



PREFEITURA DE
GUARARAPES



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO Água / Esgoto

GUARARAPES UGRHI 19



2018



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	31/07/2018	Emissão Final		
0	10/05/2018	Emissão Inicial		



ENGE CORPS maubertec

**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
para o Lote 3 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos –
UGRHs 04, 08, 12 e 19**

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS
SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO: GUARARAPES
UGRHI 19
ÁGUA / ESGOTO**

ELABORADO:		APROVADO:		
F.A.F.		André Luiz M. M. de Barros CREA Nº 0600279482		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
R.G.		André Luiz M. M. de Barros CREA Nº 0600279482		
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	31/07/2018	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1339-SSR-26-SA-RT-0004	REVISÃO:	R1	

**SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E
RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO**

SSRH/CSAN

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de
Saneamento Básico para o Lote 3 – Municípios das Unidades de
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 04, 08, 12 e 19

**PRODUTO 4 (P4) – PLANO MUNICIPAL
ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

MUNICÍPIO: GUARARAPES

UGRHI 19

ÁGUA / ESGOTO

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1339-SSR-26-SA-RT-0004

RI05A-H0R-PM-026

Julho/2018

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES E SUA INSERÇÃO REGIONAL.....	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	18
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	24
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	25
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	25
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	49
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	63
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	63
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	76
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	91
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	91
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO	98
6.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	98
7. OBJETIVOS E METAS	111
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	111
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS.....	111
7.3 OBJETIVOS E METAS.....	113
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS	115
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	115
8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	123
9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	127
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	127
10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO.....	130
10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	130
10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	136

11.	ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	142
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	142
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	146
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA....	151
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	154
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	154
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS	159
14.1	PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	159
14.2	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	160
14.3	O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL	162
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	163
15.1	CONDICIONANTES GERAIS	163
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	163
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	164
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	165
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB	169
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	176
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	179
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	183
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	191
17.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	191
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	195
ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO		199

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
APA - Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH- BT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
CONSÓRCIO – CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
DAE – Departamento de Água e Esgotos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETE – Estação de Tratamento de Esgotos
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEL – Grupo Executivo Local
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MCidades – Ministério das Cidades
MME – Ministério de Minas e Energia
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMESSB – Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RAP – Reservatório Apoiado

REL – Reservatório Elevado

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH – Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos – SP

STF – Supremo Tribunal Federal

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Guararapes, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixo Tietê – UGRHI 19, conforme contrato CSAN 003/SSRH/2017, firmado em 04/04/2017 entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do Governo do Estado de São Paulo e o Consórcio ENGECORPS – MAUBERTEC.

Para a elaboração do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB) foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o Termo de Referência da Concorrência CSAN 003/SSRH/2016 – Lote 3, a Proposta Técnica do Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da SSRH/CSAN e do Consórcio, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada no município de Marília, em 26 de abril de 2017.

Visando otimizar o conhecimento de dados e informações existentes relacionados aos serviços de saneamento objeto deste Plano Municipal Específico, foram também analisados os principais estudos, planos, projetos, levantamentos e licenciamentos ambientais existentes, em que o município de Guararapes se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012/2015, o Plano de Bacia - 2014 - UGRHI 19, o Relatório de Situação – 2014 (Ano Base 2013), o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – 2016 e o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – 2014.

A partir desse amplo conhecimento foi proposto pelo Consórcio o Plano Detalhado de Trabalho, para a elaboração do PMESSB de Guararapes, que engloba os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O Plano Detalhado de Trabalho proposto foi elaborado no sentido de se constituir num modelo de integração lógica e temporal entre os produtos explicitados no edital de concorrência, e listados a seguir:

- Produto P1 – Plano de Trabalho Detalhado
- Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas
- Produto P3 – Objetivos e Metas
- Produto P4 – Proposta de Plano Municipal Específico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O processo de elaboração do PMESSB teve como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através da Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação, que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental; e,
- Inovação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

O Produto 4 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas no Produto 2 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e no Produto 3 (Objetivos e Metas), configurando-se como o relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB). Nesse produto estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o transcorrer dos trabalhos, apresentando-se os planos específicos para cada um dos componentes contemplados pelo município.

A elaboração do PMESSB obedeceu aos preceitos da Lei Federal nº 11.445/07, baseando-se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, especificamente no documento “Definição da Política de Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. As definições da Política e do Plano Específico de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente, nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a finalidade, o conteúdo e a responsabilidade institucional do titular por sua elaboração.

No **Anexo I** deste Produto 4 encontram-se explicitados, em detalhe, as bases e os fundamentos legais dos Planos Municipais de Saneamento, e, em particular, dos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES E SUA INSERÇÃO REGIONAL

A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos e fisiográficos que caracterizam o território que compreende o município de Guararapes.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

2.1.1 Aspectos Gerais

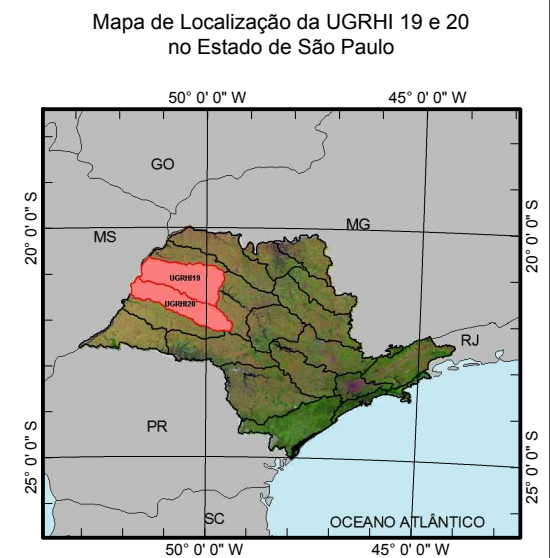
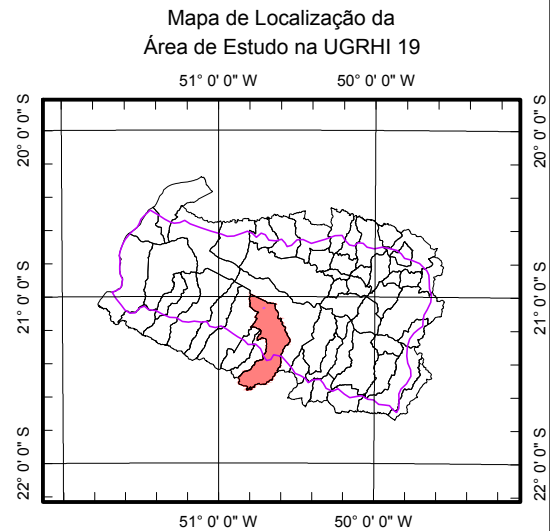
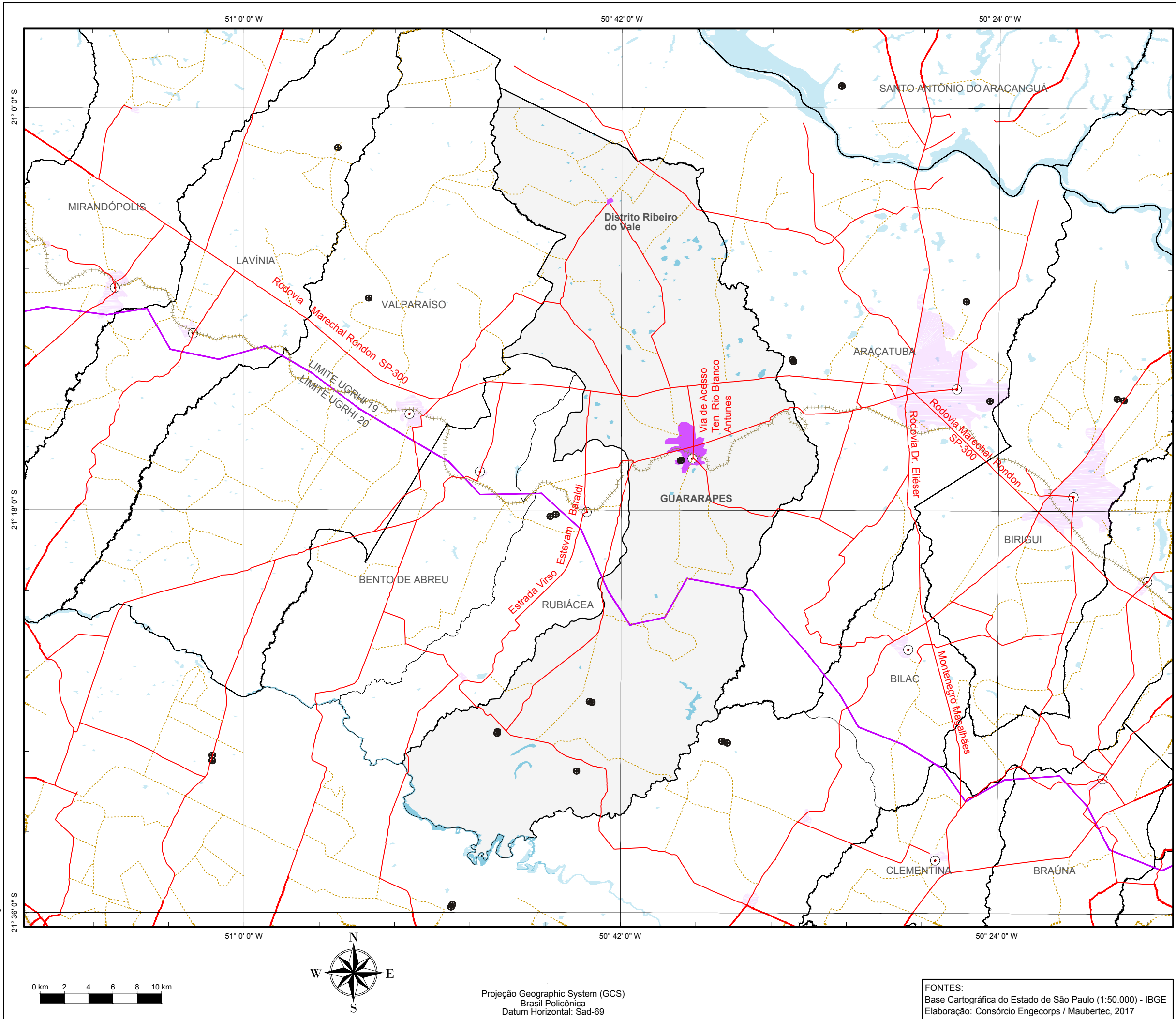
O município de Guararapes localiza-se na região noroeste do Estado de São Paulo e estende-se por 955,64 km², com altitude média de 620 m acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas na latitude 21°15'19" Sul e na longitude 50°38'28" Oeste.

O município de Guararapes pertence à Região de Governo e à Região Administrativa de Araçatuba e está localizado na bacia do Baixo Tietê, distando cerca de 550 km da capital do estado. Limita-se com os seguintes municípios:

- ♦ Nordeste: Araçatuba
- ♦ Sudeste: Gabriel Monteiro e Piacatu
- ♦ Sudoeste: Osvaldo Cruz e Salmourão
- ♦ Oeste: Rubiácea, Bento de Abreu e Valparaíso

O acesso à cidade, desde a capital, é feito pela Rodovia Castelo Branco (SP-280), seguindo pela Rodovia Professor João Hipólito Martins (SP-209) e Rodovia Marechal Rondon (SP-300) até a saída 553 em Guararapes, como pode ser observado na **Ilustração 2.1**.

R105A-V00-DI-026-1.dwg



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Aeroporto/Pista de voo
- Estação Ferroviária
- Vias Terrestres**
 - Vias principais
 - Vias secundárias
 - Ferrovias
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 19
 - Limite Municipal
 - Município de Ituverava

 ENGE		CORPS		maubertec			
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO							
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS							
TEMA							
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 19							
TÍTULO							
MUNICÍPIO DE GUARARAPES							
Localização e Acessos							
ESCALA		DATA		Ilustração 2.1			
1:300.000		SETEMBRO/2017					

FONTES:
Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2017

2.1.2 Geologia

O município de Guararapes situa-se na porção nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, no extremo nordeste do Estado de São Paulo com substrato geológico formado por rochas metamórficas e vulcânicas, sendo a principal unidade estratigráfica a Formação Serra Geral, e no extremo leste há pequenas formações Botucatu do Grupo São Bento e Formação Pirambóia, além de coberturas sedimentares do cenozóico (OLIVEIRA, 1999).

A Bacia Sedimentar do Paraná foi afetada por intenso vulcanismo da Formação Serra Geral: sucessivos derrames de lavas basálticas recobriram quase todo o deserto Botucatu, chegando a atingir cerca de 2000 m de espessura em Cuiabá Paulista. A Formação Serra Geral, é caracterizada por uma província magmática relacionada aos derrames e intrusivas que recobrem $1,2 \times 10^6$ km² da Bacia do Paraná (MILANI, 2004; MELFI et al., 1988; PERINOTTO & LINO, s/d).

A Formação Botucatu é caracterizada por arenitos de cor vermelha, de textura fina a grossa e disposta em estratificações cruzadas de grande porte. Já a Formação Pirambóia, do período triássico, pertencente à Bacia do Paraná é caracterizada por arenitos de cores esbranquiçadas, avermelhadas e alaranjadas, de geometria lenticular bem desenvolvida, porém presentes em menor composição em Guararapes (OLIVEIRA, 1999).

2.1.3 Geomorfologia

O estudo geomorfológico permite um entendimento da dinâmica das bacias de drenagem e de aspectos importantes, tais como a susceptibilidade a processos erosivos, o comportamento e características do lençol freático e a avaliação das vazões de cheia, em função da estimativa mais precisa de tempos de concentração e processos de retardamento que são, de certo modo, dependentes das formas do relevo.

Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o município de Guararapes situa-se, em região que abrange um conjunto de planaltos, em sua maioria entre 800 e 1.000 m de altitude, no interflúvio dos rios Sapucaí Mirim e Grande, na província geomorfológica das Cuestas Basálticas. Este relevo é caracterizado por apresentar um relevo com escarpas abruptas de um lado e caimento suave do outro.

2.1.4 Pedologia

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo na escala 1:500.000, o município de Guararapes apresenta solos predominantemente classificados como Latossolos, oriundos do intemperismo do basalto da Formação Serra Geral, predominante na região (OLIVEIRA et al., 1999).

Os Latossolos, predominantes no município, são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis (OLIVEIRA et al., 1999).

Detalhadamente, os solos mais predominantes no município são: Latossolo Vermelho Amarelo, que predomina em toda a porção ocidental do município. Estes são solos com horizonte B espesso e homogêneo, com textura arenosa.

2.1.5 *Clima*

O clima, segundo a classificação Köppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C.. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 23,7°C, oscilando entre a mínima média de 20,2°C e a máxima média de 26°C. A precipitação média anual é de 1.270 mm.

2.1.6 *Pluviosidade*

De acordo com consulta feita ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>), o município de Guararapes possui cinco estações pluviométricas, com prefixos de B7-048, C7-012, C7-018, C7-033 e C7-037, sendo que a de prefixo C7-033 é a que apresenta a maior série histórica, cujas características encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 - DADOS DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Guararapes	C7-033	410 m	21° 16' 00"	50° 38' 00"

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em agosto de 2017.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico C7-033, cuja série histórica compreende os anos de 1944 a 2016.

O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 100 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de abril a setembro, com destaque para junho, julho e agosto, que apresentam médias menores do que 70 mm. Os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 178 mm e 232 mm, respectivamente.

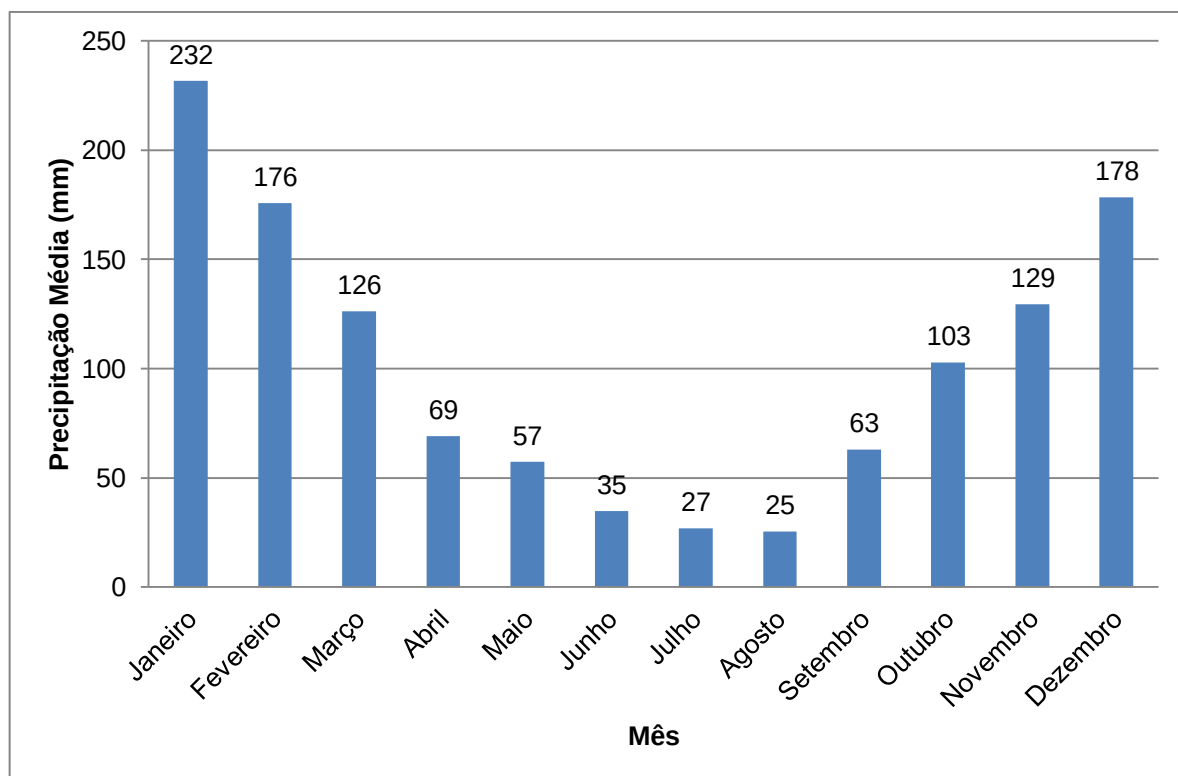


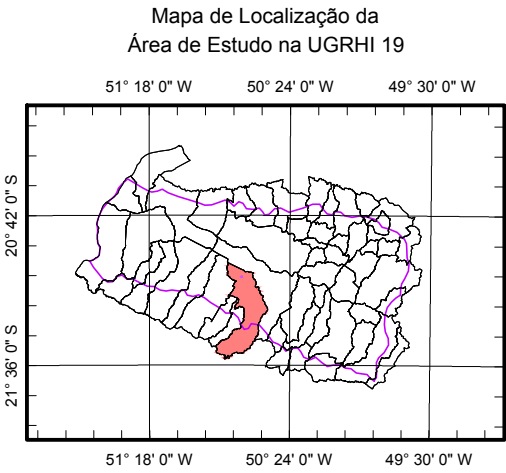
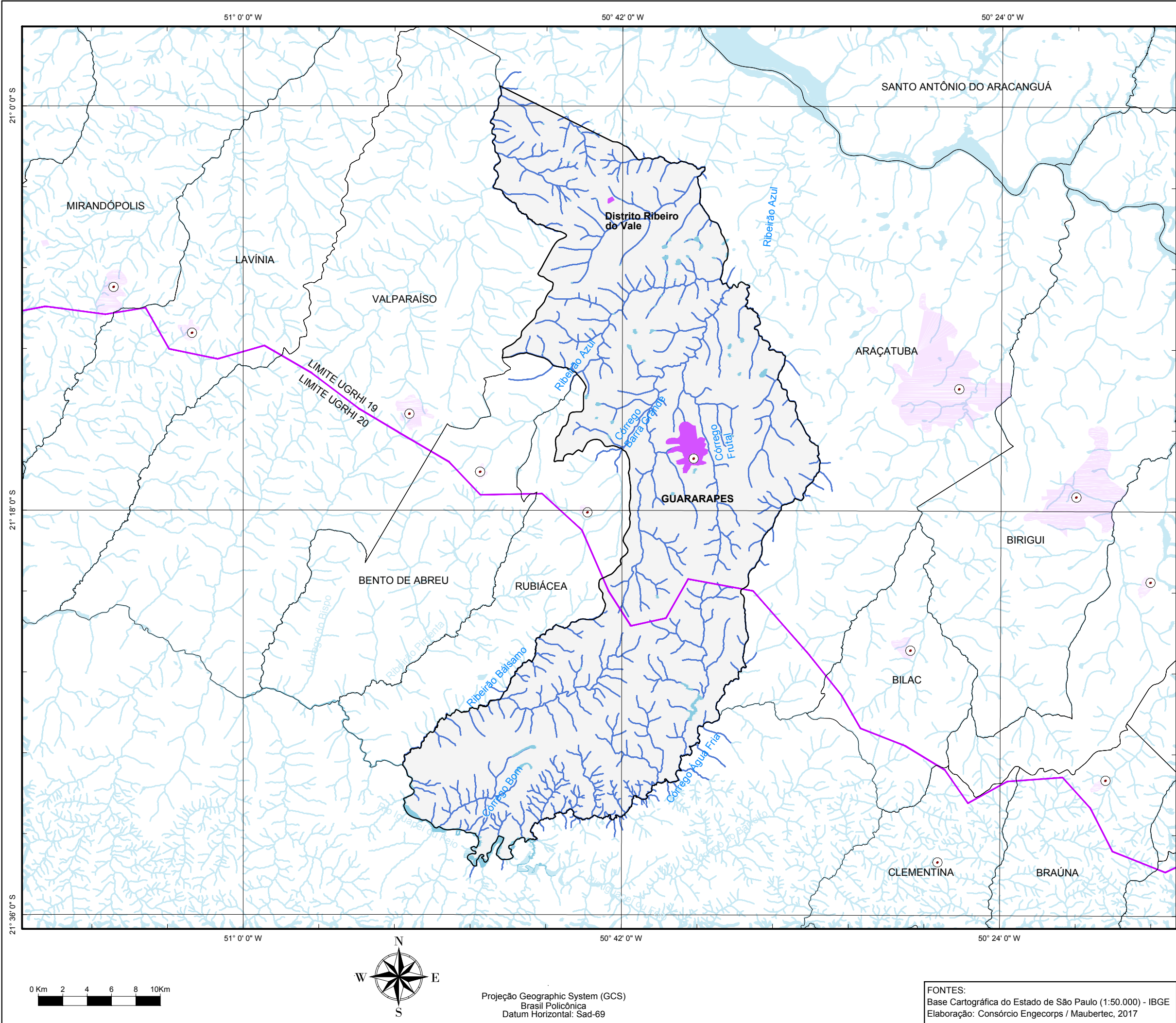
Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1944 a 2016, Estação C7-033

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Agosto de 2017.

2.1.7 Recursos Hídricos

O município de Guararapes está inserido na Sub-Bacia do Baixo Tietê, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Córrego Frutal e pelo Córrego Barra Grande, que atravessam a área urbana. A **Ilustração 2.2** apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.

RI05A-H8D-DI-026-1.dwg



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Hidrografia
 - Massas d'água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 19
 - Limite Municipal
 - Município de Guararapes

					
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO					
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS					
TEMA					
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 19					
TÍTULO					
MUNICÍPIO DE GUARARAPES					
Hidrografia					
ESCALA		DATA		Ilustração 2.2	
1:300.000		SETEMBRO/2017			

FONTES:
Base Cartográfica do Estado de São Paulo (1:50.000) - IBGE
Elaboração: Consórcio Engecorps / Maubertec, 2017

Projeção Geographic System (GCS)
Brasil Policônica
Datum Horizontal: Sad-69

2.1.8 Vegetação

Os remanescentes da vegetação original foram compilados no Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, do Instituto Florestal da SMA/SP, reunidos no Inventário Florestal do Estado de São Paulo, em 2009.

Em Guararapes, dos 95.400 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 2.857,52 ha preenchidos, o que representa 2,99% da cobertura original. A vegetação remanescente é constituída por 1.270,29 ha de Mata, 872,90 ha de Capoeira, 675,82 ha de Cerrado, 2,28 ha de vegetação de Várzea e 36,23 ha de vegetação não classificada. Destaca-se, ainda, que há no município 96,10 ha relativos a reflorestamento.

Quando comparados aos 17,5% correspondentes à cobertura vegetal original contabilizada para o Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 300 mil fragmentos, pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de Guararapes é bastante reduzida.

2.1.9 Uso e Ocupação do Solo

2.1.9.1 Uso do solo

O uso e a ocupação do solo são o reflexo de atividades econômicas, como a industrial e comercial, entre outras, que são responsáveis por alterações na qualidade da água, do ar, do solo e de outros recursos naturais, que interferem diretamente na qualidade de vida da população.

Na análise do uso do solo, uma das principais categorias a ser analisada é a divisão do território em zonas urbanas e zonas rurais.

Segundo a relação dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município possui área urbana na região central dos limites do município, conforme indicado na **Ilustração 2.3**.

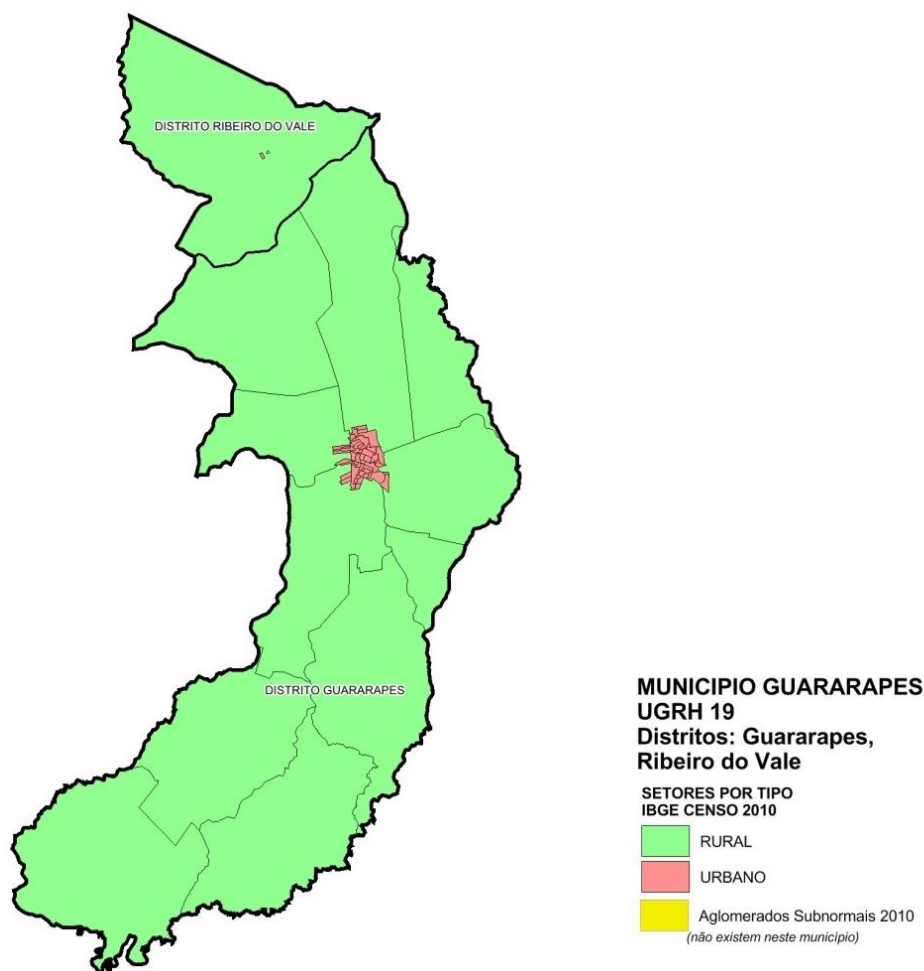


Ilustração 2.3. - Área urbana do município de Guararapes, segundo o Censo do IBGE

2.1.9.2 Densidades da ocupação

O município de Guararapes tem uma superfície territorial de 955,76 km², e segundo projeções da SEADE para 2017, a população do município totaliza 31.696 habitantes, atingindo densidade média de 33,16 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 30.597 habitantes.

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Ilustração 2.4**.

Verifica-se que partes da área urbana do município apresentam densidades elevadas, superiores a 3.000 hab/km² ou 30 hab/ha.

O bairro um pouco mais afastado da sede urbana, denominado distrito de Ribeiro do Vale apresenta densidade de 10 a 20 hab/ha.

Os demais loteamentos de chácaras foram subsumidos nos setores rurais e, assim, têm suas densidades diluídas no computo geral dos amplos setores censitários que os contêm, ficando assim necessariamente com densidades extremamente baixas, inferiores a 2 hab/ha.

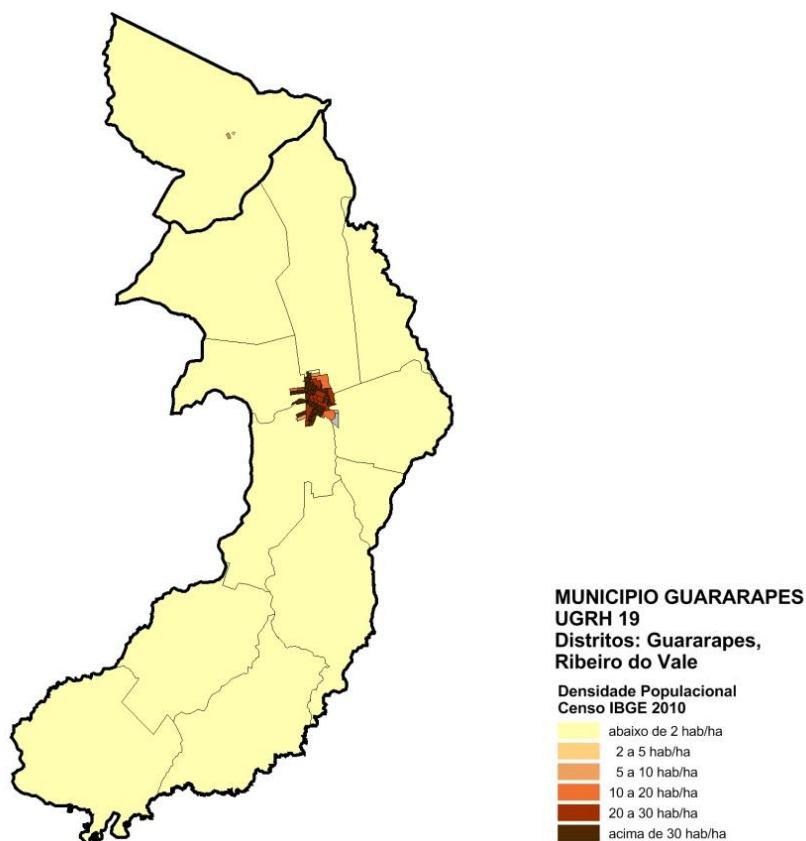


Ilustração 2.4. - Densidades residenciais por setores censitários do município de Guararapes

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos¹:

- ♦ Porte e densidade populacional;
- ♦ Taxa geométrica de crescimento anual da população; e,
- ♦ Grau de urbanização do município.

Em termos populacionais, Guararapes pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 31.696 habitantes, representa 5,53% do total populacional da Região de Governo (RG) de Araçatuba com 572.808 habitantes. Sua extensão territorial de 955,76 km² impõe uma densidade demográfica de 33,16 hab./km², inferior às densidades da RG de Araçatuba, 51,44 hab./km² e do Estado, de 175,95 hab./km².

¹ Conforme os dados disponíveis nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Ressalta-se que os valores estimados pelo SEADE são da mesma ordem de grandeza dos valores publicados pelo IBGE, a partir do Censo Demográfico realizado em 2010.

Na dinâmica da evolução populacional, Guararapes apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,51% ao ano (2010-2017), inferior às médias da RG de Araçatuba e do Estado, de 0,71 a.a e 0,83% a.a. respectivamente.

Com uma taxa de urbanização de 93,62%, o município de Guararapes apresenta índice inferior ao do Estado, de 96,37% e ao da RG, de 95,08%.

O **Quadro 2.2** a seguir apresenta os principais aspectos demográficos.

QUADRO 2.2 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO - 2017

Unidade Territorial	População Total (hab.)	População Urbana	Taxa de Urbanização (%)	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa Geométrica de Crescimento 2000-2017 (% a.a.)
Guararapes	31.696	26.975	93,62	955,76	33,16	0,51
RG de Araçatuba	572.088	543.941	95,08	11.134,77	51,44	0,71
Estado de São Paulo	43.674.533	42.090.776	96,37	248.222,36	175,95	0,83

Fonte: Fundação SEADE.

2.2.2 Características Econômicas

Visando conhecer os segmentos econômicos mais representativos do município, em termos de sua estrutura produtiva, e o peso dessa produção no total do Estado, foi realizada uma breve análise comparativa entre as unidades territoriais, privilegiando a participação dos setores econômicos no que tange ao Valor Adicionado Setorial (VA) na totalidade do Produto Interno Bruto (PIB), sua participação no Estado, e o PIB *per capita*.

O município de Guararapes foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, do agropecuário. Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs correspondentes, sendo primeiro o setor de serviços, seguido pela indústria e por fim o agropecuário, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB *per capita* em Guararapes (2014) era de R\$ 25.024,68 por hab./ano, não superando o valor da RG de Araçatuba, de R\$ 26.835,56, e o PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

A representatividade de Guararapes no PIB do Estado é de 0,042%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG participa com 0,81%.

² A tipologia do PIB dos municípios paulistas considera o peso relativo da atividade econômica dentro do município e no Estado e, por meio de análise fatorial, identifica sete agrupamentos de municípios com comportamento similar. Os agrupamentos são os seguintes: perfil agropecuário com relevância no Estado; perfil industrial; perfil agropecuário; perfil multissetorial; perfil de serviços da administração pública; perfil industrial com relevância no Estado e perfil de serviços. SEADE, 2010.

QUADRO 2.3 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL* E O PIB PER CAPITA – 2014

Unidade Territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (mil reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Guararapes	61,63	18,05	20,32	782.521,62	25.024,68	0,042112
RG de Araçatuba	72,71	6,23	21,07	15.073.778,22	26.835,56	0,811205
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196.055,52	43.544,61	100,00

Fonte: Fundação SEADE.

*Série revisada conforme procedimentos metodológicos adotados pelo IBGE, a partir de 2007. Dados de 2014 sujeitos a revisão.

♦ Emprego e Renda

Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder de compra da população de Guararapes.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2015, em Guararapes há um total de 1.180 unidades locais, considerando que 1.166 são empresas atuantes, com um total de 7.440 pessoas ocupadas, sendo, destas, 6.089 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R\$ 159.080.000,00. O salário médio mensal no município é de 2,5 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Guararapes observa-se que a maior representatividade fica por conta dos serviços com 32,60%, seguida da indústria com 30,88%, do comércio com 18,95%, da agropecuária com 16,04%, e por fim, da construção civil com 1,54%. Na RG a maior representatividade é do setor dos serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuário e construção civil. O **Quadro 2.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

QUADRO 2.4 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) – 2015

Unidade Territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Guararapes	16,04	18,95	1,54	30,88	32,60
RG de Franca	5,70	22,08	3,73	30,42	38,07
Estado de São Paulo	2,40	19,78	4,96	18,36	54,50

Fonte: Fundação SEADE.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que o setor das indústrias e o de serviços detêm os maiores valores. Os setores da construção civil e do comércio, por sua vez, apresentam os valores mais baixos.

Em Guararapes e no Estado o rendimento mais relevante foi registrado no setor da indústria e na RG, no setor de serviços.

Quanto ao rendimento médio total, Guararapes detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.5** a seguir.

QUADRO 2.5 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) – 2015

Unidade Territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
Guararapes	1.990,99	1.450,74	1.631,72	2.435,70	2.139,83	2.065,32
RG de Araçatuba	1.930,61	1.654,46	1.829,38	2.037,17	2.284,10	2.032,74
Estado de São Paulo	1.785,00	2.237,39	2.499,15	3.468,54	3.164,58	2.970,72

Fonte: Fundação SEADE.

◆ **Finanças Públicas Municipais**

A análise das finanças públicas está fortemente vinculada à base econômica dos municípios, ou seja, o patamar da receita orçamentária e de seus dois componentes básicos, a receita corrente e a receita tributária, bem como o Imposto Sobre Serviço – ISS são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.

Para tanto, convencionou-se analisar a participação da receita tributária e o ISS na receita total do município, em comparação ao que ocorre na RG.

De início, nota-se que a participação da Receita Tributária é a fonte de renda mais relevante em Guararapes (11% da receita) ao comparar com a participação do ISS nas receitas correntes (4% da receita). O mesmo ocorre para a RG, sendo 12% a participação da Receita Tributária na Receita Total e 4% a Participação do ISS na Receita Total.

O valor da receita para o Estado não está disponível. O **Quadro 2.6** abaixo apresenta os valores das receitas no Município e na RG.

QUADRO 2.6 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS) – 2011

Unidade Territorial	Receitas Correntes (total)	Total da Receita Tributária	Participação da Receita Tributária na Receita Total	Arrecadação de ISS	Participação do ISS na Receita Total
Guararapes	73.176.870	8.151.955	11 %	3.241.472	4 %
RG de Araçatuba	1.648.324.854	210.272.810	12 %	74.046.787	4 %

Fonte: Fundação SEADE.

N/D: Não Disponível.

2.2.3 Infraestrutura Urbana e Social

A seguir são relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Guararapes.

■ **Sistema Viário**

O sistema viário de Guararapes é composto, principalmente, pela Rodovia Marechal Rondon (SP-300) e a Via de Acesso Tenente Rio Branco Antunes.

■ **Energia**

Segundo a Fundação SEADE, o município de Guararapes registrou em 2014 um total de 13.017 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 81.472 MWh. Em 2015 foi registrado um total de 13.244 consumidores, o que representa um aumento de 1,74% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento não supera os 2,51% apresentados na RG e os 2,28% no Estado. Houve um acréscimo no consumo de energia no município, uma vez que o consumo de energia em 2015 foi de 83.046 MWh, o que representa um aumento de 1,93%, ao contrário das quedas registradas, na RG de 3,00%, e no Estado de 4,96%.

■ **Saúde**

Em Guararapes, segundo dados do IBGE (2009), há 10 estabelecimentos de saúde, sendo 6 públicos municipais e 4 privados, sendo que 3 deles atendem ao SUS. Apenas um dos estabelecimentos oferece o serviço de internação, havendo no município um total de 74 leitos disponíveis.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Guararapes apresentar índices elevados no período de 2013 a 2015. Na RG a taxa apresentou aumento durante o período e no Estado praticamente se manteve estável, com leve queda em 2015. O **Quadro 2.7**, a seguir, apresenta os índices.

QUADRO 2.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2013 A 2015

Unidade Territorial	2013	2014	2015
Guararapes	17,95	21,22	19,37
RG de Araçatuba	10,02	10,63	12,37
Estado de São Paulo	11,47	11,43	10,66

Fonte: Fundação SEADE.

*Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

■ **Ensino**

Segundo informações do IBGE (2015), há no município 15 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 11 públicos municipais e 4 privados. As escolas municipais receberam 675 matrículas, enquanto que as escolas particulares receberam 108. Já em relação aos docentes, as escolas municipais, que atendem ao nível pré-escolar, dispõem de 36 profissionais e as particulares, de 11.

O ensino fundamental é oferecido em 10 estabelecimentos, dos quais 3 são públicos municipais, 3 públicos estaduais e 4 são privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 1.293 matrículas, as escolas estaduais por 1.170 matrículas e as escolas privadas por 839 matrículas. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 62 profissionais, a pública estadual 76 e as escolas privadas, 56.

Das 6 escolas de ensino médio existentes em Guararapes, 3 são públicas estaduais e 3 são privadas. As escolas estaduais receberam 888 matrículas e possuem 61 professores, e as escolas privadas receberam 296 matrículas e possuem 42 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Guararapes, com uma taxa de 6,76%, possui taxa maior do que a da RG e a do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.8** a seguir

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade Territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
Guararapes	6,76
RG de Araçatuba	5,82
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

*Consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.

Segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em 2015, em Guararapes, o índice obtido foi de 6,6 para os anos iniciais, 4,9 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade, longevidade. Desde a edição de 2008 foram incluídos dados sobre meio ambiente, conforme apresentado no item seguinte.

Esse índice é um instrumento de políticas públicas desenvolvido pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, numa parceria entre o seu Instituto do Legislativo Paulista (ILP) e a Fundação SEADE. Reconhecido pela ONU e outras unidades da federação, permite a avaliação simultânea de algumas condições básicas de vida da população.

³ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, é um indicador de qualidade que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (os anos iniciais são representados pelos 1º ao 5º ano e os anos finais, do 6º ao 9º anos) – com informações sobre rendimento escolar (aprovação), pensado para permitir a combinação entre rendimento escolar e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série. Como exemplo, um IDEB 2,0 para uma escola A é igual à média 5,0 de rendimento pelo tempo médio de 2 anos de conclusão da série pelos alunos. Já um IDEB 5,0 é alcançado quando o mesmo rendimento obtido é relacionado a 1 ano de tempo médio para a conclusão da mesma série na escola B. Assim, é possível monitorar programas e políticas educacionais e detectar onde deve haver melhoria. Fonte: MEC – INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Guararapes, que em 2010 pertencia ao Grupo 3, regrediu na área social e foi classificado em 2012 no Grupo 4, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores, longevidade ou escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município apresentou retrocessos no desempenho de todos os indicadores agregados. Em termos de dimensões sociais, o nível de todos os indicadores está abaixo do valor médio estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

QUADRO 2.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS – POSIÇÃO NO ESTADO EM 2010 E 2012

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	268	227	Guararapes somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.
Longevidade	279	427	Guararapes reduziu seu escore nesta dimensão, situa-se abaixo do nível médio estadual, e retrocedeu nesse ranking.
Escolaridade	164	232	Guararapes registrou estabilidade no indicador agregado de escolaridade e está acima do escore estadual. Sua posição relativa no conjunto dos municípios piorou nesta dimensão devido a melhora de outros municípios.

Fonte: Fundação SEADE

2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Este item reúne elementos que permitem avaliar preliminarmente as condições do meio ambiente do município no que diz respeito ao cumprimento de normas, legislação e instrumentos que visem ao bem-estar da população e ao equilíbrio entre processos naturais e os socioeconômicos.

No que diz respeito ao indicador Meio Ambiente, as características de Guararapes estão apresentados no **Quadro 2.10** a seguir.

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Não
	Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	Sim

Fonte: Fundação SEADE

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

3.1.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de abastecimento de água de Guararapes, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local), em agosto de 2017, ou constantes do diagnóstico de abastecimento de água do Sistema de Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água.....100% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Hidrometração.....100% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão da Rede de Água.....132 km (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Produzido Total..... 2.890.000 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total..... 1.811.990 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 2.197.850 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 37,3% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Perdas por Ligação..... 270,77 l/dia/lig (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações Total de Água12.333 ligações (Consórcio 2017);
- ◆ Vazão de Captação – Sede Urbana..... 125 l/s (PMG 2017);
- ◆ Vazão de Captação – Distrito de Ribeiro do Vale 7,00 l/s (PMG 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação – Sede Urbana.....2.850 m³ (PMG 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação – Distrito de Ribeiro do Vale..... 20 m³ (PMG 2017).

O município está inserido nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Aguapeí – UGRHI 20 e do Baixo Tietê – UGRHI 19, onde se encontra a área urbana do município.

O sistema de abastecimento de água do município é operado pelo Departamento de Engenharia e Saneamento da Prefeitura Municipal de Guararapes. A Sede Urbana é atendida por captação superficial localizada no Córrego Frutal e o Distrito de Ribeiro do Vale é atendido por um poço profundo.

Além das unidades de captação, o Sistema de Abastecimento da Sede Urbana conta com uma Estação de Tratamento de Água e 14 (catorze) reservatórios responsáveis por armazenar a água pós-tratamento, sendo que 12 (doze) reservatórios atendem ao abastecimento da população. O Distrito de Ribeiro do Vale conta com um reservatório.

Ressalta-se que, conforme informação obtida do GEL, na área rural do município não há cobertura de abastecimento de água municipal, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais.

3.1.2 Sistema de Abastecimento de Água – Sede

O sistema de abastecimento da sede do município de Guararapes é descrito a seguir.

3.1.2.1 Captação Superficial

A captação de água bruta no Córrego Frutal é feita em duas represas contíguas, localizadas próximo da área urbana do município.

São duas captações no local, sendo que na primeira barragem é feita por meio de uma galeria e na segunda, por meio de canal, por gravidade. As duas canalizações levam a água bruta até o poço onde estão as tubulações de sucção das bombas da Estação Elevatória de Água Bruta.

Segundo informações da Prefeitura (2017), a vazão estimada encaminhada da captação por meio de adutoras para a Estação de Tratamento de Água é de cerca de 125 l/s.

As **Fotos 3.1 a 3.10** ilustram a captação do Córrego Frutal.



Foto 3.1 – Vista aérea da Captação do Córrego Frutal em Guararapes



Foto 3.2 – Vista da barragem e do vertedouro da Represa 1



Foto 3.3 – Vista do vertedouro da barragem da Represa 2



Foto 3.4 – Vista da Represa 1



Foto 3.5 – Vista da captação da Represa 1



Foto 3.6 – Vista da Represa 2



Foto 3.7 – Vista da captação da Represa 2

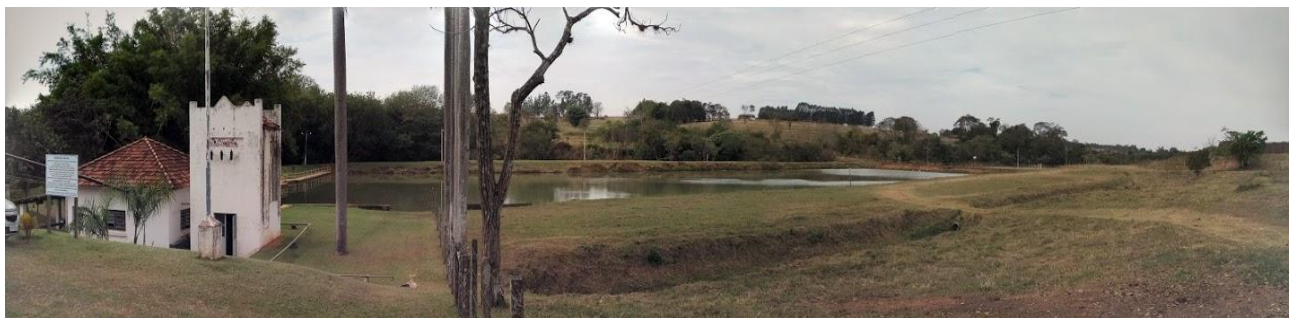


Foto 3.8 – Vista geral da Captação do Córrego Frutal de Guararapes



Foto 3.9 – Vista do poço de sucção da captação da EEAB



Foto 3.10 – Detalhe do poço de sucção da captação

Segundo informações da Prefeitura, é realizado monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada, sendo a periodicidade mensal. Os resultados das análises não foram disponibilizados.

3.1.2.2 Elevação e Adução de Água Bruta (Estação Elevatória de Água Bruta)

A água bruta do Córrego Frutal é captada por meio de um poço de sucção onde se encontram as tubulações das bombas que recalcam a água bruta para a ETA.

Das bombas utilizadas para o recalque da água bruta na EEAB, um conjunto tem potência de 100 cv, e vazão de 100 m³/h, e dois conjuntos têm potência de 125 cv, com vazão de 200 m³/h cada, além de um conjunto de 150 cv de potência e vazão de 300 m³/h. As bombas são utilizadas em regime 2x2, sendo que a limitação de vazão deve-se à perda de carga na tubulação, conforme informação do operador do sistema.

As **Fotos 3.11 a 3.14** ilustram a EEAB descrita.



Foto 3.11 – Vista da EEAB e da entrada de energia



Foto 3.12 – Vista da EEAB



Foto 3.13 – Detalhe das bombas da sala 01 da EEAB



Foto 3.14 – Detalhe das bombas da sala 02 da EEAB

3.1.2.3 Tratamento de Água

O tratamento de água para abastecimento da Sede é efetuado em apenas uma ETA, localizada próximo ao Córrego Frutal, manancial de captação superficial. Possui tratamento do tipo convencional. Foi informado pelo GEL que a vazão média de operação é de 125 l/s.

A água bruta passa por chicanas onde ocorre a floculação, segue para os tanques de decantação e é encaminhada para três filtros. Em seguida, são realizadas a cloração e a fluoretação, na tubulação de água tratada que interliga os filtros ao reservatório enterrado. Deste reservatório a água é recalçada para outros 2 reservatórios elevados ou para o semienterrado de 1.250 m³, todos localizados na área da ETA, de onde é distribuída para a população.

A ETA não possui sistema de tratamento de lodo. Não há informações sobre os volumes descartados.

As **Fotos 3.15 a 3.25** ilustram as unidades da ETA apresentada.



Foto 3.15 – Vista aérea da Estação de Tratamento de Água de Guararapes



Foto 3.16 – Vista da entrada de água da ETA e a calha Parshall com adição dos produtos químicos



Foto 3.17 – Vista dos Floculadores



Foto 3.18 – Vista dos decantadores



Foto 3.19 – Vista dos filtros 2 e 3



**Foto 3.20 – Vista dos decantadores e dos filtros
a partir do reservatório elevado**



Foto 3.21 – Detalhe das saídas dos filtros



Foto 3.22 – Detalhe dos dosadores de flúor



Foto 3.23 – Detalhe dos dosadores de cloro



Foto 3.24 – Detalhe do laboratório da ETA



Foto 3.25 – Vista do resfriador de água, desativado, localizado na ETA

3.1.2.4 Reservação

Conforme dados fornecidos pela Prefeitura, há 14 (catorze) reservatórios no município de Guararapes, sendo que 12 (doze) reservatórios atendem à população, com volume total de 2.850 m³.

Na ETA estão o reservatório enterrado de 350 m³, que funciona como tanque de contato e o reservatório semi-enterrado de 750 m³ que funciona como pulmão para os outros reservatórios.

A soma dos volumes dos reservatórios que atendem a população e dos reservatórios operacionais localizados na ETA totalizam 3.950m³.

As características dos reservatórios encontram-se apresentadas no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS CENTROS DE RESERVAÇÃO EM OPERAÇÃO

Denominação	Local	Tipo	Material	Forma	Volume (m ³)
Reservatório REL-01	ETA	Elevado	Concreto	Cilíndrico	75
Reservatório - REL-02		Elevado	Concreto	Cilíndrico	150
Reservatório – RST 01		Semi-enterrado – Reservação da ETA	Concreto	Cilíndrico	750
Reservatório RST 02		Semi-enterrado	Concreto	Cilíndrico	1.250
Reservatório RET		Enterrado – Tanque de Contato	Concreto	Retangular	350
Reservatório Jardim Iguatemi	Rua Projetada	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	300
Reservatório Lineu de Almeida	Rua Álvaro Orsi	Apoiado	Concreto	Cilíndrico	100
Reservatório Qualitas	Rua Manuel Augusto Teixeira	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	75
Reservatório COHAB 01	Avenida Rio Branco	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	100
Reservatório Jardim Itália	Rua Fulgêncio Bonfietti	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	350
Reservatório Mário Covas	Rua Júlio Pederiva	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	200
Reservatório Francisco Antonioli	Rua Maria da Paz	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	75
Reservatório Whitaker Miranda	Rua Álvaro Orsi c/ Rua Vicente Pina	Apoiado	Metálico	Cilíndrico	100
Reservatório COHAB 03	Ruas Enoque Gonçalves Santana	Apoiado - Inativo	Metálico	Cilíndrico	75
TOTAL					3.950

Em geral, todos os reservatórios estão em boas condições de uso. As **Fotos 3.26 a 3.32**, a seguir, mostram os reservatórios localizados na ETA.

Na ETA existem 5 reservatórios, sendo que um dos reservatórios elevados está em precárias condições, com parte da armadura do fundo exposta. (**Foto 3.30**).



Foto 3.26 – Vista do Reservatório Elevado de 150 m³



Foto 3.27 – Vista do Reservatório Elevado de 75 m³



Foto 3.28 – Vista do posicionamento dos Reservatórios Elevados na ETA



Foto 3.29 – Vista do Reservatório Enterrado de 350 m³ localizado na ETA – Tanque de Contato



Foto 3.30 – Vista do fundo de Reservatório Elevado em condições precárias - ETA



Foto 3.31 – Vista do Reservatório Semi-enterrado de 750m³ localizado na área da ETA



Foto 3.32 – Vista do Reservatório Semi-enterrado de 1.250 m³ localizado na ETA

A seguir nas **Fotos 3.33 a 3.42** estão ilustrados os reservatórios localizados em bairros de Guararapes.



Foto 3.33 - Reservatório Jardim Itália



Foto 3.34 - Reservatório Jardim Iguatemi



Foto 3.35 - Reservatório Lineu de Almeida de 100 m³.



Foto 3.36 - Reservatório Residencial Mário Covas



**Foto 3.37 - Reservatório
Francisco Antonioli**



Foto 3.38 - Reservatório Qualitas

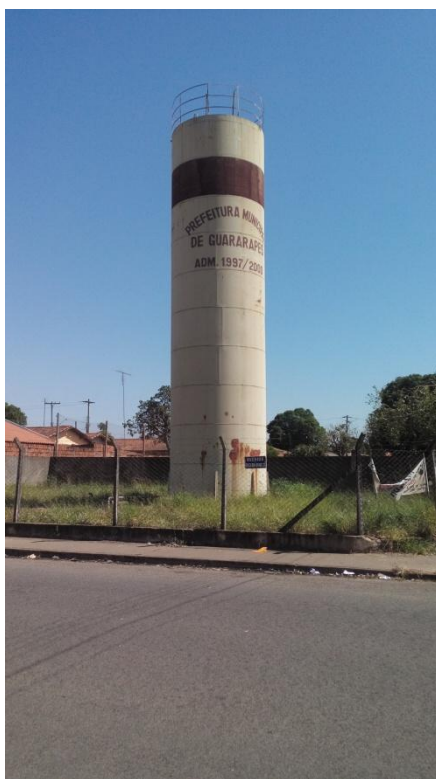


Foto 3.39 - Reservatório COHAB 1



**Foto 3.40 - Reservatório
Whitaker Miranda**



Foto 3.41- Reservatório COHAB 3 - Inativo

Está em processo captação de recursos para a construção de um sexto reservatório na área da ETA. (**Foto 3.42**)

Este reservatório terá capacidade de armazenar 1.000 m³, já tendo sido executada a base de concreto. Está localizado ao lado do reservatório de 750 m³ existente.

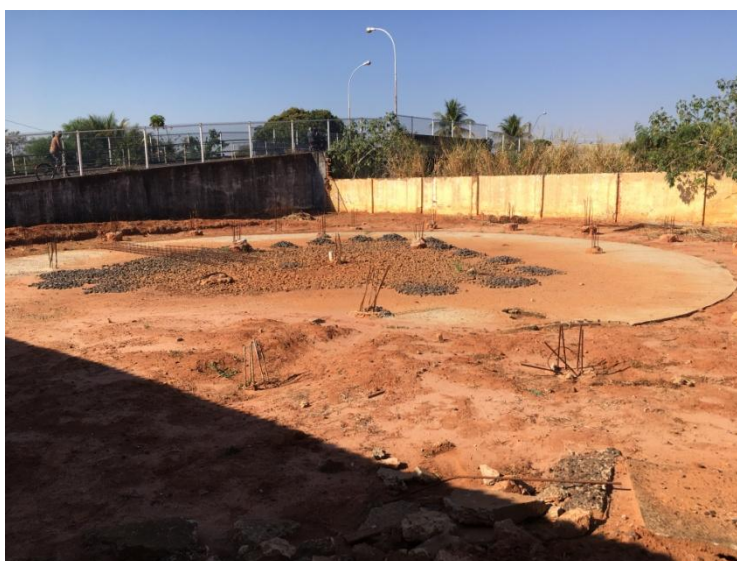


Foto 3.42 – Vista da base do futuro reservatório de 1.000 m³ na ETA

3.1.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes conta com 4 (quatro) unidades de elevação de água tratada. (Fotos 3.43 a 3.46)

Do reservatório de 350 m³ da ETA a água tratada é elevada por meio de três Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) com 25 cv, 2 x (30 cv) e 40 cv de potência, para os reservatórios elevados na ETA. As bombas trabalham alternadamente ou em conjunto, dependendo do consumo exigido pela população.

Do reservatório de 1.250 m³ (semi enterrado) a água é recalçada por meio de uma EEAT com dois conjuntos motobomba de 30 cv de potência para a rede de distribuição trabalhando alternadamente. Nenhuma das EEAT possui gerador.



Foto 3.43 – Vista da EEAT localizada junto ao reservatório elevado de 150 m³



Foto 3.44 – Detalhe da bomba de recalque junto ao almoxarifado da ETA



Foto 3.45 – Detalhe da EEAT localizada junto ao reservatório elevado de 75 m³



Foto 3.46 – Detalhe das bombas de recalque junto ao reservatório de 1.250 m³

3.1.2.6 Rede de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015), a rede de distribuição possui extensão total estimada em 132 km. Não foi recebida nenhuma informação sobre a rede de distribuição pela Prefeitura de Guararapes, até a elaboração deste relatório.

Ressalta-se que o município não possui um cadastro técnico das estruturas do sistema de distribuição, que precisa ser atualizado.

Em relação à qualidade da água, a Prefeitura realiza o monitoramento na rede de distribuição. Não foram disponibilizados os laudos do monitoramento

3.1.3 Sistema de Abastecimento – Distrito de Ribeiro do Vale

Guararapes possui, ainda, um sistema isolado de abastecimento de água operado pela Prefeitura, no Distrito de Ribeiro do Vale. A seguir são apresentadas as características do sistema de abastecimento de água do distrito.

3.1.3.1 Poço subterrâneo e Tratamento da Água

O Distrito de Ribeiro do Vale é abastecido por poço subterrâneo que opera com vazão de cerca de 7,00 l/s, durante 4 horas por dia, e atende a cerca de 30 ligações.

O tratamento da água no poço subterrâneo em Ribeiro do Vale ocorre na tubulação, pela aplicação de cloro e flúor, por meio de bomba dosadora automática.

As **Fotos 3.47** e **3.48**, a seguir, ilustram o poço subterrâneo e o abrigo dos dosadores.



Foto 3.47 – Poço Subterrâneo do Distrito de Ribeiro do Vale



Foto 3.48 – Abrigo dos dosadores de cloro e flúor do Distrito de Ribeiro do Vale

3.1.3.2 Reservatórios

Conforme dados fornecidos pela Prefeitura, existe um reservatório no Distrito de Ribeiro do Vale cujas características são apresentadas no **Quadro 3.2**.

QUADRO 3.2 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO RESERVATÓRIO

Denominação	Tipo	Material	Forma	Volume (m ³)
Reservatório	Apoiado	Chapa metálica	Taça	20

A **Foto 3.49**, a seguir, ilustra o reservatório citado no quadro acima.



Foto 3.49 – Reservatório do Distrito de Ribeiro do Vale na área do poço

3.1.3.3 Rede de Distribuição

Segundo informações da Prefeitura, a distribuição de água no bairro é feita por gravidade. Não foram informados o material das tubulações da rede de distribuição e demais dados cadastrais.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3.2.1 Características Gerais

As características gerais do Sistema de Esgotamento Sanitário de Guararapes, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) e informações fornecidas pela Prefeitura de Guararapes, em agosto de 2017, ou dados constantes do diagnóstico de esgotamento sanitário (SNIS) existentes, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto 100% (SNIS 2015);
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado 100% (SNIS 2015);
- ◆ Extensão de Rede de Esgoto 129 km (SNIS 2015);
- ◆ Quantidade de Ligações de Esgoto 11.599 ligações (Consórcio 2017);
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto 10.949 economias (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Coletado Total 1.278.000 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Volume Anual Tratado Total 1.278.000 m³ (SNIS 2015);
- ◆ Vazão de operação ETE Frutal 78,12 l/s (PMG 2017);
- ◆ Vazão de operação ETE Barra Grande 56,80 l/s (PMG 2017).

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do município, operado pela Prefeitura, conta com duas estações elevatórias de esgoto e duas Estações de Tratamento de Esgoto, localizadas na sede do município.

O Distrito de Ribeiro do Vale não possui sistema de coleta e o tratamento é realizado de forma individualizada.

3.2.2 Sistema de Esgotamento - Sede

O sistema de esgotamento existente é bastante simples, contando basicamente com rede coletora, duas estações elevatórias de esgoto, a EEE Jardim Itália e a EEE Final, localizada na ETE Frutal, e duas Estações de Tratamento de Esgoto, a ETE Frutal e a ETE Barra Grande.

Os efluentes tratados na ETE Frutal são lançados no Córrego Frutal e os efluentes tratados na ETE Barra Grande são lançados no Córrego Barra Grande.

3.2.2.1 Estações Elevatórias de Esgoto

Segundo dados da Prefeitura, a Sede Urbana possui duas Estações Elevatórias de Esgoto, uma localizada no Jardim Itália que recalca os esgotos do bairro para a rede coletora, e outra localizada ao lado das lagoas de Tratamento da ETE Frutal. Parte do esgoto da sede urbana segue por gravidade até a EEE Final e desta, é bombeado para a caixa de areia que antecede as lagoas da ETE Frutal.

As características que foram disponibilizadas pela Prefeitura estão apresentadas no **Quadro 3.12**.

QUADRO 3.12 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Denominação	Vazão Nominal (l/s)	Vazão Bombeada (l/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (cv)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEE Jardim Itália	ND	ND	ND	ND	ND	Boas
EEE Final	ND	400	3	125	39,50	Regular

ND: Não disponibilizado pela Prefeitura

■ **EEE Jardim Itália**

A EEE do Jardim Itália conta com um gradeamento preliminar, uma caixa de areia e um medidor de vazão (Calha Parshall).

As **Fotos 3.50** e **3.51** ilustram o local da EEE Jardim Itália, a caixa de areia e o poço de sucção, respectivamente.



Foto 3.50 – Vista da EEE Jardim Itália



Foto 3.51 – Vista da caixa de areia e do poço de sucção da EEE Jardim Itália

■ **EEE Final**

A EEE Final, localizada na ETE Frutal, conta com um gradeamento preliminar, uma caixa de areia e um medidor de vazão (Calha Parshall).

A EEE Final conta com 3 conjuntos motobomba que funcionam de maneira alternada, recalcando os esgotos por meio de uma linha de recalque de 400 m de extensão e 250 mm de diâmetro até mais uma caixa de areia que antecede as lagoas.

Quando da visita, a caixa de chegada do emissário na EEE Final apresentava um vazamento de esgoto que chegava até o Córrego Frutal.

As **Fotos 3.52 a 3.58** mostram a caixa de areia e o poço de sucção da EEE Final na ETE Frutal.



Foto 3.52 – Vista do gradeamento e caixa de areia que antecede ao Poço de Sucção da EEE Final – ETE Frutal



Foto 3.53 – Poço de Sucção da EEE Final – ETE Frutal



Foto 3.54 – Vista da EEE Final e da tubulação de recalque



Foto 3.55 – Detalhe dos conjuntos motobomba da EEE Final – ETE Frutal



Foto 3.56 – Vista da EEE Final e do abrigo do gerador de energia



Foto 3.57 – Detalhe do gerador de energia da EEE Final



Foto 3.58 – Vista da linha de recalque da EEE Final

3.2.2.2 Tratamento de Esgotos

O município conta com duas estações de tratamento de esgoto responsáveis pelo tratamento dos esgotos gerados e coletados na Sede Urbana. São a ETE Frutal e a ETE Barra Grande, descritas a seguir.

■ **ETE Frutal**

Segundo informações da Prefeitura, a vazão de projeto, e vazão média de operação da ETE, é de 78,12 l/s.

Na área da ETE está localizada a EEE Final que recebe os esgotos vindos da área urbana por meio do emissário EM1 de 5.800 m de extensão e 400 mm de diâmetro, de concreto.

O tratamento é composto por uma Lagoa Anaeróbia e duas Lagoas Facultativas. No mesmo local são depositados os resíduos orgânicos no Aterro Sanitário de Guararapes.

O efluente tratado é conduzido por tubulações até o ponto de lançamento no Córrego Frutal.

As **Fotos 3.59 a 3.68** ilustram a ETE Frutal.



Foto 3.59 – Vista aérea da ETE Frutal



Foto 3.60 – Vista da caixa de chegada, gradeamento e caixa de areia que antecedem as lagoas da ETE Frutal



Foto 3.61 – Vista da Caixa de areia e da lagoa anaeróbia



Foto 3.62 – Vista da Lagoa Anaeróbia – ETE Frutal



Foto 3.63 – Vista da primeira Lagoa Facultativa da ETE Frutal



Foto 3.64 – Outra vista da primeira Lagoa Facultativa da ETE Frutal



Foto 3.65 – Vista da segunda Lagoa Facultativa da ETE Frutal



Foto 3.66 – Outra vista da segunda Lagoa Facultativa da ETE Frutal



Foto 3.67– Vista da erosão causada pelo vazamento de esgotos da tubulação que interliga uma lagoa à outra



Foto 3.68 – Detalhe da erosão provocada pelo vazamento de esgotos na ETE Frutal

Para este problema encontrado na ETE, a Prefeitura informou que já adquiriu a tubulação para a substituição dos tubos que estão quebrados, e que as obras seriam iniciadas em breve.

▪ ETE Barra Grande / ETE Curtume

Segundo informações da Prefeitura, a vazão de projeto, e vazão média de operação, da ETE é de 56,80 l/s.

A ETE recebe os esgotos por meio de emissário vindo de parte da área urbana que contribui para a bacia Barra Grande.

O tratamento é composto por uma Lagoa Anaeróbia e duas Lagoas Facultativas.

O efluente tratado é conduzido por tubulações até o ponto de lançamento no Córrego Barra Grande.

As **Fotos 3.69 a 3.78** ilustram a ETE Barra Grande.



Foto 3.69 – Vista aérea da ETE Barra Grande

Esta ETE possui problemas de contribuições clandestinas de esgotos. Foi verificada uma coloração vermelha da segunda lagoa facultativa, causada por alguma contribuição que não passa pela lagoa anaeróbia.

Nas proximidades desta ETE existe um curtume que pode ser a causa da coloração. A Prefeitura não conhece nenhuma ligação entre o curtume e a ETE. (**Fotos 3.77 e 3.78.**)

A caixa de areia está completamente comprometida e o gradeamento não existe mais. Seria necessária uma completa reforma desta unidade de tratamento. (**Foto 3.70**)

A lagoa anaeróbia também tem problemas de assoreamento conforme verificado nas **Fotos 3.71 e 3.72.**



Foto 3.70 – Vista da caixa de areia da ETE Barra Grande



Foto 3.71 – Vista da Lagoa Anaeróbia da ETE Barra Grande



Foto 3.72 – Vista do assoreamento da lagoa anaeróbia



Foto 3.73 – Vista da primeira lagoa facultativa – ETE Barra Grande



Foto 3.74 – Vista da primeira lagoa facultativa com a segunda lagoa ao fundo – ETE Barra Grande



Foto 3.75 – Detalhe da escada hidráulica de entrada da primeira lagoa facultativa (Aeração)



Foto 3.76 – Vista da segunda Lagoa Facultativa, detalhe da coloração avermelhada da água



Foto 3.77 – Vista da segunda lagoa facultativa da ETE Barra Grande



Foto 3.78 – Detalhe da coloração avermelhada da segunda lagoa facultativa

A Prefeitura realiza o monitoramento, tanto do esgoto bruto quanto do tratado, a fim de avaliar a eficiência do tratamento. Os resultados não foram disponibilizados.

3.2.3 Sistema de Esgotamento – Distrito da Ribeiro do Vale

O Distrito de Ribeiro do Vale não dispõe de sistema de coleta, sendo que o tratamento dos esgotos é individualizado em cada propriedade.

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

Apresentam-se a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e às respectivas demandas e contribuições dos serviços contemplados ao longo do período de planejamento (2019 – 2038).

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o município de Guararapes, com vistas a subsidiar o Plano Específico de Saneamento do Município.

Inicialmente são sistematizados e analisados os dados censitários que caracterizam a evolução recente da população residente no município.

Em seguida, são apresentadas as projeções da população do município realizadas para o horizonte de projeto, o ano 2038. Os estudos incorporam também a desagregação da população projetada segundo a sua situação de domicílio urbano e rural, bem como a desagregação da população por distritos. Na divisão administrativa atual, o município acha-se subdividido em dois distritos: Guararapes e Ribeiro do Vale.

Na sequência, são apresentadas as estimativas de crescimento do número de domicílios no horizonte de projeto, que constitui o parâmetro de referência principal para os planos de expansão dos serviços de saneamento.

Finalmente, são apresentados os critérios utilizados na delimitação da área de projeto e, para esta, são definidas as projeções populacionais e a estimativa do crescimento do número de domicílios no horizonte de projeto.

■ Série histórica dos dados censitários

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do município de Guararapes, no período de 1980 a 2010, desagregada por distritos, acha-se registrada no **Quadro 4.1**, juntamente com os dados referentes à UGRHI 19 e ao Estado de São Paulo, a guisa de comparação. No **Quadro 4.2**, os valores referentes ao município e a seus distritos foram desagregados, segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural, evidenciando as taxas de urbanização e as taxas geométricas de crescimento anual da população urbana, rural e total, para o período de análise (1991/2010).

QUADRO 4.1: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES NO CONTEXTO DA UGRHI 19 E DO ESTADO DE SÃO PAULO – 1980 A 2010

Referência	População				TGCA		
	1980	1991	2000	2010	80/91	91/00	00/10
Guararapes	-	26.503	28.678	30.425	-	0,88	0,59
Ribeiro do Vale	-	186	165	172	-	-1,32	0,42
Município Total	22.515	26.689	28.843	30.597	1,56	0,87	0,59
UGRHI 19	544.740	618.513	684.420	752.852	1,16	1,13	0,96
Estado de São Paulo	25.375.199	31.546.473	36.969.476	41.262.199	2,00	1,78	1,10

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

QUADRO 4.2: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 1991 A 2010

Distritos	População 1991			Tx de	População 2000			Tx de	População 2010			Tx de
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total	
MUNICÍPIO				Urban.				Urban.				Urban.
Guararapes	22.655	3.848	26.503	85,48	26.064	2.614	28.678	90,88	28.257	2.168	30.425	92,87
Ribeiro do Vale	93	93	186	50,00	66	99	165	40,00	61	111	172	35,47
GUARARAPES Total	22.748	3.941	26.689	85,23	26.130	2.713	28.843	90,59	28.318	2.279	30.597	92,55

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Da análise desses quadros é possível observar que a população total do município de Guararapes vem crescendo a taxas decrescentes desde os anos 80, e, em geral, inferiores àquelas referentes ao crescimento da população da UGRHI 19 e do Estado de São Paulo.

Somente na década de 80 a população do município cresceu a taxas ligeiramente superiores às taxas de crescimento da UGRHI 19. O distrito de Ribeiro do Vale tem população irrisória que se mantém praticamente constante, em torno de 175 habitantes, correspondentes a cerca de 0,6% da população total do município em 2010.

No município de Guararapes a população rural vem decrescendo em valores absolutos, pelo menos, a partir de 1991. Em decorrência desse processo de evasão do campo e da concentração populacional nas áreas urbanas, a taxa de urbanização do município de Guararapes saltou de 85,23% em 1991 para 92,55% em 2010. Essa taxa é ligeiramente superior à atual taxa de urbanização média da UGRHI 19, equivalente a 91,7%, mas é menor do que a taxa de urbanização média registrada no Estado de São Paulo que, em 2010, era de 96%. No Distrito de Ribeiro do Vale a taxa de urbanização vem decrescendo, tendo chegado, em 2010, a 35,47%.

O crescimento do número de domicílios apresenta taxas um pouco mais acentuadas que as do crescimento populacional, em consonância com o processo de redução do número médio de pessoas por família que vem ocorrendo no município, em seus dois distritos e, de forma generalizada, em todo o Estado de São Paulo. No último período intercensitário,

a média no município de Guararapes passou de 3,47 pessoas por domicílio para 3,06 pessoas por domicílio, conforme indicado no **Quadro 4.3**.

QUADRO 4.3 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES – 2000 A 2010

Distritos	Domicílios particulares permanentes						Número médio de pessoas por domicílio					
	2000			2010			2000			2010		
MUNICÍPIO	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Guararapes	8.267	7.526	741	9.952	9.274	678	3,47	3,46	3,53	3,06	3,05	3,20
Ribeiro do Vale	47	19	28	55	21	34	3,51	3,47	3,54	3,13	2,90	3,26
GUARARAPES Total	8.314	7.545	769	10.007	9.295	712	3,47	3,46	3,53	3,06	3,05	3,20

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Finalmente, é importante salientar que o município de Guararapes registrou, em 2010, considerável proporção de domicílios particulares não ocupados, da ordem de 10,6% do total de domicílios particulares, conforme dados reproduzidos no **Quadro 4.4**. Neste aspecto destaca-se o distrito de Ribeiro do Vale, com mais de 21% de domicílios não ocupados.

No município como um todo conta-se com 327 domicílios de uso ocasional e 864 domicílios vagos que, somados aos domicílios particulares ocupados e aos domicílios coletivos, totalizaram, em 2010, 11.215 domicílios. Sobre esse total geral do número de domicílios, o número médio de pessoas por domicílio cai para 2,73.

QUADRO 4.4 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES POR ESPÉCIE – 2010

Domicílios recenseados por situação do domicílio (2010)	Distritos		Total
	Sede	Ribeiro do Vale	
1 – Total	11.144	71	11.215
1.1 - Particular	11.132	70	11.202
1.1.1 - Particular ocupado	9.956	55	10.011
1.1.2 - Particular não ocupado	1.176	15	1.191
1.1.2.1 - Particular não ocupado - fechado	-	-	0
1.1.2.2 - Particular não ocupado - uso ocasional	323	4	327
1.1.2.3 - Particular não ocupado - vago	853	11	864
1.2 - Coletivo	12	1	13

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

■ **Projeções populacionais e de domicílios**

População

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de Saneamento do Município de Guararapes são as projeções realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2050, pelo método dos componentes.

Estas projeções consideraram três cenários alternativos de crescimento populacional de acordo com o comportamento possível das variáveis demográficas no futuro: Cenário Recomendado, Limite Inferior e Limite Superior. Analisando tais cenários em confronto com as projeções realizadas pelo IBGE, optou-se pela adoção da projeção relativa ao Cenário Limite Superior.

Neste cenário, no horizonte de projeto do Plano Específico de Saneamento (2038), a população total do município de Guararapes é apenas 3,04% superior à população projetada no Cenário Recomendado. Para o ano de 2017 as projeções da SEADE ficam aquém da projeção realizada pelo IBGE mesmo no Cenário Limite Superior, em que apresentam uma população 31.971 habitantes enquanto o IBGE estima 32.654 habitantes (2,14% menor).

A projeção da população total do município de Guararapes elaborada pela SEADE para o cenário Limite Superior, adotada neste Plano, acha-se reproduzida nos **Quadros 4.5 e 4.6** e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**, juntamente com a desagregação da mesma segundo a situação do domicílio.

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE apresenta essa desagregação somente para o cenário Recomendado. Neste Plano, que adota o cenário Limite Superior, foram consideradas as mesmas taxas de urbanização projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite.

QUADRO 4.5 - PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2000 A 2038

Ano	População			Taxa de
	Total	Urbana	Rural	Urb
2000*	28.843	26.130	2.713	90,59
2010*	30.597	28.318	2.279	92,55
2010**	30.582	28.304	2.278	92,55
2020	32.473	30.531	1.942	94,02
2030	33.404	31.770	1.634	95,11
2038	33.515	32.098	1.417	95,77

*Dados do Censo

**Dados do Censo ajustados pela SEADE para o mês de junho

QUADRO 4.6 – TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO PROJETADA PARA O MUNICÍPIO DE GUARARAPES – 2000 A 2038

Período	TGCA (%a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
2000/10	0,59	0,80	-1,73
2010/20	0,60	0,76	-1,58
2020/30	0,28	0,40	-1,71
2030/38	0,04	0,13	-1,76

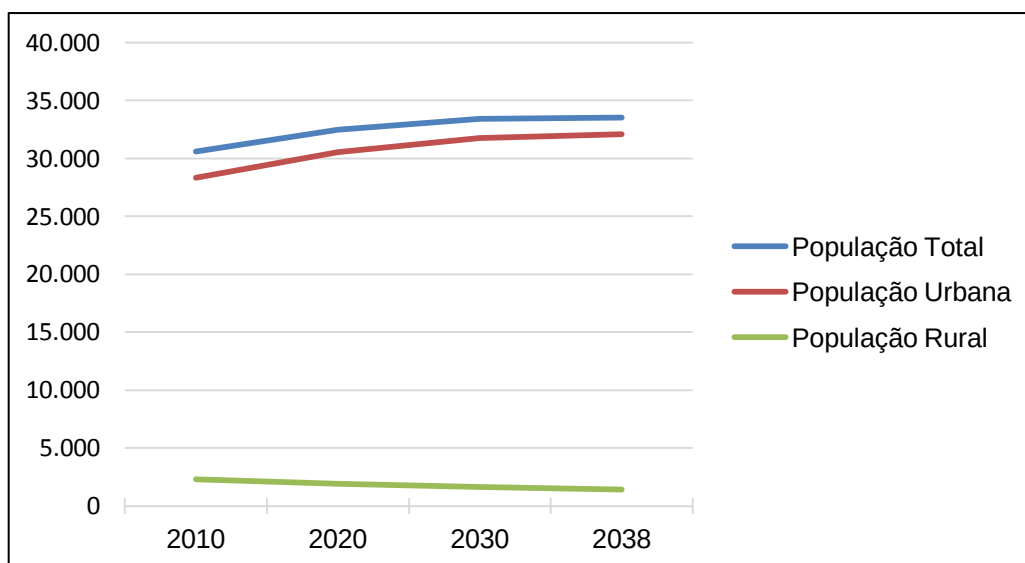


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Guararapes – 2010 a 2038

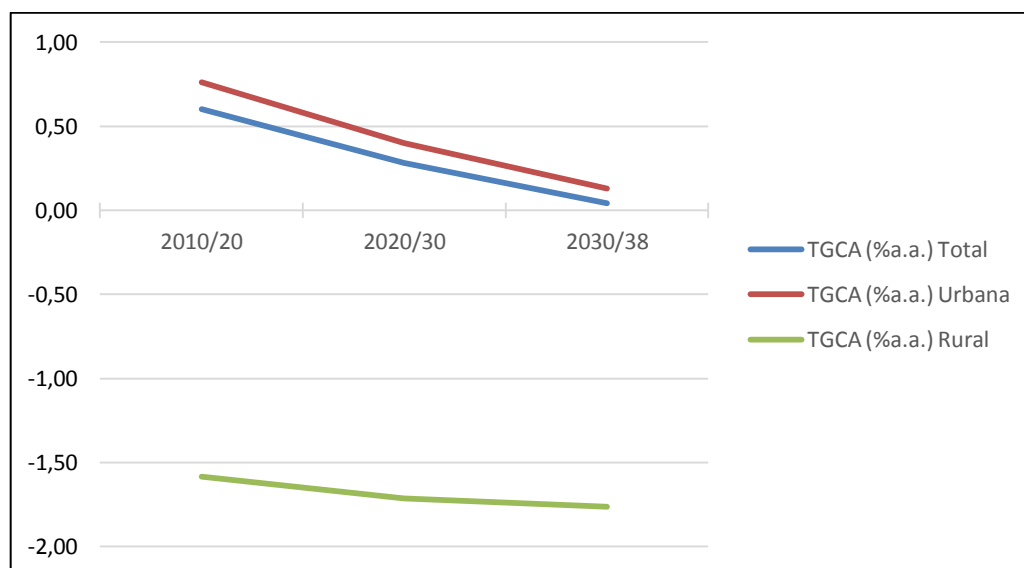


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Guararapes – 2010/2020 a 2030/2038

Da análise desses quadros e gráficos verifica-se que, segundo estas projeções, a população total do município de Guararapes crescerá a taxas decrescentes até o horizonte de projeto, seguindo a tendência observada desde a década de 80. De acordo com a SEADE, a população do município de Guararapes crescerá no período de projeto (2010 a 2038) a uma taxa média de 0,33%a.a.. Esse ritmo de crescimento populacional é inferior àquele previsto para a média da UGRHI 19, equivalente a 0,48% a.a., e bastante inferior ao crescimento previsto para a média do Estado de São Paulo, de 0,78%a.a., no período de projeto.

A população rural continuaria a decrescer sistematicamente a taxas médias da ordem de -1,7% a.a. enquanto a população urbana crescerá a taxas decrescentes, conforme a tendência apontada pela série histórica dos dados populacionais.

Assim sendo, a SEADE manteve para o município de Guararapes, ao longo de todo o período de projeto, a tendência de aumento da taxa de urbanização, passando de 92,55% em 2010 para 95,77% em 2038. Essa taxa é maior que a atual taxa de urbanização média da UGRHI 19 (91,7%) e se equipara praticamente à atual taxa de urbanização do Estado de São Paulo (96%).

A desagregação da população projetada para o município de Guararapes, por distritos, foi elaborada considerando-se, por hipótese, que a população urbana e a população rural do Distrito de Ribeiro do Vale se estabilizariam a partir de 2010 permanecendo inalteradas até o horizonte de projeto. Todo o crescimento populacional previsto para o município decorreria do crescimento da população do Distrito de Guararapes, conforme vem ocorrendo desde os anos 90.

Os resultados dessa projeção estão representados nos **Quadros 4.7, 4.8 e 4.9** e nos **Gráficos 4.3 e 4.4**.

QUADRO 4.7 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES POR DISTRITOS – 2010/38

Localidade	2.010	2.020	2.030	2.038
Distrito de Guararapes	30.410	32.301	33.232	33.343
Distrito de Ribeiro do Vale	172	172	172	172
Município de Guararapes	30.582	32.473	33.404	33.515

QUADRO 4.8 – TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO PROJETADA PARA OS DISTRITOS DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES – 2010/20 a 2030/38

Localidade	10/2020	20/30	30/38
Distrito de Guararapes	0,61	0,28	0,04
Distrito de Ribeiro do Vale	0,00	0,00	0,00
Município de Guararapes	0,60	0,28	0,04

QUADRO 4.9 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES POR DISTRITOS E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 2010 A 2038

Distritos	População 2010			População 2020			População 2030			População 2038		
MUNICÍPIO	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Guararapes	28.243	2.167	30.410	30.470	1.831	32.301	31.709	1.523	33.232	32.037	1.306	33.343
Ribeiro do Vale	61	111	172	61	111	172	61	111	172	61	111	172
GUARARAPES Total	28.304	2.278	30.582	30.531	1.942	32.473	31.770	1.634	33.404	32.098	1.417	33.515

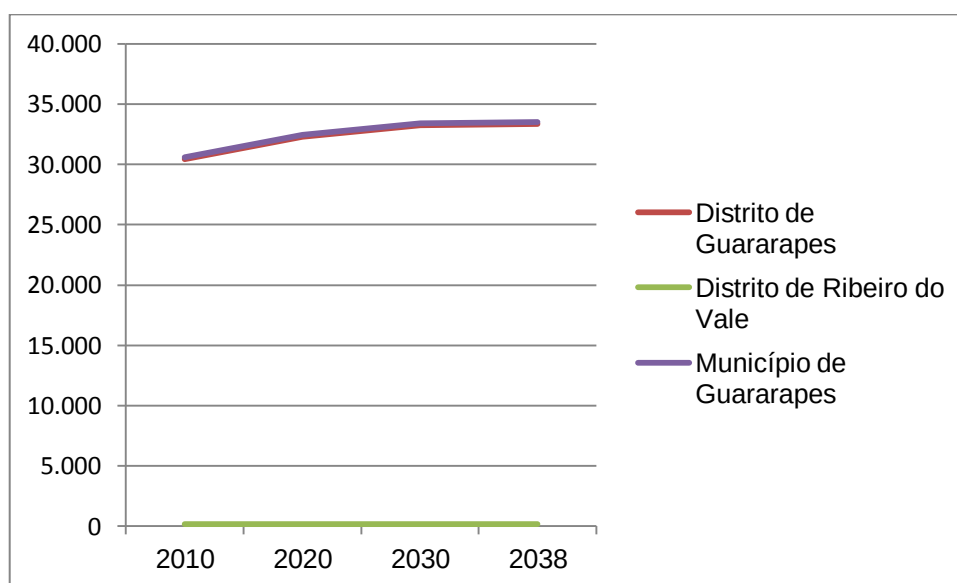


Gráfico 4.3 - Evolução da População do Município de Guararapes por Distritos – 2010 a 2038

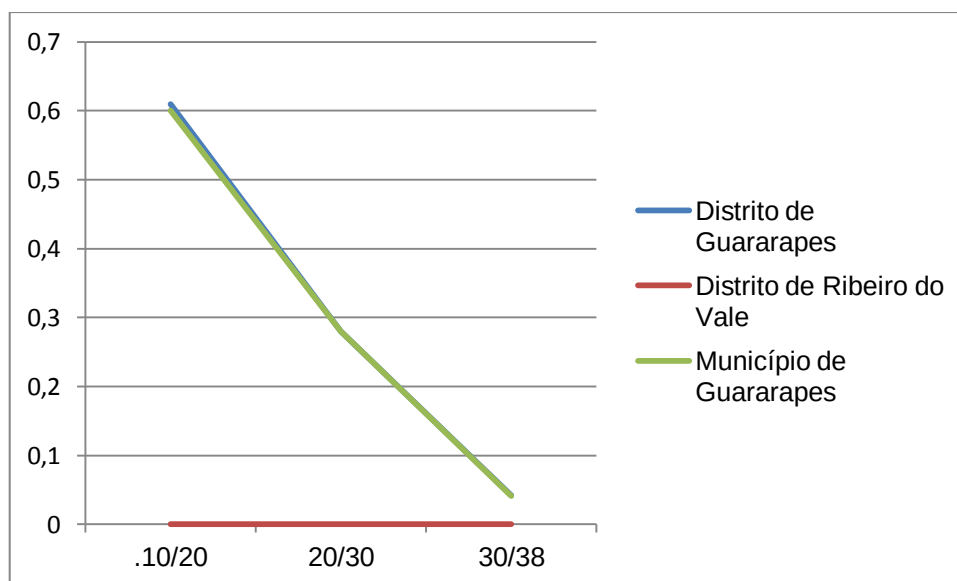


Gráfico 4.4 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Guararapes por Distritos – 2010/2020 a 2030/2038

■ Domicílios

A projeção dos domicílios particulares permanentes ocupados foi realizada pela SEADE aplicando o método das “taxas de chefia”, que se baseia nas informações censitárias sobre “pessoas responsáveis pelos domicílios” desagregadas por faixas etárias e sua relação com a população total dessas faixas etárias. Como a pirâmide etária varia ao longo do período de projeto, com crescente concentração de pessoas nas faixas de maior idade, a proporção de pessoas responsáveis pelos domicílios no total da população aumenta, refletindo num incremento do número de domicílios particulares permanentes ocupados, a taxas maiores do que aquelas referentes ao incremento da população e, em consequência, numa redução do número médio de pessoas por domicílio.

Essa redução do número de pessoas por domicílio vem sendo constatada pelos dados censitários de forma generalizada em todo o Estado de São Paulo.

A projeção dos domicílios totais foi elaborada pela SEADE com base na hipótese de que a relação entre domicílios ocupados e domicílios totais se manterá constante ao longo do período de projeto e igual àquela registrada em 2010.

A SEADE apresenta a projeção dos domicílios desagregada segundo a situação do domicílio somente para o cenário Recomendado. Neste Plano que adota o cenário Limite Superior, foram consideradas as mesmas proporções de domicílios urbanos e rurais projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite. Os resultados obtidos acham-se registrados no **Quadro 4.10**.

QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Domicílios Particulares Ocupados			Domicílios Particulares Totais		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	8.314	7.545	769	-	-	-
2010*	10.007	9.295	712	11.202	10.144	1.058
2010**	10.007	9.295	712	11.202	10.405	797
2020	11.515	10.857	658	12.885	11.908	977
2030	12.624	12.034	590	14.126	13.250	876
2038	13.142	12.611	531	14.705	13.917	788

*Dados do Censo

** Dados do Censo ajustados pela SEADE para o mês de junho

Da divisão da população projetada pelo número de domicílios projetados, resulta a evolução prevista do número médio de pessoas por domicílio, apresentada no **Quadro 4.11**.

QUADRO 4.11 – EVOLUÇÃO PREVISTA DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Pessoas por Domicílio Particular Ocupado			Pessoas por Domicílio Particular Total		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	3,47	3,46	3,53	-	-	-
2010*	3,06	3,05	3,20	2,73	2,79	2,15
2010	3,06	3,05	3,20	2,73	2,72	2,86
2020	2,82	2,81	2,95	2,52	2,56	1,99
2030	2,65	2,64	2,77	2,36	2,40	1,86
2038	2,55	2,55	2,67	2,28	2,31	1,80

*Dados do Censo

A desagregação do número de domicílios por distritos, segundo a situação dos domicílios, foi realizada considerando que no Distrito de Ribeiro do Vale o número de domicílios manter-se-ia constante ao longo do período de projeto.

Os resultados obtidos para o crescimento do número de domicílios particulares ocupados e totais, por distritos e segundo a situação do domicílio, estão registrados nos Quadros 4.12 e 4.13.

QUADRO 4.12 – PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES, POR DISTRITOS, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Distritos	Domicílios 2010			Domicílios 2020			Domicílios 2030			Domicílios 2038		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
MUNICÍPIO												
Guararapes	9.274	678	9.952	10.836	624	11.460	12.013	556	12.569	12.590	497	13.087
Ribeiro do Vale	21	34	55	21	34	55	21	34	55	21	34	55
GUARARAPES Total	9.295	712	10.007	10.857	658	11.515	12.034	590	12.624	12.611	531	13.142

QUADRO 4.13 – PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES TOTAIS NO MUNICÍPIO DE GUARARAPES, POR DISTRITOS, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Distritos	Domicílios 2010			Domicílios 2020			Domicílios 2030			Domicílios 2038		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
MUNICÍPIO												
Guararapes	10.381	751	11.132	11.884	931	12.815	13.226	830	14.056	13.893	742	14.635
Ribeiro do Vale	24	46	70	24	46	70	24	46	70	24	46	70
GUARARAPES Total	10.405	797	11.202	11.908	977	12.885	13.250	876	14.126	13.917	788	14.705

■ **Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à Área de Projeto**

Definição da Área de Projeto

A área de interesse do Plano de Saneamento é o território do município de Guararapes como um todo e, mais especificamente, as suas áreas urbanas.

O Censo Demográfico de 2010 identificou, no município de Guararapes, duas áreas urbanas correspondentes às sedes dos distritos de Guararapes e de Ribeiro do Vale.

Condomínios dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente Plano, devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, as áreas de projeto consideradas no presente Plano correspondem apenas às zonas urbanas dos distritos de Guararapes e de Ribeiro do Vale.

A delimitação da área de projeto das sedes dos distritos de Guararapes e de Ribeiro do Vale foi definida com base na delimitação dos setores censitários urbanos correspondentes às sedes distritais, estabelecidos pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010. Esses perímetros acham-se reproduzidos sobre imagens Google Earth nas **Ilustrações 4.1 e 4.2**.

Verifica-se na **Ilustração 4.1** que já está sendo implantado novo parcelamento urbano fora do perímetro dos setores urbanos da sede municipal, com cerca de 35 ha, que deverá ser incorporado à área de projeto.

A superfície da área envolvida pelo perímetro da área de projeto da sede do município de Guararapes, assim definida, totaliza cerca de 920 ha. A área de projeto da sede do Distrito de Ribeiro do Vale envolve superfície de 8,45 ha. Tais superfícies são suficientes para absorver a população urbana prevista para o horizonte de projeto.



Ilustração 4.1 – Área de projeto da Sede do Distrito de Guararapes



Ilustração 4.2 – Área de projeto da Sede do distrito de Ribeiro do Vale

As perspectivas de evolução da população total do município são de expansão, havendo previsão de considerável crescimento da população urbana da sede municipal, que passaria de 28.243 habitantes em 2010 para 32.037 habitantes em 2038, horizonte de planejamento. Se toda essa população urbana se concentrasse na área de projeto definida para a sede municipal, a densidade média seria de 35 hab./ha.

A densidade na sede do Distrito de Ribeiro do Vale continuaria constante e equivalente a 7 hab/ha.

■ ***Projeção da População e dos Domicílios da Área de Projeto***

A projeção da população e dos domicílios das áreas de projeto das sedes dos distritos de Guararapes e de Ribeiro do Vale foi estipulada considerando que nelas estará concentrada toda a população e os domicílios urbanos projetados para os respectivos distritos. Os resultados da projeção populacional e de domicílios do Distrito Sede de Guararapes são apresentados no **Quadros 4.14**.

A população e os domicílios do Distrito de Ribeiro do Vale se manterão constantes ao longo do período de planejamento e equivalentes à situação registrada no Censo Demográfico de 2010, conforme indicado no **Quadro 4.15**.

**QUADRO 4.14 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA
ÁREA DE PROJETO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE GUARARAPES
– 2010 A 2038**

Anos	População	Domicílios		Pessoas por domicílios	
		Ocupados	Totais	Ocupados	Totais
2010	28.243	9.274	10.381	3,05	2,72
2011	28.488	9.431	10.298	3,02	2,77
2012	28.733	9.590	10.476	3,00	2,74
2013	28.979	9.751	10.659	2,97	2,72
2014	29.224	9.915	10.841	2,95	2,70
2015	29.470	10.081	11.029	2,92	2,67
2016	29.671	10.228	11.196	2,90	2,65
2017	29.871	10.377	11.364	2,88	2,63
2018	30.070	10.528	11.535	2,86	2,61
2019	30.270	10.681	11.708	2,83	2,59
2020	30.470	10.836	11.884	2,81	2,56
2021	30.625	10.965	12.030	2,79	2,55
2022	30.777	11.095	12.178	2,77	2,53
2023	30.930	11.226	12.327	2,76	2,51
2024	31.081	11.358	12.478	2,74	2,49
2025	31.233	11.492	12.629	2,72	2,47
2026	31.331	11.597	12.749	2,70	2,46
2027	31.427	11.699	12.868	2,69	2,44
2028	31.522	11.804	12.987	2,67	2,43
2029	31.616	11.908	13.105	2,66	2,41
2030	31.709	12.013	13.226	2,64	2,40
2031	31.766	12.094	13.318	2,63	2,39
2032	31.821	12.175	13.413	2,61	2,37
2033	31.875	12.257	13.507	2,60	2,36
2034	31.927	12.337	13.599	2,59	2,35
2035	31.981	12.419	13.693	2,58	2,34
2036	32.000	12.476	13.761	2,56	2,33
2037	32.019	12.534	13.827	2,55	2,32
2038	32.037	12.590	13.893	2,54	2,31

Elaboração: Consórcio Engecorps - Maubertec

QUADRO 4.15 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO DO DISTRITO DE RIBEIRO DO VALE – 2010 A 2038

Anos	População	Domicílios		Pessoas por domicílios	
		Ocupados	Totais	Ocupados	Totais
2010	61	21	24	2,90	2,54
2011	61	21	24	2,90	2,54
2012	61	21	24	2,90	2,54
2013	61	21	24	2,90	2,54
2014	61	21	24	2,90	2,54
2015	61	21	24	2,90	2,54
2016	61	21	24	2,90	2,54
2017	61	21	24	2,90	2,54
2018	61	21	24	2,90	2,54
2019	61	21	24	2,90	2,54
2020	61	21	24	2,90	2,54
2021	61	21	24	2,90	2,54
2022	61	21	24	2,90	2,54
2023	61	21	24	2,90	2,54
2024	61	21	24	2,90	2,54
2025	61	21	24	2,90	2,54
2026	61	21	24	2,90	2,54
2027	61	21	24	2,90	2,54
2028	61	21	24	2,90	2,54
2029	61	21	24	2,90	2,54
2030	61	21	24	2,90	2,54
2031	61	21	24	2,90	2,54
2032	61	21	24	2,90	2,54
2033	61	21	24	2,90	2,54
2034	61	21	24	2,90	2,54
2035	61	21	24	2,90	2,54
2036	61	21	24	2,90	2,54
2037	61	21	24	2,90	2,54
2038	61	21	24	2,90	2,54

Elaboração: Consórcio Engecorps - Maubertec

4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

No caso específico de Guararapes, o estudo de demandas considerou a população já atualmente abastecida pelo sistema público, composta pela Sede Urbana e pelo Distrito de Ribeiro do Vale.

Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo, referentes à Sede Urbana e ao Distrito de Ribeiro do Vale, são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao Departamento da Prefeitura e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

■ **Etapas de Planejamento**

O período de planejamento abrangerá de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- 2017 a 2019 – elaboração dos planos municipais;
- 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- a partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo.

■ **Cota Per Capita de Água**

Conforme definição do SNIS, em seu quadro de indicadores, o consumo médio *per capita* (IN₀₂₂) pode ser obtido através do volume de água consumido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Esse consumo médio por habitante, por definição, inclui, também, o consumo comercial, público e industrial (pequenas indústrias, excluindo-se o consumo de processo).

De acordo com o SNIS 2015, o consumo médio *per capita* era de 166,23 l/hab.dia. como não foi disponibilizado pela Prefeitura informação a respeito do volume de água consumida será adotada a cota *per capita* de 170 l/hab.dia ao longo de todo o período de planejamento para o município (anos 2015 a 2038) para a Sede Urbana e para o Distrito de Ribeiro do Vale.

■ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12.211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ♦ K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- ♦ K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (**K1=1,20 e K2=1,50**), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

■ **Metas de Atendimento**

O Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100% (SNIS 2015-IN₀₂₃), valor correspondente à Sede Urbana e ao Distrito de Ribeiro do Vale. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 29.937 habitantes (SNIS 2015 - AG₀₂₆-ligações ativas - micromedidas ou não).

O indicador AG₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional nessas localidades ainda não atendida pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos.

Para a concepção dos sistemas, foi considerado que até 2038 (período total do plano) o atendimento da Sede Urbana e do Distrito de Ribeiro do Vale (áreas urbanas) deverá ser mantido em 100%. No Capítulo 8, adiante, estão descritas as propostas alternativas para o sistema de abastecimento de água.

■ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Há um distrito industrial na Sede Urbana do município de Guararapes que pode demandar o consumo de água em processos industriais, em acréscimo ao consumo dos funcionários das indústrias.

Este distrito industrial é abastecido por poço próprio e reservatório que atendem exclusivamente o local, não havendo interligação com o sistema de abastecimento da área urbana.

Assim, para Guararapes, não foi considerada a demanda de água desse distrito industrial.

■ Metas para Redução de Perdas

Como não existe ainda uma configuração perfeitamente definida para a rede de distribuição de Guararapes, é problemática a avaliação isolada do índice de perdas por setor ou zona de abastecimento. Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

O PMESSB-2017 (Consórcio ENGEORPS/MAUBERTEC) propõe metas para a redução do índice de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo na utilização racional da água.

A diminuição dos índices de perdas na distribuição proposta nesse PMESSB-2017 considera as dificuldades inerentes à implementação de um programa, os custos envolvidos e a natural demora em obtenção de resultados, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ◆ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (fibrocimento e outros);
- ◆ Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros existentes, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ◆ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ◆ Estabelecimento de medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial, etc.), com base em um Programa de Redução de Perdas.

Dessa forma, propôs-se, dentro do horizonte de planejamento (ano 2038), a seguinte redução, conforme apresentado no **Quadro 4.16**. O índice de perdas utilizado para o cálculo foi o disponibilizado pelo SNIS, no ano de 2015.

QUADRO 4.16 - PROPOSIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO — PMESSB - 2017

Ano	Índice de Perdas (%)	Ano	Índice de Perdas (%)
2015	37,30	2030	26,02
2019	34,29	2035	22,26
2020	33,54	2038	20,00
2025	29,78	-	-

Notas:

- 1- A diminuição dos índices de perdas, tal como apontado neste relatório, é meramente estimativa, visando-se ao cálculo das demandas ao longo do horizonte de planejamento;
- 2- As metas estabelecidas para o Programa de Redução de Perdas.

■ **Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Água**

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de água, que a Sede Urbana e o distrito possuem rede de distribuição em sua totalidade, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN₀₂₀ do SNIS de 2015, extensão da rede de água por ligação, que apresentou um valor de 11,33 m/lig.

A Prefeitura não disponibilizou as extensões de rede da Sede e do Distrito em separado, e para esse item foi utilizado o total da extensão fornecido pelo SNIS para o ano de 2015, que é de 132 km, para estimar a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2015 e 2038, utilizando-se de uma proporção em relação à população da Sede e do Distrito.

Estimativa das Demandas

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, nos **Quadros 4.17** e **4.18**, as demandas para o sistema de abastecimento de água do município, para a Sede Urbana e para o Distrito de Ribeiro do Vale, que equivale à totalização das demandas para todo o município de Guararapes – áreas urbanas.⁴

⁴ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das demandas totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger, eventualmente, pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; no entanto, deverão prevalecer as populações disseminadas, para as quais se adotarão soluções individuais.

QUADRO 4.17 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA - GUARARAPES – SEDE URBANA

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de atendimento	Popul. Urb. Abast. (hab)	Nº de ligações atendidas (Área Urbana)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industrial (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial(l/s)			V reserv necess. (m³)	Extensão de Rede (km)
						Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		Q média	Q máx. dia	Q máx. hora			Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		
2017	29.871	100,00	29.871	12.310	170	58,8	70,5	105,8	0,0	58,8	70,5	105,8	35,8	32,77	91,5	103,3	138,6	2.975	146,61
2018	30.070	100,00	30.070	12.359	170	59,2	71,0	106,5	0,0	59,2	71,0	106,5	35,0	31,92	91,1	102,9	138,4	2.964	147,17
2019	30.270	100,00	30.270	12.408	170	59,6	71,5	107,2	0,0	59,6	71,5	107,2	34,3	31,08	90,6	102,6	138,3	2.954	147,73
2020	30.470	100,00	30.470	12.458	170	60,0	71,9	107,9	0,0	60,0	71,9	107,9	33,5	30,25	90,2	102,2	138,2	2.943	148,29
2021	30.625	100,00	30.625	12.508	170	60,3	72,3	108,5	0,0	60,3	72,3	108,5	32,8	29,39	89,7	101,7	137,9	2.929	148,85
2022	30.777	100,00	30.777	12.558	170	60,6	72,7	109,0	0,0	60,6	72,7	109,0	32,0	28,54	89,1	101,2	137,5	2.915	149,42
2023	30.930	100,00	30.930	12.608	170	60,9	73,0	109,5	0,0	60,9	73,0	109,5	31,3	27,70	88,6	100,7	137,2	2.901	149,99
2024	31.081	100,00	31.081	12.658	170	61,2	73,4	110,1	0,0	61,2	73,4	110,1	30,5	26,88	88,0	100,3	137,0	2.888	150,56
2025	31.233	100,00	31.233	12.709	170	61,5	73,7	110,6	0,0	61,5	73,7	110,6	29,8	26,06	87,5	99,8	136,7	2.874	151,13
2026	31.331	100,00	31.331	12.760	170	61,6	74,0	111,0	0,0	61,6	74,0	111,0	29,0	25,21	86,9	99,2	136,2	2.857	151,71
2027	31.427	100,00	31.427	12.811	170	61,8	74,2	111,3	0,0	61,8	74,2	111,3	28,3	24,38	86,2	98,6	135,7	2.839	152,29
2028	31.522	100,00	31.522	12.862	170	62,0	74,4	111,6	0,0	62,0	74,4	111,6	27,5	23,55	85,6	98,0	135,2	2.822	152,87
2029	31.616	100,00	31.616	12.914	170	62,2	74,6	112,0	0,0	62,2	74,6	112,0	26,8	22,74	84,9	97,4	134,7	2.805	153,45
2030	31.709	100,00	31.709	12.965	170	62,4	74,9	112,3	0,0	62,4	74,9	112,3	26,0	21,94	84,3	96,8	134,2	2.788	154,04
2031	31.766	100,00	31.766	13.017	170	62,5	75,0	112,5	0,0	62,5	75,0	112,5	25,3	21,13	83,6	96,1	133,6	2.769	154,62
2032	31.821	100,00	31.821	13.069	170	62,6	75,1	112,7	0,0	62,6	75,1	112,7	24,5	20,33	82,9	95,5	133,0	2.749	155,21
2033	31.875	100,00	31.875	13.121	170	62,7	75,3	112,9	0,0	62,7	75,3	112,9	23,8	19,55	82,3	94,8	132,4	2.730	155,81
2034	31.927	100,00	31.927	13.174	170	62,8	75,4	113,1	0,0	62,8	75,4	113,1	23,0	18,77	81,6	94,2	131,8	2.712	156,40
2035	31.981	100,00	31.981	13.227	170	62,9	75,5	113,3	0,0	62,9	75,5	113,3	22,3	18,01	80,9	93,5	131,3	2.694	157,00
2036	32.000	100,00	32.000	13.280	170	63,0	75,6	113,3	0,0	63,0	75,6	113,3	21,5	17,25	80,2	92,8	130,6	2.673	157,60
2037	32.019	100,00	32.019	13.333	170	63,0	75,6	113,4	0,0	63,0	75,6	113,4	20,8	16,50	79,5	92,1	129,9	2.652	158,20
2038	32.037	100,00	32.037	13.386	170	63,0	75,6	113,5	0,0	63,0	75,6	113,5	20,0	15,76	78,8	91,4	129,2	2.632	158,80

QUADRO 4.18 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA - GUARARAPES – DISTRITO DE RIBEIRO DO VALE

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de atendimento	Popul. Urb. Abast. (hab)	Nº de ligações atendidas (Área Urbana)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industrial (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial(l/s)			V reserv necess. (m³)	Extensão de Rede (km)
						Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		Q média	Q máx. dia	Q máx. hora			Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		
2017	61	100,00	61	23	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	35,8	0,07	0,2	0,2109	0,3	6	0,28
2018	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	35,0	0,06	0,2	0,2088	0,3	6	0,28
2019	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	34,3	0,06	0,2	0,2067	0,3	6	0,28
2020	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	33,5	0,06	0,2	0,2046	0,3	6	0,28
2021	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	32,8	0,06	0,2	0,2026	0,3	6	0,28
2022	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	32,0	0,06	0,2	0,2006	0,3	6	0,28
2023	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	31,3	0,05	0,2	0,1987	0,3	6	0,29
2024	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	30,5	0,05	0,2	0,1968	0,3	6	0,29
2025	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	29,8	0,05	0,2	0,1949	0,3	6	0,29
2026	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	29,0	0,05	0,2	0,1931	0,3	6	0,29
2027	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	28,3	0,05	0,2	0,1913	0,3	6	0,29
2028	61	100,00	61	24	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	27,5	0,05	0,2	0,1896	0,3	5	0,29
2029	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	26,8	0,04	0,2	0,1879	0,3	5	0,29
2030	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	26,0	0,04	0,2	0,1862	0,3	5	0,29
2031	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	25,3	0,04	0,2	0,1846	0,3	5	0,29
2032	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	24,5	0,04	0,2	0,1830	0,3	5	0,30
2033	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	23,8	0,04	0,2	0,1814	0,3	5	0,30
2034	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	23,0	0,04	0,2	0,1799	0,3	5	0,30
2035	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	22,3	0,03	0,2	0,1784	0,3	5	0,30
2036	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	21,5	0,03	0,2	0,1769	0,2	5	0,30
2037	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	20,8	0,03	0,2	0,1755	0,2	5	0,30
2038	61	100,00	61	25	170	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	20,0	0,03	0,2	0,1740	0,2	5	0,30

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.5 a 4.7**, a evolução das populações urbana total e urbana atendidas (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao município de Guararapes como um todo.

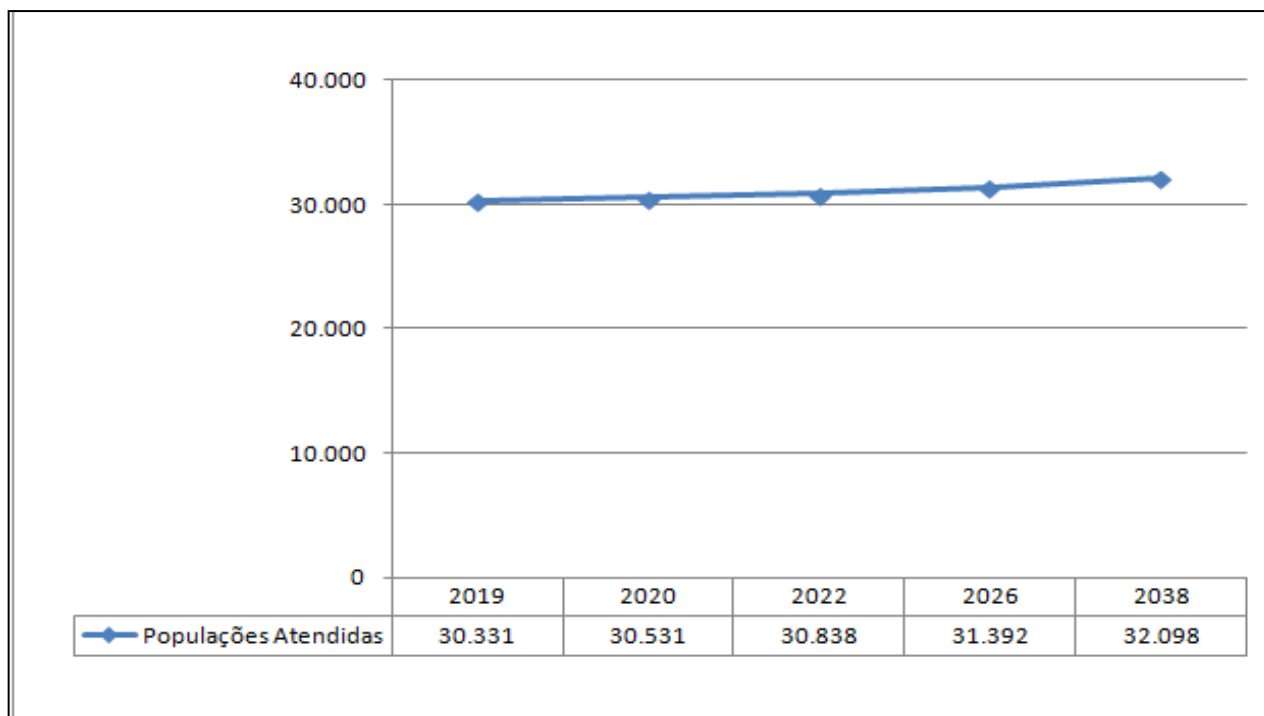


Gráfico 4.5 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

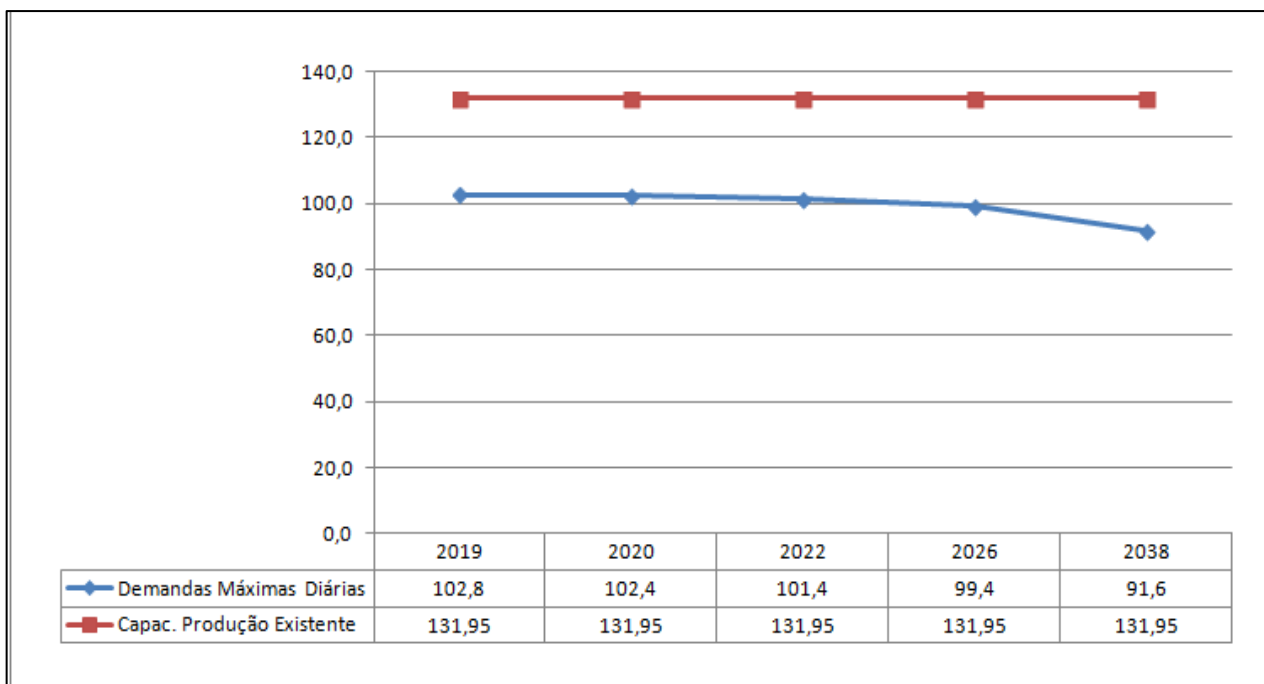
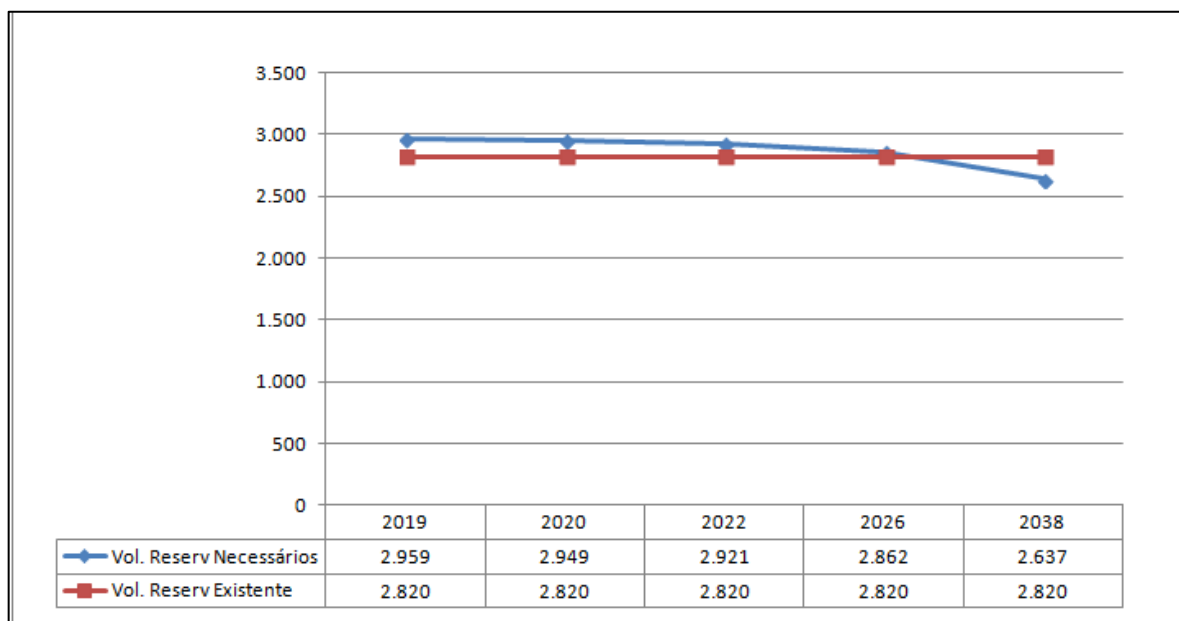


Gráfico 4.6 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento



**Gráfico 4.7 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x
Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento**

Considerando-se o sistema global de Guararapes, a análise dos dados permite concluir que:

- ♦ Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 1.767 hab. entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 5,51%;
- ♦ As demandas máximas diárias deverão decrescer cerca de 12,21% e os volumes de reservação necessários deverão decrescer na mesma proporção durante o período de 2019 a 2038, como consequência, evidentemente, da diminuição das perdas no sistema.

Com relação ao Programa de Redução de Perdas, que prevê a redução das perdas reais e aparentes para 20% até 2038, deve-se ressaltar a consequente redução dos volumes produzidos, com economia em energia elétrica, produtos químicos, etc..

4.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento/Tratamento dos Esgotos

No caso específico de Guararapes, o estudo da configuração de esgotamento considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, composta pela Sede Urbana e o Distrito de Ribeiro do Vale.

CrITÉRIOS e PARÂMETROS de Projeto

Os critérios e parâmetros, estabelecidos para o presente estudo referentes à Sede e ao Distrito de Ribeiro do Vale são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto à Prefeitura de Guararapes e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

■ **Etapas de Planejamento**

O período de projeto abrangerá de 2019 a 2038 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações da SSRH:

- 2017 a 2019 – elaboração dos planos municipais;
- 2019 até o final de 2020 – obras emergenciais (ações imediatas);
- 2019 até o final de 2022 – obras de curto prazo (4 anos);
- 2019 até o final de 2026 – obras de médio prazo (8 anos);
- a partir de 2027 até o final do plano (ano 2038) – obras de longo prazo

■ **Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgotos**

A contribuição *per capita* de esgotos, para a Sede Urbana e o Distrito Ribeiro do Vale, foi adotada como 0,80 da cota *per capita* de água, isto é, um coeficiente de retorno de 80%. Portanto, considerando a cota *per capita* de água de 170 l/hab.dia, a contribuição de esgotos será de 137 l/hab.dia.

■ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ♦ K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- ♦ K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (**K1=1,20** e **K2=1,50**), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de esgotos sanitários.

■ **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

O Sistema de Esgotos Sanitários de Guararapes apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100% (SNIS 2015-IN₀₂₄), valor correspondente à Sede Urbana. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 29.937 habitantes (SNIS 2015 - ES₀₂₆- ligações ativas).

O indicador ES₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional ainda não atendida pela rede pública. Nas demais localidades da área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se fossas sépticas, sumidouros e fossas negras.

Foi considerado que o atendimento da Sede Urbana continuará integral durante todo o período de planejamento, mantendo sua totalidade (100%), até 2038. No caso do Distrito de Ribeiro do Vale, devido à pequena vazão prevista, o sistema continuará com o tratamento individualizado.

■ **Metas de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos indicado no SNIS 2015 apontava um valor de 100% (IN₀₁₆), valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados na sede urbana.

Para as metas de tratamento foi considerada a manutenção deste índice nas áreas urbanas (100%) durante o período de planejamento, ou seja, até 2038.

■ **Coeficiente de Infiltração na Rede**

Para o coeficiente de infiltração foi adotado o valor de 0,20 l/s.km, valor tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgotos.

■ **Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Esgotos**

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgotos, que todas as áreas consideradas possuem rede coletora em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo das populações. Para isso, será utilizado o indicador IN₀₂₁ do SNIS de 2015, extensão da rede de esgotos por ligação, que apresentou um valor de 11,19 m/lig.

A partir das extensões existentes de redes na sede urbana em 2017 (SNIS, 2015), estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2017 e 2038. Essas extensões encontram-se indicadas nas planilhas de contribuição de esgotos.

■ ***Estimativa da Contribuição Industrial***

Foi considerada a contribuição industrial nula, conforme mencionado anteriormente.

■ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO₅/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

Estimativa das Contribuições de Esgotos

Com base na evolução populacional urbana e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentada, nos **Quadros 4.19 e 4.20** as contribuições para o sistema de esgotos sanitários, em termos de vazões e cargas orgânicas.⁵

⁵ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das contribuições totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; para as populações disseminadas, deverão prevalecer soluções individuais.

QUADRO 4.19 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO - GUARARAPES - SEDE URBANA

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgotamento	Popul. Urb. Esgot. (hab)	Contr. (l/hab.dia)	nº de ligações ativas (área urbana)	Contribuição Parcial Doméstica (l/s)			Contribuição Industrial (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltração (l/s)	Contribuição Total Doméstica+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Q média	Q máx. dia	Q máx. hora				Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		
2017	29.871	100,00	29.871	136,0	11.599	47,0	56,4	84,6	0,0	136,26	27,3	74,3	83,7	111,9	0,054	1.613
2018	30.070	100,00	30.070	136,0	11.645	47,3	56,8	85,2	0,0	136,78	27,4	74,7	84,2	112,6	0,054	1.624
2019	30.270	100,00	30.270	136,0	11.692	47,6	57,2	85,8	0,0	137,30	27,5	75,1	84,6	113,2	0,054	1.635
2020	30.470	100,00	30.470	136,0	11.739	48,0	57,6	86,3	0,0	137,82	27,6	75,5	85,1	113,9	0,054	1.645
2021	30.625	100,00	30.625	136,0	11.786	48,2	57,8	86,8	0,0	138,35	27,7	75,9	85,5	114,4	0,054	1.654
2022	30.777	100,00	30.777	136,0	11.833	48,4	58,1	87,2	0,0	138,88	27,8	76,2	85,9	115,0	0,054	1.662
2023	30.930	100,00	30.930	136,0	11.880	48,7	58,4	87,6	0,0	139,41	27,9	76,6	86,3	115,5	0,054	1.670
2024	31.081	100,00	31.081	136,0	11.928	48,9	58,7	88,1	0,0	139,94	28,0	76,9	86,7	116,1	0,054	1.678
2025	31.233	100,00	31.233	136,0	11.975	49,2	59,0	88,5	0,0	140,47	28,1	77,3	87,1	116,6	0,054	1.687
2026	31.331	100,00	31.331	136,0	12.023	49,3	59,2	88,8	0,0	141,01	28,2	77,5	87,4	117,0	0,054	1.692
2027	31.427	100,00	31.427	136,0	12.071	49,5	59,4	89,0	0,0	141,55	28,3	77,8	87,7	117,4	0,054	1.697
2028	31.522	100,00	31.522	136,0	12.120	49,6	59,5	89,3	0,0	142,09	28,4	78,0	88,0	117,7	0,054	1.702
2029	31.616	100,00	31.616	136,0	12.168	49,8	59,7	89,6	0,0	142,63	28,5	78,3	88,2	118,1	0,054	1.707
2030	31.709	100,00	31.709	136,0	12.217	49,9	59,9	89,8	0,0	143,17	28,6	78,5	88,5	118,5	0,054	1.712
2031	31.766	100,00	31.766	136,0	12.266	50,0	60,0	90,0	0,0	143,72	28,7	78,7	88,7	118,7	0,054	1.715
2032	31.821	100,00	31.821	136,0	12.315	50,1	60,1	90,2	0,0	144,27	28,9	78,9	89,0	119,0	0,054	1.718
2033	31.875	100,00	31.875	136,0	12.364	50,2	60,2	90,3	0,0	144,82	29,0	79,1	89,2	119,3	0,054	1.721
2034	31.927	100,00	31.927	136,0	12.413	50,3	60,3	90,5	0,0	145,38	29,1	79,3	89,4	119,5	0,054	1.724
2035	31.981	100,00	31.981	136,0	12.463	50,3	60,4	90,6	0,0	145,93	29,2	79,5	89,6	119,8	0,054	1.727
2036	32.000	100,00	32.000	136,0	12.513	50,4	60,4	90,7	0,0	146,49	29,3	79,7	89,7	120,0	0,054	1.728
2037	32.019	100,00	32.019	136,0	12.563	50,4	60,5	90,7	0,0	147,05	29,4	79,8	89,9	120,1	0,054	1.729
2038	32.037	100,00	32.037	136,0	12.613	50,4	60,5	90,8	0,0	147,61	29,5	80,0	90,0	120,3	0,054	1.730

QUADRO 4.20 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO - GUARARAPES – DISTRITO DE RIBEIRO DO VALE

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgotamento	Popul. Urb. Esgot. (hab)	Contr. (l/hab.dia)	nº de ligações ativas de água (área urbana)	Contribuição Parcial Doméstica (l/s)			Contribuição Industrial (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltração (l/s)	Contribuição Total Doméstica+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Q média	Q máx. dia	Q máx. hora				Q média	Q máx. dia	Q máx. hora		
2017	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2018	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2019	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2020	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2021	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2022	61	100,00	61	136,0	22	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2023	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,26	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2024	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2025	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2026	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2027	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,1	0,2	0,2	0,054	3
2028	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2029	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2030	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2031	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2032	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,27	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2033	61	100,00	61	136,0	23	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2034	61	100,00	61	136,0	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2035	61	100,00	61	136,0	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2036	61	100,00	61	136,0	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2037	61	100,00	61	136,0	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3
2038	61	100,00	61	136,0	24	0,1	0,1	0,2	0,0	0,28	0,1	0,2	0,2	0,2	0,054	3

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.8 a 4.10** a seguir, a evolução da população urbana total e urbana atendida (que apresentam valores iguais, já que o atendimento se mantém em 100% para todo o período de planejamento), a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao município de Guararapes como um todo.

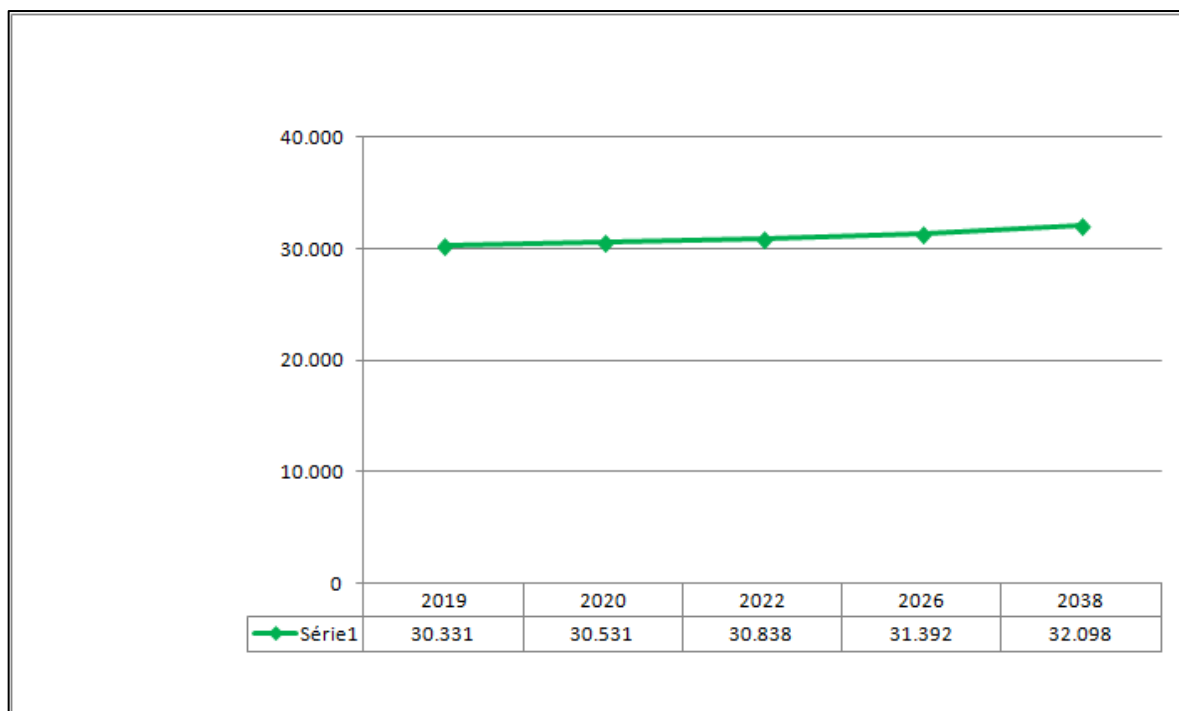


Gráfico 4.8 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

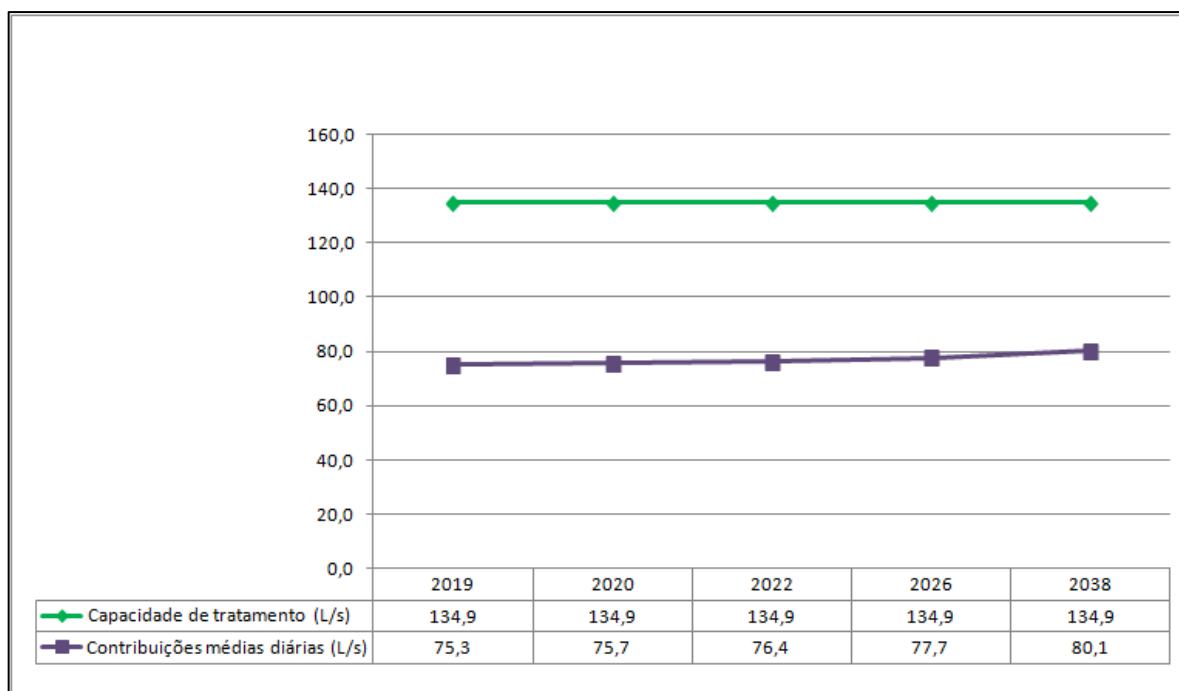


Gráfico 4.9 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento



Gráfico 4.10 – Cargas Orgânicas Afluentes (kg DBO/dia) x Capacidade de Tratamento de Carga Orgânica (kg DBO/dia) x Anos de Planejamento

Considerando-se o sistema de esgotos coberto pelo sistema público, a análise dos dados permite concluir que:

- ♦ Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 1.767 hab. entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 5,51%;
- ♦ As demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 6,05% e 5,51%, durante o período 2015 a 2038, respectivamente.

5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste item são abordados os indicadores para cada um dos sistemas de saneamento objeto dos Planos Específicos a serem elaborados para o município em pauta.

5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para análise e avaliação dos serviços atuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município foram adotados alguns indicadores conforme relação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS - do Ministério das Cidades e do Sistema de Informações de Saneamento – SISAN, organizado pela Coordenadoria de Saneamento da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Os indicadores relacionados a seguir foram considerados de maior interesse nessa fase inicial dos trabalhos, e de acordo com a disponibilidade de informações coletadas no município.

Na fase de elaboração propriamente dita dos Planos Municipais Específicos de Saneamento Básico, considerando as necessidades de regulação e monitoramento do plano, será apresentada uma listagem mais extensa de indicadores, envolvendo todas as áreas necessárias, quais sejam áreas operacional, econômico-financeira e administrativa.

5.1.1 Indicadores Operacionais - Água

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População urbana atendida com abastecimento de água

População urbana total

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - %⁶

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido

Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)

⁶ Notas: 1 – Por definição, o volume de água consumido não deve ser confundido com o volume de água faturado; o volume consumido compreende o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado; 2 – O volume de água micromedido compreende o volume anual medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.

IN₀₅₁ – Índice de perdas por ligação

Relaciona o volume de água produzido (AG₀₀₆), o volume consumido (AG₀₁₀), o volume tratado importado (AG₀₁₈) e volume de serviço (AG₀₂₄) com a quantidade de ligações ativas de água (AG₀₀₂). Para AG₀₀₂ utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG_{006} + AG_{018} - AG_{010} - AG_{024}}{AG_{002}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

Consumo per capita urbano l/hab.dia - SISAN

Trata-se do volume de água consumido efetivamente, ou seja, leva em conta o volume de água consumido (AG₀₁₀) mais as perdas não físicas (PNF), em relação à população urbana total do município em questão (POP_URB).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG_{010} + PNF}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

*PNF = 33% das perdas totais

5.1.2 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água**IN₀₀₅ – Tarifa Média de Água – R\$/m³**

Trata-se da receita operacional direta oriunda do abastecimento de água (FN₀₀₂) em relação aos volumes de água faturado (AG₀₁₁), água bruta exportada (AG₀₁₇) e água tratada exportada (AG₀₁₉).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{FN_{002}}{AG_{011} - AG_{017} - AG_{019}} \times \frac{1}{1000}$$

FN₀₀₂ – Receita Operacional Direta de Água – R\$/ano

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).

FN₀₂₃ – Investimento Realizado em Abastecimento de Água – R\$/ano

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

FN₀₂₀ – Despesa com Água Importada (bruta ou tratada) – R\$/ano

Valor anual das despesas realizadas com a importação de água - bruta ou tratada - no atacado.

5.1.3 Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

Volume de Esgoto Coletado (ES₋₀₀₅-SNIS) ou Volume de Esgoto Produzido (AEPC-5-SISAN)
(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)

Índice de Tratamento de Esgotos - % - SISAN

Trata-se do volume de esgoto tratado (ES₀₀₆) em relação ao volume de esgoto produzido (AEPC5), sendo que o volume produzido é calculado como sendo 80% do volume de água consumido.

Fórmula de cálculo: $\frac{ES006}{AEPC5} \times 100$

Em alguns casos, o volume tratado pode ser maior que o produzido, pois o esgoto produzido é calculado pela água consumida, não levando em conta captações próprias (poços) e águas pluviais que por ventura vão para a estação de tratamento. Nestes casos, o indicador será 100%.

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

5.1.4 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Esgoto

IN₀₀₆ – Tarifa Média de Esgoto – R\$/m³

Trata-se da receita operacional direta oriunda do esgotamento sanitário (FN₀₀₃) em relação aos volumes de esgoto faturado (ES₀₀₇) e volume de esgoto bruto importado (ES₀₁₃).

Fórmula de cálculo: $\frac{FN003}{ES007-ES013} \times \frac{1}{100}$

FN₀₀₃ – Receita Operacional de Esgoto – R\$/m³

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos.

FN₀₂₄ – Investimento Realizado em Esgotamento Sanitário – R\$/m³

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

5.1.5 Resumo dos Indicadores Selecionados

Para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgotos do município, além dos indicadores apresentados acima, foram selecionados outros considerados de interesse para o diagnóstico da situação dos serviços de água e esgoto do município, conforme relação indicada no **Quadro 5.1**.

QUADRO 5.1 – INDICADORES SELECIONADOS DE ÁGUA E ESGOTO

Abastecimento de Água			
Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023*)	100,00	%	SNIS 2015
Índice de Hidrometração (IN009)	100,00	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água - Total (AG005*)	132	km	SNIS 2015
Volume Anual Produzido Total (AG006)	2.890.000,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	1.811.990,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	1.811.990,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	2.197.850,00	m³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049)	37,30	%	SNIS 2015
Índice de Perdas por Ligação (IN051*)	270,77	l/dia/lig	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Água - Sede (AG002*)	12.310,00	ligações	Consórcio 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água - Distrito (AG002*)	23,00	ligações	Consórcio 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água - Total (AG002*)	12.333,00	ligações	Consórcio 2017
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	11.019,00	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação - Sede	125,00	l/s	PMG 2017
Vazão de Captação - Distrito de Ribeiro do Vale	7,00	l/s	PMG 2017
Vazão de Captação - Total	132,00	l/s	PMG 2017
Volume Total de Reservação - Sede	2.850,00	m³	PMG 2017
Volume Total de Reservação - Distrito de Ribeiro do Vale	20,00	m³	PMG 2017
Volume Total de Reservação - Total	2.870,00	m³	PMG 2017
População total atendida com abastecimento de água - Sede (AG001*)	29.871,00	Habitantes	Consórcio 2017
População total atendida com abastecimento de água - Distrito (AG001*)	61,00	Habitantes	Consórcio 2017
População total atendida com abastecimento de água - Total (AG001*)	29.932,00	Habitantes	Consórcio 2017
Consumo de água per capita urbano	166,23	l/habdia	SNIS 2015
Receita operacional direta de água (FN002)	1.957.494,20	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	ND	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	0,89	R\$/m³	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015

Esgotamento Sanitário			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047*)	100,00	%	SNIS 2015
Índice de Tratamento do Esgoto	100,00	%	SNIS 2015
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	70,53	%	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto - Sede (ES002*)	11.599,00	ligações	Consórcio 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto - Distrito (ES002*)	0,00	ligações	Consórcio 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto - Total (ES002*)	11.599,00	ligações	Consórcio 2017
Volume Anual de Esgoto Produzido (SISAN)	1.449.590,00	m³	SISAN 2015
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	10.949,00	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário - Sede (ES001*)	29.871,00	Habitantes	Consórcio 2017
População atendida esgotamento sanitário - Distrito (ES001*)	0,00	Habitantes	Consórcio 2017
População atendida esgotamento sanitário - Total (ES001*)	29.871,00	Habitantes	Consórcio 2017
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	92,55	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	1.356.056,73	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	ND	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de esgoto (IN006)	1,06	R\$/m³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	1.278.000,00	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (ES007)	1.278.000,00	m³	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto - Sede (ES004*)	129,00	km	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto - Distrito (ES004*)	0,00	km	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto - Total (ES004*)	129,00	km	SNIS 2015
Vazão média de esgoto tratado ETE - Sede	134,92	l/s	PMG 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE - Distrito	0,00	l/s	PMG 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE - Total	134,92	l/s	PMG 2017
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	3.313.550,93	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	3.313.550,93	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	3.313.550,93	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	1.437.947,12	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	312.690,48	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	1.159.503,92	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	485.997,06	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	3.396.138,58	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	3.396.138,58	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015

Continua

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Outras despesas com serviços (FN028)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	42,34	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	34,14	%	SNIS 2015
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	9,21	%	SNIS 2015
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	ND	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos onerosos realizados pelo prestador de serviços (FN031)	ND	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	ND	R\$/ano	SNIS 2015
Investimentos totais (FN033)	ND	R\$/ano	SNIS 2015

O **Quadro 5.2** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, sendo no total 60 indicadores para a análise e avaliação dos serviços dos sistemas de água e esgoto do município.

QUADRO 5.2 – RESUMO DA QUANTIDADE DE INDICADORES SELECIONADOS

Sistemas	Tipos de Indicadores	Nº de Indicadores
Água	Operacionais	16
Esgoto	Operacionais	12
Água	Econômico-Financeiros e Administrativos	4
Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	3
Água + Esgoto	Econômico-Financeiros e Administrativos	25

5.1.6 Análise dos Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta alguns valores adequados e outros não conformes, segundo apresentado a seguir:

- ♦ O índice de hidrometração (**IN₀₀₉**) é máximo, atingindo a totalidade das residências em 2014. Não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições, não conformes, quais sejam hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo da forma mais precisa possível;
- ♦ O índice de atendimento urbano de água é elevado (**IN₀₂₃ = 100%**), abrangendo a totalidade da população urbana do município, ou seja, há universalização dos serviços de abastecimento de água;

- ♦ O índice de perdas na distribuição é elevado (**IN₀₄₉**), conforme informado pelo município em valores de cerca de 37%, e assim dado como para o município como um todo, exigindo, portanto, a implementação de um Programa de Redução de Perdas; deve-se salientar que esse índice informado pelo SNIS 2015 é relativamente comum para sistemas de abastecimento de água no Brasil;
- ♦ O índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é total (**IN₀₂₄ = 100%**) em 2015, correspondendo ao total da população, atingindo a universalização;
- ♦ O índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água também ainda não atingiu sua totalidade em 2015 (**IN₀₅₆ = 92,55%**), devendo assim, ser realizados esforços para atender a municipalidade em seu todo.

Pode-se chegar à conclusão de que, tanto o sistema de água quanto o sistema de esgotamento sanitário, não apresentam, ainda, parâmetros adequados para os indicadores analisados, havendo necessidade, principalmente, de diminuir o índice de perdas de água e aumentar o índice de atendimento total.

6. **DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO** **OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO**

O Diagnóstico apresentado a seguir refere-se aos sistemas relativos aos serviços objeto dos Planos Específicos de Saneamento do município.

6.1 **DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

6.1.1 **Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água**

6.1.1.1 *Mananciais de Suprimento*

O município de Guararapes é abastecido parcialmente por manancial superficial, por meio do Córrego Frutal, e por um poço profundo no distrito de Ribeiro do Vale.

■ **Manancial superficial**

É avaliada, a seguir, a disponibilidade hídrica deste manancial através do método de regionalização de vazões do DAEE, para o ponto de captação.

A metodologia aplicada leva em conta a vazão de referência para outorga, vazão total consumida na área de drenagem da captação (usos outorgados - DAEE), bem como vazão ecológica obrigatória a ser mantida para jusante do ponto de captação.

Os dados de entrada são os seguintes:

■ **Córrego Frutal**

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☒ Coordenadas Geográficas	☐ Coordenadas UTM
--	---------------------------------------

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	35
Longitude do Meridiano Central:	51 °

A área da bacia hidrográfica, para ser utilizada como dado de entrada, foi estimada.

Coordenadas Geográficas:

Latitude:	21 °	15 '	26 "
Longitude:	50 °	37 '	51 "

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1199,1
Região hidrológica:	T ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	21° 15' 26"
Longitude:	50° 37' 50"
Norte (m):	7649331,587
Este (m):	538301,276

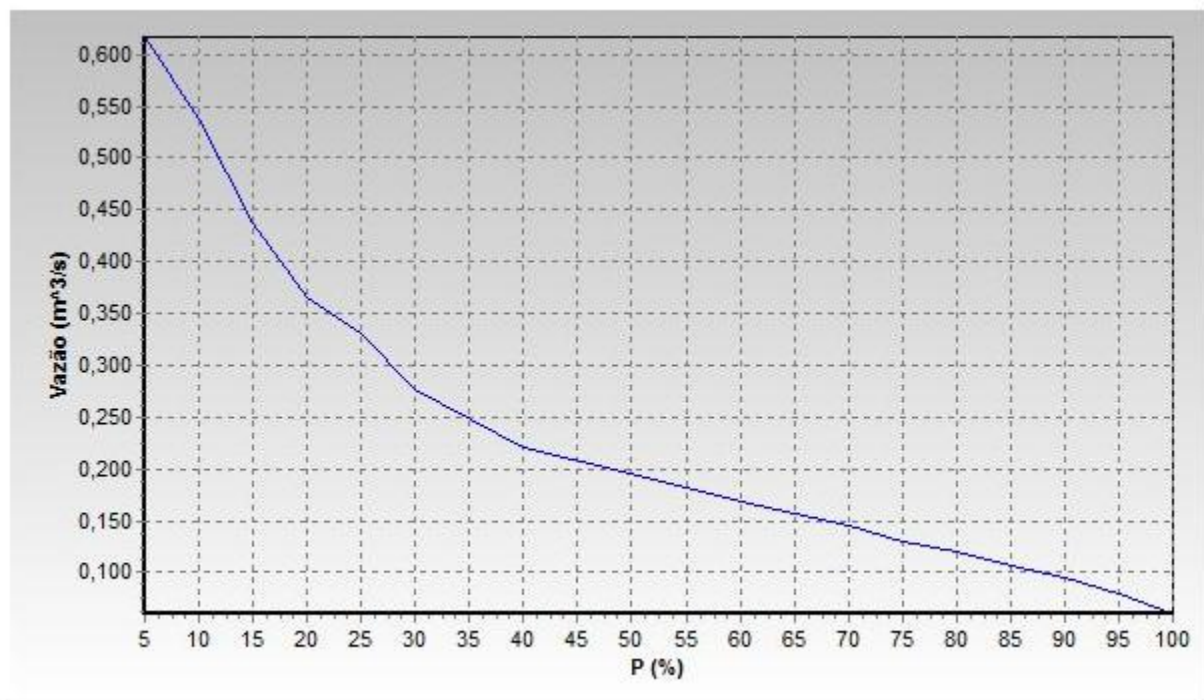
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m^3/s):	0,250
---	-------

Resultado 2: Curva de permanência

Vazão para “P(%)” de permanência (m^3):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m^3/s)	0,617	0,538	0,437	0,366	0,330	0,277	0,220	0,195	0,168	0,145	0,129	0,120	0,107	0,095	0,079	0,060



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar “Qf” com risco “R(%)” de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

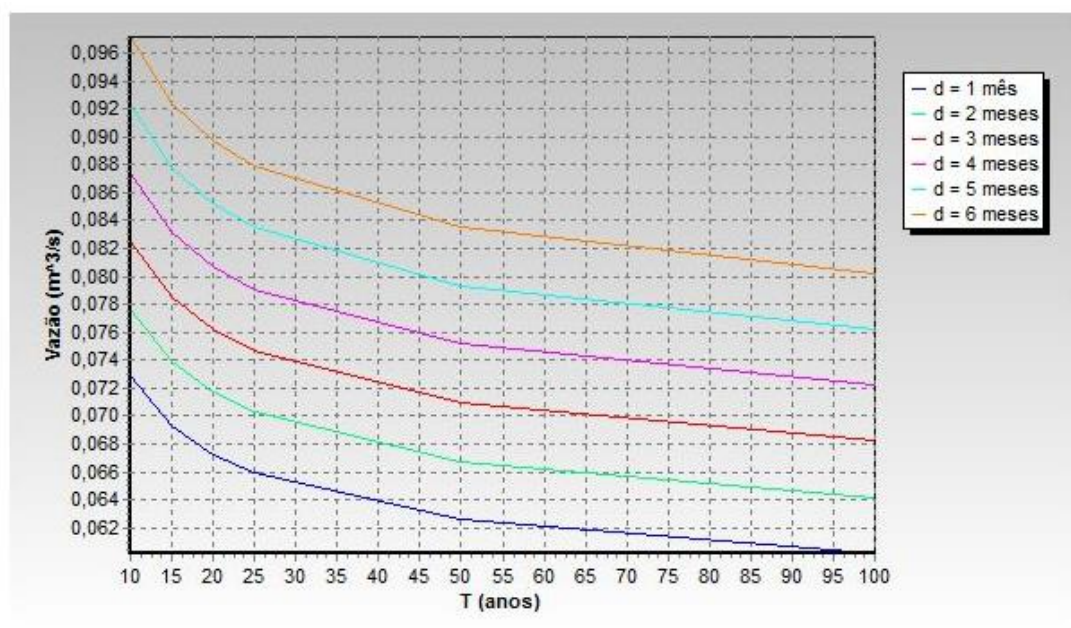
Vazão firme "Qf" (m^3/s): 0,125

T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = $100 / T$	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,436	0,513	0,564	0,598	0,693	0,771
Dur. crítica (meses)	5,839	?????	?????	?????	?????	?????

Resultado 4

Vazão mínima anual de “d” meses consecutivos com “T” anos de períodos de retorno (m^3/s):

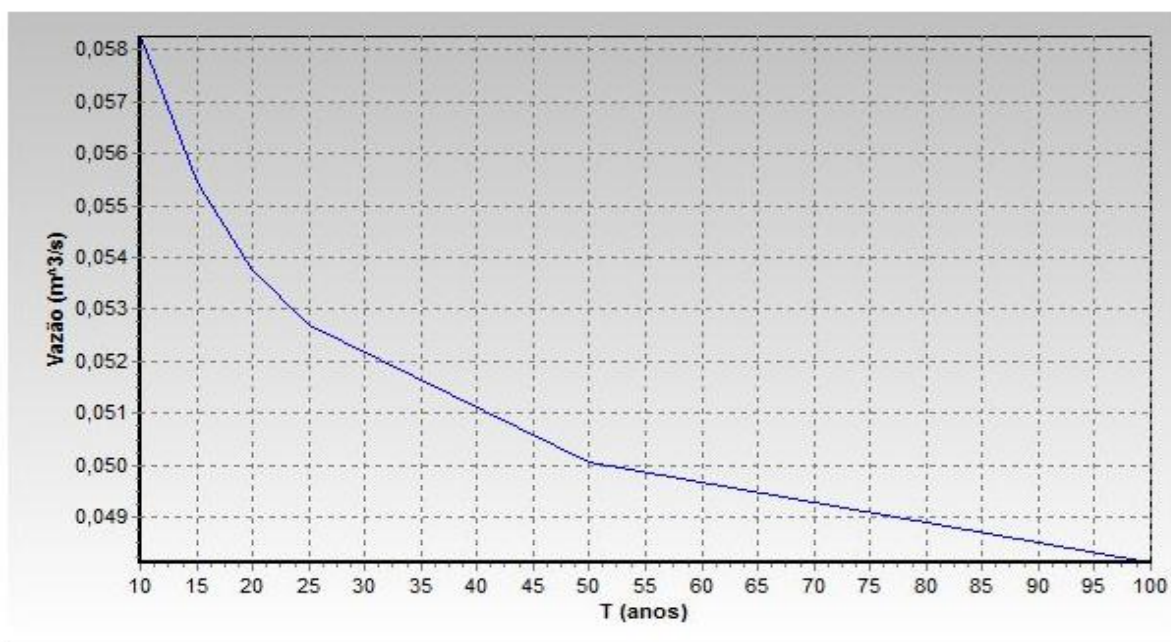
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,073	0,078	0,083	0,087	0,092	0,097
15	0,069	0,074	0,079	0,083	0,088	0,092
20	0,067	0,072	0,076	0,081	0,085	0,090
25	0,066	0,070	0,075	0,079	0,083	0,088
50	0,063	0,067	0,071	0,075	0,079	0,083
100	0,060	0,064	0,068	0,072	0,076	0,080



Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com “T” anos de período de retorno:
 $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,058	0,055	0,054	0,053	0,050	0,048



A vazão de referência para outorga está apresentada no **Quadro 6.1**

QUADRO 6.1 – VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Descrição	Área de Drenagem (km²)	$Q_{7,10}$ (l/s)
Córrego Frutal	35	58

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec, 2017.

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga.

$$S = [(Q_{ref} * k_1) - Q_c] \quad (1)$$

Onde:

- ◇ S = saldo disponível para outorga, em l/s;
- ◇ k_1 = 0,50 (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994);
- ◇ $Q_{ref} = Q_{7,10}$ = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em l/s;
- ◇ Q_c = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, em l/s.

O **Quadro 6.2** apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível no local de captação.

QUADRO 6.2 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM

Análise na Bacia de Captação	Setor de Uso	Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (l/s)
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Animal	1,11

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec, 2017.

Com base nos **Quadros 6.1** e **6.2**, e a partir da expressão (1), obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no **Quadro 6.3**.

QUADRO 6.3 - SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO

Manancial	Q_{ref} (l/s)	$k1.Q_{ref}$ (l/s)	QC (l/s)	S (l/s)
Guararapes	58	29	1,11	27,89

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec, 2017.

Analisando-se o ponto de captação no Córrego Frutal, nota-se que o consumo total (Qc) na área de drenagem é inferior à disponibilidade hídrica, de modo que o saldo disponível para outorga é positivo, correspondendo a 27,89 l/s.

■ **Manancial subterrâneo**

O Distrito de Ribeiro do Vale é abastecido por meio de 1 (um) poço profundo. Caso o poço do Distrito de Ribeiro do Vale estivesse em funcionamento pleno, a vazão de captação seria de 14,4 m³/h. Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, a metodologia proposta leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município.

As disponibilidades hídricas subterrâneas compreendem o volume máximo que pode ser extraído dos aquíferos sem causar risco de exaustão ou provocar danos ambientais irreversíveis e, na concepção atual, devem abranger parte das reservas ativas e parte das reservas permanentes dos aquíferos.

Em estudos hidrogeológicos realizados no Brasil, a ANA (2004, 2005) assumiu que a disponibilidade hídrica subterrânea corresponde a 20% das reservas renováveis, desconsiderando a contribuição das reservas permanentes.

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (Ra) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Qb) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios ($Q_{7,10}$), conforme apresentado no Gráfico 10.1 (Liazi et al, 2007)

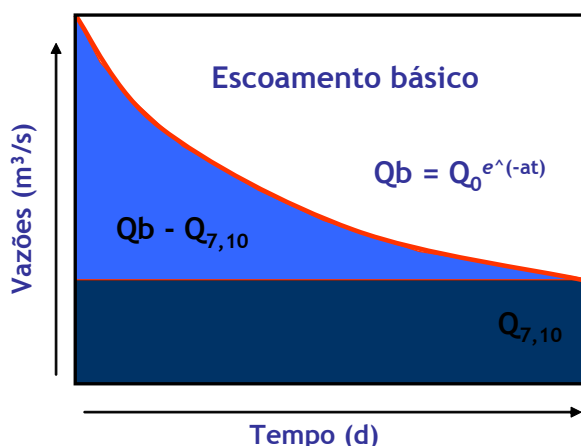


Gráfico 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

Uma vez que as vazões mínimas de fluxo de base foram preservadas, o passo seguinte é convencionar, em termos percentuais, o quanto da reserva ativa (Ra) poderá ser disponibilizado para uso, sem prejudicar o aquífero. Para efeito de cálculo, no Estado de São Paulo, adotou-se o percentual de 50% da Ra, de acordo com a equação a seguir:

$$VE = (0,5 \times Ra)$$

Onde:

- ♦ VE = Vazão Explotável
- ♦ Ra = Reserva Ativa (l/s)

Os consumos de água subterrânea na área do município serão calculados através da seguinte expressão:

$$Q_c = QDU + \text{Usos Out}$$

Sendo:

- ♦ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ♦ Usos Outorgados = Σ das retiradas de água subterrânea situadas na sede do município, excluindo os usos para abastecimento público de água.

Com isso, a disponibilidade hídrica subterrânea, aqui denominada de VEE (Vazão Explotável Efetiva) para o município de Guararapes, será calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{ (VE - Q_c) \} \quad (2)$$

Com base na equação (2), obteve-se a vazão explotável efetiva, conforme mostra o **Quadro 6.4**, a seguir:

QUADRO 6.4 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
Guararapes	904,14	452,07	39,79	412,28

Fonte: Elaboração Consórcio Engecorps-Maubertec, 2017.

Conclui-se que a vazão explorável efetiva é de 412,28 l/s, de modo que o saldo atual disponível para outorga é positivo.

6.1.1.2 *Sistemas Produtores*

Para avaliar a disponibilidade hídrica do município de Guararapes, compararam-se as demandas de abastecimento dos anos de 2017 e 2038, com as vazões disponíveis, ou seja, a soma do saldo disponível para outorga, relativo ao manancial superficial, e da vazão explotável, relativa aos poços. É recomendado, para captação subterrânea, que o regime operacional máximo dos poços seja de 20 h/dia.

Somando os dois termos acima mencionados, é possível inferir que a disponibilidade hídrica do município é de 479,96 l/s, atendendo com folga às demandas máximas diárias atuais (2017) de 101,8 l/s e futuras (2038) de 89,40 l/s para Sede Urbana e diárias atuais (2017) de 0,20 l/s e futuras (2038) de 0,20 l/s para o Distrito de Ribeiro do Vale.

No ano atual (2017) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 7.639 m³/dia para Sede Urbana e 16 m³/dia para o Distrito de Ribeiro do Vale.

Avaliando os mananciais, a capacidade total de captação, somando-se a superficial e a subterrânea, é de 1.727,86 m³/h no município. Considerando um regime operacional máximo de 20 horas, a vazão máxima de captação é de 34.557 m³/dia, suficiente, com folga, para início de plano (2017).

Para o final do plano (2038) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 6.660 m³/dia para Sede Urbana e 13 m³/dia para Ribeiro do Vale. Sendo assim, a quantidade de água captada atualmente na Sede Urbana e no distrito de Ribeiro do Vale é suficiente para todo o horizonte de planejamento (2017 – 2038).

■ **Sistema Sede**

A capacidade da captação superficial do Distrito Sede, com base nas informações do ano de 2017 fornecidas pela Prefeitura, é de 125 l/s. Entretanto conforme verificado, a disponibilidade hídrica do manancial superficial é de 27,89 l/s. Isto significa que o manancial está sendo explorado acima de sua capacidade. Assim deverá ser buscada alternativa de captação complementar no manancial subterrâneo, com instalação de um novo poço na Sede Urbana.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2017 a 2038). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária estão em torno de 100 l/s, conforme visto.

O município também conta com uma ETA, responsável pelo tratamento da água captada no Córrego Frutal. Deve-se ressaltar que a ETA não possui gerenciamento de descarte dos resíduos gerados, evidenciando a necessidade de implantação de algum sistema de tratamento.

■ **Distrito de Ribeiro do Vale**

O Sistema Produtor do Distrito de Ribeiro do Vale, com base nas informações do ano de 2017 fornecidas pela Prefeitura, é de 7 l/s. Considerando que o poço poderia operar até 20 h por dia, tem-se uma produção de 504 m³/dia. A operação informada deste poço é de 4 horas por dia, com uma produção de 100,8 m³/dia.

Essa capacidade de produção está acima das demandas teóricas estabelecidas durante todo o período de planejamento (2017 a 2038). Os valores máximos, em termos de demanda máxima diária, estão em torno de 0,2 l/s, conforme visto.

O tratamento da água no poço subterrâneo do Distrito de Ribeiro do Val ocorre na tubulação entre o poço e o reservatório, pela aplicação de cloro e flúor por meio de bomba dosadora automática, durante o período de operação.

Evidentemente, essas demandas foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 37,30% até 20% (dado pelo Plano Continuado de Minimização de Perdas-2017), como valor idealizado para o ano de 2038.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no **Quadro 6.5**, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- ◆ **Cenário 1** – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 37,30% (em 2017) para 20% (em 2038);
- ◆ **Cenário 2** – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 37,3% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 6.5 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS - PERÍODOS QUINQUENAIS - 2019 A 2038

Ano	Índice de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índice de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 2
2015	37,30	92,7	37,30	92,7
2019	34,29	90,8	37,30	95,2
2020	33,54	90,4	37,30	95,8
2030	26,02	84,5	37,30	99,7
2038	20,00	78,9	37,30	100,7

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2038 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(100,7-78,9) \times 86,4 \times 365 = 686.923 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 686 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 8 bilhões de litros de água produzida.

No **Gráfico 6.2**, encontra-se a comparação ilustrativa da evolução das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento.

Evidentemente, esses valores são estimados e dependem de uma redução gradativa dos índices de perdas na distribuição, tal como planejado. Em função disso, pode haver substancial economia em investimentos e despesas de exploração do sistema de água, pois o volume produzido será bem menor para um mesmo volume consumido.

Em função desses fatores, neste PMESSB do Município de Guararapes recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, com isso, evitar-se-ão ampliações desnecessárias no sistema produtor.

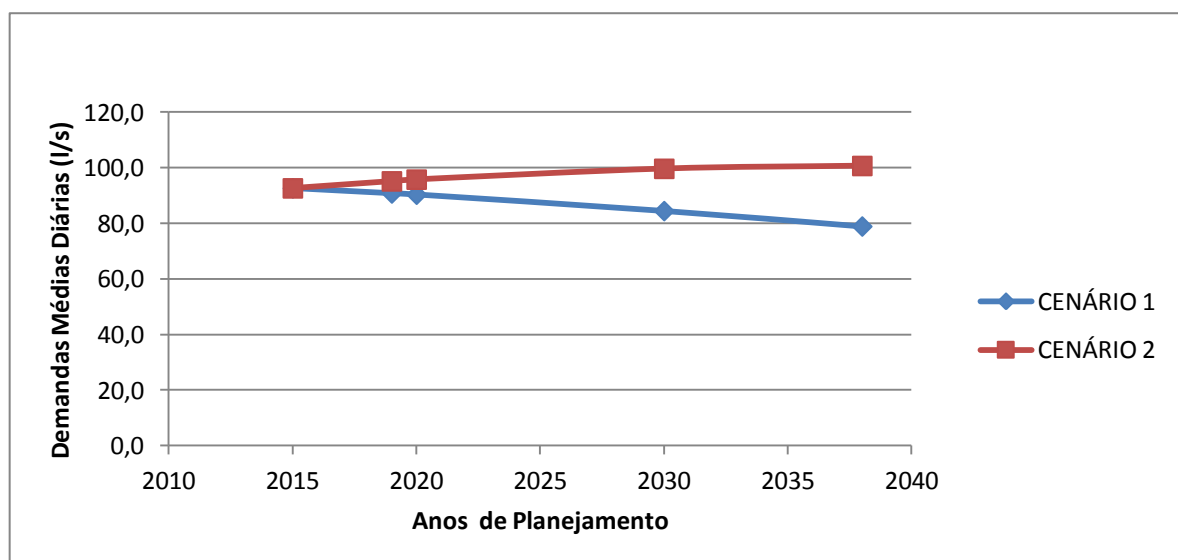


Gráfico 6.2 – Comparação de Demandas – Períodos Quinquenais – 2019 a 2038 - Guararapes

6.1.1.3 Sistema de Reservação

▪ Sede

O Sistema da Sede Urbana de Guararapes conta com 14 reservatórios que, juntos, apresentam uma capacidade de 3.950 m^3 . Deste volume, 2.850 m^3 são para atendimento da população, sendo que o restante é volume operacional da ETA, volumes no tanque de contato e no reservatório semi-enterrado de passagem.

Os volumes de reservação necessários para a Sede Urbana de Guararapes variam entre 2.954 m^3 (ano 2019) e 2.632 m^3 (ano 2038). Portanto, o volume de reservação é suficiente para todo período de planejamento.

■ ***Distrito de Ribeiro do Vale***

Para o Distrito de Ribeiro do Vale os volumes de reservação necessários variam entre 6 m³ (ano 2019) e 5 m³ (ano 2038), conforme os valores estimados neste Plano. Portanto, há suficiência de reservação, uma vez que o reservatório local possui o volume de reservação de 20 m³. Portanto, conforme os valores estimados neste PMESSB 2017, o volume de reservação é suficiente para todo período de planejamento.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária.

6.1.1.4 Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

Como visto, há na Sede Urbana de Guararapes quatro estações elevatórias de água tratada localizadas na ETA, sendo que nenhuma das EEATs possui gerador.

Não foram fornecidas maiores informações a respeito das elevatórias, inclusive a suficiência de bombeamento aos respectivos reservatórios.

6.1.1.5 Rede de Distribuição

Conforme informações do (2015) a rede de distribuição possui extensão estimada para 2017 em 146 km. A descrição desse sistema não foi apresentada devido à falta de informações.

Ressalta-se que a Prefeitura não possui um cadastro completo da rede de abastecimento de água, embora seja de extrema importância para o município, constituindo-se uma das principais recomendações deste PMESSB.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela Prefeitura, apresenta valor em torno de 37,0%, que pode ser considerado elevado. Portanto, visando à redução desse índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, recomenda-se a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

A apresentação dessas obras de ampliação encontra-se no Capítulo 10, incluindo o seu cronograma físico-financeiro.

6.1.1.6 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades do Sistema de Abastecimento de Água

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes encontram-se resumidos a seguir.

■ ***Sistema Produtor***

- ◆ ETA: não há sistema de reaproveitamento da água de lavagem dos filtros, assim como sistema de tratamento do lodo gerado nas unidades de floculação e

decantação; é necessário que se façam ampliações e melhorias no sistema de tratamento de água.

- ♦ Não foi apresentada a outorga de captação do Córrego Frutal, o que deve ser feito para que seja verificado se a vazão de captação está dentro dos parâmetros permitidos pelo DAEE. Há retirada de água do manancial superficial acima da disponibilidade hídrica, assim deverá ser buscada alternativa de captação complementar no manancial subterrâneo, com instalação de um novo poço.
- **Sistema de Reservação/Elevação e Adução de Água Tratada**
 - ♦ Há necessidade de reforma e manutenção da estrutura do reservatório elevado de 75 m³ localizado na ETA, pois parte da armadura está visível no fundo do reservatório.
- **Sistema de Distribuição**
 - ♦ Rede de distribuição: não há cadastro completo da rede de abastecimento de água; faltam informações sobre as tubulações, material, extensões, etc..
 - ♦ Recomenda-se que se efetue a setorização na rede, com estabelecimento de setores de medição, concomitantemente à implementação de um Programa de Redução de Perdas, que esteja relacionado com a substituição de redes, troca de hidrômetros e ramais e com implantação de uma gestão comercial eficaz do sistema de micromedição/faturamento.

6.1.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário existente da Sede Urbana conta com rede coletora; duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

O Distrito de Ribeiro do Vale não dispõe de sistema de coleta, sendo que o tratamento dos esgotos é individualizado.

6.1.2.1 Sistema de Coleta e Encaminhamento

■ **Sistema Sede**

O sistema de coleta e encaminhamento da Sede Urbana é composto de rede coletora (cerca de 129 km), sendo o índice de coleta de esgotos de 70,53 % (referido à população total do município), atendendo, principalmente, à área central. O índice de atendimento urbano é de 100%. Todo o esgoto coletado na área Sede Urbana é encaminhado para as duas Estações de Tratamento de Esgoto que atendem à área da Sede.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário, o mesmo de extrema importância para o município, de modo que a sua elaboração é recomendada neste PMESSB.

Não foram disponibilizados dados acerca da vazão nominal e da vazão de operação da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) do Jardim Itália.

Algumas ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento.

■ **Distrito de Ribeiro do Vale**

O Distrito de Ribeiro do Vale não dispõe de sistema de coleta, sendo que o tratamento dos esgotos é individualizado em cada propriedade.

6.1.2.2 *Sistema de Tratamento*

■ **Sede Urbana**

A Sede Urbana de Guararapes conta com duas Estações de Tratamento de Esgotos, compostas por um sistema de lagoas (1 anaeróbia + 2 facultativas), operando com vazão média de 56,80 l/s na ETE de Barra Grande/Curtume e 78,12 l/s na ETE de Frutal (PMG, 2017). A ETE Frutal é antecedida pela Estação Elevatória de Esgoto (EEE Final) e por unidades de tratamento preliminar para a retirada de material grosseiro e areia, e um medidor de vazão (Calha Parshall). Vale lembrar que ainda não houve retirada de lodo das lagoas.

O município não disponibilizou informações sobre o monitoramento dos esgotos bruto e tratado. Os efluentes tratados são lançados no Córrego Frutal e no Córrego Barra Grande, respectivamente, por meio de emissários.

O estado de conservação das lagoas e do tratamento preliminar na ETE de Barra Grande/Curtume é precário, precisando de melhor manutenção.

Tendo em vista que a contribuição média diária é de 80,10 l/s, no final do Plano (ano 2038), as ETES possuem capacidade suficiente para atender à Sede Urbana do município ao longo de todo o horizonte de planejamento.

É de se esperar que todo o sistema de esgotamento sanitário da Sede Urbana (rede coletora, emissário, elevatória, ETE, e etc.), passe por ampliações, reformas e adequações para melhoria operacional do sistema.

■ **Distrito de Ribeiro do Vale**

No Distrito de Ribeiro do Vale a contribuição média diária é de 0,50 l/s, no final do Plano (ano 2038). Sendo assim, não será projetado nenhum dispositivo de tratamento para a localidade devido à baixa vazão prevista ao longo de todo o horizonte de planejamento.

6.1.2.3 *Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário*

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Guararapes encontram-se resumidos a seguir.

- ♦ **Sistema de Coleta e Encaminhamento:** não há cadastro completo e atualizado das redes coletoras do sistema; além de outras informações sobre as redes coletoras;
- ♦ **Sistema de Tratamento:** não há informações sobre análises do efluente final para avaliação da eficiência e da carga remanescente lançada nos corpos receptores na Sede Urbana; faltam informações sobre o descarte dos resíduos do tratamento preliminar e do lodo gerado nas lagoas; o estado de conservação das lagoas e do tratamento preliminar é precário na ETE Barra Grande; há um vazamento na caixa de chegada do emissário na EEE Final na ETE Frutal fazendo com que este resíduo seja direcionado ao Córrego Frutal sem tratamento; verificou-se a necessidade de reforma da caixa de areia da ETE Barra Grande, que se encontra em estado precário; falta pesquisar-se eventual ligação clandestina na ETE Barra Grande, devido à coloração avermelhada observada na lagoa.

7. OBJETIVOS E METAS

7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

Neste capítulo são definidos os objetivos e as metas para o município de Guararapes, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos produtos 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 mais bem detalhados em nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do Plano Municipal.

7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

Contando com todos os subsídios levantados, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico, concebidos considerando:

- ♦ as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor de 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;
- ♦ 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 19, com destaques para o setor agropecuário e sucroalcooleiro, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial destacando-se as indústrias de produtos alimentícios, de couro e calçados.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 19, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ♦ em termos globais, há água na bacia, mas ao analisarem-se as sub-bacias isoladamente, a situação se torna um tanto preocupante, pois das 33 sub-bacias que compõem a bacia hidrográfica, 3 classificam-se como críticas, destacando-se o Córrego da Onça (sub-bacia D), Córrego das Éguas (sub-bacia 300) e Ribeirão Baguaçu (sub-bacia 540), ocorrendo escassez nestas sub-bacias onde há excessiva concentração de demandas. Nestes casos, as águas subterrâneas podem representar um importante recurso complementar;
- ♦ os recursos hídricos subterrâneos representam uma viável fonte permanente d'água, devido à extensão dos aquíferos, às vazões por poço e à boa qualidade das águas. Estima-se o uso atual das águas do aquífero Bauru em 5,8% da sua capacidade de produção e em menos de 3% no caso do aquífero Botucatu;

- ◆ apesar dessa situação, é preciso reconhecer adicionalmente que na UGRHI 19 o desenvolvimento, principalmente do setor canavieiro, trouxe um crescimento populacional (flutuante/permanente) que pode requerer, futuramente, alocações de água incompatíveis com as disponibilidades locais, ou o comprometimento de mananciais já em estado crítico.

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

- ◆ a situação do esgotamento sanitário para a região está em conformidade com a que ocorre em boa parte do Estado de São Paulo: enquanto a coleta de esgotos atinge índices médios satisfatórios, cerca de 91%, o tratamento encontra-se em estágio de implementação e desenvolvimento, necessitando de concentração de esforços para que atinja níveis totais em todos os municípios. Para a UGRHI 19, o índice médio de tratamento de efluentes situa-se em torno de 100% dos municípios que fazem parte da Bacia. Somente 4 municípios não chegam a 100 % do esgoto coletado com tratamento e 3 municípios não possuem tratamento do esgoto coletado.

Sob tais conclusões, os PMESSBs devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ◆ buscar a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às 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 a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ apenas em casos isolados de pequenas comunidades da área rural admitir metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ aumentar a eficiência na distribuição de água potável, o que significa reduzir o índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ maximizar os índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados reatamentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante;
- ◆ implantar 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);
- ◆ identificar 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;

- ♦ executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades;
- ♦ atentar para que as regras de operação de barragens de aproveitamentos múltiplos contribuam para a obtenção dos melhores resultados também na disponibilização de água para abastecimento público, regularização de vazões e controle de cheias;
- ♦ prever a utilização de tecnologias apropriadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento, dando prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivem a redução das emissões de gases de efeito estufa.

7.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços 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 nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento,

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2019 até o final de plano (ano 2038).

7.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana do município. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, entre 2019 e 2038.

QUADRO 7.1 - OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE GUARARAPES – ÁREA URBANA⁷

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Manter o atendimento com água tratada	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 37,3%	Índice de Perdas 20,0%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Manter o índice do atendimento de esgotamento sanitário	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2019 a 2038
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2019 a 2038

Já para as áreas rurais do município, atualmente não atendidas pelo sistema público, apresentam-se no **Quadro 7.2** os objetivos e metas.

QUADRO 7.2 - OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE GUARARAPES – ÁREA RURAL

Serviços de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura ND	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038

Com relação à área rural, no Capítulo 14, adiante, são indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades.

⁷ 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Municípios), que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 2 – O índice de perdas refere-se às perdas reais e aparentes na distribuição, associado ao indicador IN049 do SNIS; 3 – O índice de cobertura de coleta de esgotos refere-se ao indicador IN024 (Índice de atendimento urbano de esgotos) do SNIS, que abrange a população urbana atendida em relação à população urbana total; 4 – O índice de tratamento de esgotos refere-se ao indicador IN016 (Índice de tratamento de esgotos) do SNIS, que abrange o volume de esgotos tratados em relação ao volume de esgotos coletados na área urbana.

8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

Conforme abordado no Capítulo 3, o sistema de abastecimento de água do município, operado pela Prefeitura de Guararapes é atendido por manancial superficial na Sede Urbana e o subterrâneo no Distrito de Ribeiro do Vale.

No caso dos sistemas de abastecimento de água de Guararapes, as propostas necessárias já estão definidas e são apresentadas neste capítulo. As soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e na estrutura principal dos sistemas existentes.

Sistema Sede

Propõe-se, que seja instalado um poço para aumentar a disponibilidade de água e, assim, diminuir a dependência do manancial superficial.

Conforme indicado no Capítulo 4, haverá decréscimos das vazões médias distribuídas entre 2017 e 2038, como resultado de um Programa de Redução de Perdas. Para exemplificar, a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 91,5 l/s e a de final de plano (2038), em 78,8 l/s.

As intervenções até o final do plano dizem respeito à alternativa de aumento da produção de água, à distribuição, englobando a eventual implantação de elevatórias e adutoras de água tratada, rede de distribuição e ligações novas decorrentes do crescimento vegetativo da população, a reforma e modernização da ETA, a reforma do reservatório elevado de concreto de volume de 75 m³ e a finalização da construção do reservatório de 1.000 m³, ambos localizados na ETA.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as demandas estimadas para todo o período de planejamento e as demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 8.1**.

QUADRO 8.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS⁸

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx. Diária (l/s)	Demanda Máx. Horária (l/s)
2017	Situação Atual	91,5	103,3	138,6
2020	Obras Emergenciais	90,2	102,2	138,2
2022	Obras de Curto Prazo	89,1	101,2	137,5
2026	Obras de Médio Prazo	86,9	99,2	136,2
2038	Obras de Longo Prazo	78,8	91,4	129,2
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		-13,88%	-11,52%	-6,78%

Sistemas Isolados

Além do sistema da Sede Urbana, o município conta com um sistema isolado no Distrito de Ribeiro do Vale. O Distrito utiliza um poço profundo para a captação de água para abastecimento.

Para o Distrito de Ribeiro do Vale não há necessidade de ampliação para a captação. A vazão disponível de 7 l/s do poço, frente às demandas necessárias até final de plano, se mostrou suficiente, com folga inclusive para expansão do sistema, caso necessário. Ressalta-se que os poços possuem unidade de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

Conforme indicado no **Quadro 8.2** a seguir, haverá uma redução das vazões médias distribuídas ente 2017 e 2038, devido a estagnação do crescimento da população e devido ao Programa de Redução de Perdas a ser implantado em todos os sistemas de distribuição do município. Para exemplificar, a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 0,19 l/s e a de final do plano (2038), em 0,15 l/s.

Conforme o estudo de demandas foi verificado que não será necessária a implantação de novas redes ou ligações para atendimento integral de toda a população local até o final do período do plano.

Para o sistema de reservação também não será necessária nenhuma intervenção, pois o reservatório existente já atenderá à demanda em todo o período do Plano.

⁸ O ano de 2017 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2020;

- A partir de 2019, os anos em referência estão relacionados com as datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de água, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo.

QUADRO 8.2 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O DISTRITO DE RIBEIRO DO VALE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx. Diária (l/s)	Demanda Máx. Horária (l/s)
2017	Situação Atual	0,19	0,21	0,28
2020	Obras Emergenciais	0,18	0,20	0,28
2022	Obras de Curto Prazo	0,18	0,20	0,27
2026	Obras de Médio Prazo	0,17	0,19	0,27
2038	Obras de Longo Prazo	0,15	0,17	0,25
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		-21,05%	-19,05%	-10,71%

8.1.2 Sistemas Produtores

Sistema Sede

Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas, estabeleceu-se um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema.

Tem-se que a vazão média de produção da captação superficial da sede urbana corresponde a 125 l/s e a demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.1** anterior, é a do ano de 2017, cujo valor é de 91,50 l/s. Considerando a implementação de um Programa de Redução de Perdas, conforme preconizado neste PMESSB, haverá decréscimos na demanda diária. Verifica-se, portanto, que a capacidade atual de produção está acima da demanda máxima estimada, de modo que o sistema atenderá ao requerido.

Porém, a atual vazão média (125 l/s) da Estação Elevatória de Água Bruta do Córrego Frutal está acima da disponibilidade hídrica encontrada (27,89 l/s) da bacia de captação, a montante da captação do Córrego Frutal.

Este valor encontrado para a disponibilidade hídrica superficial aponta para uma diferença muito acentuada em relação à vazão retirada. Propõe-se, então, a abertura de um poço para diminuir a dependência em relação ao manancial superficial.

Sistemas Isolados

No Distrito de Ribeiro do Vale tem-se que a vazão total de produção, por captação no poço profundo, corresponde a cerca de 7,00 l/s e a demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.2** anterior, é de cerca de 0,20 l/s, em 2017. Considerando a implementação de um Programa de Redução de Perdas na área da sede e estendido a Ribeiro do Vale, conforme preconizado neste PMESSB, haverá decréscimos na demanda máxima diária, chegando a 0,15 l/s em 2038. Verifica-se, portanto, que a capacidade de produção está acima da demanda máxima estimada, de modo que o sistema atenderá ao requerido.

8.1.3 Sistema de Elevação e Adução de Água Bruta

A avaliação do sistema foi efetuada a partir de critérios simplificados, pois não foram disponibilizados vários dados necessários que permitiriam uma avaliação mais detalhada desse sistema. Para isso, seriam indispensáveis dados fundamentais relacionados com os cadastros das unidades e as vazões requeridas por sistema de elevação/adução, a partir do conhecimento da distribuição de demandas setoriais ao longo do horizonte de planejamento. Portanto, as unidades desse sistema poderão ser melhor avaliadas apenas após a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, com proposições de eventuais ampliações nas unidades. Também nesse caso não há alternativas a serem aventadas, porque dependem de estudos mais aprofundados resultantes do projeto de setorização da rede.

Conforme exposto no Capítulo 3, o sistema possui duas adutoras de água bruta por recalque que encaminham a água da captação do Córrego Frutal até a Estação de Tratamento, localizada na Sede Urbana de Guararapes.

Como indicado anteriormente, a maior demanda máxima diária é a atual, em torno de 91,50 l/s no ano de 2017. Em função da implementação de um Programa de Redução de Perdas, conforme preconizado neste PMESSB, esta vazão será reduzida para 78,80 l/s em 2038.

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura, as adutoras possuem capacidade máxima nominal conjunta de 139 l/s, sendo que este valor acontece na adutora que atende às bombas de recalque 3 e 4, de diâmetro de 300 mm.

Com os sistemas de recalque operando em conjunto, o fornecimento pelas adutoras é superior à maior demanda máxima diária estimada (103,30 l/s).

Com relação à velocidade de escoamento nas adutoras, de acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada e na Norma Brasileira, os limites de velocidade estabelecidos para tubulações encontram-se apresentados no **Quadro 8.3** a seguir:

**QUADRO 8.3 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES
SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS (EM M/S)**

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

Notas:

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

Critério 2 – com utilização da equação empírica – $v_{\max}=0,60 + 1,50D$, onde v (m/s) e D (m) – Hidráulica Básica R.M.Porto – São Carlos – EESC/USP-1998

No **Quadro 8.4**, a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação das vazões nas adutoras de água bruta:

**QUADRO 8.4 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO
NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA**

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máxima Permissível	
					Critério 1	Critério 2
AAB 01	900	300	139	1,96	1,20	1,05
AAB 02	900	250	56	1,13	1,10	0,98

Verifica-se que a adutora AAB 1 apresenta velocidade de escoamento muito acima do máximo permissível, havendo necessidade de intervenções.

Neste PMESSB 2017 será considerada como intervenção a interligação da bomba 3 à Adutora de Água Bruta 2 – AAB 2 de diâmetro de 250 mm - ficando a adutora de 300 mm somente para recalque da água proveniente da bomba 4, quando esta estiver em operação.

Quando a bomba 3 estiver operando em conjunto com a bomba 4, esta deverá ter a sua vazão desviada para a AAB 2. Quando a bomba 3 estiver funcionando associada a outras bombas que não sejam a bomba 4, esta terá a sua vazão conduzida pela adutora AAB 1 de diâmetro de 300 mm até a ETA.

Desta maneira, será possível a operação dentro das Normas vigentes sem maiores intervenções no sistema, como a instalação de uma nova adutora, conforme apresentado no **Quadro 8.5** a seguir:

**QUADRO 8.5 – AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO
NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA – APÓS INTERLIGAÇÃO**

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máxima Permissível	
					Critério 1	Critério 2
AAB 01	900	300	83	1,17	1,20	1,05
AAB 02	900	250	56	1,13	1,10	0,98

No final desse item, encontram-se sintetizadas as intervenções principais no sistema produtor. No Capítulo 10, adiante, encontram-se indicados os custos estimados, bem como o cronograma de implantação das obras.

8.1.4 Sistema de Reservação

Sistema Sede

A área urbana do Distrito Sede possui um sistema de reservação suficiente para suprir a demanda durante o período de planejamento. Atualmente, o sistema conta com 12 reservatórios que atendem a população, totalizando um volume de 2.850 m³, com pequeno déficit nos primeiros anos, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a área urbana variam entre 2.975 m³ (ano 2017) e 2.632 m³ (ano 2038), segundo apresentado no Capítulo 4.

Durante a época da visita estava em construção um reservatório de 1.000m³ na área da ETA. Este reservatório deverá substituir o reservatório enterrado e, assim, complementar a diferença de volume de reservação prevista entre os anos de 2017 e 2026.

Em relação ao estado de conservação das unidades do sistema, os reservatórios instalados na área urbana apresentam em geral boas condições de uso, não requerendo intervenções significativas. Ressalta-se que há necessidade de reforma e manutenção da estrutura do reservatório elevado de concreto de volume de 75 m³ localizado na ETA, pois parte da armadura está visível na base do reservatório.

Em função da atual situação do sistema de reservação, se aplica a proposta de finalização de construção do reservatório para substituição do reservatório enterrado e complementação do volume de reservação necessário e da reforma do reservatório elevado de 75 m³ para o período inicial de projeto.

Sistemas Isolados

Com relação ao Distrito de Ribeiro do Vale o sistema de reservação também se mostrou suficiente, constituído de um centro de reservação com um volume de 20 m³. Os volumes de reservação necessários variam entre 6 m³ (ano 2017) e 5 m³ (ano 2038). Portanto, há suficiência de reservação, não sendo necessária a formulação de alternativas.

8.1.5 Sistema de Elevação e Adução de Água Tratada

Com relação às adutoras de água tratada existentes, que interligam a área de produção aos centros de reservação, não foram fornecidas informações.

As estações elevatórias apresentam bom estado de conservação e de operação, sendo que neste plano não será proposta nenhuma intervenção no sistema de elevação.

8.1.6 Sistema de Distribuição

A rede de distribuição de água da área urbana do Distrito Sede apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 132 km (SNIS 2015), constituída principalmente em PVC. No entanto, ressalta-se que o município não possui um cadastro técnico das estruturas presentes do sistema de distribuição.

A extensão da rede de distribuição do sistema isolado estimada do Distrito de Ribeiro do Vale é de cerca de 250 m em PVC.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela Prefeitura, apresenta valor em torno de 37,0%, que pode ser considerado elevado. Portanto, visando à redução desse índice e para que se evitem ampliações desnecessárias no Sistema Produtor, recomenda-se a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição, devem fazer parte das ações que permitam a continuidade da eficiência do sistema.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 19, 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, da vigência de certa ação, e das características gerais do sistema de abastecimento de água.

A implementação de um Programa de Redução de Perdas está descrita mais detalhadamente no Capítulo 13.

8.1.7 *Resumo das Intervenções no Sistema de Abastecimento de Água*

Conforme dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e demais entidades envolvidas.

Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

As eventuais intervenções nos sistemas produtores e de reservação podem ser mais facilmente equacionadas, porque permitem a identificação das capacidades nominais desses sistemas e a proposição de eventuais ampliações. No entanto, em relação ao sistema de distribuição, as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, do conhecimento das capacidades das unidades existentes, identificadas em cadastros nem sempre disponíveis, e de outros fatores relacionados com a setorização piezométrica, inexistente na maioria dos sistemas de abastecimento de água.

Então, considerando a não existência, no caso de Guararapes, de projetos do sistema de distribuição, foram efetuadas as seguintes hipóteses para ampliação desse sistema:

- ◆ Implementação de um Programa de Redução de Perdas, associado a um projeto executivo do sistema de distribuição, onde se prevê um estudo e possível rearranjo da setorização da rede, além de eventuais ampliações necessárias em unidades do sistema;
- ◆ Ampliação gradativa da rede de distribuição (principal e secundária) foi também prevista, em função do crescimento vegetativo da população na sede do município.
- ◆ Elaboração de cadastro das redes de distribuição de água.

Como essas hipóteses implicam intervenções no sistema em determinados prazos, admitiu-se um custo associado às mesmas, conforme melhor pormenorizado no Capítulo 9 adiante (Metodologia para Estimativa dos Investimentos Necessários e Avaliação das Despesas de Exploração). O **Quadro 8.6** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 8.6 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA⁹

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
GUARARAPES SEDE URBANA	PRODUÇÃO	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSL: Implantação de poço com 200 m de profundidade para uma vazão de cerca 50 l/s.
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Interligação da Bomba 3 da Estação Elevatória de Água Bruta com a AAB - Adutora de Água Bruta, de diâmetro de 250 mm
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.
				OSE: Implantação de aproximadamente de 12,19 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.076 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Emergencial - entre 2019 e 2020	MNE: Elaboração de cadastro da rede de distribuição de água
	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO NA ETA	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Finalização da construção do reservatório apoiado de 1.000m ³ .
		RESERVATÓRIO NA ETA	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Reforma do reservatório elevado de volume de 75 m ³ de concreto, na área da ETA
	TRATAMENTO DE ÁGUA	ETA	Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSE: Reforma geral da ETA
				OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente
				OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente

⁹ Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal em elaboração pelo Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais, de curto prazo (4 anos), de médio prazo (8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do plano), em função da necessidade de previsão de investimentos no sistema, balanço de receitas e despesas e consequente estudo de sustentabilidade econômico-financeira; - As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras localizadas e estruturais, e não estruturais; - OSL: Obras e Serviços Localizados; OSE: Obras e Serviços Estruturais; MNE: Medidas Não Estruturais.

8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1 Etapas e Contribuições dos Sistemas

No caso do sistema de esgotamento sanitário de Guararapes, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e na estrutura principal dos sistemas existentes. As informações sobre as contribuições de cada localidade são apresentadas em separado.

O sistema de esgotamento sanitário da Sede Urbana encaminha os esgotos para duas Estações de Tratamento, a ETE Frutal e a ETE Barra Grande ou Curtume.

Os acréscimos das contribuições médias diárias não são significativos, ao longo do período de planejamento, sendo a de início do plano (2017) estimada em aproximadamente 74,40 l/s e a de final do plano (2038), em 80,10 l/s.

As principais intervenções planejadas dizem respeito à implantação de redes coletoras e ligações, associadas ao crescimento vegetativo da população e à reforma e limpeza da ETE Barra Grande.

O Distrito Ribeiro do Vale manterá o atual sistema individualizado de tratamento devido ao baixo número de ligações e às baixas vazões das contribuições, não sendo prevista qualquer intervenção para a instalação de um sistema de esgotamento sanitário público no local.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo o período de planejamento e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas, para a Sede Urbana são apresentadas no **Quadro 8.7**.

QUADRO 8.7 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹⁰

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx. Diária (l/s)	Contribuição Máx. Horária (l/s)	Carga Média Diária (kgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	74,4	83,8	112,1	1.613
2020	Obras Emergenciais	75,7	85,3	114,1	1.645
2022	Obras de Curto Prazo	76,4	86,1	115,2	1.662
2026	Obras de Médio Prazo	77,7	87,6	117,2	1.692
2038	Obras de Longo Prazo	80,1	90,2	120,5	1.730
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		7,67%	7,63%	7,50%	7,25%

¹⁰ O ano de 2019 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2022; - A partir de 2019, os anos indicados referem-se às datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de esgotos, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo.

8.2.2 Sistema de Coleta e Encaminhamento

Sistema Sede

O sistema como um todo se encontra consolidado, com índice de coleta de 100% e de tratamento de 100% dos esgotos coletados.

Como é impossível conhecerem-se de antemão as novas vazões a serem veiculadas por unidade, e considerando, de acordo com uma avaliação sucinta, que haverá um acréscimo nas vazões máximas horárias entre o início e o final do plano de 7,5 %, é de se supor que os diâmetros das unidades existentes (rede coletora, interceptor e emissário) possam suportar os acréscimos, já que haverá um acréscimo de distribuição de 8,40 l/s (em termos de vazões máximas horárias), em uma malha de aproximadamente prevista para 2017 em cerca de 136 km (Sede Urbana). Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e extravasamentos, deverão ser avaliadas as causas e soluções possíveis, desde a limpeza até a substituição dos trechos com problemas.

Neste item indicam-se como intervenções as obras relacionadas com a implantação de rede coletoras e novas ligações, decorrentes do crescimento vegetativo da população. Como as unidades estão em boas condições de uso, não haverá necessidade de substituição. No caso do interceptor e do emissário, ambos também estão em bom estado de conservação e uso, e devem ser mantidos, sem alterações.

Outra intervenção requerida trata-se da elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital, com atualização contínua. Os custos associados à elaboração serão incluídos nos custos de implantação da rede, uma vez que estão interligados.

8.2.3 Sistemas de Elevação e Recalque de Esgotos Sanitários

Sistema Sede

O sistema de esgotamento é composto por duas Estações Elevatórias de Esgoto, uma localizada no Jardim Itália, que recalca os esgotos do bairro para a rede coletora, e a EEE Final localizada na área da ETE Frutal. O esgoto de parte da área da sede segue por gravidade até a EEE Final, e desta, é bombeado para a caixa de areia que antecede as lagoas da ETE Frutal.

As estações elevatórias encontram-se em bom estado de conservação e operação, não necessitando de intervenções. Com relação aos emissários por recalque existentes, não se têm informações de problemas nas tubulações.

8.2.4 Sistema de Tratamento

Sistema Sede

A Sede Urbana conta com duas estações de tratamento de esgotos em operação, a ETE Frutal que opera com vazão média de 78,12 l/s e a ETE Barra Grande que recebe em média a vazão de 56,80 l/s.

A ETE Frutal é composta por uma Lagoa Anaeróbia e duas Lagoas Facultativas, antecedidas por unidades de tratamento preliminar, como gradeamento e caixa de areia, recebendo as vazões originadas na EEE Final. No mesmo local são depositados os resíduos orgânicos, pois o Aterro Sanitário de Guararapes encontra-se na mesma área.

A ETE Barra Gande é composta também por uma Lagoa Anaeróbia e duas Lagoas Facultativas. Esta ETE possui problemas de contribuições clandestinas de esgotos. Foi verificada uma coloração vermelha da segunda lagoa facultativa, causada por alguma contribuição que não passa pela lagoa anaeróbia.

Como já descrito no Capítulo 3, a caixa de areia que antecede as lagoas está completamente comprometida e o gradeamento não existe mais. Dessa forma, será considerada uma completa reforma desta unidade de tratamento.

Conforme já verificado no Capítulo 4, a contribuição média diária estimada para 2017 foi de 74,3 l/s. Tendo em vista que o valor máximo da contribuição média diária estimada foi de 80,0 l/s (2038), verifica-se que a somatória das vazões médias de tratamento das ETEs atenderia às demandas projetadas durante todo o período do plano, sendo necessária a reforma da ETE Barra Grande e a manutenção preventiva das ETEs.

Salienta-se que não há informações referentes ao volume de lodo gerado nos processos de tratamento, assim como estimativas de contribuições de cargas poluidoras e estudos dos corpos receptores do efluente tratado. Dessa forma, não é possível a avaliação de eficiência do sistema e das cargas remanescentes lançadas no corpo receptor.

Em relação ao tratamento do lodo, com gerenciamento e operação correta das lagoas, o material deve permanecer nas unidades por um período de cerca de 10 anos, a partir do qual se torna estável sem necessidade de implantação de tratamento específico. Ressalta-se, ainda, a necessidade de treinamento de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, principalmente, o de tratamento, a fim de que o mesmo opere em perfeitas condições, minimizando eventuais problemas que acarretem má operação do sistema, com perda de eficiência no tratamento.

Outro fator a ser observado refere-se à emissão de gases de efeito estufa no sistema de tratamento de esgotos, tendo em vista a Lei nº 13.798/2009, na qual o Estado de São Paulo, em 2020, deve apresentar uma redução das emissões totais em 20%, em relação aos números identificados em 2005. Em geral, em sistemas de tratamento de esgotos, o principal método para eliminar esses gases gerados é através de queimadores de gases, por exemplo, o tipo “Flare”, nos quais há a neutralização dos efluentes gasosos a partir da queima dos mesmos. Esse método é bastante utilizado em reatores anaeróbios (UASB), em função da facilidade de captação e condução dos efluentes até a unidade de queima.

Recentemente, a SABESP implantou um método inovador de neutralização dos gases gerados no tratamento de esgotos, ainda em fase de teste, em uma ETE em São Miguel Paulista. O método em teste é composto de uma mistura vegetal, restos de casca de coco, colocada dentro de um contêiner e molhada, gerando bactérias que funcionam como filtros biológicos.

Dessa forma, os efluentes gasosos são sugados por dutos para dentro do contêiner, onde é filtrado, saindo limpo para o ambiente. Novamente, este método é mais facilmente aplicado em sistemas de tratamento com unidades fechadas, nos quais a captação e condução dos gases são facilitadas. No caso de Guararapes e demais municípios de pequeno e médio porte, cujo tratamento é por lagoas, deve-se realizar estudos detalhados e específicos a fim de avaliar a viabilidade de aplicação de métodos de captação e tratamento dos gases, uma vez que o volume de efluentes gasosos gerados é significativamente menor, o que pode descaracterizar a necessidade de implantação de tratamento de gases de efeito estufa.

8.2.5 Resumo das Intervenções Principais nos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotamento Sanitário de Guararapes, conforme apresentado no **Quadro 8.8**, a seguir, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal de Guararapes. Evidentemente, eventuais outras intervenções poderão surgir quando da elaboração de projetos executivos específicos.

QUADRO 8.8 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
GUARARAPES SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,35 km de novas redes e 1.014 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.
			Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSL: Reforma da ETE Barra Grande. Construir, ainda, unidades adicionais, tais como, leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.

9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimentos

9.1.1.1 Estudo de Custo de Empreendimentos - SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgotos nas áreas urbanas foi efetuada, preferencialmente, com base em documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, de maio/2017. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água e esgotos, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo:

- ♦ **Sistemas de Abastecimento de Água** – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;
- ♦ **Sistema de Esgotamento Sanitário** – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição.

No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2017, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 2,76%, considerando o período de maio/2017 a dezembro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período maio/2017 a julho/2017 (1,23%), acrescido de uma taxa inflacionária mensal de 0,5%, durante o período de ago/2017 a out/2017 (como previsão, pela ainda indisponibilidade do índice nessa fase de elaboração do PMSB).

9.1.1.2 Utilização de Curvas de Custo – ANA – Agência Nacional de Águas

Também foram utilizadas, complementarmente, curvas paramétricas para a estimativa de custo das obras, curvas essas propostas no estudo Atlas do Abastecimento de Água elaborado pela Agência Nacional de Águas - ANA. Como em todas as estimativas de custo estabelecidas em nível de macroplanejamento, existe uma faixa de variação associada às curvas paramétricas que só poderá ser determinada nas fases posteriores dos estudos de concepção e dos projetos de engenharia.

Entretanto, são perfeitamente adequadas para a análise dos investimentos e a modelagem econômico-financeira, objeto do Capítulo 11 desse relatório.

Essas curvas de custo foram produzidas com base em pesquisas juntos aos fornecedores de equipamentos e através da “Tabela de Custos Unitários de Serviços – Habitação, Saneamento e Infraestrutura” do SINAPI e da revista Guia da Construção – Custos, Suprimentos e Soluções Técnicas da Editora PINI. Foram incluídas nas mesmas os impostos e BDI das empresas

Foram desconsiderados na composição dos preços os custos com elaboração dos projetos, terrenos, desapropriações, gerenciamento de obras, outorgas e os custos legais. A data base dos estudos foi o mês de julho de 2008, referente ao índice Brasil de custo de obras da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Os valores obtidos através das curvas paramétricas foram reajustados desde julho de 2008 a outubro de 2017.

9.1.2 Metodologia para Estimativa dos Investimentos no Programa de Redução de Perdas

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz, de tal modo que as perdas totais do sistema possam ser reduzidas de um determinado patamar para outro mais adequado. No caso específico de Guararapes, esses valores se situam atualmente na faixa de 40% (perdas reais e aparentes).

A proposição é a de que as perdas sejam reduzidas para 20% até o ano 2038, de forma gradual ano a ano.

Por ocasião da revisão deste PMESSB, programada para cada 4 anos, segundo a Lei nº 11.445/07, esse índice deverá ser revisto e ajustado, uma vez que já terão sido realizados estudos relativos ao planejamento das ações previstas para o sistema de abastecimento de água do município, lastreados nas condições locais.

Deve-se ressaltar que os custos¹¹ relativos à manutenção do atual índice de perdas deverão ser incorporados aos custos de implantação da rede principal, secundária e das novas ligações, com distribuição ano a ano durante todo o período de planejamento, se necessário quando da revisão deste PMESSB. Isto se deve ao fato de que as ações voltadas à redução do atual índice de perdas implicam intervenções basicamente relacionadas com o sistema de distribuição.

¹¹ Os custos com a redução de perdas nos sistemas produtores, basicamente na ETA (recirculação das águas de lavagem dos filtros e desidratação e disposição dos lodos da ETA), não estão incorporados aos custos do Programa de Redução de Perdas, estando indicados à parte no orçamento geral das intervenções necessárias para os sistemas de água; - Deve-se realçar que, nos custos apresentados para intervenções nos sistemas, encontram-se embutidos os custos dos projetos correspondentes.

9.1.3 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS 2015 para os sistemas de água e esgotos do município em estudo. As despesas de exploração (IN₀₂₆ do SNIS/2015 – R\$ 0,98) englobam itens relacionados a pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração¹².

¹² As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m³ faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

10. *RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO*

10.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*

10.1.1 *Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos*

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes é apresentado no **Quadro 10.1** a seguir.

A **Ilustração 10.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 para empreendimentos relativos aos Serviços de Distribuição de Água nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2017 a outubro de 2017

A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 9,1 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

**QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA
DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹³**

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
GUARARAPES SEDE URBANA	PRODUÇÃO	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSL: Implantação de poço com 200 metros de profundidade para uma vazão de cerca 50 l/s.	R\$ 280.000,00	2019 – 75.000,00 2020 – 75.000,00 2021 – 75.000,00 2022 – 75.000,00
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Interligação da Bomba 3 da Estação Elevatória de Água Bruta com a AAB - Adutora de Água Bruta de diâmetro de 250 mm	R\$ 20.000,00	2019 – 10.000,00 2020 – 10.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	R\$ 6.967.000,00	2019 a 2038 348.350,00/ano
				OSE: Implantação de aproximadamente de 12,19 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.076 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.		
			Emergencial - entre 2019 e 2020	MNE: Elaboração de cadastro da rede de distribuição de água	R\$ 345.000,00	2019 – 172.500,00 2020 – 172.500,00

(continua)

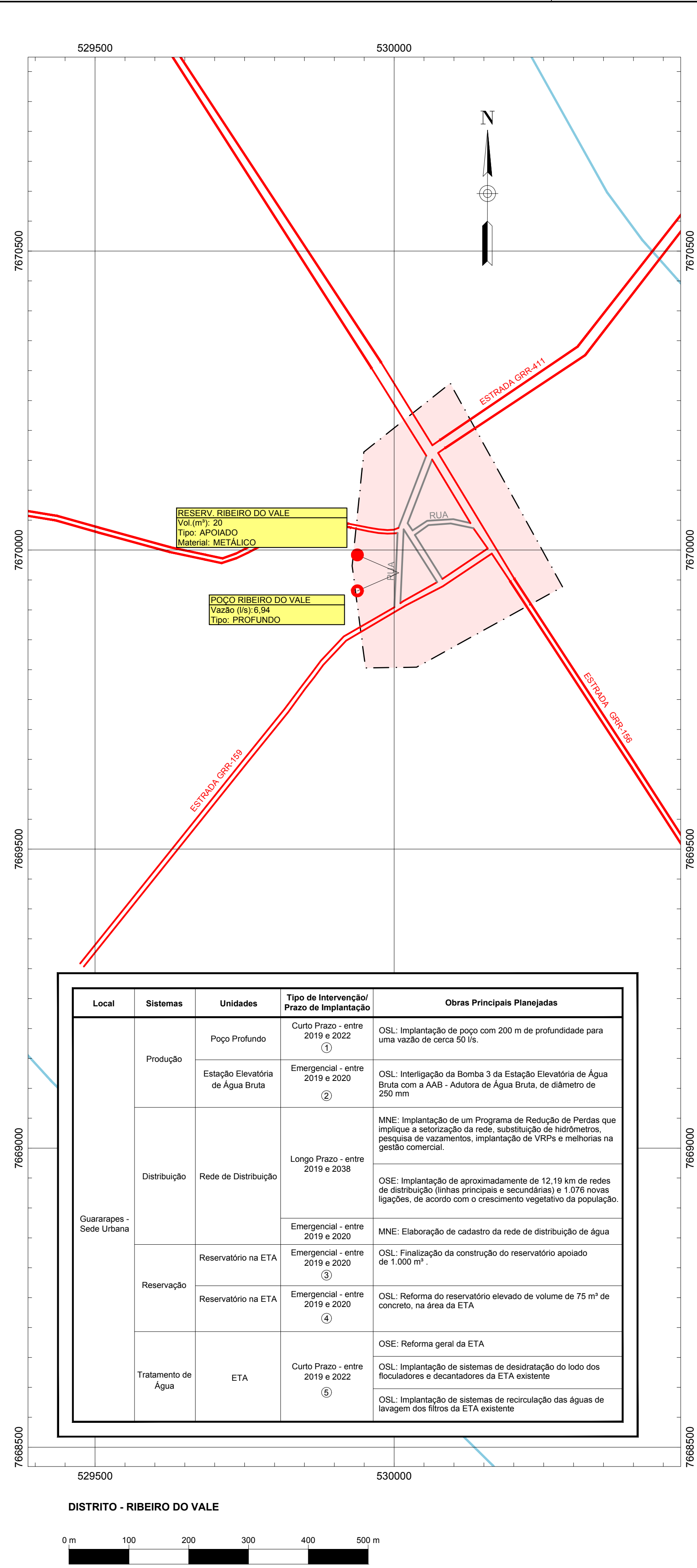
¹³ Valores arredondados

**QUADRO 10.1 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA
DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹⁴**

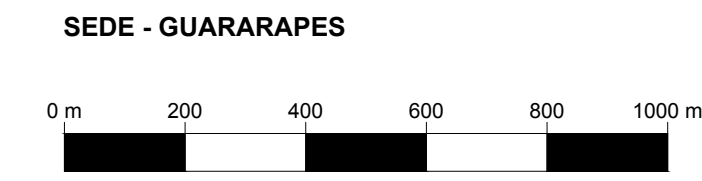
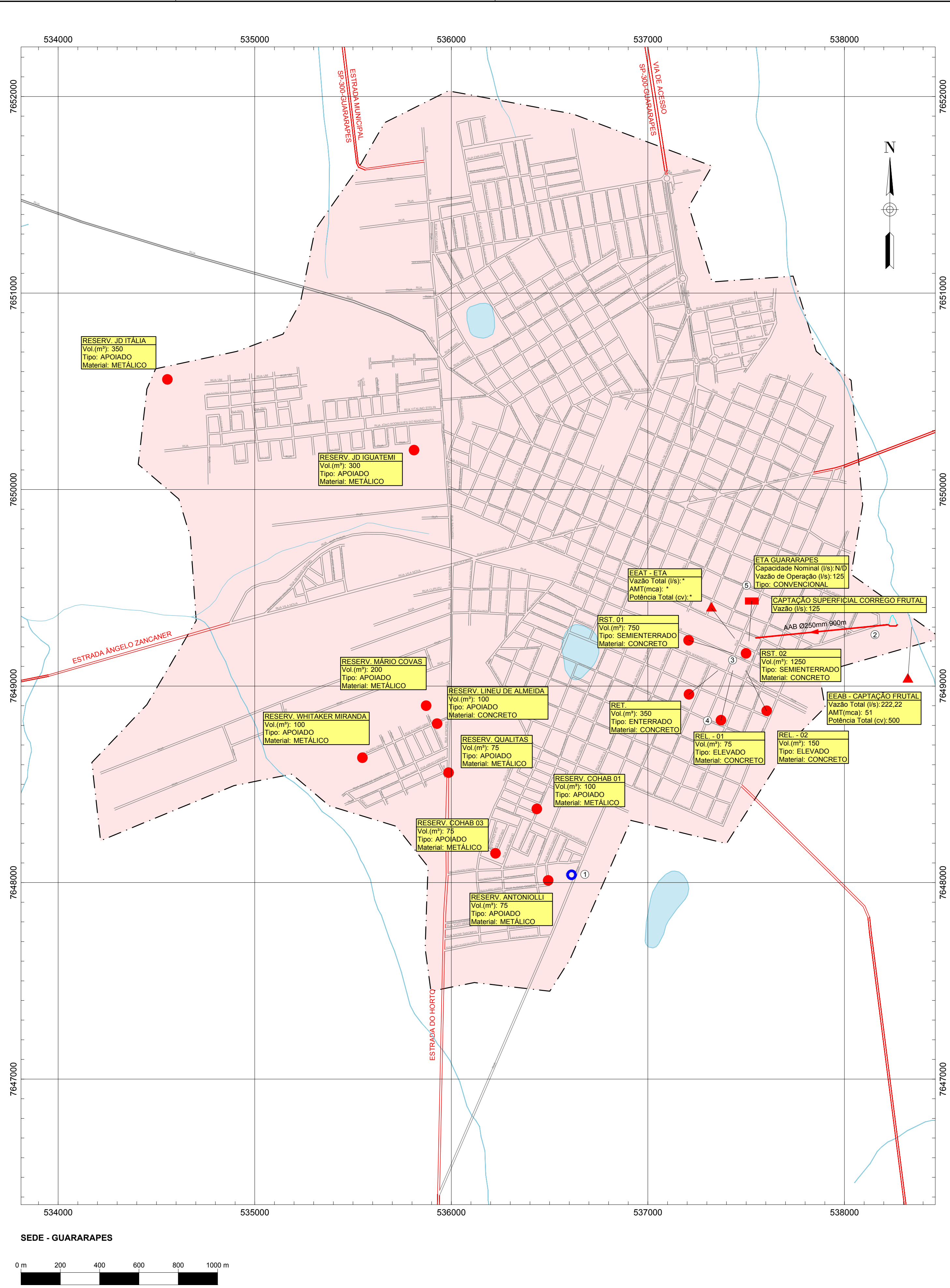
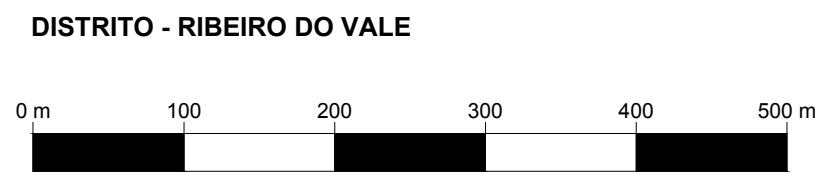
(continuação)

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
GUARARAPES SEDE URBANA	RESERVAÇÃO	ETA	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Finalização da construção do reservatório apoiado de 1.000m³.	R\$ 280.000,00	2019 – 140.000,00 2020 – 140.000,00
			Emergencial - entre 2019 e 2020	OSL: Reforma do reservatório elevado de volume de 75 m³ de concreto na área da ETA	R\$ 20.000,00	2019 – 10.000,00 2020 – 10.000,00
	TRATAMENTO DE ÁGUA		Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSE: Reforma geral da ETA	R\$ 380.000,00	2019 – 95.000,00 2020 – 95.000,00 2021 – 95.000,00 2022 – 95.000,00
				OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente	R\$ 823.000,00	2019 – 205.750,00 2020 – 205.750,00 2021 – 205.750,00 2022 – 205.750,00
				OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente		
INVESTIMENTO TOTAL					9.115.000,00	-

¹⁴ Valores arredondados



Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Guararapes - Sede Urbana	Produção	Poço Profundo	Curto Prazo - entre 2019 e 2022 ①	OSL: Implantação de poço com 200 m de profundidade para uma vazão de cerca 50 l/s.
		Estação Elevatória de Água Bruta	Emergencial - entre 2019 e 2020 ②	OSL: Interligação da Bomba 3 da Estação Elevatória de Água Bruta com a AAB - Adutora de Água Bruta, de diâmetro de 250 mm
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente de 12,19 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.076 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Emergencial - entre 2019 e 2020	MNE: Elaboração de cadastro da rede de distribuição de água
	Reservação	Reservatório na ETA	Emergencial - entre 2019 e 2020 ③	OSL: Finalização da construção do reservatório apoiado de 1.000 m³.
		Reservatório na ETA	Emergencial - entre 2019 e 2020 ④	OSL: Reforma do reservatório elevado de volume de 75 m³ de concreto, na área da ETA
	Tratamento de Água	ETA		OSE: Reforma geral da ETA
			Curto Prazo - entre 2019 e 2022 ⑤	OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente





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

TEMA
PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS
DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-19

TÍTULO
MUNICÍPIO DE GUARARAPES
Sistema de Abastecimento de Água
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA
INDICADA

DATA
Maio / 2018

ILUSTRAÇÃO 10.1

10.1.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Guararapes:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)¹⁵.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.1** o cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema de abastecimento.

¹⁵ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo das populações, e a implantação de um Programa de Redução de Perdas.

Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo													
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
GUARARAPES - SEDE URBANA	PRODUÇÃO	OSL: Implantação de poço com 200 metros de profundidade para uma vazão de cerca 50 l/s	R\$ 280.000,00																						
	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	OSL: Interligação da Bomba 03 da Estação Elevatória de Água Bruta com a AAB - Adutora de Água Bruta de diâmetro de 250 mm	R\$ 20.000,00																						
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	OSE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	R\$ 6.967.000,00																						
		OSE: Implantação de aproximadamente 12,19 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.076 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																							
		OSE: Elaboração de cadastro da rede de distribuição de água	R\$ 345.000,00																						
	ETA	OSL: Reforma da ETA	R\$ 380.000,00																						
		OSL: Finalização da construção do reservatório apoiado de 1.000m³, já executada a base em concreto.	R\$ 280.000,00																						
		OSL: Reforma do reservatório elevado de volume de 75 m³ de concreto na área da ETA	R\$ 20.000,00																						
		OSL: Implantação de sistemas de desidratação do lodo dos floculadores e decantadores da ETA existente	R\$ 823.000,00																						
		OSL: Implantação de sistemas de recirculação das águas de lavagem dos filtros da ETA existente																							
INVESTIMENTO TOTAL			9.115.000,00	3.541.400,00				1.393.400,00				4.180.200,00													

Figura 10.1 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema Abastecimento de Água - Sede

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 10.1**, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do município;
- ♦ A manutenção de baixo índice de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando a reduções no sistema de distribuição;
- ♦ Maior garantia de fornecimento de água com qualidade estabelecida pela legislação vigente, desde a saída da unidade de tratamento até as residências;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função do maior acompanhamento dos processos.

10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Guararapes encontra-se apresentado no **Quadro 10.2**.

A **Ilustração 10.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município.

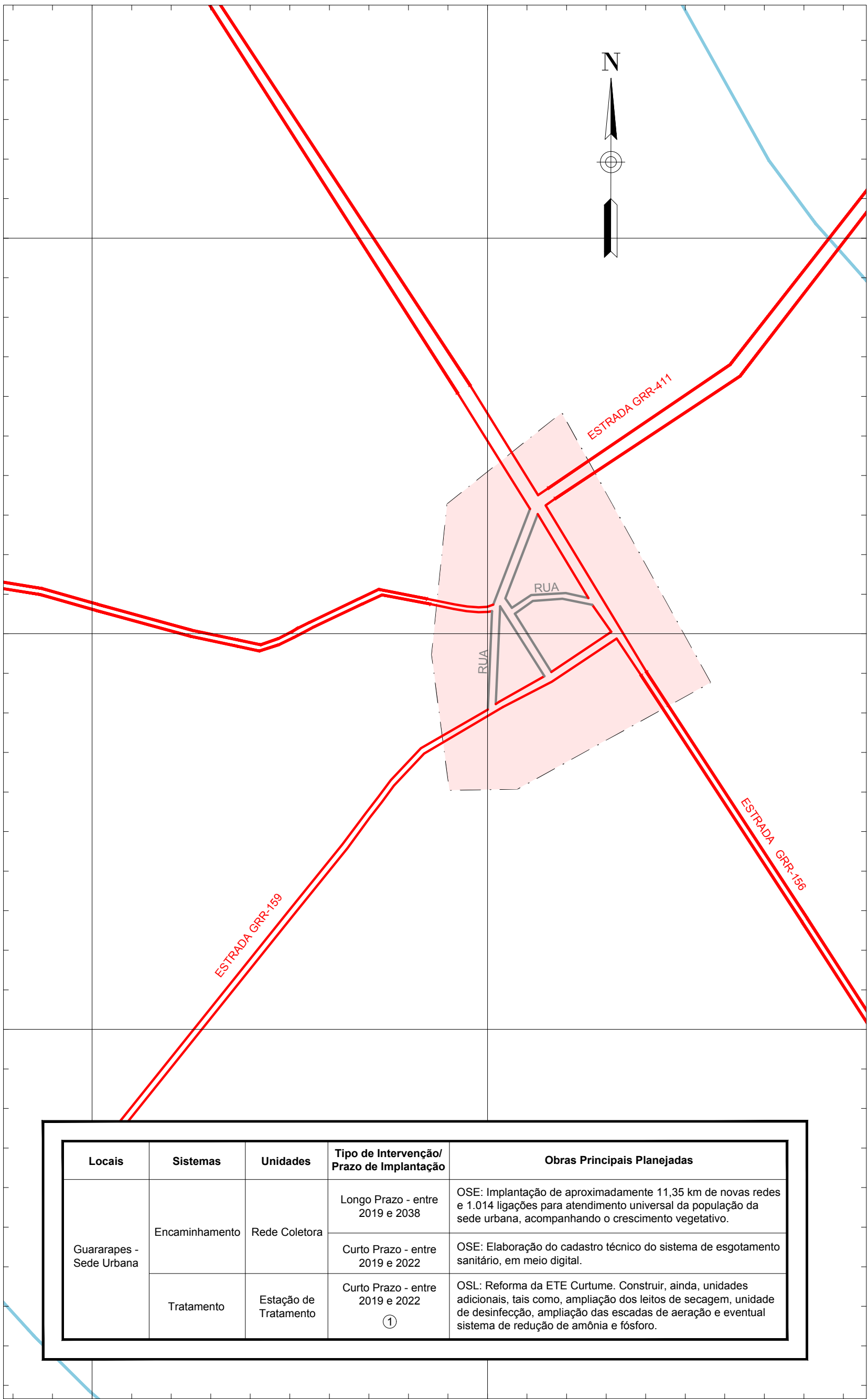
A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da Sabesp, de maio de 2017 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgotos nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de maio de 2017 a outubro de 2017

A estimativa de custos também é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 6,6 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

QUADRO 10.2 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO¹⁶

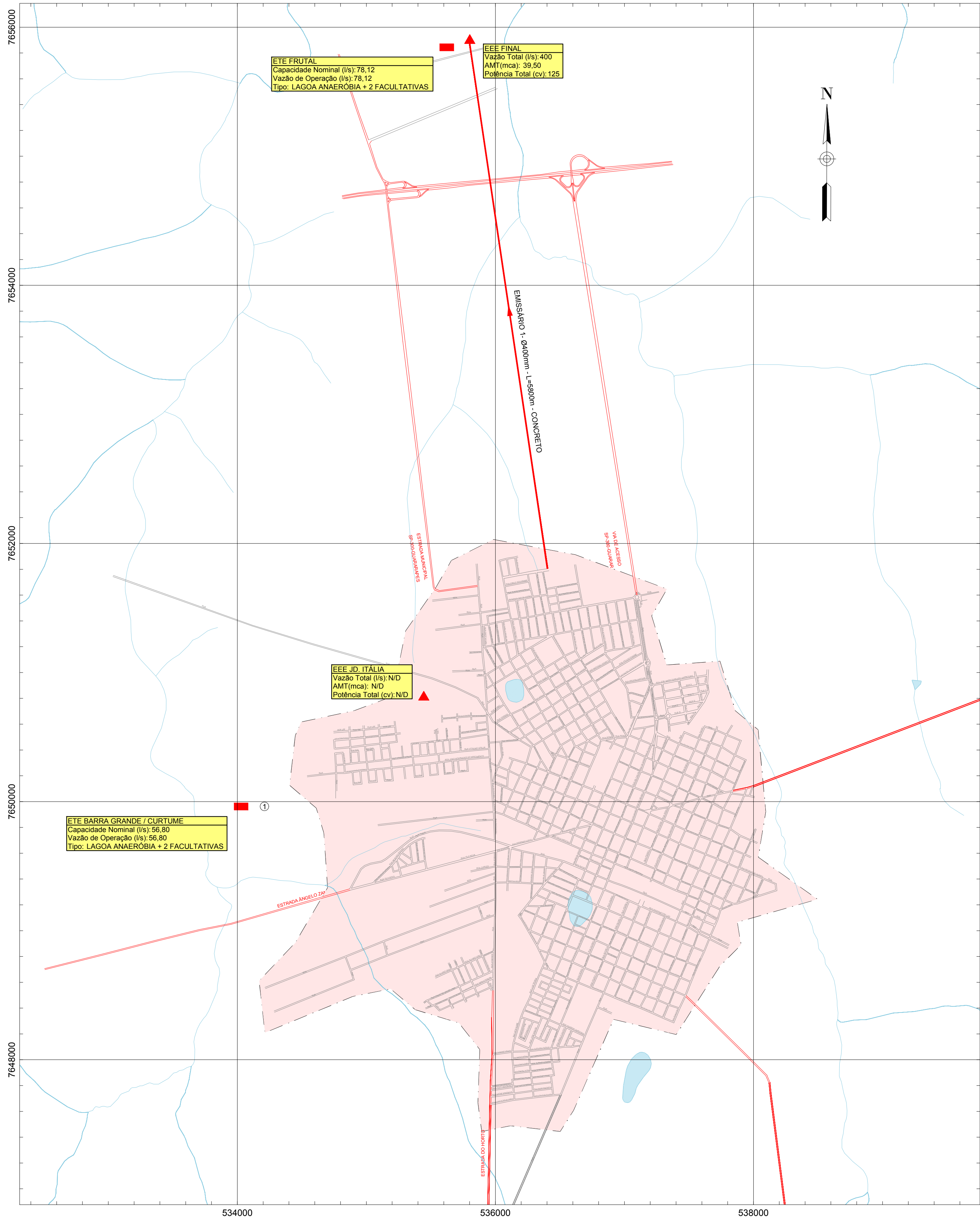
Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
GUARARAPES SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,35 km de novas redes e 1.014 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	R\$ 5.582.000,00	2019 a 2038 279.100,00/ano
			Curto Prazo entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 445.000,00	2019 – 111.250,00 2020 – 111.250,00 2021 – 111.250,00 2022 – 111.250,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Curto Prazo entre 2019 e 2022	OSL: Reforma da ETE Barra Grande. Construir, ainda, unidades adicionais, tais como, leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo..	R\$ 610.000,00	2019 – 152.500,00 2020 – 152.500,00 2021 – 152.500,00 2022 – 152.500,00
INVESTIMENTO TOTAL					R\$ 6.637.000,00	-

¹⁶ Valores arredondados

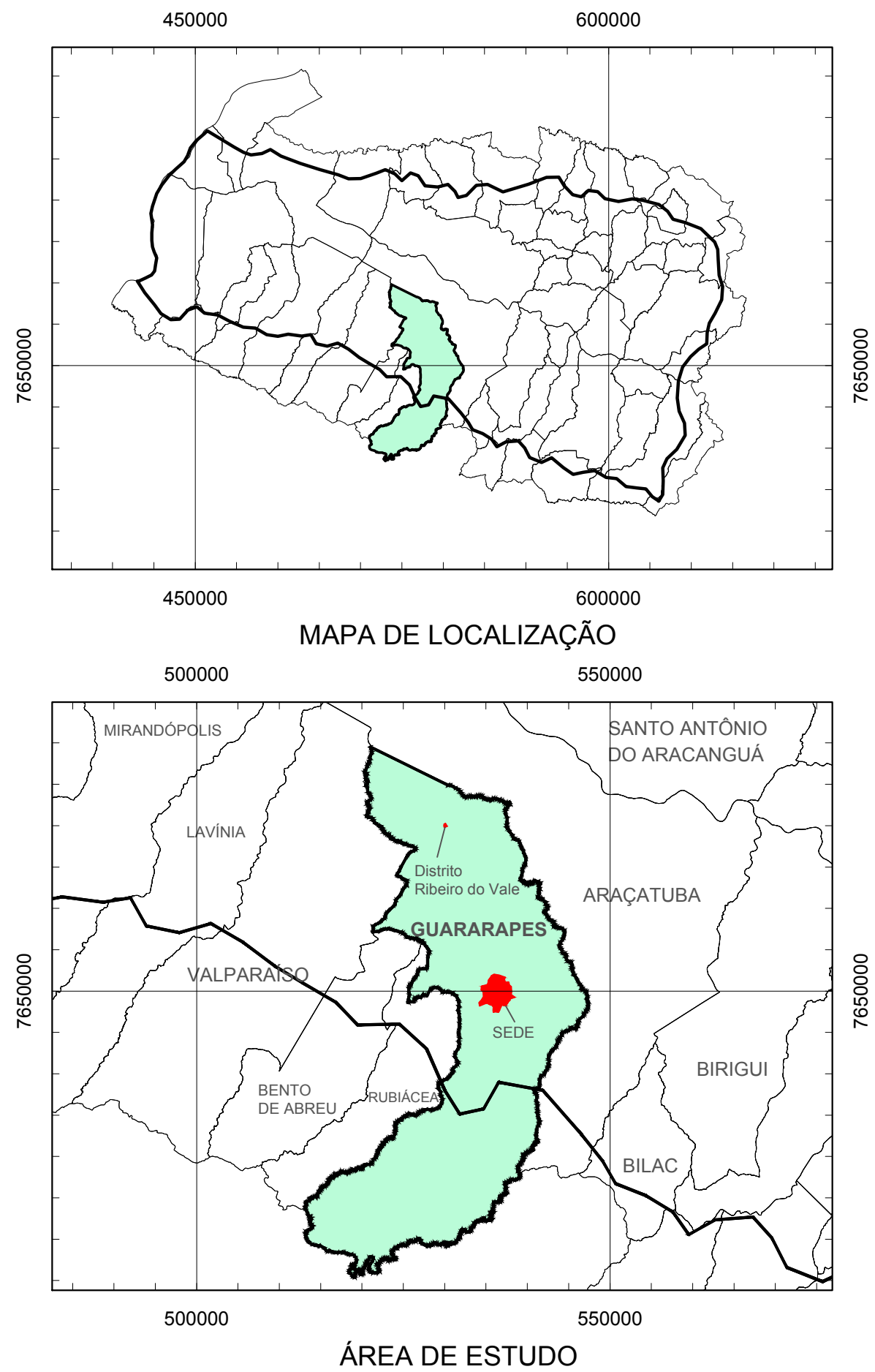
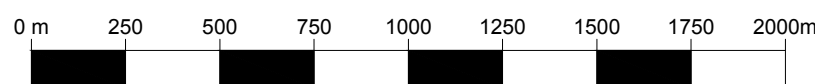


Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Guararapes - Sede Urbana	Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,35 km de novas redes e 1.014 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.
			Curto Prazo - entre 2019 e 2022	OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Tratamento	Estação de Tratamento	Curto Prazo - entre 2019 e 2022 ①	OSL: Reforma da ETE Curtume. Construir, ainda, unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.

DISTRITO - RIBEIRO DO VALE



SEDE - GUARARAPES



LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- MASSAS D' ÁGUA
- LIMITE MUNICIPAL
- RODOVIAS E ESTRADAS MUNICIPAIS
- AVENIDAS E RUAS
- LIMITE DA ZONA URBANA
- ÁREAS VERDES
- ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS EXISTENTE
- ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EXISTENTE
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO EXISTENTE
- LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
- ÁREA DE ATENDIMENTO
- ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS PROPOSTA (A CONSTRUIR)
- ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS PROPOSTA (A CONSTRUIR)
- EMISSÁRIO / INTERCEPTOR / COLETOR TRONCO PROPOSTO
- LINHA DE RECALQUE PROPOSTA



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

TEMA
PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-19

TÍTULO
MUNICÍPIO DE GUARARAPES
Sistema de Esgotamento Sanitário
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA
INDICADA

DATA
Maio / 2018

ILUSTRAÇÃO 10.2

10.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração deste Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Guararapes:

- ♦ obras emergenciais – de 2019 até o final de 2020 (imediatas);
- ♦ obras de curto prazo – de 2019 até o final do ano 2022 (4 anos);
- ♦ obras de médio prazo – de 2019 até o final do ano 2026 (8 anos);
- ♦ obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)¹⁷.

Em função dessa estruturação, apresenta-se nas **Figuras 10.2** o cronograma com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

¹⁷ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
GUARARAPES SEDE URBANA	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSARIOS	OSE: Implantação de aproximadamente 11,35 km de novas redes e 1.014 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	R\$ 5.582.000,00																				
		OSE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 445.000,00																				
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	OSL: Reforma da ETE Curtume. Construir, ainda, unidades adicionais, tais como, ampliação dos leitos de secagem, unidade de desinfecção, ampliação das escadas de aeração e eventual sistema de redução de amônia e fósforo.	R\$ 610.000,00																				
INVESTIMENTO TOTAL			6.637.000,00	2.171.400,00				1.116.400,00				3.349.200,00											

Figura 10.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário – Sede de Guararapes

10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão explicitadas também na **Figura 10.2**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotos sanitários:

- ♦ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana do município;
- ♦ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ♦ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ♦ A redução e/ou eliminação de lançamento “*in natura*” de esgotos sanitários em corpos hídricos;
- ♦ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Guararapes;
- ♦ Pode-se também citar, a diminuição de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água

O resumo de investimentos no sistema de abastecimento de água durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.1**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Guararapes.

QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁸

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	332.500,00	370.750,00		348.350,00	1.051.600,00
2020	332.500,00	370.750,00		348.350,00	1.051.600,00
2021		370.750,00		348.350,00	719.100,00
2022		370.750,00		348.350,00	719.100,00
2023				348.350,00	348.350,00
2024				348.350,00	348.350,00
2025				348.350,00	348.350,00
2026				348.350,00	348.350,00
2027 a 2038				4.180.200,00	4.180.200,00
TOTAIS	665.000,00	1.483.000,00		6.967.000,00	9.115.000,00

11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Abastecimento de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2015, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Guararapes foi de R\$ 0,98/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA - Geral), esse valor eleva-se a R\$ 1,07/m³.

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Abastecimento de Água

No **Quadro 11.2** encontra-se apresentado o resumo ao longo do horizonte de planejamento dos investimentos necessários e das despesas de exploração.

¹⁸ Valores arredondados

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

Ano	Pop.Urb. Atend. água (hab.)	Q _{média} Consu. (l/s)	Vol. Anual Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	30.270	90,6	2.278.274	1,07	2.447.903,97	1.051.600,00	3.499.503,97
2020	30.470	90,2	2.293.328	1,07	2.464.077,77	1.051.600,00	3.515.677,77
2021	30.625	89,7	2.304.994	1,07	2.476.612,46	719.100,00	3.195.712,46
2022	30.777	89,1	2.316.434	1,07	2.488.904,54	719.100,00	3.208.004,54
2023	30.930	88,6	2.327.949	1,07	2.501.277,50	348.350,00	2.849.627,50
2024	31.081	88,0	2.339.314	1,07	2.513.488,71	348.350,00	2.861.838,71
2025	31.233	87,5	2.350.755	1,07	2.525.780,80	348.350,00	2.874.130,80
2026	31.331	86,9	2.358.131	1,07	2.533.705,96	348.350,00	2.882.055,96
2027	31.427	86,2	2.365.356	1,07	2.541.469,38	348.350,00	2.889.819,38
2028	31.522	85,6	2.372.506	1,07	2.549.151,93	348.350,00	2.897.501,93
2029	31.616	84,9	2.379.581	1,07	2.556.753,62	348.350,00	2.905.103,62
2030	31.709	84,3	2.386.581	1,07	2.564.274,43	348.350,00	2.912.624,43
2031	31.766	83,6	2.390.871	1,07	2.568.883,96	348.350,00	2.917.233,96
2032	31.821	82,9	2.395.011	1,07	2.573.331,76	348.350,00	2.921.681,76
2033	31.875	82,3	2.399.075	1,07	2.577.698,68	348.350,00	2.926.048,68
2034	31.927	81,6	2.402.989	1,07	2.581.903,87	348.350,00	2.930.253,87
2035	31.981	80,9	2.407.053	1,07	2.586.270,79	348.350,00	2.934.620,79
2036	32.000	80,2	2.408.483	1,07	2.587.807,30	348.350,00	2.936.157,30
2037	32.019	79,5	2.409.913	1,07	2.589.343,81	348.350,00	2.937.693,81
2038	32.037	78,8	2.411.268	1,07	2.590.799,46	348.350,00	2.939.149,46
TOTAIS					50.819.440,69	9.115.000,00	59.934.440,69

Nota - O volume anual faturado corresponde a 121,30 % do volume consumido de água (SNIS, 2015).

11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Abastecimento de Água

O **Quadro 11.3**, 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, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada pelo SNIS (IN005), para 2015, foi de R\$ 0,89/m³ faturado. Com a atualização desse valor para outubro de 2017, pela inflação acumulada do IPCA - IBGE entre jan/2016 a out/2017 o valor médio passa a ser de R\$ 0,97/m³ faturado.

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 sistemas de abastecimento de água, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi 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 também está em torno de 5,0%. Este foi o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL.

Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

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 11.3**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é deficitário para todo o período de planejamento, com déficits mais significativos nos quatro primeiros anos, ocasião em que devem ser efetuadas as obras de curto prazo, com valores em torno de R\$ 1,4 milhões à R\$ 1,1 milhões. A partir de 2023 o déficit diminui, com valores próximos a R\$ 800 mil até o final do plano. O total do período corresponde a um déficit de R\$ 17,7 milhões.

Além do valor bruto, 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.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. 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%.

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, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 8,4 milhões e R\$ 7,5 milhões, respectivamente.

QUADRO 11.3 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.A.A.

Ano	Vol. Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	2.278.274	2.210.154	110.508	(110.508)	(177.475)	2.032.679	1.051.600	2.447.904	(1.466.825)
2020	2.293.328	2.224.757	111.238	(111.238)	(178.648)	2.046.109	1.051.600	2.464.078	(1.469.569)
2021	2.304.994	2.236.074	111.804	(111.804)	(179.557)	2.056.518	719.100	2.476.612	(1.139.195)
2022	2.316.434	2.247.173	112.359	(112.359)	(180.448)	2.066.725	719.100	2.488.905	(1.141.280)
2023	2.327.949	2.258.344	112.917	(112.917)	(181.345)	2.076.999	348.350	2.501.277	(772.629)
2024	2.339.314	2.269.369	113.468	(113.468)	(182.230)	2.087.139	348.350	2.513.489	(774.700)
2025	2.350.755	2.280.467	114.023	(114.023)	(183.122)	2.097.346	348.350	2.525.781	(776.785)
2026	2.358.131	2.287.623	114.381	(114.381)	(183.696)	2.103.927	348.350	2.533.706	(778.129)
2027	2.365.356	2.294.632	114.732	(114.732)	(184.259)	2.110.373	348.350	2.541.469	(779.446)
2028	2.372.506	2.301.568	115.078	(115.078)	(184.816)	2.116.753	348.350	2.549.152	(780.749)
2029	2.379.581	2.308.432	115.422	(115.422)	(185.367)	2.123.065	348.350	2.556.754	(782.039)
2030	2.386.581	2.315.222	115.761	(115.761)	(185.912)	2.129.310	348.350	2.564.274	(783.315)
2031	2.390.871	2.319.384	115.969	(115.969)	(186.247)	2.133.137	348.350	2.568.884	(784.096)
2032	2.395.011	2.323.400	116.170	(116.170)	(186.569)	2.136.831	348.350	2.573.332	(784.851)
2033	2.399.075	2.327.343	116.367	(116.367)	(186.886)	2.140.457	348.350	2.577.699	(785.592)
2034	2.402.989	2.331.139	116.557	(116.557)	(187.190)	2.143.949	348.350	2.581.904	(786.305)
2035	2.407.053	2.335.082	116.754	(116.754)	(187.507)	2.147.575	348.350	2.586.271	(787.046)
2036	2.408.483	2.336.469	116.823	(116.823)	(187.618)	2.148.851	348.350	2.587.807	(787.306)
2037	2.409.913	2.337.857	116.893	(116.893)	(187.730)	2.150.127	348.350	2.589.344	(787.567)
2038	2.411.268	2.339.171	116.959	(116.959)	(187.835)	2.151.336	348.350	2.590.799	(787.814)
TOTAIS	47.297.866	45.883.660	2.294.183	(2.294.183)	(3.684.458)	42.199.202	9.115.000	50.819.441	(17.735.238)
VPL 10%	19.947.445	19.351.016	967.551	(967.551)	(1.553.887)	17.797.130	4.717.994	21.432.637	(8.353.501)
VPL 12%	17.472.392	16.949.967	847.498	(847.498)	(1.361.082)	15.588.885	4.290.020	18.773.303	(7.474.438)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração foram fixadas em um nível normalmente verificado para sistemas autônomos.

11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotamento Sanitário

O resumo de investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 11.4**. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2019, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção utilizados nos Planos de Saneamento elaborados para a SSRH. Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Guararapes.

QUADRO 11.4 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019		263.750,00		279.100,00	542.850,00
2020		263.750,00		279.100,00	542.850,00
2021		263.750,00		279.100,00	542.850,00
2022		263.750,00		279.100,00	542.850,00
2023				279.100,00	279.100,00
2024				279.100,00	279.100,00
2025				279.100,00	279.100,00
2026				279.100,00	279.100,00
2027 a 2038				3.349.200,00	3.349.200,00
TOTAIS		1.055.000,00		5.582.000,00	6.637.000,00

11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário

Igualmente como apresentado para o sistema de abastecimento de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2015, cujo valor apresentado para os Sistemas de Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário foi de R\$ 0,98/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA - Geral), esse valor eleva-se para R\$ 1,07/m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotamento Sanitário

No **Quadro 11.5**, 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 11.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend. esgoto (hab.)	Vol. Anual Água Faturado (m³)	Vol. Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	30.270	2.278.274	1.324.765	1,07	1.423.400,72	542.850,00	1.966.250,72
2020	30.470	2.293.328	1.333.518	1,07	1.432.805,42	542.850,00	1.975.655,42
2021	30.625	2.304.994	1.340.302	1,07	1.440.094,06	542.850,00	1.982.944,06
2022	30.777	2.316.434	1.346.954	1,07	1.447.241,63	542.850,00	1.990.091,63
2023	30.930	2.327.949	1.353.650	1,07	1.454.436,22	279.100,00	1.733.536,22
2024	31.081	2.339.314	1.360.258	1,07	1.461.536,76	279.100,00	1.740.636,76
2025	31.233	2.350.755	1.366.911	1,07	1.468.684,33	279.100,00	1.747.784,33
2026	31.331	2.358.131	1.371.200	1,07	1.473.292,63	279.100,00	1.752.392,63
2027	31.427	2.365.356	1.375.401	1,07	1.477.806,89	279.100,00	1.756.906,89
2028	31.522	2.372.506	1.379.559	1,07	1.482.274,12	279.100,00	1.761.374,12
2029	31.616	2.379.581	1.383.673	1,07	1.486.694,32	279.100,00	1.765.794,32
2030	31.709	2.386.581	1.387.743	1,07	1.491.067,51	279.100,00	1.770.167,51
2031	31.766	2.390.871	1.390.237	1,07	1.493.747,85	279.100,00	1.772.847,85
2032	31.821	2.395.011	1.392.644	1,07	1.496.334,14	279.100,00	1.775.434,14
2033	31.875	2.399.075	1.395.008	1,07	1.498.873,41	279.100,00	1.777.973,41
2034	31.927	2.402.989	1.397.284	1,07	1.501.318,63	279.100,00	1.780.418,63
2035	31.981	2.407.053	1.399.647	1,07	1.503.857,89	279.100,00	1.782.957,89
2036	32.000	2.408.483	1.400.478	1,07	1.504.751,34	279.100,00	1.783.851,34
2037	32.019	2.409.913	1.401.310	1,07	1.505.644,79	279.100,00	1.784.744,79
2038	32.037	2.411.268	1.402.098	1,07	1.506.491,21	279.100,00	1.785.591,21
TOTAIS			24.699.231		29.550.353,84	6.637.000,00	36.187.353,84

NOTA - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 58,15% do volume anual de água faturado (SNIS, 2015)

11.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotamento Sanitário

O **Quadro 11.6**, adiante, apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgotos indicada pelo SNIS (2015), foi de R\$ 1,06/m³ faturado. Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 1,16/m³. Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. Esta taxa foi aplicada sobre o volume total de água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta.

A esta receita foram acrescentadas as demais, segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração de outros PMSBs, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi o valor adotado no horizonte do planejamento.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Este foi o percentual aplicado no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores apresentados totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente por sistemas autônomos e pela concessionária de alguns sistemas, como a SABESP.

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 11.6**, pois também estão deduzidos da receita operacional bruta.

O resultado final indica que o sistema de esgotos sanitários é sempre deficitário, durante todo o período de planejamento. Esses déficits são maiores e se concentram no período das obras de curto prazo, assumindo valores em torno de R\$ 560 mil. A partir de 2023 o déficit diminui, com valores próximos a R\$ 300 mil até o final do plano. O total do período corresponde a um déficit de R\$ 6,9 milhões.

Além do valor bruto, 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.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. 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%.

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, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% são negativos e assumem valores em torno de R\$ 3,3 milhões e R\$ 3,0 milhões, respectivamente.

QUADRO 11.6 – RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DO S.E.S.

Ano	Vol. Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result. Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	1.324.765	1.530.634	76.532	(76.532)	(122.910)	1.407.724	542.850	1.423.401	(558.527)
2020	1.333.518	1.540.747	77.037	(77.037)	(123.722)	1.417.025	542.850	1.432.805	(558.631)
2021	1.340.302	1.548.584	77.429	(77.429)	(124.351)	1.424.233	542.850	1.440.094	(558.711)
2022	1.346.954	1.556.270	77.814	(77.814)	(124.969)	1.431.302	542.850	1.447.242	(558.790)
2023	1.353.650	1.564.007	78.200	(78.200)	(125.590)	1.438.417	279.100	1.454.436	(295.119)
2024	1.360.258	1.571.643	78.582	(78.582)	(126.203)	1.445.440	279.100	1.461.537	(295.197)
2025	1.366.911	1.579.329	78.966	(78.966)	(126.820)	1.452.508	279.100	1.468.684	(295.276)
2026	1.371.200	1.584.284	79.214	(79.214)	(127.218)	1.457.066	279.100	1.473.293	(295.327)
2027	1.375.401	1.589.138	79.457	(79.457)	(127.608)	1.461.531	279.100	1.477.807	(295.376)
2028	1.379.559	1.593.942	79.697	(79.697)	(127.994)	1.465.949	279.100	1.482.274	(295.426)
2029	1.383.673	1.598.695	79.935	(79.935)	(128.375)	1.470.320	279.100	1.486.694	(295.474)
2030	1.387.743	1.603.398	80.170	(80.170)	(128.753)	1.474.645	279.100	1.491.068	(295.522)
2031	1.390.237	1.606.280	80.314	(80.314)	(128.984)	1.477.296	279.100	1.493.748	(295.552)
2032	1.392.644	1.609.061	80.453	(80.453)	(129.208)	1.479.854	279.100	1.496.334	(295.580)
2033	1.395.008	1.611.792	80.590	(80.590)	(129.427)	1.482.365	279.100	1.498.873	(295.608)
2034	1.397.284	1.614.421	80.721	(80.721)	(129.638)	1.484.783	279.100	1.501.319	(295.635)
2035	1.399.647	1.617.152	80.858	(80.858)	(129.857)	1.487.295	279.100	1.503.858	(295.663)
2036	1.400.478	1.618.113	80.906	(80.906)	(129.934)	1.488.178	279.100	1.504.751	(295.673)
2037	1.401.310	1.619.073	80.954	(80.954)	(130.012)	1.489.062	279.100	1.505.645	(295.683)
2038	1.402.098	1.619.984	80.999	(80.999)	(130.085)	1.489.899	279.100	1.506.491	(295.692)
TOTAIS	27.502.638	31.776.548	1.588.827	(1.588.827)	(2.551.657)	29.224.891	6.637.000	29.550.354	(6.962.463)
VPL 10%	11.598.987	13.401.470	670.074	(670.074)	(1.076.138)	12.325.332	3.212.188	12.462.593	(3.349.448)
VPL 12%	10.159.800	11.738.633	586.932	(586.932)	(942.612)	10.796.021	2.885.823	10.916.251	(3.006.052)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável durante todo o período de planejamento em função do panorama de investimentos necessários e das tarifas médias atualmente cobradas, já que as despesas de exploração são maiores que o valor tarifário médio praticado no município.

12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os componentes dos serviços de saneamento do município considerados neste Plano, podem-se resumir alguns dados e conclusões, como apresentado no **Quadro 12.1**.

QUADRO 12.1 – RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	9.115.000,00	50.819.440,69	59.934.440,69	42.199.202,33	O sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de recursos a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	6.637.000,00	29.550.353,84	36.187.353,84	29.224.891,34	O sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de recursos a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
TOTAIS	15.752.000,00	80.369.794,53	96.121.794,53	71.424.093,67	

Nota DEX- valores brutos

Conforme pode ser verificado no **Quadro 12.1**, atualmente as receitas totais dos sistemas de água e esgoto, derivadas das tarifas médias praticadas, são inferiores às despesas de exploração dos sistemas. Essa realidade torna o sistema inviável, uma vez que por todo o horizonte de planejamento o mesmo será deficitário, dificultando a obtenção de recursos financeiros para a realização dos investimentos, uma vez que está comprovado que o município, a partir das receitas totais, não terá como arcar com o financiamento.

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; No caso específico de Guararapes, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 12.2**.

**QUADRO 12.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
SEGUNDO O PMESSB - PERÍODO 2015-2038**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	58%	63%	62%	Os investimentos em água são superiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são muito superiores, implicando uma porcentagem maior de despesa total.
Esgoto	42%	37%	38%	Verifica-se menor porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que só há investimento considerável na reforma e adequação da ETE Curtume.
TOTAIS	100%	100%	100%	-

Como conclusão, pode-se afirmar, com base nos dados deste PMESSB, que as despesas totais em água representam cerca de 62% dos serviços de saneamento enquanto as despesas totais de esgotos atingem 38% do valor total previsto para exploração dos sistemas considerados.

No **Quadro 12.3**, a seguir, são apresentadas as tarifas médias dos serviços de água e de esgoto (em R\$ / m³ faturado) atuais e as estimadas, estas necessárias para tornar os sistemas autossustentáveis. São apresentadas também, as despesas mensais por domicílio, decorrentes.

**QUADRO 12.3 – RESUMO DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
SEGUNDO O PMESSB - PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Tarifas Unitárias Atuais (R\$ /unidade)	Tarifas Unitárias Estimadas (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	0,97/m ³ faturado	1,38/m ³ faturado	24,84
Esgoto	1,06/m ³ faturado	1,44/m ³ faturado	25,92
TOTAL			50,76

* Considerou-se 3 habitantes por domicílio.

Como conclusões finais do estudo, tem-se que:

- ♦ As tarifas de água/esgoto, conforme praticadas atualmente, são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser alinhadas para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em atual de R\$ 1,38/m³ faturado e a tarifa de esgoto elevada a R\$ 1,44/m³ faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme necessidade, de modo a tornar ambos os sistemas sustentáveis;
- ♦ Caso o município opte por um novo modelo tarifário para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ressalta-se que, deverá ser realizado um estudo mais abrangente para a efetivação da nova tarifa. O município também pode optar pela mudança gradativa do valor da tarifa, por exemplo em 5 anos, devendo apenas considerar que o valor poderá ser superior ao informado.

Ainda que seja recomendável a revisão de custos das despesas de exploração dos sistemas de água e esgotos para melhor adequação à nova realidade, os valores resultantes certamente deverão ser compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

Além dos programas relacionados exclusivamente aos serviços de saneamento considerados neste município, são apresentados, a seguir, alguns programas, referentes a outros serviços, que podem ser aplicados a qualquer município. Tendo em vista que, salvo algumas exceções, há necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios, considerou-se o Programa de Redução de Perdas como o mais importante dentre os programas abordados.

13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

13.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios apresentam perdas elevadas, chegando, em alguns casos, a 66%. No município de Guararapes, operado pelo Departamento da Prefeitura de Guararapes, a perda média na distribuição está em torno de 37 %, valor considerado 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. Desse 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, é conveniente que se efetue o cadastro das instalações do sistema de abastecimento de água.

A meta a ser atingida no município de Guararapes é que o índice de perdas seja reduzido para 20% até o ano de 2038.

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais a serem implementadas 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 concentram na otimização da gestão comercial, com a redução de erros na macro e na micromedição, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro, etc..

De um modo geral, os procedimentos básicos para reduzirem-se as perdas podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios:

■ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e micromedicação;
- ◇ Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ Implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

■ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS**

- ◇ 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, sua drenagem total, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de, no máximo, 3 km de rede;
- ◇ Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os mesmos, 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**

- ◇ 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 de 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.

■ **Redução de Perdas Resultantes de Desperdícios**

Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.

Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:

- ◆ Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- ◆ Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e,
- ◆ Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.

Além dessas atividades, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

13.1.2 Programa de Utilização Racional de Água e Energia

A utilização racional da água e da energia elétrica são complementos essenciais ao Programa de Redução de Perdas.

Qualquer município 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. A cartilha “O Uso Racional da Água” está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

Visando à utilização racional de energia elétrica, em 2003 a ELETROBRAS/PROCEL instituiu o PROCEL SANEAR – Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental, que atua de forma conjunta com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, ambos coordenados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, vinculada ao Ministério das Cidades. Esse programa pode também ser implantado em qualquer município.

13.1.3 Programa de Reuso da Água

A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada, na limpeza de ruas e praças, 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..

A adoção de um programa para reutilização da água pode ser iniciada contatando-se o Centro Internacional de Referência em Reuso da Água – CIRRA, entidade sem fins lucrativos, vinculada ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. O CIRRA promove cursos e treinamentos aos setores público e privado e realiza convênios de cooperação.

13.1.4 Programa Município Verde Azul

Dentre os programas de interesse de que o município de Guararapes participa, pode-se citar o Projeto Município Verde Azul da Secretaria do Meio Ambiente (SMA). O programa, lançado em 2007 pelo governo de São Paulo, tem por objetivo o ganho de eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Visa também estimular e capacitar as prefeituras para desenvolverem uma Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são disponibilizados à SMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

Pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, sobre as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

A participação do município neste programa é pré-requisito para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle de Poluição-FECOP, controlado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

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

- Ano 2015 – nota 9,75 – classificação – 531º lugar.
- Ano 2016 – nota 13,72 – classificação – 357º lugar.

13.1.5 Programas de Educação Ambiental

Programas relacionados à conscientização da população em temas inerentes aos quatro sistemas de saneamento podem ser elaborados e divulgados pela operadora, mediante palestras, folhetos ilustrativos, mídia, e instituições de ensino locais.

13.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

13.1.6.1 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, o chamado lixo seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, o chamado lixo úmido).

A implantação da coleta seletiva pode começar com uma experiência-piloto, ampliada aos poucos. Inicia-se com uma campanha informativa junto à população, mostrando a importância da reciclagem. É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências.

13.1.6.2 Promoção de reforço de fiscalização e estímulo para denúncia anônima de descartes irregulares

A Prefeitura pode instituir um programa de “ligue-denúncia” de descartes irregulares e, complementarmente, recolher sistematicamente todo material inservível descartado, exceto lixo doméstico e resíduos da construção civil.

13.1.6.3 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.

Assim, 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.

14. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS

Na área rural de Guararapes, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos (rasos) e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas sépticas ou negras.

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

Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 19 demonstraram 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 para atendimento a 100% da população urbana com água e esgoto tratado.

Em Guararapes, por exemplo, a população rural que em 2010 era de 712 habitantes, tem sua projeção para 2038 em 531 habitantes, o que demonstra uma redução de mais de 25%.

Nos itens subsequentes são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências realizadas em algumas comunidades de outros estados.

14.1 PROGRAMA DE MICROBACIAS

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural é o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, 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.

O enfoque principal, especificamente em relação aos sistemas de água, os programas e a ações desenvolvidas com subvenção econômica, são baseados na construção de poços e abastecedouros comunitários.

Acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas seja, no momento, o instrumento mais adequado para a implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público. 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.

14.2 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento, visando à universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser implantado no Ceará em 1996. Segundo o levantamento realizado em abril de 2017, são 1.419 localidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz gestão compartilhada das 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização da Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias, representando as populações atendidas, com a participação e orientação da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), que sensibiliza e capacita as comunidades, além de orientar a manutenção nos sistemas de tratamento e distribuição de água, porém, são os próprios moradores que operam o sistema.

Atualmente, na CAGECE existe uma gerência responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do Estado, e foi através desta que o modelo de gestão foi replicado por todo o Estado e também estados como Bahia, Piauí e Sergipe.

Outra experiência a ser destacada é o Programa de Saneamento Rural Sustentável do município de Campinas, iniciado em 2017 em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

No Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda.

É possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico, desde que atendidas condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

De especial interesse, são os dados e as informações do seminário realizado na UNICAMP - Universidade de Campinas, entre 20 e 21 de junho de 2013, denominado “Soluções Inovadoras de Tratamento e Reuso de Esgotos em Comunidades Isoladas – Aspectos Técnicos e Institucionais”, que, dentre os vários aspectos relacionados com a necessidade de universalização do atendimento, apresentou vários temas de interesse, podendo-se citar, entre outros:

- ◆ Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reuso da Água – ANA;
- ◆ Aproveitamento de Águas Residuárias Tratadas em Irrigação e Piscicultura – Universidade Federal do Ceará;
- ◆ Entraves Legais e Ações Institucionais para o Saneamento de Comunidades Isoladas – PCJ – Piracicaba;
- ◆ Aspectos Técnicos e Institucionais – ABES – SP;
- ◆ Experiência da CETESB no Licenciamento Ambiental de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários de Comunidades Isoladas – CETESB – SP;
- ◆ Emprego de Tanques Sépticos – PROSAB/SANEPAR;
- ◆ Aplicação de Wetlands Construídos como Sistemas Descentralizados no Tratamento de Esgotos – ABES - SP;
- ◆ Linhas de Financiamento e Incentivos para Implantação de Pequenos Sistemas de Saneamento – FUNASA;
- ◆ Necessidades de Ajustes das Políticas de Saneamento para Pequenos Sistemas – SABESP – SP;
- ◆ Projeto Piloto para Implantação de Tecnologias Alternativas em Saneamento na Comunidade de Rodamonte – Ilhabela – SP – CBH – Litoral Norte – SP;
- ◆ Informações decorrentes do Programa de Microbacias - CATI – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – SP;
- ◆ Solução Inovadora para Uso (Reuso) de Esgoto – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- ◆ Tratamento de Esgotos em Pequenas Comunidades – A Experiência da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Todo esse material, de grande importância para os municípios, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

Após esse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

14.3 O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL

Dentro dos programas estabelecidos pelo PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural, que visa a atender com saneamento básico a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas, e as reservas extrativistas.

Os objetivos do programa são o de financiar medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais.

15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

15.1 CONDICIONANTES GERAIS

Neste capítulo são apresentados programas relacionados a todos os serviços de saneamento, que poderão ser úteis para o município.

A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos, considerada a capacidade de pagamento dos usuários do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município.

Para efeito de apresentação do modelo de financiamento, os seguintes aspectos devem ser considerados pelo município: fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses à fundo perdido (não onerosos); fontes internas resultantes das receitas da prestação de serviços; e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento.

15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

- ♦ Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT). São captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;
- ♦ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;

- ◆ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ◆ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- ◆ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ◆ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios, e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, pois os beneficiários não necessitam ressarcir os cofres públicos.

15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, são as seguintes as principais fontes de captação de recursos, através de programas e de linhas de financiamento, nas esferas federal e estadual:

■ **No âmbito Federal:**

- ◇ ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- ◇ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;
- ◇ CEF – Caixa Econômica Federal – Abastecimento de Água/Esgotamento Sanitário/Brasil Joga Limpo/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ◇ Ministério das Cidades – Saneamento para Todos, etc.;
- ◇ Ministério da Saúde (FUNASA);
- ◇ Ministério do Meio Ambiente (conforme indicação do **Quadro 15.1** adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação do **Quadro 15.1** adiante).

■ **No âmbito Estadual:**

- ◇ SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos: vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- ◇ Secretaria do Meio Ambiente: vários programas;
- ◇ Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias.

O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ♦ Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- ♦ Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- ♦ Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do Saneamento do Estado;
- ♦ Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- ♦ Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de Recursos Hídricos.

15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem dos Programas, com a indicação de suas finalidades, dos beneficiários, da origem dos recursos e dos itens financiáveis para o saneamento.

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	(Ver Nota 1)	Projeto / Obras e Serviços.
GESP / SSRH	<u>SANEBASE</u> - Convênio de Saneamento Básico Atendimento aos municípios do Estado que não são operados pela SABESP.	Prefeituras Municipais - serviços de água e esgoto não prestados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
SSRH / DAEE	<u>ÁGUA LIMPA</u> – Programa Água Limpa Atendimento com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário.	Prefeituras Municipais com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, voltado a localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda.	Prefeituras Municipais. - comunidades rurais de baixa renda.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
SSRH	<u>PRÓ-CONEXÃO</u> – Programa Pró-Conexão (Se liga na Rede) Atendimento a famílias de baixa renda ou grupos domésticos, através do financiamento da execução de ramais intradomiciliares.	Famílias de baixa renda ou grupos domésticos. – localizadas em municípios operados pela SABESP.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Obras de implantação de ramais intradomiciliares, com vistas à ligação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilização de obras de saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e CEF.	Prefeituras Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos, melhoramento em vias públicas, drenagem, distribuição de energia elétrica e construção e melhorias em áreas de lazer e esporte.
MPOG – SEDU (Ver Nota 2)	<u>PRÓ-SANEAMENTO</u> Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MPOG – SEDU	<u>PROSANEAR</u> Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem / instalações hidráulicas e sanitárias e contenção de encostas com participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG – SEDU	<u>PASS</u> - Programa de Ação Social em Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares.
MPOG – SEDU	<u>PROGEST</u> - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido / Orçamento da União.	Encontros técnicos, publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
MPOG – SEDU	<u>PRO-INFRA</u> Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em áreas habitadas por população de baixa renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	<u>FUNASA</u> - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coleta e organização de informações, promoção do intercâmbio de tecnologias, processos e experiências de gestão relacionada com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	—
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	—
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	REBRAMAR - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	LIXO E CIDADANIA Retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação, ou que acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Promoção e apoio ao desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas:

1 – Atualmente, a origem dos recursos é a compensação financeira pelo aproveitamento hidroenergético no território do estado;

2 – MPOG – Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão – SEDU – Secretaria de Desenvolvimento Urbano.

15.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB

■ **Âmbito Federal:**

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

É o principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados, financiando empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deve ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- ◇ Abastecimento de Água – visa ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ◇ Esgotamento Sanitário – visa ao aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ◇ Saneamento Integrado – visa à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda, abrangendo os sistemas que compõem o saneamento básico, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, promovendo a participação comunitária e o trabalho social destinado à inclusão social de catadores para o aproveitamento econômico do material reciclável.
- ◇ Desenvolvimento Institucional – visa ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos, promovendo melhorias operacionais, a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas.
- ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – visa ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc., e de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ◇ Em operações com o setor público a contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;
- ◇ Os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que são de 5%;
- ◇ A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito é limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de saneamento.

O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite por municipalidade e modalidade.

PROGRAMA INTERÁGUAS

O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS visa buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando sua capacidade institucional e de planejamento integrado, e criando um ambiente integrador no qual seja possível dar continuidade a programas setoriais exitosos, tais como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços associados.

Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial atenção às regiões mais carentes, com maior atuação voltada para a região Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste.

PRODES

O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA)

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

Despoluição de Corpos d'Água

- ◇ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- ◇ Desassoreamento e controle da erosão;
- ◇ Contenção de encostas;
- ◇ Recomposição da vegetação ciliar.

Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas

- ◇ Desassoreamento e controle de erosão;
- ◇ Contenção de encostas;
- ◇ Remanejamento/reassentamento da população;
- ◇ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- ◇ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ◇ Recomposição da rede de drenagem;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Aquisição de equipamentos e outros bens.

Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes

- ◇ Desassoreamento e controle de enchentes;
- ◇ Drenagem urbana;
- ◇ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- ◇ Recomposição de vegetação ciliar;
- ◇ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- ◇ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- ◇ Barragens subterrâneas.

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de saneamento, prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- ◇ Saneamento para a Promoção da Saúde;
- ◇ Sistema de Abastecimento de Água;
- ◇ Cooperação Técnica;
- ◇ Sistema de Esgotamento Sanitário;
- ◇ Estudos e Pesquisas;
- ◇ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ◇ Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- ◇ Resíduos Sólidos;
- ◇ Saneamento Rural;
- ◇ Projetos Laboratoriais.

■ **Âmbito Estadual:**

PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2010.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- ♦ Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ♦ Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- ♦ Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- ◇ Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ◇ Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- ◇ Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- ◇ Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;
- ◇ Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- ◇ Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"¹⁹, foi criado em 2011, através do decreto nº 57.479 de 1-11-2011, e tem como objetivo a implantação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos visando a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento, ou seja, abastecimento de água e de esgotamento sanitário para atender moradores de áreas rurais e bairros afastados (localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda), por meio de recursos não reembolsáveis.

¹⁹ O programa sofreu significativas alterações durante sua implantação em face da orientação da Consultoria Jurídica:

- Inicialmente seriam beneficiados os municípios atendidos pela Sabesp; - Estimativa inicial da Sabesp do número de domicílios a serem atendidos; - Valor da USI (Sabesp = R\$ 1.500,00); - Licitação pelo município. Assim, definiu-se que:

- A Nota Técnica contemplou que a USI poderá ser confeccionada em diversos materiais (tijolo, concreto pré-moldado, poliuretano, etc.). - A Sabesp realizou composição de média do preço- teto, obtendo R\$ 4.100,00 por unidade instalada. Tal composição está sendo atualizada pela Sabesp: - O CSD – Cadastro Sanitário Domiciliar será efetuado pelo município. - A SSRH/CSAN efetuara Visita Técnica às comunidades de forma a constatar a viabilidade técnica e a renda familiar. - O mercado não estava preparando para a demanda, que agora investe em tecnologia e produção.

O projeto é coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e executado pela Sabesp, em parceria com as prefeituras.

As redes para fornecimento de água potável às famílias serão colocadas pela Sabesp, com verba da companhia. As casas receberão também uma Unidade Sanitária Individual – um biodigestor, mecanismo que funciona como uma “miniestação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

PROGRAMA PRÓ-CONEXÃO (SE LIGA NA REDE)

Programa de incentivo financeiro à população de baixa renda do Estado de São Paulo destinado a custear, a fundo perdido, a execução pela Sabesp de ramais intradomiciliares e conexões à rede pública coletora de esgoto, colaborando para a universalização dos serviços de saneamento com critérios pré-definidos na Lei nº 14.687, de 02 de janeiro de 2012 e Decreto nº 58.280 de 08 de agosto de 2012.

As áreas beneficiadas devem atender, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- I. Sejam classificadas nos Grupos 5 e 6 do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), publicado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, correspondentes, respectivamente, a vulnerabilidade alta e muito alta;
- II. Disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais.

O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e Melhorias de Sistemas de Águas e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, tendo a SABESP na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais, e os municípios paulistas, cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Outras alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

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 baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no **Quadro 15.2**:

QUADRO 15.2 - 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 4,18% 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 médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- ◆ Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ◆ Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- ◆ Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- ◆ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento.

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

BANCO MUNDIAL

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.

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 (COFLEX/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, 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).

São financiados 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.

16. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB).

Para tanto, a referência é 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 estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas 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 PMESSB, 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, conforme apresentado no **Quadro 16.1**, a seguir:

QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSBs

Objetivos Específicos e Respostivos Componentes dos PMESSBs	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
---	-----------	---	--	--

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, 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 PMESSBs. Ao fim, 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.

Como referência metodológica, o **Quadro 16.2**, relativo aos serviços de água e esgotos, apresenta uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no PMESSB 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 16.2 – LISTAGEM DOS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

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	• Elaboração dos projetos executivos	• Aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• Elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• Obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
	Operadores de sistemas	• Construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• 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
	Órgãos de meio ambiente		
	Entidades das Prefeituras Municipais	• Instalação de equipamentos	• 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	• Prestação adequada e contínua dos serviços	• Fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descon continuidades de operação.
		• Viabilização do empreendimento em relação aos serviços restados	• Viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.
		• Pronto restabelecimento dos serviços de O&M	• Pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos

Componentes Principais - Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	• Verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços • Verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados • Verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos	a.1) Monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários : ◦ 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 : ◦ 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.

A respeito do quadro, cabe destacar que:

- ◆ Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMESSBs, 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 dos 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 Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ◆ Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

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).

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 e estadual, tendo como boas referências:

- ◆ O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- ◆ O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo;
- ◆ O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 16.1**.

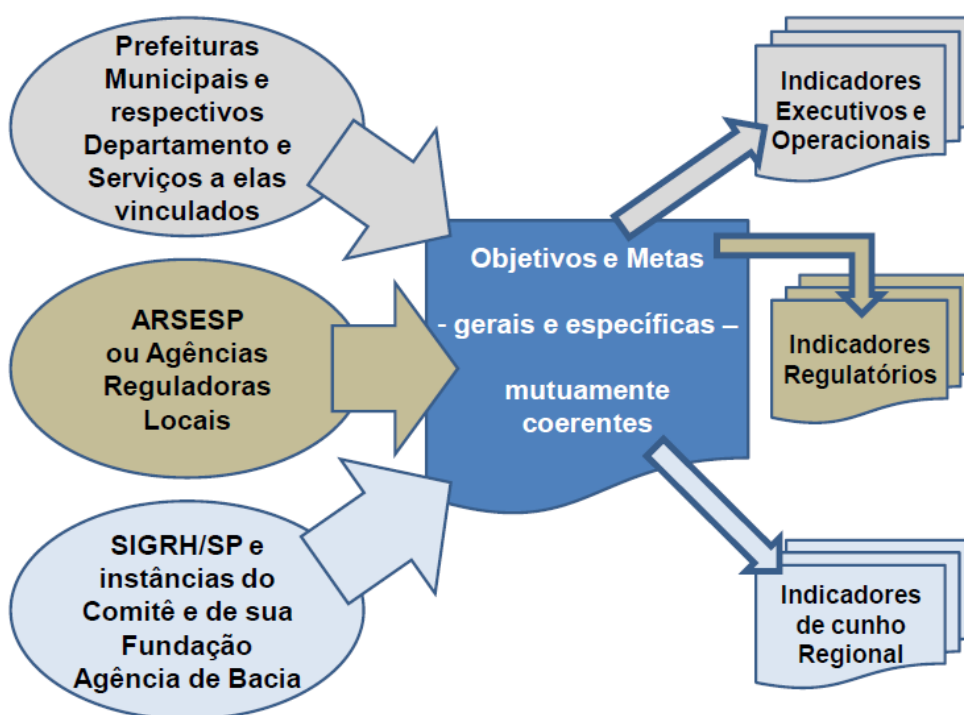


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no estabelecimento de suas metas de curto, médio e longo prazo, seleciona uma série de indicadores para a realização do monitoramento progressivo das metas. Tais indicadores visam à análise, num âmbito nacional e de modo geral, do cenário de cobertura e eficiência dos serviços de saneamento, bem como presença de ações de planejamento, como Planos de Saneamento Básico Municipal e instâncias de fiscalização e controle dos órgãos de saneamento que atendem a cada município.

Por se tratar de um planejamento de abrangência nacional, vários destes indicadores não se prestam à análise da realidade municipal individual dos serviços de saneamento básico, bem como ao monitoramento de metas. Desta forma, foram analisados os indicadores do PLANSAB a fim de se selecionar os indicadores mais relevantes e aplicáveis à situação municipal.

Conceitualmente, as principais variáveis presentes nestes indicadores são: cobertura (número de domicílios atendidos pelos serviços de saneamento em determinada área), intermitência dos serviços, índice de perdas (no caso da distribuição de água) e índice de tratamento (no caso da coleta de esgoto).

Precisamente por se tratar da realidade municipal, o monitoramento é realizado numa escala mais aprofundada, envolvendo uma quantidade maior de informações. Desta forma, faz-se necessária a adoção de outros indicadores além dos acima mencionados, como os referentes a informações de faturamento, qualidade da água distribuída e do esgoto tratado, extensão de rede, etc..

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado um conjunto conforme descrito a seguir:

✓ Indicadores Primários

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto 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 pelas companhias estaduais), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias, além dos portais do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e do SISAN, vinculado a SSRH-SP. São eles:

- ✧ 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.

✓ **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.. Além disso, tais informações são solicitadas por órgãos governamentais.

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), foram selecionados os seguintes:

- ✧ 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 16.3**, encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas. A nomenclatura adotada para os indicadores, bem como as variáveis utilizadas nos cálculos, onde aplicável é a mesma do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e ao SISAN, vinculado a SSRH-SP.

QUADRO 16.3 – 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) x 100 / domicílios totais (projeção IBGE), excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas com obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de Domicílios urbanos fora da área de atendimento de água;
			Quantidade de economias residenciais ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água x 100 / quantidade de domicílios urbanos x (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).		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 (Índice de Desempenho da Qualidade da Água Distribuída)
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).

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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) x 100 / domicílios totais, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas com 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
			Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto x 100 / quantidade de domicílios urbanos x (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;
					Percentual de domicílios rurais dentro da área 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 x 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 – CONAMA 430	Mensal	Valor do IDQEt (Índice de Desempenho da Qualidade do Esgoto Tratado) (fórmula a ser definida)

Continua...

Continuação.

2. INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água x 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; 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 x100 / 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) x 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) x 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
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 x 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 x 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.TratadoImport - Vol.Água de Serviço-Vol.Tratado Export.)

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

3. INDICADORES COMPLEMENTARES -FINANCEIROS					
Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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
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

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

4. INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS / BALANÇO					
Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	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	Ligações / empregado 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

Continua...

QUADRO 16.3 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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
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

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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, resultado 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 17.1 e 17.2**, os principais tipos de ocorrências, suas possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 – 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	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta ou tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
		Controle da água disponível em reservatórios
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do Plano de Atendimento de Emergência ²⁰ – Cloro
	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	Deslocamento de frota de caminhões tanque
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de caminhões tanque
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
		Controle da água disponível em reservatórios
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento
		Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

²⁰ Este plano seria para uso em caso de um vazamento acidental de cloro, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, cloreto de hidrogênio ou em atendimento a uma violação à segurança para minimizar o impacto.

QUADRO 17.2 – 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	Comunicação à concessionária de energia elétrica
		Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos
		Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica
		Ligar os geradores ou aluguel de geradores de energia para atender a contribuição durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades
		Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva
		Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
	Rompimento de travessias	Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária
		Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas
	Obstruções em coletores de esgoto	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Bol. Inst. Geogr. E Geol. n.41, São Paulo, 1964.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. **Manual de hidráulica**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 724 p. v. 2.
- BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê interministerial da Política nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: jun. 2017.

- CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.
- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: jun. 2017.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015**. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade Ambiental 2016**. São Paulo, CETESB, 201. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala 1:750.000**. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2006..
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Guia prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas**. São Paulo: DAEE, 2005. 116p.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.
- FERNANDES, L. A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru** (Ks, Brasil). São Paulo, 1998. 216 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- FILHO, C.J.M.et al. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Dados Municipais**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: jun. 2017.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050**. São Paulo: Seade; Sabesp, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2017.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo – escala 1:1.000.000**. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 1981.
- OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.

R.M. PORTO. **Hidráulica Básica**. São Carlos – EESC/USP, 1998.

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos**. Maio/2017;

SABESP. **Comunidades Isoladas**. In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em out. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. **Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo**. São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de dados de outorga**. São Paulo: DPO, dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano Base 2015**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. *Autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico*. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jun. 2017.

ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

ÍNDICE

PÁG.

1 – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	201
1.1 – COMENTÁRIOS INICIAIS	201
1.2 – ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	202
1.3 – TITULARIDADE DOS SERVIÇOS	206
1.4 – PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	216

1 – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

1.1 – COMENTÁRIOS INICIAIS

Os Planos de Saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5-1-2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, norma que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior – Lei nº 6.528, de 11-5-1978 - veio constituir uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

Vale dizer que com a edição dessa lei abriram-se, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a existência do plano de saneamento como condição para a validade de contratos de delegação de serviços. Além disso, o PMS é um instrumento fundamental para o acesso a financiamentos federais.

O Governo do Estado empenhado em garantir aos municípios paulistas as melhores condições técnicas para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano, criou o Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMS de forma a atender as exigências do contexto legal e institucional do setor.

O Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008, autorizou a então Secretaria de Saneamento e Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico²¹.

Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMS, referentes aos municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

Com a edição de novo Decreto nº 61.825, de 4 de fevereiro de 2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895/08²², foi autorizada a celebração de convênios com Municípios paulistas tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/07, de acordo com a necessidade de cada municipalidade.

²¹ Decreto nº 52.895, caput.

²² Decreto nº 61.825, caput.

Considerando que a Lei nº 11.445/07 não define o titular dos serviços de saneamento, cingindo-se a estabelecer suas atribuições, também será objeto de análise neste trabalho a Lei nº 11.107/07 que dispõe sobre os consórcios públicos e que veio apresentar novos arranjos institucionais para a execução de atividades inerentes aos Poderes Públicos, como é o caso do saneamento básico, tanto no que se refere ao exercício da Titularidade como à Prestação dos Serviços.

Com a edição da Lei nº 12.305, de 2-8-2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de resíduos sólidos e de saneamento.

Serão abordados, ainda, dois temas fundamentais: a Titularidade e a Prestação dos Serviços. Em relação à Titularidade, será verificado no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. Quanto à Prestação dos Serviços, cabe estudar as diversas formas previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445/07 que se caracteriza pelas seguintes situações:

1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
3. *Compatibilidade de planejamento*²³.

1.2 – ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

A Lei nº 11.445/07 define, como serviços de saneamento básico, as infraestruturas e instalações operacionais de quatro categorias:

1. *Abastecimento de água potável;*
2. *Esgotamento sanitário;*
3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
4. *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.*

Neste item são abordados os serviços objeto dos Planos Específicos de Saneamento a serem elaborados para o município em pauta.

1.2.1 – Abastecimento de água potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição²⁴, passando pelo tratamento, a reservação e a adução até os

²³ Lei nº 11.445/07, art. 14.

²⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

pontos de ligação. É um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade da água compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, a fim de se evitar a ocorrência de diversas doenças, como diarreia, cólera etc..

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida dos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, e seu padrão de potabilidade, são competência da União, vigorando a Portaria nº 2.914, de 12-12-2011, do Ministério da Saúde, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440, de 4-5-2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, e institui mecanismos e instrumentos para a divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano -, as seguintes definições:

1. *Água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade, e que não ofereça riscos à saúde*²⁵;
2. *Sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão*²⁶;
3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais*²⁷;
4. *Controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo (s) responsável (is) pela operação de sistema,*

²⁵ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.

²⁶ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.

²⁷ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.

ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição²⁸;

5. Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana²⁹.

1.2.2 – Esgotamento sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente³⁰.

Os esgotos urbanos lançados in natura, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante. Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, a declividade, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc.. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público.

As condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de águas receptores são de competência da União, vigorando a Resolução CONAMA nº 430, de 13-5-2011, que estabelece as características que o efluente deve apresentar para minimizar efeitos negativos ao manancial.

O serviço de esgotamento sanitário, como também o de abastecimento de água potável, possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos, dada a complexidade e o custo de sua prestação, além da necessidade de contínua observância das normas e padrões de potabilidade.

A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de 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 conjuntamente³¹.

²⁸ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.

²⁹ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

³⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

³¹ Lei nº 11.445/07, art. 29, I.

1.2.3 – Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** representam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas³².

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – “líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica”³³ – em lençóis freáticos, e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação³⁴, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

- 1. Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
- 2. Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
- 3. Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana*³⁵.

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades³⁶.

A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo, define os princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado.

³² Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.

³³ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

³⁴ Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.

³⁵ Lei nº 11.445/07, art. 7º.

³⁶ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

A **Lei nº 12.305/2010**³⁷, ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis³⁸. A nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**”, que por sua vez significa 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”³⁹.

1.2.4 – Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

A **drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas⁴⁰. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades⁴¹.

1.3 – TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

1.3.1 – Essencialidade

Os serviços de saneamento básico são de estratégica importância para a sustentabilidade ambiental das cidades, assim como para a proteção da saúde pública e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades econômicas é o fato de ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou sua prestação insuficiente ou inadequada, podem causar danos a pessoas e a bens. Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um serviço público, prestado pela Administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade ou à conveniência do Estado.

³⁷ A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

³⁸ Lei nº 12.305/10, art. 5º.

³⁹ Lei nº 12.305/10, art. 3º, VIII.

⁴⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

⁴¹ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador⁴².

1.3.2 – Titularidade do Saneamento na UGRHI 19

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de “interesse local”, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão⁴³. Não há qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos, no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, tese confirmada pelo STF, em julgamento das ADINS 1843,1906 e 1826, no mês de março de 2013.

Paralelamente, a CF/88 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum⁴⁴.

Em tese, os serviços de água e esgoto em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do art. 25, § 3º. Contudo, muitos serviços dessa natureza vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que já era uma tradição.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF⁴⁵ na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os de água e esgoto, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

⁴² Lei nº 11.455/07, art. 5º.

⁴³ CF/88, art. 30, V.

⁴⁴ CF/88, art. 25, § 3º.

⁴⁵ A pendência a respeito da titularidade dos serviços de saneamento básico foi solucionada pelo Supremo Tribunal Federal – STF, no mês de março de 2013. Embora a decisão não tenha ainda sido publicada, e haja a previsão de que os efeitos do julgamento ocorram apenas em 24 meses contados da publicação do acórdão, o entendimento que consta no Informativo do STF é no sentido de que os municípios que não fazem parte de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos são titulares dos serviços. Ver em: STF. Estado-membro: Criação de Região Metropolitana – 6. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo500.htm#Servi%C3%A7os%20de%20%C3%81gua%20e%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20-%203>. Acesso: 30 abr. 2013.

A Lei nº 11.445/07, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a outros entes federativos a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, nos termos do art. 241⁴⁶ da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso da bacia hidrográfica UGRHI 19, que se encontra fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios dessas bacias são os titulares de todos os serviços de saneamento básico⁴⁷ e responsáveis pelos planos municipais de saneamento, além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

1.3.3 – Atribuições do Titular

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Como já visto, sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade, constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/07 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue⁴⁸:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - Fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;

⁴⁶ “Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.” Redação da EC nº 19/98.

⁴⁷ A discussão acerca da titularidade – entre Estado e Municípios, sobretudo em Regiões Metropolitanas - foi uma das causas do atraso no consenso necessário à aprovação da política nacional do saneamento.

⁴⁸ Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação, fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

1.3.3.1 – Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência⁴⁹, pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da **eficiência** e da **sustentabilidade econômica** como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico⁵⁰.

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços⁵¹. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município, no caso das bacias hidrográficas em estudo. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu art. 19, a prestação de serviços de saneamento observará plano, que poderá ser específico para cada serviço – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de **um diagnóstico** da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas⁵². É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores. A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**⁵³, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

⁴⁹ Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.

⁵⁰ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

⁵¹ Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.

⁵² Lei nº 11.445/07, art. 19, I.

⁵³ A universalização do acesso aos serviços de saneamento consiste em um dos pilares da política nacional de saneamento, nos termos do art. 2º, I da Lei nº 11.445/07.

Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico⁵⁴, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e as metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abranjam a mesma região. Nos termos da lei, os serviços serão prestados com base, entre outros princípios, na **articulação** com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante⁵⁵.

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma **correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor**, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição⁵⁶.

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu art. 19, § 3º, estabelece que os **planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas** em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica⁵⁷ em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem em seu planejamento, sempre que pertinente, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de **ações para emergências e contingências**.

⁵⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

⁵⁵ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

⁵⁶ CF/88, art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

⁵⁷ Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, **mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**⁵⁸. Trata-se de um avanço na legislação, pois fica estabelecido, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Ou seja, os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, em seu bojo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas, e ainda, os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, cabe uma revisão periódica, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual⁵⁹.

No que se refere ao **controle social**, a lei determina a “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”⁶⁰.

O controle social é definido na lei como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico⁶¹. No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município⁶².

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer ao plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos⁶³.

1.3.3.2 – Regulação e Fiscalização

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos⁶⁴.

É inerente ao titular dos serviços a regulação de sua prestação, o que implica o estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais, já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações, a cargo do titular, fiscalizar o seu cumprimento pelo prestador dos serviços.

⁵⁸ Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

⁵⁹ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4º

⁶⁰ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5º

⁶¹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

⁶² Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8º

⁶³ Lei nº 11.445/07, art. 17.

⁶⁴ Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

Conforme já mencionado, o planejamento e a regulação encontram-se estreitamente relacionados, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços - embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a ideia de que deve haver uma distinção entre as figuras do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem ao titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões⁶⁵.

O art. 22. da Lei nº 11.445/07 estabelece como objetivos da regulação:

I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços⁶⁶ como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico-financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços, e ainda, a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água⁶⁷. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação de o titular estabelecer mecanismos de controle social. Esse conjunto de ações e procedimentos, necessários a garantir à sociedade informação e participação nos processos decisórios, deve ser providenciado pelo titular dos serviços que incorporará, na medida do possível, as informações e manifestações coletadas.

⁶⁵ Lei nº 11.445/07, art. 21.

⁶⁶ Segundo o art. 6º, § 1º da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

⁶⁷ Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

Cabe também ao titular estabelecer **sistema de informações** sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento⁶⁸. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

É também dever do titular intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na **prestação regionalizada**, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal e por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços⁶⁹. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores⁷⁰.

Na prestação regionalizada, a entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei⁷¹.

1.3.4 – Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo.

Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços.

A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização.

⁶⁸ Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.

⁶⁹ Lei nº 11.445/07, art. 15.

⁷⁰ Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.

⁷¹ Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal estabelecida para os serviços nessas categorias.

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí, o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços, e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

1.3.4.1 – Delegação a Agência Reguladora

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas⁷².

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7-12-2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7-12-2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse⁷³.

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, como é o caso vigente na UGRHI 19, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual nº 1.025/07 exige que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços⁷⁴.

⁷² Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

⁷³ A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

⁷⁴ Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma do artigo 241 da CF/88, visando à gestão associada de serviços de saneamento básico, pelos quais poderão ser delegadas ao Estado, conjunta ou separadamente, as competências de titularidade municipal de regulação, fiscalização e prestação desses serviços. § 1º - Na hipótese de delegação ao Estado da prestação de serviços de saneamento básico, o prestador estadual celebrará contrato de programa com o Município, no qual serão fixadas tarifas e estabelecidos mecanismos de reajuste e revisão, observado o artigo 13 da Lei nº 11.107/05, e o Plano de Metas Municipal de Saneamento. § 2º - As tarifas a que se refere o § 1º deste artigo deverão ser suficientes para o custeio e a amortização dos investimentos no prazo contratual, ressalvados os casos de prestação regionalizada, em que esse equilíbrio poderá ser apurado considerando as receitas globais da região. § 3º - As competências de regulação e fiscalização delegadas ao Estado serão exercidas pela ARSESP, ... vedada a sua atribuição a prestador estadual, seja a que título for. §4º - Quando o convênio de cooperação

1.3.4.2 – Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

Consórcio público é “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/05, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”⁷⁵.

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser: 1) Estado e Município e, 2) somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem⁷⁶. Entre os objetivos do consórcio⁷⁷ encontra-se “a **gestão associada de serviços públicos**”, que significa “a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal”⁷⁸.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções⁷⁹ o que envolve as seguintes fases: 1) subscrição de protocolo de intenções⁸⁰; 2) publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial⁸¹; 3) promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções⁸² ou disciplinando a matéria⁸³, e 4) celebração do contrato⁸⁴.

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

estabelecer que a regulação ou fiscalização de serviços delegados ao prestador estadual permaneçam a cargo do Município, este deverá exercer as respectivas competências por meio de entidade reguladora que atenda ao disposto no artigo 21 da Lei nº 11.445/07, devendo a celebração do convênio ser precedida da apresentação de laudo atestando a viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. § 5º - Na hipótese prevista no § 4º deste artigo, a ARSESP poderá atuar como árbitro para solução de divergências entre o prestador de serviços e o poder concedente.

⁷⁵ Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

⁷⁶ Lei nº 11.107/05, art. 2º.

⁷⁷ Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

⁷⁸ Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.

⁷⁹ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸⁰ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸¹ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.

⁸² Lei nº 11.107/05, art. 5º.

⁸³ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.

⁸⁴ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

1.4 – PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação⁸⁵. Releva notar que “a delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação”⁸⁶. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, abordar cada tipo de serviço, quando aplicável.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços⁸⁷. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal⁸⁸.

1.4.1 – Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/07 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular⁸⁹.

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal.

A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos.

⁸⁵ Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.

⁸⁶ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º.

⁸⁷ Lei nº 11.445/07, art. 16.

⁸⁸ Lei nº 11.445/07, art. 18.

⁸⁹ Lei nº 11.445/07, art. 10.

Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347, de 24/07/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

1.4.2 – Prestação de serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato de concessão. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

1.4.3 – Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

1.4.4 – Prestação mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.⁹⁰

⁹⁰ Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005⁹¹.

1.4.4.1 – Condições de validade dos contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições, relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **plano de saneamento básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/07. E de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o seu custo, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação⁹².

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**⁹³.

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social⁹⁴.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁹⁵, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

1.4.4.2 – Contrato de prestação de serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/93 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

⁹¹ Lei nº 11.455/07, art. 10, § 1º.

⁹² Lei nº 11.445/07, art. 11, II.

⁹³ Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

⁹⁴ Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

⁹⁵ Lei nº 11.445/07, art. 11, §2º.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada a observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

1.4.4.3 – Contrato de concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos”.

De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis n^{os} 8.987, de 13-2-1995, e 9.074, de 7-7-1995, regulamentam as concessões de serviços públicos.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5) mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁹⁶.

1.4.4.4 – Contrato de programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73⁹⁷, tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados **contratos de programa** celebrados com os Municípios.

⁹⁶ Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

⁹⁷ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



**PREFEITURA DE
GUARARAPES**

Tarek Dargham
Prefeito Municipal



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Márcio França
Governador do Estado de São Paulo

Ricardo Daruiz Borsari
Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos

Equipe Técnica

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Vilma dos Anjos Gonçalves
Ana Laura Pires Nalesso
Domingos Eduardo Baia
Maíra Teixeira Ribeiro Morsa
Maria Aparecida de Campos
Patrícia Ramos Mendonça

Grupo Executivo Local

Coordenador

Luciane Maria Antonioli Raniel de Moraes

Contratada

Consórcio Engecorps Maubertec

Coordenação Geral

André Luiz de M. M. de Barros



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 4º andar
06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil
Tel: 55 11 2135-5252 | Fax: 55 11 2135-5244

www.engecorps.com.br



Maubertec Engenharia e Projetos Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º Andar
01219-010 - São Paulo - SP - Brasil
Tel: 55 11 3352-9090 | Fax: 55 11 3361-2233

www.maubertec.com.br