão dos futuros empréstimos do Banco, razão pela qual a presente análise apresenta uma ótica conservadora;
- ◆ O empréstimo total deve montar a R\$ 21,5 milhões, sendo resultado de diversos aportes do Banco. Contratos de empréstimos diferenciados poderão ser negociados no futuro;
- ◆ Os juros pagos no período deverão montar a de R\$ 20,8 milhões.

Simulação semelhante de financiamento foi feita considerando empréstimos da CEF, dentro do COSAN e apresentada no quadro 6.22.

QUADRO 6.22 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI 10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO- SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO JUNTO AO COSAN/CEF –

VALORES EM R\$ MIL

Ano	Investimento	DEX	Saldo Inicial	Desembolso Anual		Saldo Final
				Amortização	Juros	
2011	2.525,04		2.525,04	0	277,75	2.525,04
2012	2.761,80		5.286,84	182,3	581,55	5.104,53
2013	2.455,58		7.560,11	270	831,61	7.290,10
2014	2.455,58		9.745,68	360,95	1.072,02	9.384,73
2015	2.455,58		11.840,30	455,4	1.302,43	11.384,91
2016	1.032,93		12.417,84	496,71	1.365,96	11.921,13
2017	951,18		12.872,31	536,35	1.415,95	12.335,96
2018	951,18		13.287,14	577,7	1.461,59	12.709,44
2019	951,18		13.660,62	620,94	1.502,67	13.039,68
2020	217,56		13.257,24	631,3	1.458,30	12.625,94
2021	340,68		12.966,62	648,33	1.426,33	12.318,29
2022	217,56		12.535,85	659,78	1.378,94	11.876,07
2023	217,56		12.093,63	671,87	1.330,30	11.421,76
2024	217,56		11.639,33	684,67	1.280,33	10.954,66
2025	217,56		11.172,22	698,26	1.228,94	10.473,96
2026	299,32		10.773,27	718,22	1.185,06	10.055,05
2027	217,56		10.272,62	733,76	1.129,99	9.538,86
2028	217,56		9.756,42	750,49	1.073,21	9.005,93
2029	217,56		9.223,49	768,62	1.014,58	8.454,86
2030	217,56		8.672,42	788,4	953,97	7.884,02
2031	340,68		8.224,70	822,47	904,72	7.402,23
2032	217,56		7.619,79	846,64	838,18	6.773,15
2033	217,56		6.990,71	873,84	768,98	6.116,87
2034	217,56		6.334,43	904,92	696,79	5.429,51
2035	217,56		5.647,08	941,18	621,18	4.705,90
2036	299,32		5.005,21	1.001,04	550,57	4.004,17
2037	217,56		4.221,73	1.055,43	464,39	3.166,30
2038	217,56		3.383,86	1.127,95	372,22	2.255,91
2039	217,56		2.473,47	1.236,73	272,08	1.236,73
2040	217,56		1.454,30	1.454,30	159,97	0
Total	21.518,57			21.518,57	28.920,57	
VPL 10%	12.425,51			4.769,02	9.788,95	
VPL 12%	11.496,38			3.819,67	8.301,59	

Do quadro merecem destaques:

- ◆ O percentual adotado de financiamento é de 50% dos custos totais. No entanto a CEF pode financiar despesas de exploração, simuladas neste momento no mesmo percentual de 50%;
- ◆ As taxas de juros adotadas foram de 11% a.a., praticadas pela CEF para investimentos deste tipo;
- ◆ O empréstimo total deve montar a R\$ 21,5 milhões ao longo dos 30 anos de projeto;

- ♦ Os juros pagos no período deverão montar a R\$ 28,9 milhões.

O resumo da equação financeira está no quadro 6.23 de Fontes e Usos. Como destaque tem-se:

- ♦ Como fontes de recursos estão sendo consideradas: as receitas tarifárias, os aportes do BNDES e CEF, sem necessidade de dotações orçamentárias municipais nos primeiros anos do plano;
- ♦ As receitas tarifárias além de cobrir os empréstimos seriam ainda suficientes para reverter um valor a maior de quase R\$ 2 milhões ao sistema até o 3º ano que poderá ou não ser apropriado pela prefeitura. Após essa data são necessários aportes municipais;
- ♦ Quanto aos usos cabe destaque o valor pago por juros, que montam a R\$ 50 milhões em 30 anos;
- ♦ Finalmente destaque-se que a geração de recursos do plano será de R\$ 321 milhões.

**QUADRO 6.23 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO -
FONTES E USOS DE RECURSOS**

Valores em R\$ mil

Ano	Fontes					Usos				
	Receitas Tarifárias	Empréstimos	Dotação Orçamentária		Total	Investimentos	Despesas Exploração	Pagto Empréstimos		Total
			ESTATAL	Municipal				Amortização	Juros	
2010				-						
2011	7.026,90	5.050,08		-1.376,35	10.700,63	5.050,08	5.173,32	-	477,23	10.700,63
2012	7.140,55	5.523,60		-543,1	12.121,04	5.523,60	5.233,63	364,61	999,21	12.121,04
2013	7.253,11	4.911,15		4,75	12.169,01	4.911,15	5.288,99	540,01	1.428,86	12.169,01
2014	7.364,45	4.911,15		530,68	12.806,28	4.911,15	5.331,29	721,9	1.841,93	12.806,28
2015	7.474,42	4.911,15		1.058,29	13.443,86	4.911,15	5.384,10	910,79	2.237,82	13.443,86
2016	7.583,38	2.065,87		1.211,88	10.861,12	2.065,87	5.454,86	993,43	2.346,97	10.861,12
2017	7.691,01	1.902,36		1.339,34	10.932,70	1.902,36	5.524,79	1.072,69	2.432,87	10.932,70
2018	7.797,65	1.902,36		1.463,13	11.163,13	1.902,36	5.594,10	1.155,40	2.511,27	11.163,13
2019	7.903,16	1.902,36		1.583,29	11.388,80	1.902,36	5.662,71	1.241,87	2.581,86	11.388,80
2020	8.007,41	435,12		1.491,35	9.933,88	435,12	5.730,54	1.262,59	2.505,62	9.933,88
2021	8.110,71	681,36		1.482,31	10.274,38	681,36	5.845,67	1.296,66	2.450,69	10.274,38
2022	8.212,79	435,12		1.387,27	10.035,19	435,12	5.911,22	1.319,56	2.369,28	10.035,19
2023	8.313,97	435,12		1.291,68	10.040,77	435,12	5.976,21	1.343,74	2.285,70	10.040,77
2024	8.414,10	435,12		1.195,62	10.044,84	435,12	6.040,55	1.369,33	2.199,83	10.044,84
2025	8.513,05	435,12		1.099,18	10.047,36	435,12	6.104,16	1.396,53	2.111,55	10.047,36
2026	8.611,15	598,63		1.028,03	10.237,81	598,63	6.166,60	1.436,44	2.036,15	10.237,81
2027	8.708,10	435,12		929,26	10.072,48	435,12	6.228,32	1.467,52	1.941,52	10.072,48
2028	8.804,21	435,12		830,27	10.069,60	435,12	6.289,53	1.500,99	1.843,96	10.069,60
2029	8.899,37	435,12		731,25	10.065,74	435,12	6.350,13	1.537,25	1.743,24	10.065,74
2030	8.993,42	435,12		632,52	10.061,06	435,12	6.410,04	1.576,80	1.639,09	10.061,06
2031	9.132,12	681,36		603,67	10.417,14	681,36	6.536,38	1.644,94	1.554,47	10.417,14
2032	9.268,80	435,12		487,14	10.191,07	435,12	6.622,51	1.693,29	1.440,14	10.191,07
2033	9.407,12	435,12		371,49	10.213,73	435,12	6.709,68	1.747,68	1.321,24	10.213,73
2034	9.547,09	435,12		257,83	10.240,05	435,12	6.797,88	1.809,84	1.197,21	10.240,05
2035	9.688,75	435,12		148,03	10.271,90	435,12	6.887,12	1.882,36	1.067,30	10.271,90
2036	9.832,11	598,63		93,13	10.523,87	598,63	6.977,17	2.002,08	945,99	10.523,87
2037	9.977,19	435,12		-0,12	10.412,19	435,12	7.068,30	2.110,87	797,91	10.412,19
2038	10.124,03	435,12		-68,06	10.491,09	435,12	7.160,51	2.255,91	639,55	10.491,09
2039	10.272,64	435,12		-77,84	10.629,92	435,12	7.253,84	2.473,47	467,49	10.629,92
2040	10.423,06	435,12		108,7	10.966,88	435,12	7.348,31	2.908,59	274,86	10.966,88
Total	258.495,81	43.037,14	-	19.294,59	320.827,54	43.037,14	185.062,47	43.037,14	49.690,79	320.827,54
VPL 10%	74.627,23	24.851,03	-	5.534,79	105.013,04	24.851,03	53.804,78	9.538,04	16.819,19	105.013,04
VPL 12%	62.998,74	22.992,77	-	4.378,33	90.369,85	22.992,77	45.474,10	7.639,33	14.263,65	90.369,85

Finalmente, o Quadro 6.24 apresenta um resumo dos custos unitários dos diversos componentes do sistema. Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no quadro.

QUADRO 6.24 - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – UGRHI-10 - MUNICÍPIO DE CERQUILHO - CUSTOS UNITÁRIOS - MÉDIA 2011/2040

Componentes	Custos Unitários (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	0,99/m³ faturado	20,46
Esgoto	1,11/m³ faturado	17,33
Resíduos Sólidos	0,99/ hab/mês	2,84
Drenagem	48,51/hab/mês	4,04
TOTAIS		44,66

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.

Cerquilha, elencado como o 44º município do Estado mais desenvolvido do estado (IPM/FIRJAN-2010, dados de 2007), estará possivelmente acima deste nível de gastos, apesar dos resultados indicados no quadro anterior para esses dois componentes serem de pequena monta.

Do quadro, constata-se que:

- ♦ os custos estimados para a DEX + investimentos em água e esgotos no município chegariam a R\$ 37,80/mês, pouco acima da média com os custos da família paulista;
- ♦ os custos estimados para disposição de resíduos sólidos e solução de problemas de drenagem são mais modestos, chegando, no conjunto, a R\$ 7,00/mês. Considerando uma renda média em Cerquilha (R\$17 mil/domicílio/mês, valor obtido a partir do PIB municipal de 2008), este gasto representa uma parcela ínfima da renda (0,04% do total), comparada aos benefícios obtidos pela população com os serviços prestados.

Evidentemente, estes resultados têm de ser rebatidos na realidade social dos beneficiados, com a proposição de tarifas adequadas ao perfil de renda de cada segmento social.

Como conclusões finais do estudo têm-se:

- ♦ Os custos totais com água e esgoto representam cerca de 86% dos serviços de saneamento. A representatividade para os serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana atinge 14% do valor total previsto para exploração dos sistemas;

- ♦ Os custos de água/esgotos estão bastante ajustados, se comparados a outros sistemas;
- ♦ Os custos de resíduos sólidos estão na média pela adoção de solução consorciada com outros municípios com disposição em aterro regional;
- ♦ Os custos de drenagem são acima do montante da média dos municípios regionais, devido à existência de investimentos para adequar o escoamento de águas de chuvas mais intensas;
- ♦ Os custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos já estão adequados à realidade de Cerquilha com a atual operadora. Os valores resultantes são compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

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	
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	

Continua...

Continuação.

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

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
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	
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	

Continua...

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

Município	Serviços	Administração		Operador	Observações
		Direta	Indireta		
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 sistemas¹.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ♦ a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; e,
- ♦ a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

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

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

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

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

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

- ♦ ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional;
- ♦ custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos, devido à menor economia de escala;
- ♦ facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas, mesmo com custos mais elevados, devido ao rateio entre municípios;

- ♦ maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços, pela maior dimensão ao conjunto dos municípios; e,
- ♦ maior facilidade na captação de recursos federais (PAC, inclusive), priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I - a prevenção e a precaução;

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

[...]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.4 MECANISMOS PARA ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NA ESCALA REGIONAL

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

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

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

- I – o [Conselho Estadual de Recursos Hídricos \(CRH\)](#), de nível central; e*
- II – os [Comitês de Bacias Hidrográficas](#), com atuação em unidades hidrográficas (UGRHIs) estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.*

A respeito do Conselho Estadual, a legislação dispõe que:

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

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

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

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

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

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

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

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

II - representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente;

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

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

b) usuários das águas, representados por entidades associativas;

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

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

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

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

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

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

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

Sob tal contexto, por óbvio que temas como regras para operação de barragens, ações de macrodrenagem, definição de áreas de preservação permanente, recomposição de matas ciliares e de partes da cobertura vegetal, níveis de eficiência nas demandas para irrigação, padrões de tratamento de efluentes e localização de aterros sanitários coletivos,

dentre muitos outros, deverão constar dos Planos de Bacias, por consequência, com repercussões positivas em termos de acordos sobre objetivos e metas regionais, indicadores prioritários, divisão de encargos e custos, até chegar a fontes de financiamento.

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

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

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

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

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

[...]

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

[...]

V - declarem constituir receita da Agência:

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

[...]

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

- d) doações de quaisquer outros recursos, públicos ou privados; e*
- e) recursos provenientes de ajuda ou cooperação, nacional ou internacional e de acordos intergovernamentais;*

[...]

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

- a) Conselho Deliberativo;*
- b) Diretoria; e*
- c) Conselho Fiscal;*

[...]

XXVI - declarem caber à Agência:

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

[...]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMSB

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

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

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

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

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

QUADRO 8.1 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgotos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETES e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.
		• a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• o pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

QUADRO 8.2 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	- a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços - a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados - a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos	a.1) monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários (IM): - cobertura do serviço de água; - qualidade da água distribuída; - controle de perdas de água; - cobertura de coleta de esgotos; - cobertura do tratamento de esgotos; - qualidade do esgoto tratado. a.2) monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares (IM): - interrupções no tratamento e no fornecimento de água; - interrupções do tratamento de esgotos; - índice de perdas de faturamento de água; - despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); - índice de hidrometração; - extensão de rede de água por ligação; - extensão de rede de esgotos por ligação; - grau de endividamento da empresa.

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

A respeito dos *quadros*, cabe destacar que:

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

- ♦ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, objeto do próximo produto, deve ser encarado como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 10, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ♦ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 10, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

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

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

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

QUADRO 8.4 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DOS PMSBS

Componentes Principais-Monitoramento	Atores Previstos	Objetivos Principais	Indicadores para Monitoramento (IM)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	- prestação adequada dos serviços - viabilidade na prestação dos serviços - O&M regular - planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos	- indicador do serviço de varrição das vias e calçadas - indicador do serviço de coleta regular - indicador da destinação final dos resíduos sólidos - indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos - indicadores dos serviços de coleta seletiva - indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos - indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde - Indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes - Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes

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

QUADRO 8.5 - LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, OBJETIVOS E INDICADORES PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DOS PMSBS

Componentes Principais	Atores Previstos	Atividades e Objetivos Específicos	Itens de Acompanhamento e Indicadores
Avanços na microdrenagem em pontos de alagamento e na infraestrutura regional para macrodrenagem e controle de cheias	Empresas contratadas Entidades das PMs Órgãos de meio ambiente DAEE/SSRH	• projetos de execução	• Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• adequação e/ou novas infraestruturas em pontos de micro e de macrodrenagem	• indicadores para cada etapa de ajuste/construção das infraestruturas de micro e macrodrenagem
Planejamento urbano, monitoramento e avanços na infraestrutura de micro e de macrodrenagem	Departamentos de Secretarias Municipais de Obras e de Planejamento DAEE/SSRH	• redução do número de pontos e recorrência de alagamentos nas áreas urbanas • instalação e operação adequada de obras para macrodrenagem e controle de cheias	• Microdrenagem: • padrões de projeto viário e de drenagem pluvial; • extensão de galerias e número de bocas de lobo limpas em relação ao total; • monitoramento de chuva, níveis de impermeabilização do solo e registro de incidentes em microdrenagem; • estrutura para inspeção e manutenção de sistemas de microdrenagem. • Macrodrenagem: • existência de plano diretor de drenagem, com tópico sobre uso e ocupação do solo; • monitoramento de cursos d'água (nível e vazão) e registro de incidentes associados à macrodrenagem; • número de córregos operados e dragados e de barragens operadas para contenção de cheias; • modelos de simulação hidrológica e de vazões em cursos d'água.

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

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

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

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

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

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

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

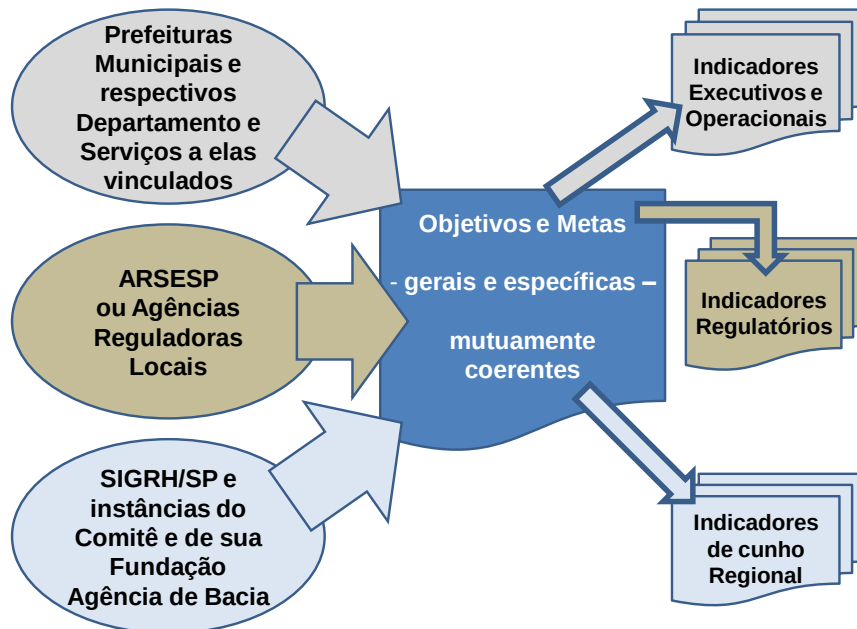


Figura 8.1– Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e respectivos Indicadores

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

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

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

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

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

Com efeito, ao longo do processo de elaboração dos PMSBs, a 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 deve apresentar coerência com o planejamento geral dos municípios, notadamente em termos de uso e ocupação do solo, áreas de expansão e níveis de densidade urbana, dentre outras variáveis, como o local para disposição final de resíduos sólidos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Para tanto, duas vertentes devem ser abordadas. Primeiro, na esfera dos serviços locais, as entidades regulatórias – seja a ARSESP ou agências locais de regulação – devem estabelecer **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.

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

Como a segunda vertente, também cabe considerar espaços institucionais para a transparência e vigilância social sobre objetivos e metas coletivas – intermunicipais –, que 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 Cerquilha, 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:
 - ◇ à proteção e operação adequada do reservatório de Itupararanga;
 - ◇ à melhoria da qualidade de água do próprio rio Sorocaba; e,
 - ◇ 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 Cerquilha:

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)
CERQUILHO	Água	Atendimento (%) Perdas (%)	100,0% 28,0%	Manter universalização de atendimento (100,0%) e reduzir o percentual de perdas para 20,0%
	Esgotos	Coleta (%) Cobertura de tratamento do coletado (%)	96,0% 100,0%	100,0% de coleta com 100,0% de tratamento do esgoto coletado até o ano 2015, mantendo esse índice até o horizonte de planejamento(2040)
	Resíduos Sólidos	Indicador para Resíduos Sólidos	Irs = 83	Irs = 100, com todos os subindicadores avaliados
	Drenagem	Indicadores de Macro e microdrenagem Urbana (IDU) Pontos de Inundação	IDU = 2 04 pontos urbanos	IDU = 20, com todos os subindicadores avaliados Eliminar 04 pontos urbanos

11. INDICADORES DE DESEMPENHO

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

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

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

▪ Indicadores Primários

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

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

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

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

▪ **Indicadores Complementares**

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

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

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

- ◆ interrupções de tratamento de água;
- ◆ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◆ índice de perdas de faturamento de água;
- ◆ despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- ◆ índice de hidrometração;
- ◆ extensão de rede de água por ligação;

- ♦ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ♦ grau de endividamento.

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

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

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

Continua...

Continuação.

QUADRO 11.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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 ENGEORPS 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:	$p = 1,5$

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

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

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

Icr – Indicador de Coleta Regular

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

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

Onde:

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

Critério de cálculo final:

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

Onde:

- ◇ %Dcr min ≤ 0
- ◇ %Dcrmax ≥ 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 DO $n_{\max}$

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

Ivm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

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

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

onde:

- ◇ Ivm é o indicador da varrição de vias
- ◇ $\%_{vm} \text{ mín}$ é o % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas
- ◇ $\%_{vm} \text{ máx}$ é o % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas

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

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

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

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

onde:

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

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

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

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

onde:

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

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

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

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

onde:

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

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

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

$$Idi = 10 \times IQI$$

onde:

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

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

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

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

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

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

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

onde:

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

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

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

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

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

11.3.1 Objetivos

Este item tem como objetivo a proposição para discussão de um indicador de desempenho para avaliação de sistemas municipais de drenagem urbana, que permita a compreensão de seu estado sob os aspectos de abrangência, operacionalidade e desempenho. A formulação fundamenta-se na avaliação não exaustiva de algumas propostas lançadas por pesquisadores brasileiros e do exterior.

Com base em experiências anteriores, e tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil e acessível aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em

separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores.

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

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

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

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

Institucionalização (I)

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

QUADRO 11.7 - INDICADORES RELACIONADOS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Microdrenagem	Macro drenagem
Existência de Padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem

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

Porte/Cobertura do Serviço (C)

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

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

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

Eficiência do Sistema (S)

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

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

Eficiência da Gestão (G)

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

QUADRO 11.8 - INDICADORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DA GESTÃO

Microdrenagem	Macro drenagem
Número de bocas de lobo limpas em relação ao total de bocas de lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas de lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de Recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

11.3.2 Cálculo do Indicador

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

12. ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

12.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.2 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

12.2.1 Objetivo

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

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

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

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

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

12.2.2 Agentes Envolvidos

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

- ***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.

- ***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.

- ***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.

- ***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.

- ***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.

- ***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.

▪ **Entidades Públicas**

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

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

12.2.3 Planos de Contingência

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

QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da Varrição Manual	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
2. Paralisação da Manutenção de Vias e Logradouros	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	Entupimento dos dispositivos de drenagem
3. Paralisação da Manutenção de Áreas Verdes	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- O Plano de Contingência para este tipo de procedimento se concentra nos serviços esporádicos, decorrentes da queda de árvores. - O maior problema a ser equacionado está no tombamento de árvores causado por tempestades e/ou ventanias atípicas, que atingem inclusive espécimes saudáveis. - Neste caso, os prejuízos podem atingir perdas incalculáveis, não só diretamente pela perda de vidas humanas, veículos e edificações, mas também indiretamente pela interrupção dos sistemas de energia, telefonia e tráfego em regiões inteiras. - Em função da amplitude do cenário de devastação, além de órgãos e entidades que cuidam do tráfego, da energia elétrica e, conforme a gravidade, o sistema de resgate dos Bombeiros, ainda pode ser acionada recursos das regiões vizinhas e, numa última instância, a Defesa Civil.

Continua...

Continuação.

QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
4. Paralisação na Limpeza Pós Feiras Livres	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
5. Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.	- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial - No caso de paralisação apenas da coleta seletiva de materiais recicláveis, pelo fato do “lixo seco” não conter matéria orgânica sujeita à deterioração, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores. - Na hipótese da paralisação se manter por um tempo maior que o previsto, impossibilitando a estocagem dos materiais nos domicílios e a prestadora de serviço em regime emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para a unidade de disposição final dos rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares. - Porém, é da maior importância a comunicação através de panfletos distribuídos pela própria equipe de coleta domiciliar regular, informando sobre a situação e solicitando colaboração da população.
6. Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD	Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor.	- No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade ou, no caso de consórcio intermunicipal, das municipalidades consorciadas e, se a paralisação persistir, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial. - No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado.
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD	A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço.	- Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendável trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta dos serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.

Continua...

QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
7. Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos RSD (continuação)	Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelos aterros sanitários, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	- Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. - A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB. - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço. - Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingência prevê a evacuação imediata da área e a adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros. - Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de uma base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles têm mais chance de extravasar nos tanques e/ou lagoas, seja por problemas operacionais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções. - A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção do vazamento e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa. - Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, emitido pela CETESB.

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	- Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. - Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”. - No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desses serviços. - No caso dos aterros de inertes, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos. - Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando. - Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d’água localizados a jusante.	- Por se tratar de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas. - Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial. - Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade. - Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. - Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas. - Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas. - Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço.

Continua...

QUADRO 12.3 – PLANOS DE CONTINGÊNCIA PARA CADA TIPO DE SERVIÇO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
9. Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS	Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	- Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência.

12.3 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

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

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

Fundamentalmente, recomenda-se a criação de um programa de monitoramento de precipitação, níveis d’água e vazões nas sub-bacias hidrográficas do Ribeirão do Pimenta, do Córrego do Cerquilho, do Córrego da Cachoeira e do Córrego Galo de Ouro. 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 Cerquilha celebre convênio com entidades que operam radar meteorológico abrangendo a região ou participe de um consórcio de municípios/estados que venha a se formar com o objetivo de instalar e operar este equipamento.

12.3.2 Planos de Ações Emergenciais

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

Na implantação dos Planos de Ações Emergenciais devem ser considerados:

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

ANEXO

QUADROS-RESUMO COM INFORMAÇÕES OBTIDAS

SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DOS

MUNICÍPIOS DA UGRHI-10

1. QUADROS-RESUMO

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

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

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

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn - captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Liga-ções (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Alambari	Sede	4.882	3.669	1525	1146	Subterrâneo	20,5	Nd	4reserv. - 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	6reserv. - 520	1.393	17.743	100	25,1
	Capuava					Subterrâneo	1	Nd		302	7.865		
	Pirambóia					Aflorante do Ribeirão Águas Claras	1,5	4		39	2.933		
Araçariguama	Sede	17052	11262	4823	3185	Ribeirão do Colégio	45	30	3reserv. - 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	5resev. - 790	2.481	27.519	100	22,78
	Jardim Santo Inácio					Subterrâneo	1,17	0,8					
	São Roque Novo					Nascente	0,7	0,7					
	Portal das Colinas					Subterrâneo	2,22	0,4					
Boituva	Sede	45916	45457	14714		Rio Sarapuí	180	95	15 reserv. - 4025	13.683	123.800	90	31,1
						Subterrâneo	2,3						

Continua...

Continuação.

QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn - captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Liga-ções (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Botucatu	Sede	127261	119568	40697	39211	Rio Pardo	400	450	21 reserv. - 13365	42.778	449.861	100	41,3
	Rubião Júnior		2172			Rio Bonito	20	12	4reserv. - 430	1.012	17.647	100	44,6
	Rio Bonito		873			Subterrâneo	5,65	5,65	2reserv. - 150	407	4.757	100	39,9
	Vitoriana		-			Córrego Anhumas	4,7	3	2reserv. - 150	101	2.252	-	-
	César Neto*		-			Córrego Anhumas	1,1	1	1reserv. - 10	43	1.816	-	-
	Piapara*		-										
Cabreúva	Sede	41581	7595	11887	10075	Ribeirão Cabreúva	30,6	12	5reserv. - 500	10.392	99.591,22	100	43,1
	Jacaré		27648			Ribeirão Piraí	90	50	7reserv. - 1810			100	43,1
	Bananal		360			Subterrâneo	1,7	nd	2reserv. - 40			100	43,1
Capela do Alto	Sede	17510	12787	5237	4338	Subterrâneo	52,1	nd	8reserv. - 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	9reserv. - 5.490	12.989	220.000	100	28
Cesário Lange	Sede	15526	9259	4453	3006	Subterrâneo	32,2	-	8reserv. - 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	8reserv. - 1330	4.671	58.309	100	42,7
	Juquiratiba	741	542	233	170	Subterrâneo	nd	nd	1reserv. - 75	170	2.500	100	nd
Ibiúna	Sede	63345	22516	18727	6657	Rio Sorocabuçu	135	100	4reserv. -1800	9.907	120.000	100	49
	Paruru**	7800	2405	2306	711	-	nd	nd	1reserv. - 75			93	
Iperó	Sede	17098	13496	4699	3709	Subterrâneo	46,7	46,7	4reserv. - 1.040	4.067	57.645	100	34,4
	George Oetterer	9880	3492	2716	1240	Subterrâneo	11,6	11,6	4reserv. - 650	1.168	10.841	100	41,8
	Bacaetava	1266	447	347	159	Subterrâneo	3,47	3,47	1reserv. - 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	9reserv. - 5.020	10801	95000	100	50
Jumirim	Sede	2800	2217	841	666	Subterrâneo	17,6	nd	3reserv. - 500	805	19050	98,4	23,3
Laranjal Paulista	Sede	22155	20093	6931	6286	Rio Sorocaba	111	100	6reserv. - 2290	7.700	93.730	100	48
	Maristela	2189	1828	685	572				1reserv. - 150				
	Laras	859	643	269	201	Ribeirão dos Ponces	11	4,2	2reserv. - 60	322		100	30

Continua...

Continuação.

QUADRO 1.1 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA-UGRHI 10

Município	Distrito	População Total 2010 (hab)	População Urbana 2010 (hab)	Domicílios Totais 2010 (un)	Domicílios Urbanos 2010 (un)	Manancial	Cn - captação (l/s)	Cn -ETA (l/s)	Reserv. Total (m³)	Liga-ções (un)	Extensão de Rede (m)	Índice de Atendim. Urbano de Água (%)	Índice de Perdas (%)
Mairinque	Sede	43155	34646	12627	10137	Reservatório Ituparanga (Rio Sorocaba)	88,93	88	26 reserv. - 4706	9.751	106.000	89	54
						Reservatório do Carvalhal							
						Mina D'água Jardim D'Oeste							
						Subterrâneo	82,77						
Pereiras	Sede	7460	4976	2371	1582	Rio das Conchas	20	22	8reserv. - 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	-	1reserv. - 50	209	4.700	100	70
	Bairro dos Leites					Subterrâneo	4,7	-	1reserv. - 200	333	6.900	100	45
Porangaba	Sede	8315	4020	2776	1342	Rio Bonito	30	27	7reserv. - 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	-	2reserv. - 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	-	3reserv.- 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	-	1reserv. - 50	268	4.420	-	36
	Congonhal*					Subterrâneo	6	-	2reserv. - 135	859	18.390	-	44
	Enxovia*					Subterrâneo	3,29	-	2reserv. - 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	4reserv. - 400	877	16.634	100	41,6
Vargem Grande Paulista	Sede	42841	42841	14388	14388	Rio Cotia	88,12	-	1reserv. - 2.000	8.775	209.000,00	61,7	45
Votorantim	Sede	108729	104562	31732	30516	Rio Sorocaba	506,4	493,4	26 reser. - 12.650	28.499	240000	98,1	19,5
						Barragem Votocel							
						Córrego Cubatão							
						Represa Ipaneminha							
						Subterrâneo							

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

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

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
				5 - ETE Pau d'Alho (Futura - 3 Lagoas Aeradas e 3 de Desidratação) - ATÉ FINAL DE 2012	Ribeirão Pau d'Alho	71,04	86%		
Botucatu	Sede	95,00%	95,00%	ETE Lageado - Tanque de Equalização, RAFA, tanques de Aeração e Decantador Secundário	Ribeirão Lavapés	588	nd	40649	370000
	D. de Rubião Júnior	95,00%	95,00%	ETE Rubião Jr. - Lagoa Anaeróbia, Facultativa e de Maturação	Ribeirão do Cintra		nd		
	D. de Rio Bonito	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	D. de Vitoriana	83,40%	83,40%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Córrego Comur	2,2	nd		
	César Neto	100,00%	100,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Ribeirão Anhumas	2,2	nd		
	Piapara	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Cabreúva	Sede	47,60%	47,60%	Lagoa Facultativa	Ribeirão Cabreúva	15	70%	8619	20304
	D. de Jacaré	80,90%	80,90%	Lagoa Aeração e Decantação (Primária e Secundária)	Rio Piraí	50	98,00%		
	Bº de Bananal	93,20%	93,20%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio	Rio Tietê	1	80,00%		
Capela do Alto	Sede	71,00%	71,00%	Lagoa Anaeróbia e L. Facultativa	Córrego Olaria	nd	nd	2961	15800
	D. de Porto	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº de Iperozinho	0,00%	0,00%	-	-	-	-		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Cerquilha	Sede	96,00%	48,00%	In Natura - Bacia Córrego Cachoeira	Rio Sorocaba	-	-	12248	190000
				Futuro - ETE Sorocaba - 3 Lagoas Anaeróbias e 3 Facultativas	Rio Sorocaba	nd	nd		
				Existente - ETE Aliança - 1 Lagoa Anaeróbia e 2 Lagoas Facultativas	Rio Sorocaba	10	80,00%		
				Existente - ETE Taquaral - 1 Lagoa Anaeróbia e 1 Filtro Biológico Alta Taxa	Córrego Taquaral	14	98,00%		
				Existente - ETE Cecap - 2 Valos de Oxidação e 2 Decantadores Secundários	Rio Tietê	19	95,00%		
				Futuro - ETE Capuava - Lodos Ativados Aeração Prolongada	Rio Tietê	92,5	nd		
Cesário Lange	Sede	87,00%	87,00%	RAFA	Ribeirão Aleluia	nd	nd	3411	30380
	Fazenda Velha	83,00%	83,00%	Lagoa Facultativa	Ribeirão da Onça	nd	nd		
	Torninos	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Campininha	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Conchas	Sede	96,00%	0,00%	Lançamento in Natura	Ribeirão das Conchas	-	-	4280	33417
				Futuro - ETE Conchas - RAFA	Ribeirão das Conchas	44,94	92%		
	D. de Juquiratiba	0,00%	0,00%	Futuro - ETE Juquiratiba - Fossa Filtro	Rio Salgado	-	-		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Ibiúna	Sede	55,00%	55,00%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Rio Sorocabuçu	nd	nd	4081	26300
	D. de Paruru	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Iperó	Sede	69,30%	67,91%	Três Lagoas Facultativas em Série	Rio Sorocaba	nd	nd	3720	35000
	D. de Bacaetava	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº de George Oeterer	77,30%	77,30%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Córrego Olaria	nd	nd		
Itu	Sede	100,00%	100,00%	ETE Canjica - Lodos Ativados de Alta Taxa (Reatores Anaeróbios Profundos)	Córrego Guaraú	541	nd	48459	542741
	D. de Pirapitingui	86,00%	0,00%	Lançamento in Natura	Ribeirão Varejão / São Miguel; Córrego Sanatório e Tapera Grande (Vários pontos)	-	-		
				Futura ETE Pirajibu - Lodos Ativados de Aeração Prolongada	Rio Pirajibu	180	-		
Jumirim	Sede	58,00%	26,68%	2 Lagoas de Estabilização	Ribeirão Água Podre	nd	60%	459	7050
Laranjal Paulista	Sede	83,30%	12,25%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)	Rio Sorocaba	nd	nd	7047	79170
				Futuro (Atenderá Sede e D. de Maristela) - 2 Lagoas Anaeróbias e 2 Lagoas Facultativas	Rio Tietê	80	nd		
	D. de Maristela	12,80%	12,80%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (A desativar)	Córrego Indaguaçu	nd	nd		
	D. de Laras	94,70%	94,70%	2 Lagoas Anaeróbias	Rio Tietê	5	nd		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Mairinque	Sede	67,00%	0,00%	-	Ribeirão do Varjão, Córrego do Carvalhal e Córrego Marmeleiro	-	-	8609	73500
Pereiras	Sede	100,00%	100,00%	Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa	Ribeirão das Conchas	16,67	nd	2199	34600
	Bº da Estação	100,00%	100,00%	Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 1	nd	nd	nd		
				Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio 2	Córrego do Espanhol	nd	nd		
	Ribeirão da Várzea	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Piedade	Sede	58,70%	46,43%	Lodos Ativados - Reatores Sequenciais	Rio Pirapora	nd	nd	4902	49700
	Bº dos Leites	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº Jurupará	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Porangaba	Sede	100,00%	100,00%	Lagoa Facultativa (3 células) e Tanque Séptico	Rio Feio	30,13	-	2538	17860
Porto Feliz	Sede	68,00%	68,00%	ETE Xyco do SAAE - Reator Anaeróbio e Filtro Biológico Anaeróbio Submerso	Rio Tietê	140	80%	12640	140304
				ETE SAAE Avecuia - Lagoa Facultativa	Rio Avecuia	nd	nd		
				ETE Itaqui - Fossas Sépticas, Filtros Biológicos e Canteiro de Infiltração	Ribeirão Indaiatuba	nd	90%		
Quadra	Sede	74,00%	65,05%	RAFA	Ribeirão Palmeira	4,77	88,49%	298	6190
Salto	Sede	96,00%	67,20%	RAFA seguido de Filtro Aeróbio	Rio Tietê	nd	80%	30041	26500

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Salto de Pirapora	Sede	69,00%	46,92%	2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Maturação	Rio Pirapora	nd	90,00%	8611	66000
				Lançamento in Natura	Rio Pirapora	-	-		
São Roque	Sede; D. de São João Novo; D. de Mailasque; D. de Canguera	70% (Apenas Sede e S. João Novo)	0,00%	Futuro - ETE Guaçu - RAFA	Ribeirão Mombaça / Ribeirão Guaçu	280	nd	11987	130800
Sarapuí	Sede	67,00%	0,00%	Lançamento in Natura em Vários Pontos	Ribeirão Fazendinha	-	-	1727	15736
	D. dos Cocaes	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Sorocaba	Sede	97,70%	97,70%	ETE Ipaneminha - Fossa Filtro + Filtro Anaeróbio + Cloração	Córrego Ipaneminha do Meio	4	73,00%	172574	1208018
				ETE Quintais - Lodo Ativado por Batelada + Cloração	Córrego Fundo	16	97,00%		
				ETE Pitico - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Ribeirão Pitico	250	97,00%		
				ETE Itanguá - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Rio Sorocaba	410	83,00%		
				ETE S1 - Lodo Ativado Convencional	Rio Sorocaba	1168	92,00%		
				ETE S2 - Lodo Ativado por Aeração Prolongada	Rio Sorocaba	345	nd		
	D. do Éden	0,00%	0,00%	Enviarão para ETE's de Sorocaba - Previsto implantação de interceptores para encaminhamento a Sorocaba.	-	-	-		
	D. Cajuru do Sul	0,00%	0,00%		-	-	-		
	D. Brigadeiro Tobias	0,00%	0,00%		-	-	-		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Tatuí	Sede	92,00%	77,28%	Existente - ETE Ceagesp I - 3 Lagoas Aeradas e 3 Lagoas de Sedimentação	Rio Tatuí	nd	nd	32683	225160
				Existente - ETE Bassi (A ser desativada) - Lagoa Aerada e Lagoa Facultativa	Rio Tatuí	nd	nd		
				Existente - ETE Inocoop (A ser desativada) - 2 Lagoas Aeradas e 2 Lagoas de Sedimentação	Rio Tatuí	nd	nd		
				Existente - ETE Manoel Guedes (A ser desativada) - 2 Fossas e 2 Filtros	Rio Tatuí	nd	nd		
				Futura - ETE Ceagesp II	Rio Tatuí	420,02	nd		
	Bº Enxovia	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº Congonhal de Baixo	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
	Bº Americana	0,00%	0,00%	-	-	-	-		
Tietê	Sede	100,00%	20,00%	ETE Central - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	39,3	nd	11419	80000
				Futuro (Já tem Licença de operação) - ETE Bertola - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	31,3	nd		
				Futuro (Licença de operação em Análise pela CETESB) - ETE Povo Feliz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	27,4	nd		
				Futuro (Projeto) - ETE Bonanza - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	23,5	nd		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
				Futuro (Projeto) - ETE Santa Cruz - Lodos Ativados com Fluxo por Batelada	Rio Tietê	39,3	nd		
				Futuro - ETE Cohab - Ainda Não Dispõe de Projeto Básico	Rio Tietê	-	-		
Torre de Pedra	Sede	75,00%	75,00%	Lagoas de Estabilização	Ribeirão Torre de Pedra	12	nd	576	6300
Vargem Grande Paulista	Sede	20,00%	0,00%	Futuro (Obras em Andamento) - Lagoas de Estabilização - Lagoas Anaeróbias seguidas de Lagoas Facultativas - Vazão de Final de Plano (para 2026) - 118,6 l/s	Ribeirão Vargem Grande	nd	nd	3117	46000
Votorantim	Sede	95,60%	35,37%	ETE Votorantim (Início de Operação)	Rio Sorocaba	298,8	nd	27801	260000
				ETE Votocel - 2 Lagoas de Decantação, 1 de Aeração e 1 de Estabilização	Rio Sorocaba	236	85%		
				ETE Novo Mundo - Lodos Ativados por Batelada Intermitente - 4 Tanques de Decantação, 4 Aeradores e 12 Leitos de Secagem	Ribeirão Ipaneminha	30	83%		
				ETE Pro Morar - 12 Tanques Sépticos de Câmara Única e 6 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	nd	10	Nd		

Continua...

Continuação.

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

Município	Distrito / Setor	Índice de Coleta (Urbano) (%)	Índice de Tratamento (Urbano) (%)	Tipo de Tratamento	Corpo Receptor	Vazão nominal (l/s)	Eficiência de Remoção (%)	Número de Ligações	Extensão da Rede (m)
Votorantim (continuação)	Sede	95,60%	35,37%	ETE São Lucas (A ser desativada) - 10 Tanques Sépticos de Câmara Única e 10 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	nd	7,2	Nd		
				ETE Green Valley - Tratamento Primário - 2 Tanques Sépticos de Câmara Única e 2 Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente	Ribeirão Ipaneminha	3,9	Nd		

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

Município	População (hab)	Produção em 2010			Destinação Atual				Irs ¹
	Censo 2010	RSD (t/ano)	RSI (t/ano)	RSS (t/ano)	RSD	IQR 2009	RSI	RSS	
Alambari	4.882	1.156,7	1126,2 *	10,7 **	ATV Municipal	7,5	-	Cremalix - Itapeva	63
Alumínio	16.830	4.277,6	3.882,3	36,8	-	-	-	-	-
Anhembi	5.639	1.347,0	1300,8 *	12,3 **	ATV Municipal	8,7	-	Silcon - Paulínia	100
Araçariguama	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
Cerquillo	39.609	10.568,2	9.137,0	86,7	ATS Municipal	8,4	vala em outro município	Silcon - Paulínia	83
Cesário Lange	15.526	3.928,1	3581,5 *	34,0 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Cremalix - Itapeva	82
Conchas	16.277	4.129,2	3754,8 *	35,6	ATS Amplitec - Rio das Pedras	7,4	córregos / canais de drenagem	Silcon - Paulínia	62
Ibiúna	71.145	19.623,9	16411,7 *	155,7 **	ATS Municipal	9,0	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	75
Iperó	28.244	7.392,6	6515,3 *	61,8 **	CTR Proactiva - Iperó	ND	-	Contemar - Sorocaba	50
Itu	153.964	44.369,7	35516,4 *	337,0	ATS Municipal	8,7	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Jumirim	2.800	642,8	645,9 *	6,1 **	ATS Amplitec - Rio das Pedras	7,4	-	Silcon - Paulínia	74
Laranjal Paulista	25.203	6.554,2	5813,8 *	55,2 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	-	100
Mairinque	43.155	11.570,5	9955,0 *	94,5	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Silcon - Paulínia	78
Pereiras	7.460	1.810,5	1720,9 *	16,3 **	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Silcon - Paulínia	82
Piedade	52.190	14.144,7	12039,2 *	114,2	ATS Municipal	8,6	Bota-fora (antigo lixão)	MB Engenharia - Hotolândia	82
Porangaba	8.315	2.030,5	1918,1 *	18,2 **	ATS Amplitec - Rio das Pedras	7,4	-	Silcon - Paulínia	87
Porto Feliz	48.906	13.205,8	11281,6 *	107,1	ATS Estre - Paulínia	9,6	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Quadra	3.231	747,8	745,3 *	7,1	ATV Municipal	9,5	100% reaproveitamento e/ou beneficiamento	Cheiro Verde - Bernardino de Campos	98
Salto	105.464	29.747,3	24.328,4	230,9 **	ATS Municipal	9,3	Terreno de empresa ceramista e 3 áreas da prefeitura	Silcon - Paulínia	100
Salto de Pirapora	40.112	10.710,1	9253,0 *	87,8 **	ATV Municipal	6,6	-	Contemar - Sorocaba	57
São Roque	78.759	21.849,8	18168,1 *	172,4	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Sarapuá	9.026	2.214,4	2082,1 *	19,8 **	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Contemar - Sorocaba	98
Sorocaba	585.402	181.985,6	135.040,5	1.281,4	CTR Proactiva - Iperó	ND	ATI Municipal	-	73,1
Tatui	107.829	30.452,6	24874,0 *	236,0	ATS Municipal	7,0	Cooperativa Renascer	Silcon - Paulínia	34,2
Tietê	36.797	9.777,0	8.488,3	80,5	ATS Estre - Paulínia	9,6	ATI Municipal	Silcon - Paulínia	100
Torre de Pedra	2.251	510,4	519,3 *	4,9 **	ATV Municipal	8,8	-	Silcon - Paulínia	100
Vargem Grande Paulista	42.841	11.481,5	9882,8 *	93,8	ATS Estre - Itapevi	9,4	-	Tratalix - Santana de Parnaíba	100
Votorantim	108.729	30.721,3	25081,6 *	238,0	ATV Municipal	8,8	-	-	100

* valores de RSI estimados

** valores de RSS estimados

¹ Indicador de Resíduos sólidos - calculado pela média ponderada de vários indicadores

ATS - Aterro Sanitário

ATV - Aterro em Valas

CTR - Central de Tratamento de Resíduos

ATI - Aterro de Inertes

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Alambari	4882	Ponte sobre o Rio Alambari na Rua Laudelino Ayres dos Santos;	3
		Assoreamento no Córrego da Estiva, entre o Loteamento Luar do Sertão e a Vila Messias;	
		Galeria sob a Rodovia Raposo Tavares logo após um açude, próximo à Vila Matias.	
Alumínio	16830	-	0
Anhembi	5639	-	0
Araçariguama	17052	Espaços do Parque Municipal Mina do Ouro: ocorrência de inundação;	4
		Confluência do Córrego do Macaco com o Ribeirão Araçariguama: transbordamento da calha natural e inundação de residências;	
		Rua Nicolau Ferreira de Souza: inundação da rua e das residências localizadas próximas a ponte, por conta do transbordamento do Ribeirão Araçariguama;	
		Pontes e travessias localizadas ao longo do Córrego do Macaco e do Ribeirão Araçariguama, principalmente na área urbana.	
Araçoiaba da Serra	27265	-	0
Bofete	9269	Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada na Rodovia Lázaro Cordeiro de Campos sentido a Botucatu;	3
		Ponte sobre o Córrego Ponte Alta, localizada no final da Avenida Bofete-Pardinho (no bairro Jardim Monte);	
		Imediações da Rua José Silveira: residências localizadas próximas ao Córrego Ponte Alta.	
Boituva	48220	Jardim Maria Conceição, onde ocorre estrangulamento de uma tubulação de esgoto e há inundação de áreas residenciais;	3
		Condomínio Portal dos Pássaros: o escoamento das águas superficiais ao longo deste condomínio é encaminhado para o Parque Ecológico onde ocorre assoreamento do lago;	
		Avenida Joaquim Trujillo: próxima ao Ribeirão Pau d'Alho.	
Botucatu	127261	Parque Municipal, Rua José Barbosa de Barros, Rua Plácido Rodrigues Venegas, Rua Lourenço Carmelo;	4
		Praça do Terminal Rodoviário	
		Rua coronel Fonseca	
		Rua Veiga Russo	
Cabreúva	41581	Bairro Vilarejo Sopé da Serra, próximo ao Ribeirão Piraí: nó identificado como PC. Nesse ponto, é verificado extravasamento do Ribeirão Piraí que, em período de cheias, alcança áreas ocupadas e vias públicas.	1
Capela do Alto	17510	Travessia em bueiro, localizada na saída de um lago sob a Estrada Municipal para o Bairro Canguera;	2
		Travessia em bueiro do Córrego da Olaria, localizada na Rua Jorge Antônio de Oliveira.	

Continua...

Continuação.

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Cerquilha	39609	Ponte sobre o Ribeirão do Pimenta, localizado na Estrada Municipal do Tietê;	5
		Travessia do Córrego Chiquinho Antunes, localizada na Estrada Municipal do Tietê;	
		Travessia do Córrego Galo de Ouro, localizada na Rua Santa Catarina;	
		Ponte sobre o Córrego Galo de Ouro, localizado na Estrada Municipal sentido a Porto Feliz;	
		Travessia do Córrego da Cachoeira, localizada na entrada da cidade-Rodovia Antônio Romano Schincariol.	
Cesário Lange	15526	Travessia em bueiro do córrego afluente ao Córrego Monte Alegre, localizada sob o cruzamento da Avenida Benedito de C. Barros com a Avenida Osvaldo V. de Camargo (final da Rua do Comércio).	1
Conchas	16277	Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Rua Amazonas;	6
		Ponte sobre o Ribeirão dos Lopes, localizada na Estrada Municipal Cocnhas - Piracicaba;	
		Ruas da região central do município, sobre a canalização de alvenaria existente;	
		Trecho da Avenida Prefeito José Gorga (ocorre afogamento da travessia em bueiro);	
		Trecho da Avenida Gregório Marcos Garcia (ocorre afogamento da travessia em bueiro);	
Ibiúna	71145	Trecho de córrego atrás do campo de futebol (ocorre afogamento da travessia em bueiro, localizada na Rua Francisco Serrano).	8
		Rua Bolívia;	
		Rua Colômbia;	
		Rua AntonioFaldi;	
		Avenida Vereador Benedito Mello Junior;	
		Rodovia BunjiroNakao;	
		Jardim Disneylândia;	
		Afluente do Rio Baixo Sorocabuçu;	
Iperó	28244	Trecho na entrada da cidade pela Rodovia BunjiroNakao, com a Alameda Ipê.	2
		Rua Eunice Fagundes: travessia em bueiro;	
		Rua Mauá: travessia em bueiro.	

Continua...

Continuação.

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Itu	153964	Aeródromo Municipal;	10
		Córrego do Guaraú (próximo a Praça dos Saltenses e próximo ao Bairro Salto de São José).	
		Rua Bartolomeu Tadei, Centro – Córrego do Brochado;	
		Avenida Goiás, esquina com a Rua Edgard Mendes (Bairro Brasil);	
		Rua Tenente Olavo de Assis, Bairro São Luis – Córrego Taboão;	
		Alameda das Figueiras, Jardim Paraíso II – Córrego Pitapitinguí, próximo ao desemboque no Rio Tietê;	
		Rua Princesa Daiana, Bairro Portal do Éden.	
		Avenida Galileu Bicudo;	
		Avenida Hermógenes Brenha Ribeiro (inundação causada pelo transbordamento do Córrego do Brochado);	
		Avenida Dr. Otaviano Pereira Mendes (diversos pontos de estrangulamento, causados pela presença de travessias ao longo do Córrego Taboão).	
Jumirim	2800	-	0
Laranjal Paulista	25203	-	0
Mairinque	43155	Travessia em bueiro do Ribeirão do Varjão, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;	3
		Estrangulamento e travessia em bueiro do Córrego dos Pires, localizada sob a Rodovia Raposo Tavares;	
		Travessia em bueiro do Ribeirão do Setúbal, localizada sob a Rua João Carneiro de Campos.	
Pereiras	7460	Rua José Francisco Henrique, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;	3
		Rua Vitor Pedro de Almeida, na saída para o Bairro da Serra em torno de uma ponte;	
		Rua Vereador Darci Gonçalves.	
Piedade	52190	Estrangulamento do Rio Pirapora nas proximidades da Rua Benjamim da Silveira Baldy com a Rua Benedito de Abreu Freire;	8
		Ponte sobre o Rio Pirapora, localizada na Rua Laureano Pereira de Camargo;	
		Canalização existente sob a Rua José Batista da Fonseca (área entre o Bairro Jardim São Bartolomeu e a Vila do Grácio);	
		Canalização existente sob a Rua Benjamin da Silveira Baldy (no Bairro Paulas e Mendes);	
		Ponte sobre córrego afluente ao Rio Pirapora, localizada na Rua Quintino de Campos – Estrada para o Bairro dos Garcias;	

Continua...

Continuação.

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Piedade (continuação)	52190	Confluência do Ribeirão dos Cotianos com o Rio Pirapora (região central da cidade);	
		Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Rua Aurélio Amaral Santos (próximo ao cruzamento com a Rua Benedito Augusto de Oliveira – Bairro dos Cotianos);	
		Estrangulamento do Ribeirão dos Cotianos, localizado na Avenida Jacob Hess (final do Bairro dos Cotianos).	
Porangaba	8315	-	0
Porto Feliz	48906	Ponte sobre córrego afluente do Rio Tietê, localizado na Estrada Municipal do Bairro Xiririca	6
		Travessia em bueiro do Ribeirão Água Branca, localizada na Avenida Dr. Armando Sales de Oliveira	
		Travessia em galeria revestida de tijolo, do Córrego Pinheirinho, localizada na Vila Sanches – Rua Campos Sales com a Avenida Joaquim Floriano	
		Ponte sobre o Córrego Pinheirinho, localizado na Avenida Joaquim Floriano – Jardim Santa Cruz	
		Canal aberto de seção mista - retangular e trapezoidal - (canalização do Córrego Pinheirinho)	
		Travessia em bueiro, sob a Estrada dos Batatais e mais duas ruas, localizada no Bairro Vila Mari	
Quadra	3231	Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, que liga o centro urbano de Quadra à Estrada Municipal (SP-157);	3
		Ponte sobre o Ribeirão Palmeira, localizada na área rural que liga a cidade à Rodovia Castello Branco;	
		Açude localizado na Avenida Francisco Soares Lobo, área central da cidade.	
Salto	105464	Região da ETA Buru	4
		Foz do Córrego Santa Cruz	
		Jardim Brasil	
		Jardim das Nações	
Salto de Pirapora	40112	Jardim Teixeira dos Santos (Ruas Luiz Soares, Paulo César Rogir e Argemiro dos Santos);	5
		Vila Elizabeth (Ruas Sorocaba, João Vieira Rocha e Genésio Santos – área próxima à ponte da Rodovia SP-264);	
		Ponte na Rodovia SP-264 (sobre o Rio Pirapora);	
		Jardim das Bandeiras (Ruas Francisco, José Elias Leite e Manoel Souza);	
		Jardim Cachoeira (Ruas Manoel Bueno, Izideo Manoel da Silva e Adamastor Ribeiro).	

Continua...

Continuação.

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
São Roque	78759	Avenida Antonio Dias Bastos: potencial transbordamento do ribeirão canalizado – Ribeirão Carambeí;	3
		Avenida John Kennedy: potencial transbordamento do córrego canalizado;	
		Largo dos Mendes – continuação do córrego paralelo à Avenida John Kennedy.	
Sarapuí	9026	-	0
Sorocaba	585402	Alameda Jorge Campestri;	14
		Alameda das Acácias, 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...

Continuação.

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

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Tietê	36797	Ponte sobre o Ribeirão da Serra, localizada no limite das Ruas Tenente Gelás e Santa Cruz (área central da cidade);	3
		Área baixa da Rua Camilo de Arruda (Jardim Zanardo): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê;	
		Inundação de trecho da Rua da Paz (Bairro Bandeirantes): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê.	
Torre de Pedra	2251	Ponte localizada na Rua 27 de Outubro, sobre um córrego sem denominação (próxima ao cemitério municipal);	6
		Confluência entre o final do trecho canalizado (que passa pelo centro urbano) e o Ribeirão Torre de Pedra;	
		Ponte sobre o Ribeirão Torre de Pedra, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido à Porangaba);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação – logo a jusante a confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Domingo Jacob);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação – a montante da confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	
Vargem Grande Paulista	42841	Canalização do Córrego Vermelho (paralela a Avenida Manuelino do Prado e Rua Serra do Mar; continuação sob a Rua Inconfidência Mineira);	3
		Travessia em bueiro sob a Rua Fernando de Noronha (Jardim Margarida) – região de alagamento em decorrência do afogamento do bueiro;	
		Parque Residencial Emerson (susceptibilidade a inundação das Ruas Milão Palermo, Vesúvio e Veneza) pelo extravasamento do córrego afluente ao Ribeirão das Lajes;	
Votorantim	108729	Avenida Otávio Augusto Rangel;	6
		Rua Juvenal de Campos;	
		Rua Paschoal Gerônimo Fornazari;	
		Avenida Santos Dumont;	
		Avenida Gisele Constantino;	
		Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos;	

1.1 DESENHOS
