



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS  
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/09/2018	Emissão Final		
0	18/05/2018	Emissão Inicial		

**ENGE**CORPS **maubertec**

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico para o Lote 4 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs 16, 20, 21 e 22

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

MUNICÍPIO: VERA CRUZ

UGRHI 20

ÁGUA/ESGOTO

ELABORADO:		APROVADO:		
P.H.D		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230171872190 CREA Nº 0601694180		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
J.G.S.B.		André Luis M. M. de Barros ART Nº 28027230172185170 CREA Nº 0600279482		
Nº (CLIENTE):		DATA:	15/09/2018	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1338-SSR-27-SA-RT-0004	REVISÃO:	R1	1 DE 183

---

**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 4 – Municípios das Unidades de  
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs 16, 20, 21 e 22**

---

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

**MUNICÍPIO: VERA CRUZ**

**UGRHI 20  
ÁGUA/ESGOTO  
LOTE 2**

**CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC**

1340-SSR-27-SA-RT-0004-R1

Setembro/2018

## SUMÁRIO

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ E SUA INSERÇÃO REGIONAL.....</b>	<b>9</b>
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS .....	9
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS .....	20
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS .....	26
<b>3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>27</b>
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	27
3.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	37
<b>4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....</b>	<b>45</b>
4.1 ESTUDO POPULACIONAL .....	45
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES .....	51
<b>5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>61</b>
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	61
<b>6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>67</b>
6.1 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO ....	67
<b>7. OBJETIVOS E METAS .....</b>	<b>74</b>
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO .....	74
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	74
7.3 OBJETIVOS E METAS .....	76
<b>8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS .....</b>	<b>79</b>
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	79
8.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	85
<b>9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO .....</b>	<b>91</b>
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS .....	91
<b>10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>93</b>
10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	93

10.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	99
<b>11.</b>	<b>ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS .....</b>	<b>105</b>
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	105
11.2	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS .....	109
<b>12.</b>	<b>RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA ...</b>	<b>113</b>
12.1	CONCLUSÕES .....	114
<b>13.</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>115</b>
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO .....	115
<b>14.</b>	<b>FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS .....</b>	<b>122</b>
<b>15.</b>	<b>PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS</b>	<b>126</b>
15.1	CONDICIONANTES GERAIS .....	126
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	127
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	128
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO .....	129
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB.....	132
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS .....	147
<b>16.</b>	<b>FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS .....</b>	<b>150</b>
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO .....	155
<b>17.</b>	<b>PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS .....</b>	<b>162</b>
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	162
<b>18.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO .....</b>		<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>COMENTÁRIOS INICIAIS.....</b>	<b>3</b>
1.1	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS .....	5
1.2	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	6
1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20.....	6
1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS .....	9
1.5	PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL .....	10
1.6	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS .....	11

---

## 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  
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 | PLANOS UGRHI 20  
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 Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário - do município de Vera Cruz, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Aguapeí – UGRHI 20, conforme contrato CSAN 002/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 ENGEORPS ■ MAUBERTEC | Planos UGRHI 16, 20, 21 e 22.

Para a elaboração do plano municipal, 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 (TdR) da concorrência CSAN 002/SSRH/2017 – Lote 2 para contratação dos serviços objetos desse contrato, a proposta técnica do Consórcio ENGEORPS ■ MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da SSRH/CSAN e do CONSÓRCIO e as premissas e procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada no município de Marília, realizado no dia 26 de Abril de 2017.

O Plano Detalhado de Trabalho, proposto pelo CONSÓRCIO para a elaboração do PMESSB, que para o município de Vera Cruz engloba os serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital de concorrência, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir:

- ◆ PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO DETALHADO;
- ◆ PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE DEMANDAS;
- ◆ PRODUTO 3 – OBJETIVOS E METAS;
- ◆ PRODUTO 4 – PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO.

O processo de elaboração do PMESSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do 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;
- ◆ Inovação Tecnológica.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Produto 4 é resultante da consecução das atividades desenvolvidas nos Produtos 2 (Diagnóstico e Estudo de Demandas) e 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.

## **2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ E SUA INSERÇÃO REGIONAL**

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

### **2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS**

#### **2.1.1 Aspectos Gerais**

O município de Vera Cruz localiza-se no setor oeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 247,7 km<sup>2</sup>, com altitude média de 628 metros acima do nível do mar, sendo que sua sede situa-se nas coordenadas 22°13'10" de latitude sul e 49°49'09" de longitude oeste.

Vera Cruz está inserida na Região Administrativa de Marília e Região de Governo de Marília, fazendo divisa com os municípios de Álvaro de Carvalho ao norte, Garça a leste, Ocaçu ao sul e Marília ao oeste.

Distante 430 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia Castelo Branco (SP-280), até a Rodovia Engenheiro João Batista Cabral (SP-225) até a rodovia Lourenço Louzano (SP-293) por onde se segue até a rodovia Comandante João Ribeiro de Barros (SP-294) até o município de Vera Cruz, conforme **Ilustração 2.1**.

Em 17 de dezembro de 1929, foi criado o distrito de Vera Cruz subordinado ao município de Marília. Foi emancipado em 31 de março de 1938 por meio do decreto-lei estadual 9.073, tendo se instalado definitivamente no ano seguinte, após eleições municipais.

**Ilustração 2.1 – Mapa de localização Área de Estudo na UGRHI 20**

### **2.1.2 Geologia**

O município de Vera Cruz está inserido no contexto geológico da Província Paraná, situado na porção nordeste da Bacia Bauru. Esta bacia formou-se no início do Neocretáceo após a ruptura do continente gondwânico, depositada sobre rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (Fernandes, 1998). A Bacia Bauru é caracterizada como uma sequência sedimentar predominantemente arenosa, com espessura da ordem de 300 metros, composta por três unidades maiores: Grupo São Bento, Grupo Bauru e Grupo Caiuá.

Segundo a o Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000 publicado pela CPRM (2006), na área de abrangência do município ocorrem predominantemente exposições de arenitos imaturos de leque aluvial em ambiente desértico da Formação Marília e, localmente, nas porções topograficamente mais baixas ocorrem exposições de arenitos eólicos da Formação Vale do Rio do Peixe, associadas ao entalhamento do relevo promovido pelas principais drenagens.

A Formação Vale do Rio do Peixe é constituída por rochas sedimentares de ambiente continental desértico constituído por lençóis de areia e pequenas dunas. Essa unidade é composta por arenito muito fino a fino, bem selecionado, com camadas tabulares de siltito maciço e lentes de arenito conglomerático com intraclastos argilosos ou carbonáticos CPRM (2006). As camadas tabulares podem ser maciças ou exibir estratificação plano-paralela e cruzada tabular ou acanalada de pequeno a médio porte.

A Formação Marília se encontra estratigraficamente acima da Formação Vale do Rio do Peixe em contato gradual e interdigitado. Essa unidade é constituída por rochas sedimentares de ambiente continental desértico, associado a leque aluvial médio a distal, composta por arenito grosso a fino, imaturo, conglomerático com clastos arenosos e de calcário fino, arenito fino a médio, imaturo, com fração subordinada de areia grossa e grânulos. Constituem estratos tabulares, normalmente maciços, com cimentação e nódulos carbonáticos, apresentando comumente na base da unidade concentração de clastos e no topo intercalações de delgadas lentes de lamitos arenosos (Fernandes & Coimbra 2000).

### **2.1.3 Geomorfologia**

O município de Vera Cruz situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Ocidental Paulista, em zona de áreas indivisas. Segundo o mapa geomorfológico do IPT (1981), o Planalto Ocidental ocupa praticamente toda a metade oeste do Estado de São Paulo, com altitude entre 300 e 1000 metros. Essa unidade é representada por formas de relevo de degradação em planaltos dissecados, com relevo colinoso, morros suavizados e morrotes residuais localizados.

A região central da área abrangente do município se encontra em um divisor de águas que separa as bacias do Rio da Garça, a sul, das bacias do Ribeirão Ipiranga e Córrego das Sete Quedas, a norte. A região central corresponde a porção topograficamente mais alta do município e os extremos sul e norte, correspondem as porções topograficamente mais baixas, coincidindo com as planícies do Rio da Garça e a confluência do Ribeirão Ipiranga com o Rio Tibiriçá, respectivamente. A amplitude topográfica do município é de aproximadamente 235 m, em geral, com cotas variando entre 440 m e 675 m.

Localmente, o relevo é compartimentado em três formas de relevo principais: colinas médias nos extremos norte e sul do município; colinas amplas nas regiões centro-norte e sudeste; morrotes alongados e espigões na região norte e; escarpas festonadas desfeitas em anfiteatro nas regiões centro-sul e sul.

No relevo formado por colinas predominam declividades baixas (inferiores a 15%) e amplitudes de até 100 m. As colinas médias apresentam interflúvios com área de até 4 km<sup>2</sup>, topos aplainados, vertentes com perfis convexos e retilíneos, drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas. As colinas amplas apresentam interflúvio com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendríticos, vales abertos e planície aluviais interiores restritas.

O relevo formado por morrotes alongados e espigões apresenta predomínio de declividades médias a altas (acima de 15%) e amplitudes locais inferiores a 100 metros, com interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos e achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. A drenagem é caracterizada como de média a alta densidade, padrão dendrítico e vales encaixados (IPT, 1981).

O relevo formado por escarpas festonadas desfeitas em anfiteatro é constituído por relevo de transição, onde predominam declividade altas acima de 30% e amplitudes maiores que 100 m. As escarpas são separadas por espigões e apresentam topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos, com drenagens de alta densidade, padrão subparalelo a dendrítico e vales fechados.

#### **2.1.4 Pedologia**

A diversidade de relevo e geologia do município de Vera Cruz dá origem a uma variedade limitada de solos.

Neste sentido a base litológica constituída basicamente por arenitos e o relevo pouco movimentado formou Argissolos Vermelho-Amarelos, que ocupam os setores norte, sul e leste do município, sendo interrompidos na área central e oeste por Neossolos Litólicos, em torno da sede municipal, conforme o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999), realizado pela Embrapa-Solos/IAC na escala 1:500.000.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos concentram-se na porção sul e norte do município. São constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico (IBGE, 2004). Desenvolvem-se em relevo suave a suave-ondulado com declividades entre 5% e 10% (OLIVEIRA, J.B *et al*, 1999).

Os Neossolos Litólicos, por sua vez, são constituídos por material mineral ou orgânico muito pouco espesso e pouco evoluído, seja em razão da maior resistência do material de origem, ou por conta do clima e relevo que condicionam a um intemperismo menos eficiente. A característica mais . Com isso, apresentam fortes características do material de origem e no caso dos solos encontrados no município de Vera Cruz, existe uma alta saturação por bases e alta acidez.

### 2.1.5 **Clima**

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Vera Cruz se enquadra no tipo Cfa, isto é clima temperado úmido com verões quentes, com a temperatura média igual a 20,1°C, oscilando entre os 9,1°C em junho, o mês mais frio e 28,9°C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de 1.305 mm.

#### ▪ **Pluviosidade**

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Vera Cruz possui uma estação pluviométrica com o prefixo D6-017, conforme consulta ao banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>). As informações dessa referida estação encontra-se no Quadro 2.1.

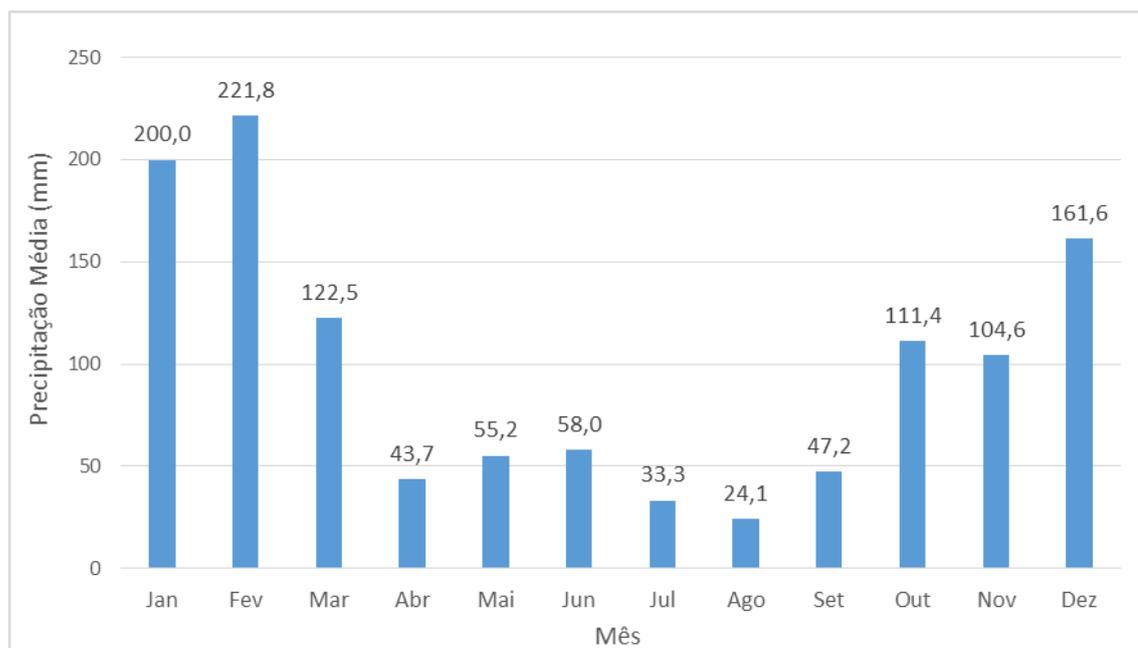
**QUADRO 2.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO VERA CRUZ**

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
Vera Cruz	D6-017	630 m	22°13'	49°49'	

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados posto D6-017, que possui a maior série histórica, entre 1939 e 1971.

O Gráfico 2.1 possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas 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 dezembro a fevereiro, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 160 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de março a novembro com destaque para julho e agosto, que apresentam médias menores que 35 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 200 mm e 221,8 mm, respectivamente.



**Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1936 a 2000, Estação D6-017**

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

### 2.1.6 Recursos Hídricos

O município de Vera Cruz se encontra no contexto hidrológico da sub-bacia hidrográfica Alto Aguapeí, pertencente a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 20 – Aguapeí, com parte de seu território inserida na UGRHI 21 – Peixe.

A sede municipal de Vera Cruz se insere próxima ao divisor de águas das bacias Aguapeí e Peixe. A região ao norte do município contribui para a a bacia Aguapeí principalmente através do Ribeirão Ipiranga, que nasce no município e traça parte do limite natural com Garça, ao leste, desaguando no Rio Tibiriçá.

São de importância para o município também os córregos Ipiranga e Terra Boa, cujas nascentes se localizam próximas à zona urbana do município e contribuem para o Rib. Ipiranga.

Na região noroeste, os córregos do Paraíso, das Sete Quedas e São Luís delimitam parte da fronteira com Marília.

Na região ao sul, que drena para a bacia do Peixe, o principal corpo d'água é o Rio do Peixe ou Ribeirão da Garça, que cruza o município com sentido de desenvolvimento leste e sudeste, formando parte da divisa com Marília, até encontrar o Rio do Alegre, que traça o limite ao sul com Ocaçu, e formarem o Rio do Peixe, que segue para Marília.

De acordo com o Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 20/21 (CBH-AP 2008), a Sub-Bacia do

Alto Aguapeí, com área de drenagem de 2.470 km<sup>2</sup>, apresenta a disponibilidade hídrica superficial caracterizada pela vazão mínima de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno (Q7,10), com valor de 7,8 m<sup>3</sup>/s.

O município de Vera Cruz possui população total de 10.769 habitantes segundo o último censo IBGE (2010), dos quais 87% são residentes de áreas urbanas. Segundo pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo do DAEE (acessado em maio de 2017), no município de Vera Cruz existem 141 outorgas para uso da água. Desse total, 11 são referentes a barramentos, 13 a captações em nascentes, 52 de captações subterrâneas, 27 de captações superficiais, 2 de extração de minérios, 1 de lançamento em rede, 19 de lançamentos em solo, 7 de lançamentos superficiais, 3 proteção de leito/margem, 5 de reservação e 1 de travessia aérea.

Em relação à finalidade dos usos, a vazão total de captação outorgada dentro do município (637 m<sup>3</sup>/h – 44% subterrâneos e 56% superficiais) se divide em irrigação (53%), mineração (17%) e usos sanitários (14%), com o restante dividido dentre outros usos.

As captações de águas subterrâneas no município exploram águas de aquíferos diversos. Dentre eles se encontram a Formação Bauru (20%), Formação Santo Anastácio (18%), Formação Adamantina (15%), Adamantina/Serra Geral (15%) e Grupo bauru (13%).

As outorgas de captação superficial se dão no Rio da Prata (97%) e no Córrego do Macaco (3%).

Em 2015, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS - acessado em junho de 2017), o município apresentou consumo médio per capita de água de 125 L/hab./dia, índice de atendimento total de água de 86,94% e 100% de atendimento urbano de água. O serviço de água possui uma rede de 37,2 km de extensão com 3.138 ligações ativas.

Já o serviço de esgoto possui um índice total de atendimento de 83,15% e 95,64% no atendimento urbano. Ademais, 808% do esgoto é coletado e 100% do esgoto coletado é tratado. A extensão da rede de esgoto é de 29,76 km com 3.048 ligações ativas.

Ainda segundo o PBH Aguapeí e Peixe (CBH-AP 2008), o município de Vera Cruz possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>) de 523 kg/dia e carga remanescente de mesmo valor, tendo como principal corpo receptor o Córrego Ipiranga.

A **Ilustração 2.2** traz os principais rios e afluentes do município de Vera Cruz.

**Ilustração 2.2 - Principais Cursos d'Água Presentes nos Limites dos Municípios**

### **2.1.7 Vegetação**

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

De acordo com este mapeamento, o município de Vera Cruz encontra-se em áreas primariamente ocupadas por Mata Atlântica. Dos 24.770 ha originalmente ocupados por este bioma, restam apenas 4.711,1 ha preenchidos por algum tipo de vegetação, o que totaliza 19% do município, com localização preferencial nas proximidade dos rios, seja nas nascentes ou nas áreas de várzeas, divididos entre matas (4.242,1 ha) e matas ciliares (469 ha).

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 Vera Cruz é reduzida, porém com proporção superior ao índice estadual.

É preciso ainda destacar a existência de 3,3 ha de silvicultura, localizadas a cerca de 10 km a sudeste da sede municipal.

### **2.1.8 Uso e Ocupação do Solo**

O uso e ocupação da terra 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.

O mapeamento realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (2011) aponta para a existência de uma paisagem fortemente antropizada, na qual 74,8% do município está coberto por campos e pastagens, além de 5,5% ocupadas por atividades agrícolas de culturas perenes e semi-perenes. Segundo consta na pesquisa de Produção Agrícola Municipal de 2015, publicada pelo IBGE (2016), os principais produtos agropecuários são o café e o milho, bem como uma pequena produção permanente de café e um efetivo com quase 30.000 cabeças de bois, entre outros animais.

O mapa de uso do solo também destaca que 0,8% do território está coberto por área urbana, centralizadas ao redor da sede. O restante da cobertura está ocupada por vegetação natural, silvicultura e corpos d'água, conforme apresentado no Quadro 2.2.

**QUADRO 2.2- DADOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ E SEUS USOS, SP**

<b>Classe</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Área urbana	192,2	0,8%
Cultura Perene	786,2	3,2%
Cultura Semi-Perene	567,3	2,3%
Mata	4.242,1	17%
Mata Ciliar	469,0	1,9%
Pastagens	18.536,7	74,79%
Silvicultura	3,3	0,01%

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 tem uma área urbana, concentrada ao redor da sede municipal, conforme indicado na **Figura 2.1**.

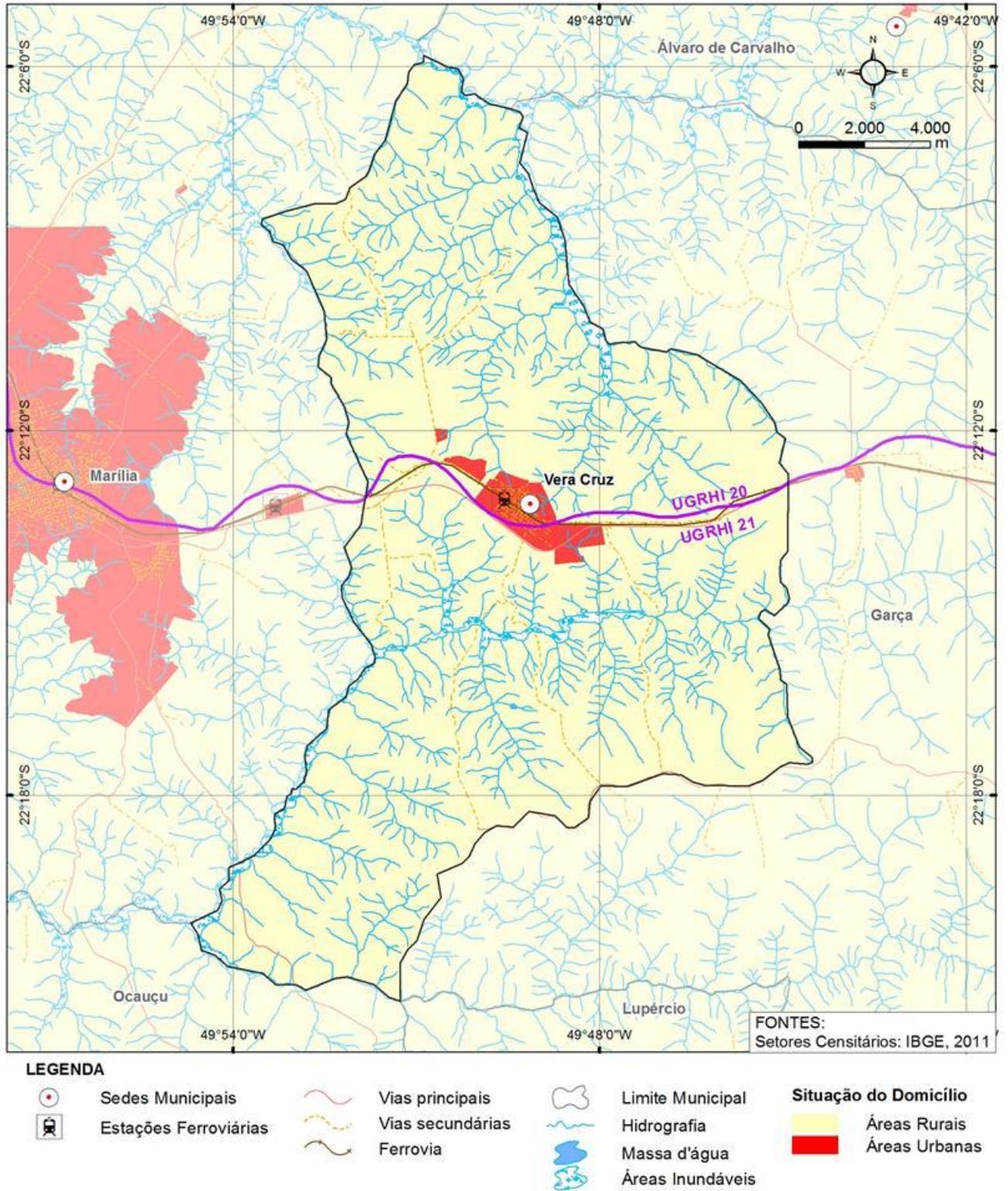


Figura 2.1 – Área urbana e rural do município de Vera Cruz

---

## **2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

---

### **2.2.1 Dinâmica Populacional**

Este item visa analisar o comportamento populacional, tendo como base os seguintes indicadores demográficos<sup>1</sup>:

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

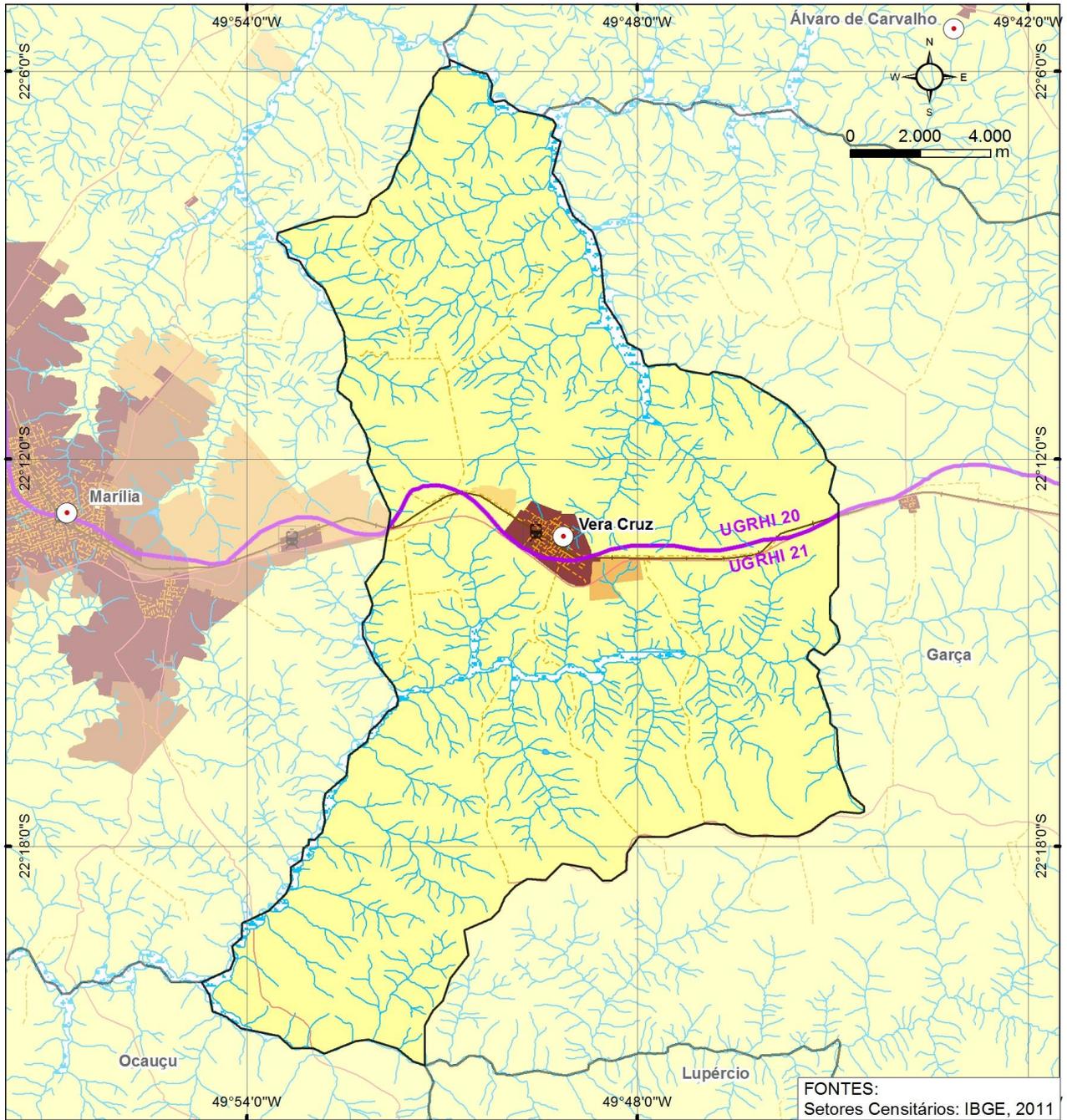
Em termos populacionais, Vera Cruz pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 10.584 habitantes, representa 3,06% do total populacional da Região de Governo (RG) de Marília com 345.950 habitantes. Sua extensão territorial de 247,78 km<sup>2</sup> impõe uma densidade demográfica de 42,72 hab./km<sup>2</sup>, inferior às densidades da RG de 69,29 hab./km<sup>2</sup> e do Estado, de 175,95 hab/km<sup>2</sup>.

Na dinâmica da evolução populacional, Vera Cruz apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de -0,25% ao ano (2010-2017), inferior às médias da RG de 0,48% a.a, e do Estado, de 0,83% a.a..

As densidades de ocupação do território, por setores censitários, registradas pelo Censo de 2010 acham-se representadas na **Ilustração 2.3**.

---

<sup>1</sup> 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.



**LEGENDA**

- |  |                       |  |                  |  |                  |  |
|--|-----------------------|--|------------------|--|------------------|--|
|  | Sedes Municipais      |  | Vias principais  |  | Limite Municipal | <b>Densidade Demográfica</b><br><b>Habitantes / km<sup>2</sup></b><br><br>< 50<br>50 à 100<br>100 à 2500<br>250 à 1.000<br>> 1.000 |
|  | Estações Ferroviárias |  | Vias secundárias |  | Hidrografia      |  |
|  |                       |  | Ferrovia         |  | Massa d'água     |  |
|  |                       |  |                  |  | Áreas Inundáveis |  |
|  |                       |  |                  |  |                  |  |

FONTES:  
Setores Censitários: IBGE, 2011

**Ilustração 2.3 - Densidade demográfica do município de Vera Cruz, por setor censitário**

O **Quadro 2.3** apresenta os principais aspectos demográficos.

**QUADRO 2.3 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO – 2017**

Unidade territorial	População total (hab.) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade (hab./km <sup>2</sup> )	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
Vera Cruz	10.584	9.433	89,13	247,78	42,72	-0,25
RG de Marília	345.950	323.282	93,45	4.992,52	69,29	0,48
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 Vera Cruz foi classificado com perfil de serviços<sup>2</sup>, uma vez que o setor apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor agropecuário e, por fim, do industrial. Na RG a participação dos setores segue a mesma ordem de relevância nos PIBs, conforme pode ser observado no **Quadro 2.4**.

O valor do PIB *per capita* em Vera Cruz (2014) é de R\$ 11.202,63 por hab/ano, abaixo do valor da RG que é de R\$ 28.935,25, e também o PIB *per capita* estadual, de R\$ 43.544,61.

A representatividade de Vera Cruz no PIB do Estado é de 0,006%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Marília participa com 0,53%.

**QUADRO 2.4 – 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 (milhões de reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Vera Cruz	81,18	10,16	8,67	119.395,46	11.206,63	0,006
RG de Marília	76,27	3,77	19,96	9.874.530,68	28.935,25	0,53
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.

<sup>2</sup> 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.

#### ◆ Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em Vera Cruz há um total de 254 unidades locais, considerando que 247 são empresas atuantes, com um total de 1.251 pessoas ocupadas, sendo, destas, 965 assalariadas. O salário médio mensal no município é de 2,2 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Vera Cruz observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 47,42%, seguido pelo setor agropecuário com 26,68%, do comércio com 19,04%, com menor representatividade ficam os setores da indústria e construção civil, com 4,63% e 2,24%, respectivamente. O **Quadro 2.5** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos do município, RG e Estado.

**QUADRO 2.5 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
Vera Cruz	26,68	19,04	2,24	4,63	47,42
RG de Marília	5,08	21,76	4,94	23,28	44,94
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 industrial detém o maior valor no município, bem como na RG e no Estado.

Quanto ao rendimento médio total, Vera Cruz detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 2.6** a seguir.

**QUADRO 2.6 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR E TOTAIS (EM REAIS CORRENTES) – 2015**

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Total
Vera Cruz	1.296,15	1.444,65	1.327,46	2.215,59	1.909,30	1.661,52
RG de Marília	1.350,14	1.641,78	1.930,65	2.837,12	2.413,50	2.270,98
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 Vera Cruz, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em Vera Cruz a receita tributária representa 3,68% da receita corrente, enquanto na RG, 10,62% da receita.

Situação semelhante ocorre com a participação do ISS nas receitas correntes nas duas unidades territoriais, sendo que, no município a contribuição é de 1,31% e na RG, de 3,23%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O **Quadro 2.7** apresenta os valores das receitas no Município e na RG.

**QUADRO 2.7 - PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS) – 2012**

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 (%)
Vera Cruz	21.904.297	805.046	3,68%	287.940	1,31%
RG de Tupã	431.946.475	45.854.274	10,62%	13.931.733	3,23%

Fonte: Fundação SEADE.

### 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 Vera Cruz.

#### ◆ Sistema Viário

O sistema viário de Vera Cruz é composto principalmente por Estradas Municipais e pelas Rodovias Miguel Gantus (SP-383) e Comandante João Ribeiro de Barros (SP-294).

#### ◆ Energia

Segundo a Fundação SEADE, o município de Vera Cruz registrou em 2014 um total de 3.687 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 18.635 MWh.

Em 2015 foi registrado um total de 3.742 consumidores, o que representa um aumento de 1,49% em relação ao ano anteriormente analisado. Esse aumento fica abaixo dos 1,9% apresentados na RG, e dos 2,34% do Estado. Houve redução no consumo de energia que, em 2015, foi de 17.743 MWh, o que significa uma redução de 5,03%. A RG e o Estado também apresentaram redução de 3,21% e 4,96%, respectivamente.

#### ◆ Saúde

Em Vera Cruz, segundo dados do IBGE (2009), há 7 estabelecimentos de saúde, deles 6 são públicos municipais, 1 é privado e todos atendem ao SUS. São disponibilizados 32 leitos para internação.

## ◆ Ensino

Segundo informações do IBGE (2015), há no município 2 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 1 público municipal e 1 particular, que juntos receberam 207 matrículas e dispõem de 15 profissionais docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 3 estabelecimentos, 1 é público municipal e 2 são públicos estaduais. A escola municipal foi responsável por 100 matrículas e possui 9 professores, as escolas estaduais foram responsáveis por 911 matrículas e possuem 44 professores.

Há uma escola com ensino médio existente em Vera Cruz, esta é pública estadual, recebeu 354 matrículas em 2015 e possui 22 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Vera Cruz, com uma taxa de 9%, possui taxa de analfabetismo similar à da RG e um pouco maior do que a taxa do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.8**.

**QUADRO 2.8 - TAXA DE ANALFABETISMO\* – 2010**

Unidade territorial	2010
Vera Cruz	9,00
RG de Tupã	8,13
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 – IDEB<sup>3</sup>, indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Vera Cruz o índice obtido foi de 5,8 para os anos iniciais e 4,8 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.

<sup>3</sup> 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.

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.

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos, e o **Quadro 2.9** 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	481 <sup>a</sup>	417 <sup>a</sup>	Vera Cruz 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	571 <sup>a</sup>	529 <sup>a</sup>	Vera Cruz realizou avanços nesta dimensão, somando pontos no escore, mas situa-se abaixo da média estadual. Com esse desempenho, o município conquistou posições no ranking.
Escolaridade	439 <sup>a</sup>	428 <sup>a</sup>	O município realizou avanços nesta dimensão, ganhando posições no ranking no último período. O indicador sintético de escolaridade é igual à média estadual.

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 Vera Cruz estão apresentadas no **Quadro 2.10**.

**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.)	Não

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 Vera Cruz, conforme dados coletados na prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) entre abril e junho de 2017, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água..... 100% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Índice de Hidrometração ..... 94% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Extensão da Rede de Água ..... 37,1 km (PREFEITURA 2017);
- ◆ Volume Anual Produzido Total..... 980.770 m<sup>3</sup> (PREFEITURA 2017);
- ◆ Volume Anual Micromedido Total ..... 415.662 m<sup>3</sup> (PREFEITURA 2017);
- ◆ Volume Anual Faturado Total..... 488.611 m<sup>3</sup> (PREFEITURA 2017);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Água ..... 3.199 (PREFEITURA 2017);
- ◆ Vazão de Captação..... 31,1 L/s(PREFEITURA 2017);
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição..... 57,6% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Índice de Perdas por Ligação..... 484 L/dia/lig (PREFEITURA 2017);
- ◆ Volume Total de Reservação ..... 1.250 m<sup>3</sup> (PREFEITURA 2017).

O Sistema de Abastecimento de Água do Município, operado pela própria Prefeitura, é atendido por manancial subterrâneo, por meio de 05 (cinco) poços profundos em operação no município e mais dois pontos de captação por drenos sub-superficiais em minas d'água.

Além das unidades de captação, o sistema de abastecimento conta com a Estação de Tratamento de Água (ETA) e 05 (cinco) reservatórios responsáveis por armazenar a água pós-tratamento para posterior distribuição. Ressalta que o município possui um reservatório que funciona como uma caixa de passagem para a estação de tratamento.

Ressalta-se que, conforme informação obtida pelo GEL, na área rural do município não existe cobertura de abastecimento de água municipal, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

Na **Ilustração 3.1** estão apresentadas as localizações das unidades existentes nesses sistemas.

**Ilustração 3.1 - Desenho do Sistema de Abastecimento de Água**

### 3.1.1.1 Captações Superficial e Subterrânea

#### Captação Subsuperficial

Existem dois pontos de captação sub-superficiais em Vera Cruz no Córrego da Água Três Unidos. A vazão total de captação é cerca de 13,9 L/s. A água captada vai por gravidade até o reservatório R01 e em seguida é recalçada para a ETA. A prefeitura não possui outorga de captação. O **Quadro 3.1** apresenta as informações das captações.

**QUADRO 3.1 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS EM OPERAÇÃO**

Manancial	Denominação	Endereço	Diâmetro	Vazão
M01	Córrego da Água Três Unidos	Zona Rural	150 mm	30 m <sup>3</sup> /h
M02	Córrego da Água Três Unidos	Zona Rural	150 mm	20 m <sup>3</sup> /h
Total				50 m <sup>3</sup> /h

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas no SAA, 2016.

O reservatório R01 recebe água captada dos dois pontos de captação superficial e do poço P01. Existe uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), que recalca água do R01 e encaminha para a ETA, através de 2 conjuntos motobombas de 40 cv de potência e opera de 8 em 8 horas. A vazão de recalque é de 150 m<sup>3</sup>/h, resultando uma vazão média de 6,9 L/s. **As Fotos 3.1 e 3.2** ilustram as estruturas da EEAB.



Foto 3.1 – Casa de máquinas



Foto 3.2 – Conjuntos motobombas

#### Captação Subterrânea

A captação de água bruta no município é efetuada por meio de 5 poços profundos, os quais exploram água do Aquífero Guarani. Operam cerca de 12 horas por dia, captando uma vazão na ordem de 17,2 L/s, representando 100% do volume total necessário ao abastecimento da Sede Municipal. O P01 é o único poço que possui macromedidor de vazão e nenhum poço possui outorga. Não há poços desativados.

O poço P01 recalca água para o R01, utilizado como reservatório de sucção dos conjuntos motobombas, os quais recalcam água diretamente para o sistema de reservação central.

Não existe um sistema de acionamento e desligamento do poço automático, ou seja, quando o reservatório semienterrado atinge o nível máximo, um operador realiza o desligamento manualmente, no local há um transformador de energia de alta tensão próprio.

Os poços P02 e o P03 estão alocados próximos aos reservatórios centrais e recalcam água direto para um reservatório próprio (cada um para seu respectivo reservatório), lançando em seguida para a ETA. O P04, também próximo aos P02 e P03, recalca água direto para esse reservatório do poço P03.

O P05 recalca água para o R06. As casas de proteção elétrica dos poços P04 e P05 estão em boas condições, com paredes e caixas de passagem para os cabos em estado apropriado. Os painéis elétricos não possuem inversores de frequência para partida suave (soft-starter) e capacitores de energia para correção do fator de potência.

Os **Quadros 3.2 e 3.3** apresentam as características desses poços.

#### QUADRO 3.2 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS EM OPERAÇÃO

Poço	Denominação	Endereço	Profundidade	Diâmetro	Vazão
P01	Próximo ao manancial Água Três Unidos	Zona Rural	216 m	150 mm	80 m <sup>3</sup> /h
P02	Poço da Marcenaria	Av. José Bonifácio	-	50 mm	10 m <sup>3</sup> /h
P03	Poço da Marcenaria	Av. José Bonifácio	-	50 mm	12 m <sup>3</sup> /h
P04	Poço do Estádio Municipal	Estádio Municipal	230 m	100 mm	12 m <sup>3</sup> /h
P05	Reservatório Setorizado	Av. Paulista x João Severo	230 m	100 mm	10 m <sup>3</sup> /h
Total					124 m <sup>3</sup> /h

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas no SAA, 2016.

#### QUADRO 3.3 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS EM OPERAÇÃO

Parâmetro	Poço 01	Poço 02	Poço 03	Poço 04	Poço 05
<b>Coordenadas UTM</b>	619928,17 7542423,52	620814,55 7542109,04	620871,42 7542066,21	621220,65 7541845,68	622162,84 7541419,49
<b>Profundidade</b>	230 m	-	-	230 m	230 m
<b>Selo sanitário</b>	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
<b>Laje de proteção</b>	Possui	Não possui	Não possui	Possui	Possui
<b>Muros e paredes</b>	Não possui	Não possui	Não possui	Somente do estádio	Possui
<b>Moto Bomba</b>	180 m de profundidade/ Motor de 15 cv	Motor de 10 cv	Motor de 15 cv	Motor de 15 cv	180 m de profundidade/ Motor de 15 cv
<b>Inversor de frequência</b>	Possui	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
<b>Transformador de energia</b>	Possui	Não possui	Não possui	-	Não possui
<b>Vazão</b>	80 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h	12 m <sup>3</sup> /h	12 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h
<b>Funcionamento</b>	6/6 horas	6/6 horas	6/6 horas	6/6 horas	6/6 horas

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas no SAA, 2016.

As **Fotos 3.3 a 3.7** ilustram os poços de captação subterrânea.



**Foto 3.3 – Identificação do P01**



**Foto 3.4 – Identificação do P02**



**Foto 3.5 – Identificação do P03**



**Foto 3.6 – Identificação do P04**



**Foto 3.7 – Identificação do P05**

### 3.1.1.2 Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água (ETA), instalada na Rua José Bonifácio, é uma instalação antiga com uma capacidade de tratamento de 51 L/s. A água bruta vinda dos poços P02, P03, P04 e do reservatório R01 (que armazena água do poço P01 e das duas captações superficiais) chega no decantador para receber o tratamento.

O tratamento de água é composto por um (01) decantador retangular construído de alvenaria e concreto, com um volume total de 15 m<sup>3</sup>. Após a decantação, é realizado o tratamento químico com aplicação de cloro (cloração) e flúor (fluoretação) através de bomba dosadora, aplicados diretamente em uma caixa de concreto por onde a água é distribuída para os reservatórios.

A casa de armazenamento dos produtos químicos e o painel elétrico apresentam boas condições, porém os equipamentos elétricos estão obsoletos, não possui inversor de frequência, fazendo com que o consumo de energia no seu acionamento se torne maior.

Após o tratamento, a água é armazenada em 03 (três) reservatórios de concreto enterrados com capacidade de 350 m<sup>3</sup> cada, que por meio de dois (02) conjuntos de motobombas recalcam água tratada para o Reservatório central com capacidade de 150 m<sup>3</sup> através de uma adutora de diâmetro 200 mm.

O tratamento da água do poço P05 é feito pela simples desinfecção diretamente no reservatório R06, com aplicação de cloro e flúor para cloração e fluoretação.

Segundo informações da prefeitura, o monitoramento da qualidade da água captada é realizado em pontos aleatórios de cada sistema de abastecimento. Não foram disponibilizados laudos das análises, mas foi informado que os parâmetros estão de acordo com padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05 e com os padrões de potabilidade da Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde.

As **Fotos 3.8 a 3.12** mostram o sistema de tratamento de água, bem como os reservatórios, casa de cloro e decantador.



Foto 3.8 – Vista geral da ETA



Foto 3.9 – Decantador



Foto 3.10 – Vista da ETA



Foto 3.11 – Cloração e Fluoretação



Foto 3.12 – Armazenamento dos produtos químicos

### 3.1.1.3 Reservação

De acordo com a Prefeitura e dados cadastrais, há no município de Vera Cruz seis (6) reservatórios, sendo 1 (R01) reservatório de água bruta e os demais de água tratada. No **Quadro 3.4** estão todos apresentados e caracterizados.

**QUADRO 3.4 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO**

Reservatório	Local	Material	Tipo	Volume (m <sup>3</sup> )
R01	Manancial Água três unidos	Concreto	Semienterrado	150
R02	ETA	Concreto	Enterrado	350
R03	ETA	Concreto	Enterrado	350
R04	ETA	Concreto	Enterrado	350
R05	ETA	Concreto	Taça	150
R06	Av. Paulista x João Severo	Metálico	Taça	50
<b>Total</b>				<b>1.400</b>

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas no SAA, 2016.

Os reservatórios são ilustrados a seguir nas **Fotos 3.13 a 3.20**.



Foto 3.13 – Reservatório de água bruta – R01



Foto 3.14 – Reservatório – R02



Foto 3.15 – Reservatório – R03



Foto 3.16 – Reservatório – R04



Foto 3.17 – Reservatório – R05



Foto 3.18 – Reservatório – R05



Foto 3.19 – Reservatório – R06

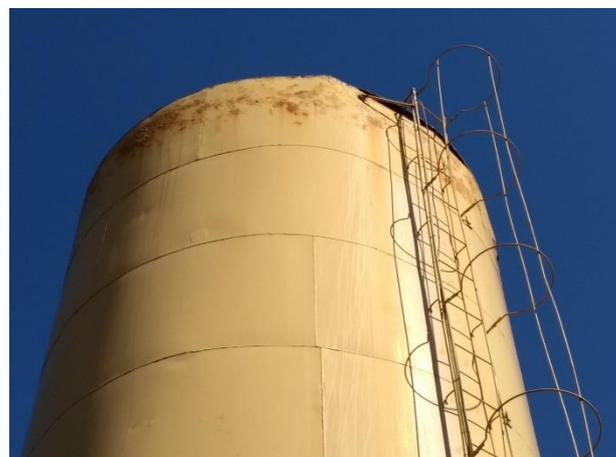


Foto 3.20 – Reservatório – R06

#### 3.1.1.4 Rede de Distribuição

A extensão total da rede de distribuição de água de Vera Cruz é de aproximadamente 37,1 km, sendo 15,1 km constituída de PVC, 22,0 km de DEFoFo. O diâmetro das tubulações é, em sua maioria, de 2", com exceção da rede adutora, que possui diâmetros de 6" e 4".

O **Quadro 3.5** apresenta as características da rede de distribuição com seus respectivos materiais e diâmetros.

**QUADRO 3.5 - DIÂMETRO E EXTENSÃO DAS REDES**

Diâmetro	Extensão (m)			
	DEFoFo	PVC	Amianto	Total
1"	97,00	-	-	97,00
2"	20.637,57	15.108,67	-	35.746,24
4"	672,38	-	-	672,38
4" Adutora	-	900,44	-	900,44
6" Adutora	-	953,15	-	953,15
8"	639,05	-	-	639,05
6" Recalque	-	669,07	646,3	1.315,37
8" Recalque	83,64	-	-	83,64
<b>Total</b>	<b>22.129,64</b>	<b>17.631,33</b>	<b>646,30</b>	<b>40.407,27</b>

Fonte: Plano Diretor de Combate às Perdas no SAA, 2016.

---

## **3.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

---

### **3.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário Existente**

#### **3.2.1.1 Características Gerais**

As características gerais do sistema de esgoto, conforme dados coletados na Prefeitura entre abril e junho de 2017, encontram-se apresentados a seguir:

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto..... 90% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Tratamento de Esgoto..... 80% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado..... 89% (PREFEITURA 2017);
- ◆ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto..... ND;
- ◆ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto ..... ND;
- ◆ Extensão da Rede de Esgoto..... 36 km (ENGEORPS 2017);
- ◆ Volume Anual Produzido Total.....332.530 m<sup>3</sup> (CONSÓRCIO 2017);

Atualmente, o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município, operado pela Prefeitura, conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação, responsável pelo tratamento de 80% do esgoto coletado no Município. O residencial Terras de Vera Cruz não possui coleta de esgoto e a solução utilizada pela população são as fossas negras.

O bairro Lorenzetti também não possui rede coletora de esgoto nas quadras 24, 25, 26 e 27 e utilizam fossas negras. O Jardim Aeroporto 1 e 2 e Bela Vista possuem rede coletora, porém a Estação Elevatória de Esgoto responsável pelo encaminhamento do esgoto desses locais à ETE não está funcionando.

A **Ilustração 3.2** apresenta as principais unidades identificadas do sistema de esgotamento sanitário existente.

**Ilustração 3.2 - Desenho de Esgotamento Sanitário**

### 3.2.1.2 Sistema de Esgotamento

O sistema de esgotamento existente conta com rede coletora, emissários, quatro (4) estações elevatórias de esgoto (EEEs) e uma (1) estação de tratamento de esgoto (ETE).

Segundo o cadastro realizado no Plano Diretor de Combate às Perdas (2016), o diâmetro das tubulações da rede coletora varia de 150 a 200 mm e a profundidade média dos coletores é de 1,5 m. Não há informação da extensão e material.

### 3.2.1.3 Estações Elevatórias

Existem 4 (quatro) EEEs no município, porém a EEE1, responsável pelo recalque de esgoto dos bairros Jardim Aeroporto 1 e 2 e Bela Vista, localizada na Rua Elisio Manuel Silva, não está funcionando (está sem o conjunto motobomba) e o esgoto está sendo lançado a céu aberto.

As demais EEEs estão localizadas nos seguintes endereços: EEE2 – Av. Norberto de Carvalho; EEE3 – R. Paulo Guerreiro Franco (possui ocupação irregular, com lançamento de esgoto a céu aberto); EEE4 – R. Mem de Sá.

As especificações das bombas, segundo a prefeitura, são:

- ◆ 2 motobombas modelo 3153 SH 275 HT, marca Flygt, 220V trifásico, método de instalação NP, 60 Hz, 432 m<sup>3</sup>/h (Qmáx), 20 m (A.M.T);
- ◆ 2 motobombas modelo 3127 HT, marca Flygt, 220V trifásico, método de instalação NP 60 Hz, 252 m<sup>3</sup>/h (Qmáx), 18 m (A.M.T);.

Segundo informações da prefeitura, é realizada limpeza das EEEs mensalmente e por não possuírem bomba reserva, são necessárias manutenções frequentes nas bombas que estão em operação. As **Fotos 3.21 a 3.27** ilustram as EEEs existentes.



Foto 3.21 – EEE 1 (desativada)



Foto 3.22 – EEE2



Foto 3.23 – EEE2



Foto 3.24 – EEE3



Foto 3.25 – EEE3



Foto 3.26 – EEE4



Foto 3.27 – EEE4

### 3.2.1.4 Tratamento de Esgotos

O município conta com uma estação de tratamento de esgoto, composta pelas seguintes unidades:

- ◆ Tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia);
- ◆ Medidor de vazão (Calha Parshall);
- ◆ 1 Lagoa Anaeróbia;
- ◆ 2 Lagoas Facultativas;
- ◆ Escada Hidráulica;
- ◆ Lançamento Final.

#### Gradeamento

Na chegada da ETE, o esgoto bruto passa por um gradeamento duplo, primeiro por uma grade grossa seguida da grade fina. A retirada do material gradeado é realizada manualmente. A finalidade do gradeamento é a retenção de sólidos e fibras que poderiam danificar outros equipamentos pertencentes ao sistema. Deve-se ressaltar que não existe unidade reserva. O canal de gradeamento possui largura de 0,80 m, com profundidade total entre 0,73 m a 0,80 m.

#### Caixa de Areia

Após o gradeamento, o esgoto passa por um sistema de desarenação, constituído de uma caixa de areia de operação manual, com dimensões de 6,70 m de comprimento por 0,80 m de largura. O rebaixo da caixa de areia é de 0,20 m, possibilitando um volume de retenção de areia de 0,39 m<sup>3</sup>. O sistema foi dimensionado para remover pelo menos 95%, em massa, das partículas com diâmetro igual ou superior a 0,2 mm, com densidade 2,65 g/cm<sup>3</sup>.

#### Medidor de Vazão de Entrada (Calha Parshall)

O controle do escoamento no canal de gradeamento e na caixa de areia é através de medidor Parshall, com abertura de garganta de 3" (7,62 cm), possibilitando uma medição de vazões entre 0,85 L/s e 53,8 L/s.

#### Lagoa Anaeróbia

O esgoto já submetido ao tratamento preliminar é encaminhado a uma lagoa anaeróbia. O esgoto chega por uma tubulação com diâmetro 300 mm, em ferro fundido. A saída da lagoa anaeróbia é efetuada através de 2 tubulações em ferro fundido, diâmetro 300 mm, sendo que o efluente da mesma é encaminhado à lagoa facultativa 1.

### Lagoa Facultativa 1 e 2

O efluente da lagoa anaeróbia é encaminhado à lagoa facultativa 1 e, em seguida, à lagoa facultativa 2, com funcionamento em série. A entrada na 1ª lagoa facultativa é em PVC, diâmetro 200 mm. A saída dessa lagoa e a entrada e saída da lagoa facultativa 2 é em ferro fundido com diâmetro de 200 mm.

### Escada Hidráulica

A escada hidráulica é constituída de 9 patamares, com comprimento de 3,50 m, altura de 0,60 m e largura de 0,40 m. O desnível total é de 4,80 m, propiciando uma oxigenação adicional ao esgoto tratado.

### Lançamento final

Após a passagem pela escada hidráulica, o lançamento final é efetuado no Córrego Ipiranga, Classe 3, através de uma tubulação de 200 mm, em PVC.

Ainda não houve remoção do lodo nas lagoas, e dessa maneira, a eficiência de ambas está caindo, passando a não atender a portaria.

As **Fotos 3.28 a 3.34** ilustram a ETE e a situação em que se encontra.



Foto 3.28 – Gradeamento



Foto 3.29 – Caixa de Areia



Foto 3.30 – Lagoa Anaeróbia



Foto 3.31 – Lagoa Facultativa 1



Foto 3.32 – Lagoa Facultativa 1



Foto 3.33 – Lagoa Facultativa 2



Foto 3.34 – Caixa de passagem

A prefeitura possui Licença de Operação da ETE emitida pela Cetesb em 25/09/2014, com validade até 25/09/2019, sob processo nº 11/00091/91, que autoriza sua operação, sob as seguintes exigências:

- ◆ Os esgotos sanitários deverão continuar sendo tratados na ETE de modo a atender aos artigos 12 e 18 do regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, e suas alterações, bem como atender a Resolução CONAMA nº 430/11.
- ◆ Monitorar a operação da ETE e apresentar anualmente à CETESB, relatório de sua eficiência e da qualidade das águas do corpo receptor, a montante e a jusante do ponto de lançamento, com coletas no mínimo de 02 (duas) campanhas anuais, de forma a verificar o atendimento dos padrões de emissão e qualidade estabelecidos pela legislação vigente. Caso os resultados demonstrem a necessidade de melhorias, deverão ser adotadas medidas adequadas visando o atendimento aos padrões de emissão e qualidade, estabelecidos na legislação ambiental em vigor.
- ◆ Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento. Caso ocorra emissão de substâncias odoríferas desagradáveis para atmosfera, deverá tomar as providências necessárias, visando sanar tal irregularidade.
- ◆ Efetuar frequentemente a limpeza das grades e das caixas de retenção de areia e dispor adequadamente os resíduos sólidos removidos, de forma a não causar poluição ambiental, atendendo ao disposto no artigo 51 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.
- ◆ Promover a eliminação gradativa das contribuições de águas pluviais, eventualmente existentes na rede pública coletora de esgotos, de forma a permitir o bom funcionamento das lagoas, além de impedir o assoreamento destas por areia e outros resíduos sólidos.
- ◆ Manter o isolamento da área da ETE com cerca adequada e portões fechados, visando impedir o acesso de pessoas estranhas e animais. Efetuar frequentemente a manutenção/limpeza das instalações internas da ETE. Manter em boas condições o acesso ao ponto de lançamento, para fins de vistoria e coleta de amostras.

Não foram disponibilizados laudos das análises de avaliação de efluentes da ETE, bem como informações sobre sua eficiência.

## 4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

Apresentam-se a seguir, dados resumidos relativos às populações atendidas e as 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 Vera Cruz 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 urbana e rural. O município possui apenas o Distrito Sede.

Finalmente, 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.

#### ▪ *Série histórica dos dados censitários*

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do município de Vera Cruz acha-se registrada no **Quadro 4.1**. Os valores foram desagregados segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural. A série histórica considerada abrange os censos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

**QUADRO 4.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ SEGUNDO CONDIÇÃO DE MORADIA – 1980 A 2010**

Ano	População (hab.)			Grau de Urban. (%)	TGCA (% a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
1980	6878	4555	11433	60,16	-	-	-
1991	8014	3028	11042	72,58	1,54	-4,00	-0,35
2000	9164	1921	11085	82,67	1,35	-4,45	0,04
2010	9363	1406	10769	86,94	0,22	-3,07	-0,29

Da análise do **Quadro 4.2** é possível observar que o município de Vera Cruz pertence aos municípios de porte populacional pequeno e possui dinâmica de crescimento negativa, o que pode ser explicado pela acentuada queda na população rural. De fato, a última taxa de crescimento registrada é de -0,29% a.a., valor abaixo da taxa média registrada no Estado de São Paulo como um todo, que é de 0,83% a.a.

Em decorrência do processo de evasão mais acentuada da população do campo, a taxa de urbanização do Município de Vera Cruz vem aumentando, tendo passado de 60,16%

em 1980, para 86,94% em 2010, se aproximando da taxa do Estado de São Paulo, que é de 96%.

O crescimento do número de domicílios no município de Vera Cruz é positivo se considerada a área urbana, e negativo para a área rural, correspondendo as taxas de crescimento populacional vistas acima. Em decréscimo está também o número médio de pessoas por domicílio, no último período intercensitário, a média no município de Vera Cruz passou de 3,59 pessoas por domicílio para 3,26 conforme indicado no **Quadro 4.2**.

**QUADRO 4.2 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO – 2000 A 2010**

Município	Domicílios particulares permanentes						Número médio de pessoas por domicílio					
	2000			2010			2000			2010		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Vera Cruz	3092	2586	506	3301	2887	414	3,59	3,54	3,80	3,26	3,24	3,40

#### Projeções populacionais e de domicílios

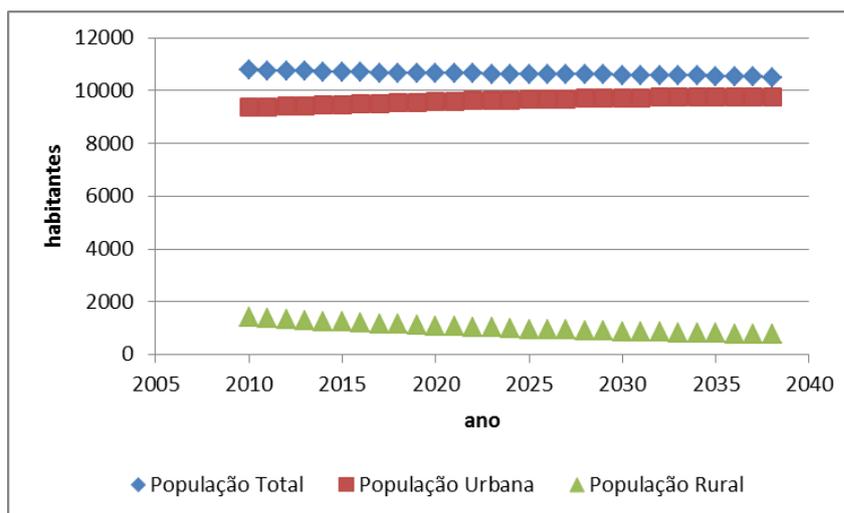
As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de Saneamento do Município de Vera Cruz foram baseadas no projeto “Projeção da População e dos Domicílios para os Municípios do Estado de São Paulo”, desenvolvido pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade, para a Superintendência de Planejamento Integrado da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, que teve como objetivo a elaboração de projeções de população e domicílios para todos os municípios do Estado de São Paulo e distritos da capital, entre os anos de 2010 e 2050.

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.

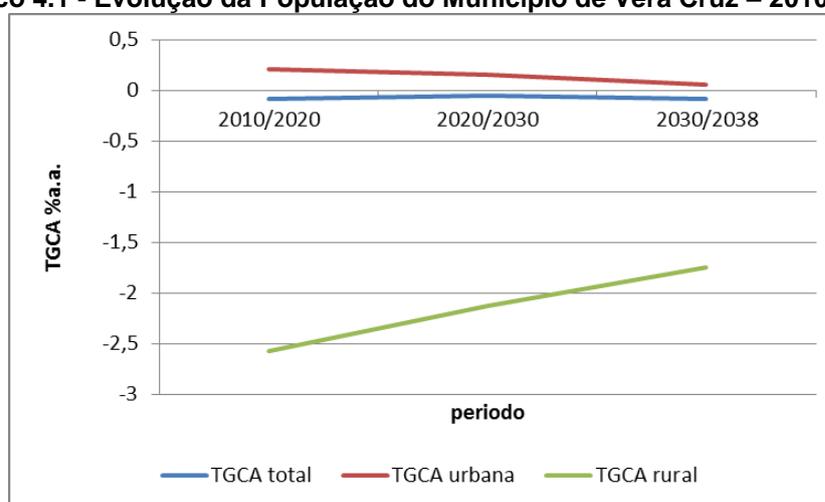
As projeções da Seade e sua extensão até 2038 – horizonte deste plano, para o município de Vera Cruz, acham-se reproduzidas no **Quadro 4.3** e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**, permitindo visualizar a aderência dessas projeções à tendência histórica.

**QUADRO 4.3 - PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ – 2000 A 2038**

Município	População (hab)			
	Residente		Projetada	
	2000	2010	2020	2038
Vera Cruz	11085	10769	10650	10491



**Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de Vera Cruz – 2010 a 2038**



**Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Vera Cruz – 2010 a 2038**

A taxa de crescimento do município de Vera Cruz decresceu regularmente desde o ano de 2010. As projeções da SEADE para o município consideram uma evolução inferior ao crescimento linear, de modo que ao final do período de projeto, os patamares encontram-se próximos ao mero crescimento vegetativo.

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.

Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 4.4**.

**QUADRO 4.4 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ (2010 A 2038)**

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	% Urbanização
2010	10772	9366	1406	86,95
2011	10756	9389	1367	87,29
2012	10740	9411	1329	87,63
2013	10725	9433	1292	87,95
2014	10709	9451	1258	88,26
2015	10692	9469	1223	88,56
2016	10684	9492	1192	88,84
2017	10676	9514	1162	89,12
2018	10667	9534	1133	89,38
2019	10658	9553	1105	89,63
2020	10650	9572	1078	89,88
2021	10644	9592	1052	90,11
2022	10638	9611	1027	90,34
2023	10632	9627	1005	90,55
2024	10626	9644	982	90,76
2025	10620	9659	961	90,95
2026	10614	9674	940	91,14
2027	10606	9686	920	91,32
2028	10601	9699	902	91,49
2029	10593	9709	884	91,65
2030	10587	9721	866	91,82
2031	10579	9730	849	91,97
2032	10572	9738	834	92,11
2033	10562	9743	819	92,24
2034	10555	9750	805	92,38
2035	10547	9756	791	92,50
2036	10528	9751	777	92,62
2037	10510	9746	764	92,73
2038	10491	9739	752	92,84

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 4.5**.

**QUADRO 4.5 - DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DO MUNICÍPIO DE VERA CRUZ (2010 A 2038)**

Ano	Domicílios Particulares Ocupados	Domicílios Particulares Ocupados Urbanos	Domicílios Particulares Ocupados Rurais	Domicílios Particulares Totais	Domicílios Particulares Totais Urbanos	Domicílios Particulares Totais Rurais
2010	3301	2887	414	3893	3405	488
2011	3326	2920	406	3923	3196	727
2012	3352	2954	398	3954	3241	713
2013	3378	2987	391	3983	3283	700
2014	3404	3020	384	4013	3325	688
2015	3431	3053	378	4044	3370	674
2016	3458	3087	371	4076	3413	663
2017	3485	3121	364	4107	3455	652
2018	3513	3154	359	4140	3499	641
2019	3541	3189	352	4174	3544	630
2020	3569	3221	348	4207	3586	621
2021	3595	3254	341	4237	3626	611
2022	3620	3284	336	4267	3667	600
2023	3646	3315	331	4297	3705	592
2024	3672	3346	326	4328	3745	583
2025	3696	3374	322	4357	3783	574
2026	3717	3401	316	4380	3815	565
2027	3738	3426	312	4405	3848	557
2028	3760	3453	307	4431	3882	549
2029	3781	3477	304	4456	3915	541
2030	3803	3504	299	4482	3948	534
2031	3819	3524	295	4501	3975	526
2032	3836	3545	291	4521	4002	519
2033	3852	3565	287	4540	4029	511
2034	3869	3586	283	4560	4055	505
2035	3887	3607	280	4581	4082	499
2036	3896	3620	276	4592	4099	493
2037	3905	3632	273	4602	4116	486
2038	3915	3645	270	4614	4134	480

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

Definições da Área de Projeto

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

Demais loteamentos não incluídos no perímetro urbano do município, como condomínios dispersos de chácaras, caso existam, não fazem parte do escopo do presente contrato, devendo ter sistemas de saneamento próprios. Assim sendo, a área de projeto do presente Plano Específico de Saneamento corresponde apenas à zona urbana do Distrito Sede.

▪ **Projeção da População da Área de Projeto**

A projeção da população da área de projeto foi estipulada considerando que nela estará concentrada toda a população urbana projetada para o município de Vera Cruz. Os resultados dessa projeção populacional da área de projeto são apresentados no **Quadro 4.6**.

**QUADRO 4.6 – PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO – 2010 A 2038**

Ano	População Urbana	Domicílios na área de projeto	Número de pessoas por domicílio na área de projeto
2010	9366	3405	2,75
2011	9389	3196	2,94
2012	9411	3241	2,90
2013	9433	3283	2,87
2014	9451	3325	2,84
2015	9469	3370	2,81
2016	9492	3413	2,78
2017	9514	3455	2,75
2018	9534	3499	2,72
2019	9553	3544	2,70
2020	9572	3586	2,67
2021	9592	3626	2,64
2022	9611	3667	2,62
2023	9627	3705	2,60
2024	9644	3745	2,58
2025	9659	3783	2,55
2026	9674	3815	2,54
2027	9686	3848	2,52
2028	9699	3882	2,50
2029	9709	3915	2,48
2030	9721	3948	2,46
2031	9730	3975	2,45
2032	9738	4002	2,43
2033	9743	4029	2,42
2034	9750	4055	2,40
2035	9756	4082	2,39
2036	9751	4099	2,38
2037	9746	4116	2,37
2038	9739	4134	2,36

---

## **4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES**

---

### **4.2.1 Sistema de Abastecimento de Água**

#### **4.2.1.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público**

No caso específico de Vera Cruz, o estudo de demandas considerou as populações já atualmente abastecidas pelo sistema público, composta pelo Distrito Sede. Ressalta-se que o município não possui outros distritos, além do Distrito Sede.

#### **4.2.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto**

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo referente ao Distrito Sede 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 a Prefeitura 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 e 2018 – 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 ( $IN_{022}$ ) 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).

No caso do município de Vera Cruz, em 2016, o consumo médio per capita era de 128 L/hab.dia, como resultado de um volume anual de 415,7 x 1.000 m<sup>3</sup> relativo a uma população abastecida de 9.492 habitantes (considerando índice de hidrometração de

94%).<sup>4</sup> Por motivo de coerência com os valores existentes, essa cota será adotada ao longo de todo o período de planejamento para o município (anos 2019 a 2038).

#### ▪ **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 abastecimento de água.

#### ▪ **Metas de Atendimento**

O Sistema de Abastecimento de Água de Vera Cruz apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100%, valor correspondente ao Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2016 a uma população de 9.492 habitantes, para uma população total de 10.684 habitantes no município.

O indicador AG<sub>026</sub> é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento ao Distrito Sede (áreas urbanas) será integral durante todo o período de planejamento, mantendo-se, portanto, o atendimento atual que corresponde a 100% da população dessa localidade.

#### ▪ **Metas para Redução de Perdas**

Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

Apesar do município ainda não possuir um programa de redução de perdas em andamento, o PMESSB-2017 (Consórcio ENGEORPS/MAUBERTEC) propõe metas para a redução do índice de perdas municipal, visando à manutenção de um quadro de

<sup>4</sup> Nota – Na definição de volume consumido, segundo o SNIS (AG<sub>010</sub>), considera-se o volume anual micromedido (AG<sub>08</sub>), acrescido do volume anual de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com o hidrômetro parado, e o volume de água tratada exportado.

demandas coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo na situação da necessidade de economia de água.

A redução dos índices de perdas na distribuição, apesar de não estimadas, 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 hidrômetros (continuação do projeto de instalação de hidrômetros em todas as residências do município);
- ◇ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ◇ Várias 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 para o Distrito Sede, dentro do horizonte de planejamento (ano 2038), a manutenção desse índice, conforme apresentado no **Quadro 4.7**.

**QUADRO 4.7 – PROPOSIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO – DISTRITO SEDE DE VERA CRUZ– PMSB - 2017**

Ano	Índice de Perda (%)	Ano	Índice de Perda (%)
2015	58	2029	40
2017	58	2034	30
2019	55	2038	25
2024	50		

#### 4.2.1.3 Estimativa das Demandas

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, no **Quadro 4.8**, as demandas para o sistema de abastecimento de água do município, para o Distrito Sede, que equivale à totalização das demandas para todo o Município de Vera Cruz – áreas urbanas<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> 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. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P3 (Objetivos e Metas).

QUADRO 4.8 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-VERA CRUZ-DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de atendimento	Popul. Urb.Abast. (hab)	Cota (l/hab.dia)	Consumo Parcial			Indl (l/s)	Consumo Total			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída			Vreserv necess. (m³)
					Doméstico (l/s)				Doméstico+Industrial (l/s)					Doméstica+Industrial (l/s)			
					Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>		Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>			Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2.015	9.469	100	9.469	128	14,0	16,8	25,3	0,0	14,0	16,8	25,3	58,0	19,4	33,4	36,2	44,6	1.043
2.016	9.492	100	9.492	128	14,1	16,9	25,3	0,0	14,1	16,9	25,3	58,0	19,4	33,5	36,3	44,7	1.045
2.017	9.514	100	9.514	128	14,1	16,9	25,4	0,0	14,1	16,9	25,4	58,0	19,5	33,6	36,4	44,8	1.048
2.018	9.534	100	9.534	128	14,1	16,9	25,4	0,0	14,1	16,9	25,4	58,0	19,5	33,6	36,5	44,9	1.050
2.019	9.553	100	9.553	128	14,2	17,0	25,5	0,0	14,2	17,0	25,5	55,0	17,3	31,5	34,3	42,8	987
2.020	9.572	100	9.572	128	14,2	17,0	25,5	0,0	14,2	17,0	25,5	55,0	17,3	31,5	34,3	42,9	989
2.021	9.592	100	9.592	128	14,2	17,1	25,6	0,0	14,2	17,1	25,6	53,0	16,0	30,2	33,1	41,6	953
2.022	9.611	100	9.611	128	14,2	17,1	25,6	0,0	14,2	17,1	25,6	52,0	15,4	29,7	32,5	41,1	936
2.023	9.627	100	9.627	128	14,3	17,1	25,7	0,0	14,3	17,1	25,7	51,0	14,8	29,1	32,0	40,5	920
2.024	9.644	100	9.644	128	14,3	17,1	25,7	0,0	14,3	17,1	25,7	50,0	14,3	28,6	31,4	40,0	905
2.025	9.659	100	9.659	128	14,3	17,2	25,8	0,0	14,3	17,2	25,8	47,0	12,7	27,0	29,9	38,4	860
2.026	9.674	100	9.674	128	14,3	17,2	25,8	0,0	14,3	17,2	25,8	45,0	11,7	26,1	28,9	37,5	833
2.027	9.686	100	9.686	128	14,3	17,2	25,8	0,0	14,3	17,2	25,8	43,0	10,8	25,2	28,0	36,7	808
2.028	9.699	100	9.699	128	14,4	17,2	25,9	0,0	14,4	17,2	25,9	41,0	10,0	24,4	27,2	35,8	784
2.029	9.709	100	9.709	128	14,4	17,3	25,9	0,0	14,4	17,3	25,9	40,0	9,6	24,0	26,8	35,5	773
2.030	9.721	100	9.721	128	14,4	17,3	25,9	0,0	14,4	17,3	25,9	37,0	8,5	22,9	25,7	34,4	741
2.031	9.730	100	9.730	128	14,4	17,3	25,9	0,0	14,4	17,3	25,9	35,0	7,8	22,2	25,1	33,7	722
2.032	9.738	100	9.738	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	33,0	7,1	21,5	24,4	33,1	703
2.033	9.743	100	9.743	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	31,0	6,5	20,9	23,8	32,5	686
2.034	9.750	100	9.750	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	30,0	6,2	20,6	23,5	32,2	678
2.035	9.756	100	9.756	128	14,5	17,3	26,0	0,0	14,5	17,3	26,0	28,0	5,6	20,1	23,0	31,6	661
2.036	9.751	100	9.751	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	27,0	5,3	19,8	22,7	31,3	653
2.037	9.746	100	9.746	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	26,0	5,1	19,5	22,4	31,1	645
2.038	9.739	100	9.739	128	14,4	17,3	26,0	0,0	14,4	17,3	26,0	25,0	4,8	19,2	22,1	30,8	637

Os volumes de reservação necessários são calculados com um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser crescentes até o final do plano, em função do crescimento populacional, os volumes de reservação seguem a mesma tendência.

#### 4.2.1.4 *Estimativa da Redução de Perdas por Ligação*

A partir dos dados apresentados anteriormente em relação às estimativas de demandas, foram também estimadas as reduções nas perdas por ligação a partir dos seguintes critérios:

- ◆ foi utilizado o indicador do Ministério das Cidades – SNIS- IN<sub>051</sub>, que define as perdas por ligação da seguinte forma:

$$IN_{051} = \text{Volume (Produzido+Tratado Importado-de Serviço)} - \text{Volume Consumido}$$

#### **Quantidade de Ligações Ativas de Água**

- ◆ O volume produzido foi obtido das planilhas de demandas (equivalente às vazões distribuídas ano a ano) e o volume consumido das mesmas planilhas (consumo total ano a ano);
- ◆ o número de ligações ativas foi estimado a partir do número dessas ligações existente em 2017, conforme fornecido pela prefeitura (3.199 unidades); a partir daí, a evolução dessas ligações foi efetuada de maneira idêntica àquela efetuada para as populações urbanas abastecidas.

Com esses dados, estimaram-se as perdas por ligações ano a ano para o município de Vera Cruz como um todo. Os valores obtidos encontram-se apresentados no **Quadro 4.9**.

Pode-se observar que, no caso de implementação de um Programa de Redução de Perdas, deverá ocorrer diminuição do índice ao longo do período de planejamento, propiciando economia de volumes de água a serem produzidos.

**QUADRO 4.9 – ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-VERA CRUZ-SEDE**

Ano	Popul. Urb.Abast. (hab)	Vazão Consumida Q <sub>média</sub> (L/s)	Vazão Distribuída Q <sub>média</sub> (L/s)	Vazão de Perda Q <sub>média</sub> (L/s)	nº de ligações ativas (área urbana)	Perda por Ligação (L/ligação.dia)	Valor Equivalente (%)
2015	9.469	14,0	33,4	19,4	3.199	523	58,0
2016	9.492	14,1	33,5	19,4	3.199	524	58,0
2017	9.514	14,1	33,6	19,5	3.199	526	58,0
2018	9.534	14,1	33,6	19,5	3.206	526	58,0
2019	9.553	14,2	31,5	17,3	3.212	465	55,0
2020	9.572	14,2	31,5	17,3	3.218	465	55,0
2021	9.592	14,2	30,2	16,0	3.225	429	53,0
2022	9.611	14,2	29,7	15,4	3.231	412	52,0
2023	9.627	14,3	29,1	14,8	3.237	396	51,0
2024	9.644	14,3	28,6	14,3	3.243	381	50,0
2025	9.659	14,3	27,0	12,7	3.248	338	47,0
2026	9.674	14,3	26,1	11,7	3.253	311	45,0
2027	9.686	14,3	25,2	10,8	3.257	287	43,0
2028	9.699	14,4	24,4	10,0	3.261	265	41,0
2029	9.709	14,4	24,0	9,6	3.264	254	40,0
2030	9.721	14,4	22,9	8,5	3.268	224	37,0
2031	9.730	14,4	22,2	7,8	3.271	205	35,0
2032	9.738	14,4	21,5	7,1	3.274	188	33,0
2033	9.743	14,4	20,9	6,5	3.276	171	31,0
2034	9.750	14,4	20,6	6,2	3.278	163	30,0
2035	9.756	14,5	20,1	5,6	3.280	148	28,0
2036	9.751	14,4	19,8	5,3	3.278	141	27,0
2037	9.746	14,4	19,5	5,1	3.277	134	26,0
2038	9.739	14,4	19,2	4,8	3.275	127	25,0

## **4.2.2 Sistema de Esgotos Sanitários**

### **4.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento/Tratamento dos Esgotos**

No caso específico de Vera Cruz, o estudo da configuração de esgotamento considerou as populações já atualmente atendidas pelo sistema público, composta pelo Distrito Sede.

### **4.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto**

Os critérios e parâmetros, estabelecidos para o presente estudo referentes ao Distrito Sede 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 a Prefeitura 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 e 2018 – 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 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 128 l/hab.dia, a contribuição per capita de esgotos será de 102 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 Vera Cruz apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 90%, valor correspondente ao setor urbano do Distrito Sede. Esse contingente correspondia em 2016 a uma população urbana de 8.542 habitantes (Item 4.1 do presente Plano), para uma população total de 10.684 habitantes no município.

O indicador é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Nas demais localidades da área rural, bem como nos distritos, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se fossas sépticas, sumidouros e fossas negras.

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento ao Distrito Sede (áreas urbanas) será integral durante todo o período de planejamento, elevando-se o atendimento atual que corresponde a 90% para 100% da população dessa localidade.

#### ▪ **Metas de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos fornecido pela prefeitura é de 89%, valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados no perímetro urbano do Distrito Sede.

Em função do índice de tratamento estar abaixo do ideal, espera-se que o desenvolvimento do Programa de Redução de Perdas seja eficaz para diminuir o consumo e dessa forma permitir que o tratamento fique mais perto da universalização. Com índice de atendimento urbano de 90%, partiu-se do princípio de que, a partir de 2021, quando o atendimento for totalizado, haverá expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional da Sede, uma vez que a configuração dos sistemas de esgotos sanitários já estará consolidada, e será avaliada a necessidade de ampliação da estação de tratamento existente ou implantação de outra.

#### ▪ **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 toda a área considerada (Distrito Sede) possui rede coletora na maior parte das mesmas, havendo, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo das populações.

Para isso, partiu-se do princípio de que, a partir da extensão existente de rede nessa localidade em 2017, estimou-se uma evolução das mesmas de cerca de 4,2 m de rede por habitante, relação esta dada para o ano de 2017, baixando para 3,8 m de rede por habitante a partir de 2021, mantendo-a constante durante todo o horizonte de planejamento (anos 2021 a 2038). Essas extensões encontram-se indicadas nas planilhas de contribuição de esgotos (anexadas a seguir).

### ▪ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO<sub>5</sub>/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

#### *4.2.2.3 Estimativa das Contribuições de Esgotos*

Com base na evolução populacional urbana e nos critérios e parâmetros de projeto, encontra-se apresentada, no **Quadro 4.10**, as contribuições para o sistema de esgotos sanitários, em termos de vazões e cargas orgânicas.

QUADRO 4.10 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO-VERA CRUZ-DISTRITO SEDE

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de esgotamento	Popul. Urb.Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Contribuição Parcial			Indl(l/s)	Extensão de rede(Km)	Infiltr(l/s)	Contribuição Total			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
					Doméstico(l/s)						Doméstico+Industrial+Infiltração(l/s)				
					Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>				Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>		
2.015	9.469	90	8.522	102	10,10	12,12	18,18	0,00	36,00	7,20	17,30	19,32	25,38	0,054	460,19
2.016	9.492	90	8.542	102	10,12	12,15	18,22	0,00	36,00	7,20	17,32	19,35	25,42	0,054	461,29
2.017	9.514	90	8.563	102	10,15	12,18	18,27	0,00	36,00	7,20	17,35	19,38	25,47	0,054	462,39
2.018	9.534	90	8.581	102	10,17	12,20	18,31	0,00	36,08	7,22	17,39	19,42	25,52	0,054	463,36
2.019	9.553	90	8.598	102	10,19	12,23	18,34	0,00	36,16	7,23	17,42	19,46	25,57	0,054	464,28
2.020	9.572	90	8.615	102	10,21	12,25	18,38	0,00	36,24	7,25	17,46	19,50	25,63	0,054	465,20
2.021	9.592	100	9.592	102	11,37	13,64	20,46	0,00	36,33	7,27	18,63	20,91	27,73	0,054	517,96
2.022	9.611	100	9.611	102	11,39	13,67	20,50	0,00	36,40	7,28	18,67	20,95	27,78	0,054	518,97
2.023	9.627	100	9.627	102	11,41	13,69	20,54	0,00	36,48	7,30	18,71	20,99	27,83	0,054	519,88
2.024	9.644	100	9.644	102	11,43	13,72	20,57	0,00	36,55	7,31	18,74	21,03	27,88	0,054	520,78
2.025	9.659	100	9.659	102	11,45	13,74	20,61	0,00	36,61	7,32	18,77	21,06	27,93	0,054	521,59
2.026	9.674	100	9.674	102	11,47	13,76	20,64	0,00	36,67	7,33	18,80	21,09	27,97	0,054	522,38
2.027	9.686	100	9.686	102	11,48	13,78	20,66	0,00	36,72	7,34	18,82	21,12	28,01	0,054	523,02
2.028	9.699	100	9.699	102	11,50	13,79	20,69	0,00	36,78	7,36	18,85	21,15	28,05	0,054	523,76
2.029	9.709	100	9.709	102	11,51	13,81	20,71	0,00	36,82	7,36	18,87	21,17	28,08	0,054	524,28
2.030	9.721	100	9.721	102	11,52	13,83	20,74	0,00	36,87	7,37	18,89	21,20	28,11	0,054	524,92
2.031	9.730	100	9.730	102	11,53	13,84	20,76	0,00	36,90	7,38	18,91	21,22	28,14	0,054	525,39
2.032	9.738	100	9.738	102	11,54	13,85	20,77	0,00	36,94	7,39	18,93	21,24	28,16	0,054	525,86
2.033	9.743	100	9.743	102	11,55	13,86	20,78	0,00	36,96	7,39	18,94	21,25	28,18	0,054	526,11
2.034	9.750	100	9.750	102	11,56	13,87	20,80	0,00	36,99	7,40	18,95	21,27	28,20	0,054	526,52
2.035	9.756	100	9.756	102	11,56	13,88	20,81	0,00	37,02	7,40	18,97	21,28	28,22	0,054	526,83
2.036	9.751	100	9.751	102	11,56	13,87	20,80	0,00	36,99	7,40	18,95	21,27	28,20	0,054	526,53
2.037	9.746	100	9.746	102	11,55	13,86	20,79	0,00	36,97	7,39	18,95	21,26	28,19	0,054	526,28
2.038	9.739	100	9.739	102	11,54	13,85	20,78	0,00	36,95	7,39	18,93	21,24	28,17	0,054	525,92

## **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, *constantes do capítulo 6 adiante*, 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**

**IN<sub>023</sub> – Índice de Atendimento Urbano de Água - %**

População urbana atendida com abastecimento de água

População urbana total

**IN<sub>009</sub> – Índice de Hidrometração - %**

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

**IN<sub>049</sub> – Índice de Perdas na Distribuição - %<sup>6</sup>**

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

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

**IN<sub>051</sub> 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

<sup>6</sup> 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.

ativas de água (AG002). Para AG002 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$$

**IN<sub>055</sub> – Índice de Atendimento Total de Água - %**

População Total Atendida com Abastecimento de Água

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

**Consumo per capita urbano l/habdia - 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).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{AG010+PNF}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$$

\*PNF = 33% das perdas totais

**5.1.2 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Água**

**IN<sub>005</sub> – Tarifa Média de Água – R\$/m<sup>3</sup>**

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).

$$\text{Fórmula de cálculo: } \frac{FN002}{AG011-AG017-AG019} \times \frac{1}{1000}$$

**FN<sub>002</sub> – 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).

**FN<sub>023</sub> – 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.

**FN<sub>020</sub> – 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

#### IN<sub>015</sub> – 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

#### IN<sub>006</sub> – Tarifa Média de Esgoto – R\$/m<sup>3</sup>

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

#### FN<sub>003</sub> – Receita Operacional de Esgoto – R\$/m<sup>3</sup>

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.

#### FN<sub>024</sub> – Investimento Realizado em Esgotamento Sanitário – R\$/m<sup>3</sup>

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**, com os resultados para o ano de 2015.

**QUADRO 5.1 – INDICADORES SELECIONADOS DE ÁGUA E ESGOTO**

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
<b>Abastecimento de Água</b>			
Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	100	%	PREFEITURA 2017
Índice de Hidrometração (IN009)	94	%	PREFEITURA 2017
Extensão da Rede de Água (AG005)	37,1	km	PREFEITURA 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	980.770	m <sup>3</sup>	PREFEITURA 2017
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	415.662	m <sup>3</sup>	PREFEITURA 2017
Volume Anual Consumido (AG010)	415.662	m <sup>3</sup>	PREFEITURA 2017
Volume Anual Faturado Total (AG011)	488.611	m <sup>3</sup>	PREFEITURA 2017
Índice de Perdas na Distribuição (IN049)	54,6	%	PREFEITURA 2017
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	484	l/dia/lig	PREFEITURA 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002)	3.138	ligações	SNIS 2015
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	3.144	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação	31,1	l/s	PREFEITURA 2017
Volume Total de Reservação	1.250	m <sup>3</sup>	PREFEITURA 2017
População total atendida com abastecimento de água (AG001)	9.561	Habitantes	SNIS 2015
Consumo de água per capita urbano (SISAN)	128	l/habdia	PREFEITURA 2017
Receita operacional direta de água (FN002)	485.213,11	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	1,12	R\$/m <sup>3</sup>	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0	R\$/ano	SNIS 2015
<b>Esgotamento Sanitário</b>			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047)	90	%	PREFEITURA 2017
Índice de Tratamento do Esgoto (SISAN)	71	%	PREFEITURA 2017
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	80	%	PREFEITURA 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002)	3.048	ligações	SNIS 2015
Volume Anual de Esgoto Produzido (AEPC5)	332.530	m <sup>3</sup>	CONSÓRCIO 2017
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	3.144	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001)	9.144	Habitantes	SNIS 2015
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	83,2	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	225.345,46	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	-	R\$/ano	SNIS 2015

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Tarifa média de esgoto (IN006)	0,65	R\$/m³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006)	236.761	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (ES007)	-	m³	-
Extensão de Rede de Esgoto (ES004)	36	km	PREFEITURA 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE	-	l/s	-
<b>Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário</b>			
Receita operacional direta total (FN001)	710.558,57	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	710.558,57	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	1.066.591,82	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	823.845,01	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	20.432,90	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	670.093,96	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	19.182,20	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	1.533.554,07	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	1.533.554,07	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	53,72	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	43,7	%	SNIS 2015
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	1,33	%	SNIS 2015
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos onerosos realizados pelo prestador de serviços (FN031)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	-	R\$/ano	SNIS 2015
Investimentos totais (FN033)	-	R\$/ano	SNIS 2015

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

**QUADRO 5.2 – RESUMO DOS INDICADORES**

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*

- ◆ O índice de hidrometração (**IN<sub>009</sub>**) indica que não existe hidrômetro no município. Dessa maneira, não existe uma medição adequada nos volumes consumidos. Sendo necessária a implantação do mesmo.
- ◆ A extensão de rede por ligação (**IN<sub>020</sub>**) é um pouco elevada em relação à média estadual de 9,87 m/ligação. Esses valores indicam atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ O consumo de água per capita foi de 149,15 L/hab.dia, valor considerado baixo, ou seja, o indicador está adequado;
- ◆ o índice de atendimento urbano de água é elevado, apresentando o valor máximo de 100% ao longo de todo o período, ou seja, abrangendo a totalidade da população urbana local;
- ◆ o índice de faturamento de água (**IN<sub>028</sub>**) é superior à média estadual de 50,51%. Deve-se salientar que o índice de faturamento deve ser sempre superior ao volume consumido (micromedido ou não), uma vez que são cobrados consumos mínimos não necessariamente atingidos pelos usuários; o índice de perdas é muito elevado, fazendo com que o faturamento seja baixo;
- ◆ o índice de perdas na distribuição é alto em relação à média estadual de 33,48%, recomendando-se implantação do Programa de Redução de Perdas;
- ◆ o índice de perdas na ligação é inferior à média estadual (287,65 L/ligação.dia), necessitando de manutenção constante;
- ◆ o índice de atendimento total de água (**IN<sub>055</sub>**) apresenta o valor de 86,94%. Este valor indica que ainda não foi atingida a universalização dos serviços de abastecimento de água no município.

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de água apresenta alguns parâmetros inadequados dos indicadores analisados, sendo necessárias melhorias.

### 5.1.7 *Análise dos Indicadores de Esgotamento Sanitário*

A análise dos indicadores supracitados permite concluir que se trata de um sistema que apresenta valores adequados para os serviços, segundo apresentado a seguir:

- ◆ o índice de coleta de esgotos (**IN<sub>015</sub>**), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, apresenta valor elevado, significando que não há necessidade de se efetuarem ainda muitas ligações de esgoto, onde já existem ligações de água (provavelmente pela ausência de rede de esgotos) ou pela ausência de ligações de esgoto em locais já atendidos simultaneamente pelas redes de água e esgotos;
- ◆ O índice de tratamento de esgotos é baixo em relação à média estadual de 77,17%, devendo-se buscar o tratamento de todo o esgoto coletado na área urbana do Distrito Sede;
- ◆ a extensão de rede por ligação (**IN<sub>021</sub>**) é superior em relação à média estadual de 8,71%. Esse valor indica atendimento, em média, a construções com largura maior dos lotes ou distâncias maiores entre as áreas de atendimento, implicando maiores custos para implantação de redes;
- ◆ o índice de atendimento urbano é elevado (**IN<sub>024</sub> = 95,64%**) em 2015. No entanto, o mesmo indica que ainda não há universalização deste serviço, meta que deverá ser atingida ao final do período de planejamento do presente estudo;
- ◆ o índice total de atendimento de esgoto é inferior à média estadual em 2015. O mesmo indica que ainda não há universalização deste serviço, meta que deverá ser atingida ao final do período de planejamento do presente estudo;

Pode-se chegar à conclusão de que o sistema de esgotos apresenta parâmetros inadequados para maioria dos indicadores analisados, devendo visar atingir a universalização.

## **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 dos Sistemas de Abastecimento de Água**

##### **6.1.1.1 Mananciais de Suprimento**

O Sistema de Abastecimento de Água de Vera Cruz é abastecido integralmente por manancial subterrâneo, por meio de cinco poços profundos, os quais exploram água do Aquífero Guarani, e por 2 pontos de captação através de dreno sub-superficial, atendendo todo o município.

### ▪ **Manancial Subterrâneo**

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, foi utilizada a metodologia desenvolvida no estudo: “Atlas do Abastecimento Urbano de Água” da ANA – Agência Nacional de Águas, que leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município.

### ▪ **Disponibilidade Hídrica Subterrânea com Base na Reserva Ativa (RA)**

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<sub>7,10</sub>), conforme apresentado por (Liazi et al, 2007) (Figura 6.1).

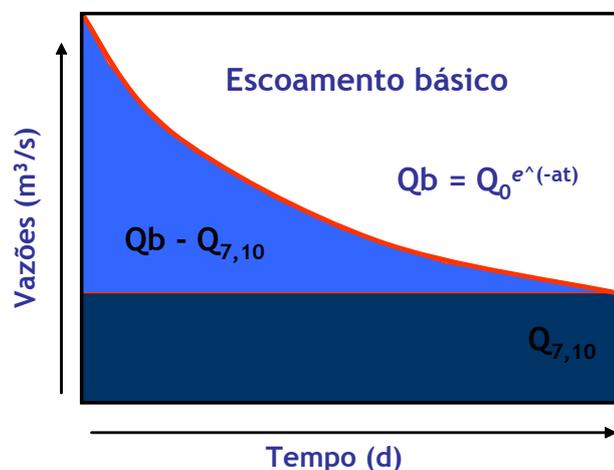


Figura 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas (Q<sub>7,10</sub>) e Reservas Ativas (Q<sub>b</sub>-Q<sub>7,10</sub>)

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

$$VE = (0,5 * Ra) \quad (1)$$

Onde:

- ◇ VE = Vazão Explotável
- ◇ Ra = Reserva Ativa (L/s)

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

$$Q_c = QDU + Usos Out (2)$$

Sendo:

- ◇ Qc: Consumo de Água Subterrânea;
- ◇ QDU: Vazões correspondentes às demandas urbanas de água relativas às demais captações subterrâneas para abastecimento público de água situadas na sede municipal;
- ◇ Usos Outorgados =  $\Sigma$  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 Vera Cruz foi calculada através da seguinte equação:

$$VEE = \{(VE - Q_c)\} (3)$$

Com base na equação (3), obteve-se a vazão explotável efetiva, correspondente ao saldo disponível de água subterrânea na área do município. O **Quadro 6.1** apresenta os valores obtidos.

**QUADRO 6.1 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA**

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
Vera Cruz	322,7	161,4	31,2	130,2

Fonte: Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2009).

A vazão explotável efetiva para o município de Vera Cruz atende a demanda máxima total, em todo horizonte de planejamento do plano específico.

#### 6.1.1.2 Sistema Produtor

O Sistema Produtor já foi descrito com maiores detalhes no Capítulo 6 anterior. A capacidade atual do mesmo, considerando o Distrito Sede de Vera Cruz, com base nas informações do ano de 2017 da Prefeitura é a seguinte:

- ◆ Vazão de captação nos poços e minas e total de produção – 31,1 L/s.

Essa capacidade de produção refere-se às vazões dos 5 poços, mais os dois outros pontos de captação sub-superficial. De acordo com o **Quadro 6.1** pode-se inferir que o

atual sistema é capaz de suprir a demanda em todo horizonte do plano (14,4 L/s em 2038).

Evidentemente, as demandas, apontadas no quadro supracitado, estão referidas a um período de 24 horas de produção e foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a redução do valor idealizado de 25% para o ano de 2038.

Em função desses fatores, nesse PMSB do município de Vera Cruz recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas. Assim sendo, é de se esperar que o sistema produtor como um todo (captação, adutoras de águas, etc.) possa ser integralmente aproveitado, com ampliações, reformas e adequações para melhoria operacional do sistema e para o atendimento a futura demanda.

#### 6.1.1.3 Sistema de Reservação

A capacidade atual total do Sistema de Reservação do Distrito Sede, constituído de quatro (6) reservatórios, é de 1.400 m<sup>3</sup>.

Os volumes de reservação necessários para a Sede, conforme indicado no item 4.2, variam de 1.050 (ano de 2018) a 637 m<sup>3</sup> (ano de 2038). Portanto, há suficiência na reservação, já que o sistema atual atende todo o horizonte de projeto, não havendo necessidade de ampliação.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados com um terço da demanda máxima diária. O fato de haver crescimento e depois decréscimo no sistema de reservação é explicado pela diminuição das perdas.<sup>7</sup>

#### 6.1.1.4 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 40 km, sendo cerca de 44% PVC, 55% de FoFo e um pequeno trecho em amianto. O diâmetro das tubulações é, em sua maioria, de 2", com exceção da rede adutora, que possui diâmetros de 6" e 4". A rede de abastecimento encontra-se em bom estado, e possui cadastro do ano de 2016.

Na rede de distribuição há pontos de controle e qualidade da água, respeitando a Portaria nº2.914 de Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Não foram disponibilizados os laudos das análises de água, porém, foi informado que não há registros de contaminação.

O Índice de Perdas na Distribuição foi considerado 57%, conforme informações da prefeitura. Para diminuição dessa cota e para evitar ampliações desnecessárias no futuro, é recomendável a criação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que

<sup>7</sup> Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições contidas nas normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volume a ser reservado, adotou-se, como regra prática usual, 33% da demanda do dia de maior consumo.

visam substituição de trechos de redes, troca de hidrômetro e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, permitindo a melhor eficiência no sistema de micromedição.

#### *6.1.1.5 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água*

Os principais problemas verificados no Sistema de Abastecimento de Água de Vera Cruz encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

#### ■ **SISTEMA PRODUTOR**

- ◇ O atual sistema de abastecimento de água não é suficiente para atender os 3 primeiros anos de planejamento na questão da produção, visto que o Município apresenta grande índice de perdas e não tem total controle de uso. A implantação de hidrômetros e um Programa de Redução de Perdas contribuirão para a melhor gestão e harmonia do sistema;
- ◇ Os poços ainda não possuem hidrômetros, com exceção o P01. Portanto, recomenda-se a instalação dos mesmos, pois é fundamental monitorar os volumes e vazões de água produzidos e distribuídos para a rede de abastecimento, além gerenciar os índices de perdas em vários setores do município, pois será possível monitorar os volumes nos macromedidores e comparar com os volumes micromedidos (hidrômetros) que serão instalados;
- ◇ Todos os poços tubulares profundos dos sistemas de abastecimento de água do município, não possuem outorga. Assim, torna-se necessário realizar este processo de regularização junto ao DAEE;
- ◇ Atualização do cadastro da rede realizado no ano de 2016.

#### ■ **SISTEMA DE RESERVAÇÃO**

- ◇ Volume de reservação total é suficiente para todo o período de planejamento, não sendo necessárias ampliações;
- ◇ Reservação setorial: há necessidade de estudo da setorização e, no caso de déficits setoriais, o rearranjo do sistema de distribuição, visando a implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- ◇ Estado de conservação dos centros de reservação: os reservatórios instalados na localidade encontram-se, em geral, em bom estado de conservação. O reservatório central elevado (R05) apresenta algumas rachaduras e o metálico R06 pontos de vazamento.

## ▪ **SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

- ◇ A rede de abastecimento encontra-se em bom estado de conservação; predominância de tubos em deFoFo e PVC existindo ainda tubulações em Cimento Amianto. Os pontos para controle sanitário são aleatórios e atendidos com análises laboratoriais;
- ◇ Substituição da antiga rede composta de amianto e ferro fundido para PVC. Vai auxiliar da diminuição das perdas e melhoria das condições da água;
- ◇ Há necessidade de analisar 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 dos Sistemas de Esgotos Sanitários**

#### **6.1.2.1 Sistemas de Coleta e Encaminhamento**

O Sistema de coleta e encaminhamento do Distrito Sede é composto de rede coletora (cerca de 36 km). O índice de atendimento urbano é de 96%.

Em relação à rede coletora, tem-se que a maior parte está em bom estado de conservação, necessitando de eventuais manutenções de vazamentos e entupimentos. Segundo o cadastro realizado no Plano Diretor de Combate às Perdas (2016), o diâmetro das tubulações da rede coletora varia de 150 a 200 mm e a profundidade média dos coletores é de 1,5 m. Não há informação da extensão e material.

Ressalta-se que não há cadastro completo e atualizado do sistema de esgotamento sanitário da Sede, o mesmo é de extrema importância ao município, de modo que a sua elaboração e atualização deva ser frequente durante todo o horizonte do plano.

Existem 4 Estações Elevatórias de Esgoto, porém uma não está operando por não possuir conjunto motobomba. Nenhuma delas possui conjunto reserva, sendo necessário fazer manutenção constantemente nas EEEs.

#### **6.1.2.2 Sistemas de Tratamento**

O Distrito Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia + 2 facultativas), operando com vazão média de 9 L/s, não há informação sobre a sua capacidade nominal.

As características principais dessa ETE já foram apresentadas no Capítulo 3 (Coleta de Dados e Informações). Após a passagem pela escada hidráulica, o lançamento final é efetuado no Córrego Ipiranga, Classe 3, através de uma tubulação de 200 mm, em PVC.

Nenhuma das estações passou por limpeza em seus ciclos de vida até o momento. Essa falta de manutenção implica no assoreamento e afogamento das lagoas (o emissário de chegada vai sendo coberto pelo esgoto), o que prejudica o tratamento do esgoto.

A contribuição média diária é de 18,9 L/s no final do plano (ano 2038), como não há informação da capacidade nominal da ETE, não é possível avaliar se será suficiente para atender ao Distrito Sede ao longo de todo o horizonte de planejamento. É de se esperar, portanto, que todo o sistema de esgotamento como um todo (rede coletora, interceptor, emissário, elevatória, ETE, e etc.) possa ser aproveitado, desde que sejam efetuadas ampliações, reformas e adequações para melhoria operacional do sistema.

Em vista de ampliações de sistema tratamento depender de detalhamentos constantes de projetos executivos a serem elaborados e/ou existentes, restringe-se uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

#### *6.1.2.3 Principais Problemas e Estado de Conservação das Unidades dos Sistemas de Esgotos Sanitários*

Os principais problemas verificados no Sistema de Esgotos Sanitários de Vera Cruz encontram-se resumidos a seguir. Deve-se ressaltar que novos dados deverão ser obtidos para a complementação das informações sobre os sistemas.

- ◆ Sistema de Coleta e Encaminhamento: o índice de atendimento é de 90%, o sistema operacional da elevatória prejudicado por falta de geradores de emergência; a rede coletora, interceptor, emissário e a linha de recalque da EEE estão em boas condições de uso; há uma EEE desativada, por consequência, o esgoto coletado nessa região está sendo lançado a céu aberto; não há conjunto motobombas reserva; não há equipamentos suficientes (veículos, etc.);
- ◆ Sistema de Tratamento: há análise do efluente final para avaliação da eficiência e da carga remanescente lançada no corpo receptor; não há informação sobre a eficiência de remoção de DBO; não há outorga de lançamento do efluente tratado no Córrego Ipiranga; o lodo gerado no tratamento nunca foi retirado.

---

## **7. OBJETIVOS E METAS**

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

---

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Vera Cruz, 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 – locais e regionais –, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico, que devem ser concebidos tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional.

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

- ◆ de um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ◆ de outro, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 20, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 20, pode-se concluir que:

- ◆ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água superficial de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público, sendo a grande maioria dos municípios abastecidos por poços profundos;
- ◆ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto:
  - ◇ a qualidade da água subterrânea;

- ◇ à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
- ◇ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão, as disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

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

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 20 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos;
- ◆ as prioridades desses avanços poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público.

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

- ◆ 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;
- ◆ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante;
- ◆ sob tal diretriz, dar prioridade às tecnologias ambientalmente adequadas, que incentivam 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, dentro da área de projeto, conforme delimitado pela **Figura 7.1**.

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 2027 até o final de plano (ano 2038).

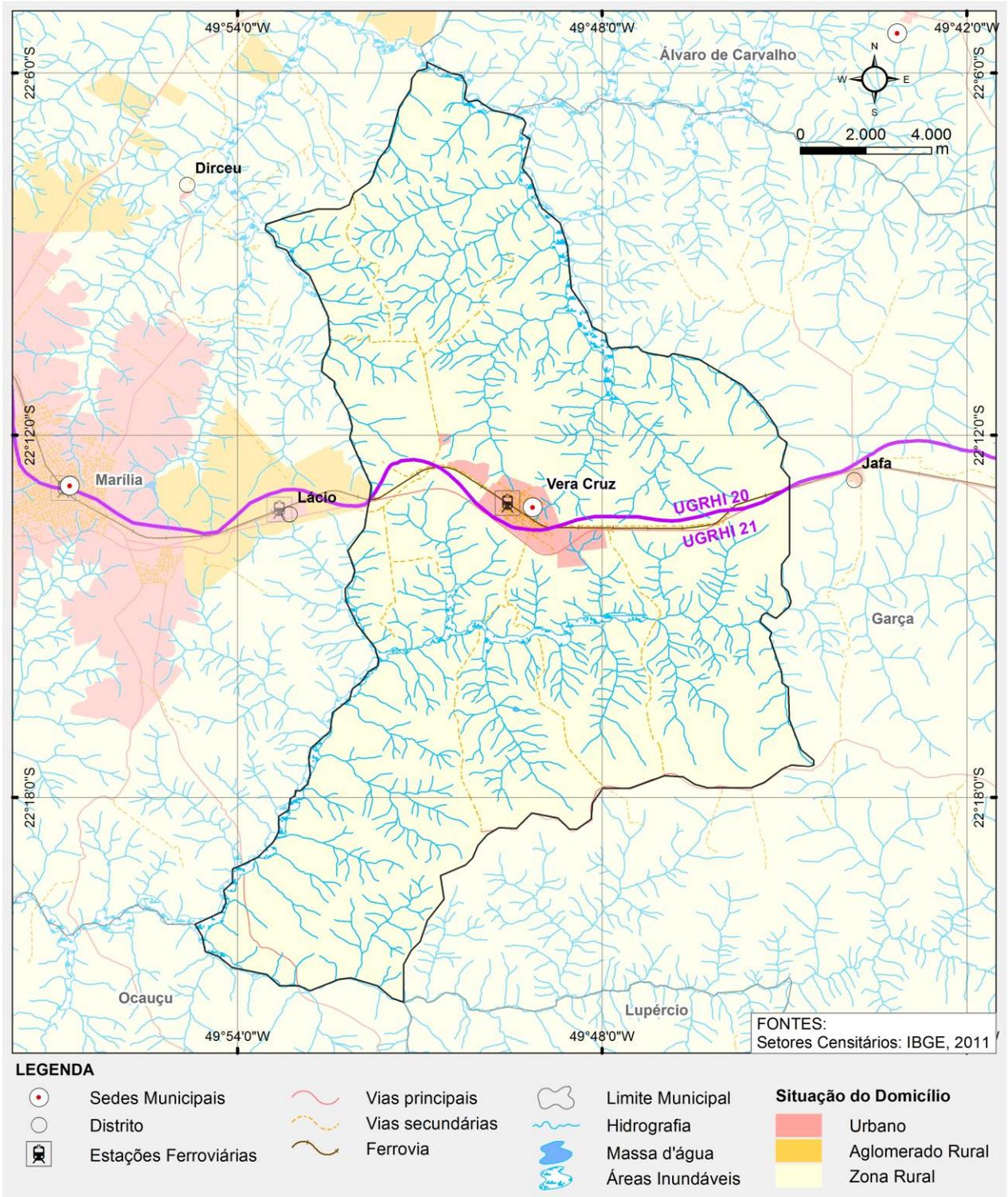


Figura 7.1 – Área urbana e rural do município de Vera Cruz

### 7.3.2 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários

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 Distrito Sede. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2019 e 2038.

**QUADRO 7.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA, REDUÇÃO DAS PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO – MUNICÍPIO DE VERA CRUZ – ÁREA URBANA<sup>8</sup>**

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Manter o índice de atendimento de água	Cobertura 100%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 57,6%	Índice de Perdas 25%	Longo Prazo até 2038
	Ampliar o índice de hidrometração	Cobertura 94%	Cobertura 10%	Emergencial até 2020
Esgotos	Elevar o índice de coleta de esgotos	Cobertura 90%	Cobertura 100%	Longo Prazo até 2038
	Manter o índice de tratamento de esgotos produzidos	Índice de Tratamento 85%	Índice de Tratamento 100%	Longo Prazo até 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 VERA CRUZ – 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 serão 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.

<sup>8</sup> 1 – O índice de cobertura de água refere-se ao indicador IN023 (índice de atendimento urbano de água) do SNIS (Mcidades), 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

No caso deste sistema, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e estrutura principal do sistema existente. Deve-se convir, também, que conforme indicado no **Quadro 3.1** as vazões máximas distribuídas entre 2019 e 2038 deverão se situar em uma faixa de variação pequena, como resultado da uma taxa de crescimento populacional baixo. Para exemplificar, a vazão máxima diária estimada em 34,3 L/s (2019) e a de final do plano (2038) tem grande redução para 22,1 L/s, como resultado da implementação de um programa de redução de perdas.

No caso do presente estudo e de acordo com o novo 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 DE PROJETO) - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS<sup>9</sup>**

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máx.Diária (L/s)	Demanda Máx.Horária (L/s)
2017	Situação Atual	33,2	36,1	44,5
2019	Início de Plano	31,5	34,3	42,8
2020	Obras Emergenciais	31,5	34,3	42,9
2022	Obras de Curto Prazo	29,7	32,5	41,1
2026	Obras de Médio Prazo	26,1	28,9	37,5
2038	Obras de Longo Prazo	19,2	22,1	30,8
<b>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2019 - %</b>		<b>-38,8%</b>	<b>-35,5%</b>	<b>-28,0%</b>

#### 8.1.2 Sistemas de Elevação e Adução de Água Bruta

##### 8.1.2.1 Sistema Produtor

A capacidade nominal das unidades integrantes do sistema produtor encontra-se demonstrada a seguir. Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas diárias, pode-se estabelecer um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema. Esse balanço está sendo efetuado para o sistema produtor de Vera Cruz, que é composto por 5 poços profundos e

<sup>9</sup> O ano de 2019 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;

dois pontos de captação subsuperficiais. Para o efeito de cálculo foi adotado 12 horas de funcionamento para os poços e de 24 horas para as captações subsuperficiais.

- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação Subsuperficial – 13,9 L/s (para 24 horas);
- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação (P01) – 22,2 L/s (para 12 horas);
- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação (P02) – 2,8 L/s (para 12 horas);
- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação (P03) – 3,4 L/s (para 12 horas);
- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação (P04) – 3,4 L/s (para 12 horas);
- ◆ Capacidade Nominal do Sistema de Captação (P05) – 2,8 L/s (para 12 horas);

Capacidade Equivalente para um período de 24 horas –  $13,9 + 22,2 \times (12/24) + 2,8 \times (12/24) + 3,4 \times (12/24) + 3,4 \times (12/24) + 2,8 \times (12/24) = 31,1$  L/s.

Como indicado no **Quadro 8.1** anterior, a maior demanda máxima diária deverá ocorrer no ano de 2019, quando o valor da mesma estará em torno de 34,3 L/s, levando em consideração que no ano de 2019 será implementado de fato o Programa de Redução de Perdas do município, fazendo com que as vazões diminuam durante o horizonte de planejamento.

Verifica-se que o fornecimento pelo sistema atual para um período de 24 horas é de 31,1 L/s, inferior à maior demanda máxima diária estimada, portanto pode-se concluir que o sistema produtor atual, não possui capacidade, sem alterações, para atender toda a demanda necessária ao longo do horizonte de planejamento.

Deve-se atentar para o fato de que as intervenções no sistema produtor podem não estar somente relacionadas com o rearranjo operacional, mas, também, com eventuais reformas e adequações necessárias nas unidades, automações, eliminação de vazamentos, regularização de outorgas de captação de todos os poços do município, proteção do manancial, evitando contaminações (neste caso, trata-se de manancial subterrâneo), etc. O **Quadro 8.2** ilustra o balanço hídrico do sistema de produção atual, bem como a comparação com a vazão necessária no final de horizonte de planejamento.

**QUADRO 8.2 – BALANÇO HÍDRICO DO SISTEMA PRODUTOR-SITUAÇÃO ATUAL**

Sistema	Vazão Captada <sup>10</sup> (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Volume Captado (m <sup>3</sup> /dia)	Vazão Máxima Diária Necessária <sup>11</sup> (L/s) - 2019	Volume Médio Diário Necessário (m <sup>3</sup> /dia)
Captações Subsuperficiais	13,9	24	1.201	34,3	2.963
Poço 01	22,2	12	959		
Poço 02	2,8	12	121		
Poço 03	3,4	12	147		
Poço 04	3,4	12	147		
Poço 05	2,8	12	121		
<b>TOTAIS</b>	<b>39,4</b>	-	<b>2.696</b>	<b>34,3</b>	<b>2.963</b>

Analisando o **Quadro 8.2**, pode-se concluir que, em termos de produção, o Sistema de Abastecimento de Água de Vera Cruz encontra-se incapacitado ao atendimento durante o início de planejamento. Como os poços funcionam em média 12 horas diárias esse valor deverá ser revisto visando o atendimento das demandas máximas diárias previstas. Ressalta-se que a redução das demandas só se dará caso o programa de redução de perdas proposto seja implantado.

### 8.1.3 Sistemas de Tratamento

A Estação de Tratamento de Água (ETA), instalada na Rua José Bonifácio, é uma instalação antiga com uma capacidade de tratamento de 51,1 L/s. O tratamento de água é composto por um (01) decantador retangular construído de alvenaria e concreto, com um volume total de 15 m<sup>3</sup>.

Após a decantação é realizado o tratamento químico com aplicação de um dosador de cloro (cloração) e flúor (fluoretação) aplicado diretamente em uma caixa de concreto por onde a água é distribuída para os reservatórios.

As estruturas da ETA, casa de armazenamento dos produtos químicos e o painel elétrico apresentam boas condições, porém os equipamentos elétricos estão obsoletos, não possui inversor de frequência, bem como não possui software start e stop, fazendo com que o consumo de energia no seu acionamento se torne maior. Recomenda-se que seja implantado inversor de frequência.

Os poços 01 e 05, o sistema de tratamento ocorre na saída do poço, antes da chegada ao reservatório e é feito através da adição de Hipoclorito de Sódio e Ácido Fluossilícico. Esse tratamento é satisfatório, devendo ser mantido. Caso haja variação na qualidade da água do poço, as dosagens dos produtos de desinfecção devem ser ajustadas, garantindo os padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (Portaria nº 2.914 de 2011).

<sup>10</sup> A vazão captada faz referência somente aos poços que foram obtidas as informações. Os 4 poços sem informações não foram contabilizados.

<sup>11</sup> A vazão máxima diária necessária refere-se à vazão de 24 horas; de acordo com Quadro 3.1 anterior; essa vazão ocorrerá por volta de 2019, uma vez que as vazões máximas tendem a reduzir com a implementação do Programa de Redução de Perdas;

### **8.1.4 Sistemas de Reservação**

Conforme verificado, a área urbana do Distrito Sede possui um sistema de reservação suficiente para suprir a demanda durante todo o período de planejamento. Atualmente, o sistema conta com 4 reservatórios, totalizando um volume de 750 m<sup>3</sup>, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a área variam entre 1.039 m<sup>3</sup> (ano 2019) e 637 m<sup>3</sup> (ano 2038), segundo apresentado no item 4.2 anterior.

Como o município não possui setorização da rede e nem do sistema de reservação, será necessário observar a necessidade de reservatórios setorizados. Em relação ao estado de conservação das unidades do sistema, tem-se que todos os reservatórios instalados na área urbana apresentam boas condições de uso, não requerendo intervenções significativas.

Ressalta-se que não foram fornecidas informações se os reservatórios são dotados de controle de nível, através de boias e válvulas de nível. Em função da suficiência de reservação, não se aplica a formulação de alternativas e mesmo as proposições de ampliações para o sistema de reservação.

### **8.1.5 Sistema de Distribuição**

A rede de distribuição de água da área urbana do Distrito Sede apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 37,1 km, sendo 15,1 km constituída de PVC, 22,0 km de DEFoFo.

O Índice de Perdas na Distribuição, tal como informado pela prefeitura municipal, apresenta valor em torno de 56,7%, que pode ser considerado elevado. Portanto, visando à diminuição 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.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 20, 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:

#### **▪ 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 micromedição;

- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

■ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os 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 m<sup>3</sup>) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

## ▪ **REDUÇÃO DE PERDAS RESULTANTES DE DESPÉRDÍCIOS**

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 supracitadas, 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.

Salienta-se que recentemente foi finalizada a elaboração do Plano de Redução de Perdas do município, e que, portanto, quando da revisão deste PMESSB, o mesmo deve ser compatibilizado com os objetivos e metas estabelecidos no Plano recém-concluído.

### **8.1.6 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 Vera Cruz, 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 são mais fáceis de serem 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 elas 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, também às vezes inexistente na maioria dos sistemas de abastecimento de água.

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

- ◆ considerou-se que será implementado um Programa de Redução de Perdas, associado a um projeto executivo do sistema de distribuição;
- ◆ a ampliação gradativa da rede de distribuição (principal e secundária) foi também prevista, em função do crescimento vegetativo das populações.

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 8.3** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

**QUADRO 8.3 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA<sup>12</sup>**

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas
VERA CRUZ SEDE	PRODUÇÃO	POÇOS DE CAPTAÇÃO	Emergencial até 2020	• MNE: Aumento do tempo de funcionamento dos poços de captação
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial até 2020	• MNE: Manutenção e melhorias das estruturas físicas e equipamentos da ETA.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2027 a 2038	• MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, estudo do tempo de operação dos poços, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc..
			Longo Prazo - entre 2027 a 2038	• OSE: Implantação de aproximadamente 13,7 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 465 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.

## 8.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 8.2.1 Etapas e Contribuições dos Sistemas

No caso deste sistema, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e estrutura principal do sistema existente. Os acréscimos das contribuições médias diárias não são significativos ao longo do período de planejamento, sendo a de início do plano (2019) estimada em 17,4 L/s e a de final do plano (2038) de 18,9 L/s.

<sup>12</sup> Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal Específico em elaboração pelo consórcio ENGEORPS/Maubertec; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais (2anos), 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.

As intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associada ao crescimento vegetativo, assim como ampliação das unidades de tratamento, que possuem capacidade nominal insuficiente para praticamente todo o período de planejamento.

No caso do presente estudo e de acordo com o novo estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo o período de planejamento foram apresentadas no item 4.2 anterior, e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 8.4**:

**QUADRO 8.4 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA DE PROJETO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS<sup>13</sup>**

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx.Diária (l/s)	Contribuição Máx.Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO <sub>5</sub> /dia)
2017	Situação Atual	17,3	19,4	25,5	462,39
2019	Início de Plano	17,6	19,6	25,7	464,28
2020	Obras Emergenciais	17,7	19,7	25,9	465,20
2022	Obras de Curto Prazo	19,0	21,3	28,1	518,97
2026	Obras de Médio Prazo	19,4	21,7	28,6	522,38
2038	Obras de Longo Prazo	20,2	22,5	29,4	525,92
<b>Acréscimos em relação a 2019 - %</b>		<b>16,2%</b>	<b>15,9%</b>	<b>15,4%</b>	<b>13,7%</b>

### 8.2.2 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema de esgotamento está perfeitamente definido, não havendo alternativas a serem consideradas. Como é impossível saber 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 15,4%, 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 apenas 3,9 L/s (em termos de vazões máximas horárias) por toda a área urbana do Distrito Sede, em uma malha existente de aproximadamente 36 km.

Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e extravasamentos, devem-se avaliar as causas e soluções possíveis, desde as limpezas até a substituição dos trechos com problemas.

Como as unidades estão em geral estão em boas condições de uso, não havendo necessidade de substituição, neste item indicam-se como intervenções as obras relacionadas com a implantação de rede coletoras e novas ligações, decorrentes do

<sup>13</sup> O ano de 2019 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2020; - A partir de 2020, 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; - A maior contribuição máxima horária está prevista para o ano 2038; essa contribuição deverá estar em torno de 28,2 L/s, conforme indicado no Quadro 3.4 anterior.

crescimento vegetativo. Observa-se que o município ainda não possui a universalização do sistema de coleta e afastamento de esgotos, sendo assim será necessária a ampliação da rede visando o atendimento dessas áreas que ainda não foram contempladas.

Ressalta-se somente que a região central, por se tratar de uma área antiga necessita de algumas intervenções no que diz a substituição da rede constituída por manilha cerâmica, para esse caso adotou o valor de 20% do total da rede existente, uma vez que não foi informada a extensão que necessita ser substituída. No caso do interceptor e emissário, os mesmos 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 na 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***

O sistema de elevação e recalque é composto por quatro estações elevatórias, que foram descritas no item 3.2, anterior. Ressalta-se que nenhuma das EEE's possui gerador de emergência e nem conjunto motobomba reserva. Sendo assim, visando adequar o sistema, serão propostos a implantação dos geradores e dos conjuntos motobomba reserva nas EEEs. Ressalta-se que uma das EEEs, EEE1 localizada na Rua Elísio Maniel Silva, não está operando por falta do conjunto motobomba, devendo assim ser previsto, além do conjunto reservar, uma novo para resolver o problema.

Não foi informado pelo município informações a respeito das características dos emissários por recalque, inviabilizando a verificação da a capacidade de veiculação da vazão no mesmo, em função da velocidade de escoamento.

De acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada e na norma brasileira, os limites de velocidade estabelecidos para tubulações já se encontram apresentados no **Quadro 8.5**.

**QUADRO 8.5 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS<sup>14</sup> (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

### 8.2.4 Sistemas de Tratamento

A área urbana da Sede conta com uma estação de tratamento de esgotos (ETE Vera Cruz), e composta de tratamento por lagoas (1 anaeróbias + 2 facultativa). Todo o esgoto coletado no município antes de chegar passa pela EEE com linha de recalque que enviam o esgoto coletado até a ETE, constituída por tratamento preliminar, lagoa anaeróbia seguida de duas lagoas facultativas operando em série. O efluente tratado é encaminhado

No entanto, como o município não informou a capacidade nominal da unidade de tratamento de esgoto do município foi necessário estimar a capacidade atual do sistema através de cálculos com a aplicação de parâmetros comumente empregados para projetos de unidades de tratamento semelhantes ao do município de Taiaçu.

Para determinar a capacidade nominal do sistema adotaram-se os seguintes parâmetros para a lagoa anaeróbia e facultativa existentes:

#### **Lagoa Anaeróbia:**

- ◆ Área da lagoa atual: 1.600 m<sup>2</sup>;
- ◆ Profundidade útil: 4,5 m (valor usual para lagoas anaeróbias);
- ◆ Tempo de detenção (t): 4,2 dias;

Aplicando esses valores na formula abaixo, chegamos no valor de:

$$t = V/Q$$

$$4,2 = 1.600 * 4,5/Q \text{ (capacidade nominal)}$$

$$Q = 1.700 \text{ m}^3/\text{dia ou } 19,8 \text{ L/s}$$

<sup>14</sup> Critério 1 - para pré-dimensionamento- Manual de Hidráulica - Azevedo Netto e G.A.Alvarez - 8ª edição - 998; - Critério 2 - com utilização da equação empírica -  $v_{m\acute{a}x.}=0,60+1,50D$ , onde  $v$ (m/s) e  $D$ (m) - Hidráulica Básica - R.M.Porto - São Carlos - EESC/USP-1998.

Portanto, conclui-se que a lagoa anaeróbia não possui capacidade para atender a demanda projetada de 20,2 L/s ou 1.745 m<sup>3</sup>/dia (valores obtidos no cálculo das demandas de esgotos apresentados no **Quadro 8.4** anterior). No entanto, ressalta-se que esse valor está próximo à contribuição média máxima de projeto, devendo assim, a lagoa anaeróbia ser mantida por todo horizonte de planejamento.

### **Lagoa Facultativa 1 e 2:**

- ◆ Área da lagoa atual: 7.600 m<sup>2</sup> e 7.160 m<sup>2</sup>
- ◆ Profundidade: 1,5 m e 2,5 m;
- ◆ Tempo de detenção: 7,5 dias e 11,2 dias;

Aplicando esses valores na fórmula abaixo, chegamos ao valor de:

$$t = V/Q$$

$$18,7 = 7.600 * 1,5 + 7.160 * 2,5/Q \text{ (capacidade nominal)}$$

$$Q = 1.560 \text{ m}^3/\text{dia ou } 18,1 \text{ L/s}$$

A lagoa facultativa também não possui capacidade para atender a demanda projetada de 20,2 L/s ou 1.745 m<sup>3</sup>/dia. No entanto, assim como no caso da lagoa anaeróbia o sistema atual consegue atender essa sobrecarga sem prejudicar a qualidade do efluente tratado. 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. Como não foi informada a retirada do lodo durante todo o período de funcionamento da ETE, será previsto 3 remoções, nos anos de 2019, 2028 e 2038, visando a melhor eficiência das lagoas de tratamento.

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 Vera Cruz 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 efeitos estufa.

### 8.2.5 *Resumo das Intervenções Principais nos Sistemas de Esgotos Sanitários*

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Vera Cruz, conforme apresentado no **Quadro 3.6** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal 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 no sistema.

**QUADRO 8.6 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas
VERA CRUZ SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2019 a 2038	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Implantação de aproximadamente 6,0 km de novas redes e 590 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.</li> </ul>
		REDE COLETORA	Curto Prazo - entre 2019 a 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Substituição de cerca de 20% da rede coletora existente</li> </ul>
		REDE COLETORA E EMISSÁRIOS	Emergencial – entre 2019 e 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de coleta</li> </ul>
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Emergencial – entre 2019 e 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Implantação de Geradores de Emergência e Conjuntos Motobombas nas EEs.</li> </ul>
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Pontuais 1ª Limpeza – 2019 2ª Limpeza – 2028 3ª Limpeza – 2038	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Limpeza das unidades da estação de tratamento (lagoas anaeróbia e facultativas)</li> </ul>

---

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

### **9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTOS SANITÁRIOS**

---

#### **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 Esgotos Sanitários** – 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 outubro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período junho/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 PMESSB).

##### **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, 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 Vera Cruz, esses valores se situam atualmente na faixa de 56,7% (perdas reais e aparentes). A proposição é a de que as perdas sejam reduzidas em 26,04% até o ano 2038 atingindo o patamar de 25%.

Fica muito difícil a estimativa de investimentos para esse programa, sem que se tenha um Plano Diretor de Redução de Perdas ou um Projeto de Readequação da Rede de Distribuição, onde esteja configurada nova setorização e estabelecida a proposição de todas as intervenções necessárias.

Por isso, para que se pudesse compor um orçamento estimativo para as intervenções necessárias nos sistema de água e esgotos do município em nível de PMSB, valeu-se de um programa desenvolvido para Indaiatuba, município integrante da UGRHI 5 (PCJ), onde se demonstraram passo a passo as ações necessárias e os respectivos custos realizados. O resultado final, expresso em custo por metro de rede total existente no município, indicou um valor em torno de R\$ 16,00/m, com data base em dez/2012. Para Vera Cruz, em função das incertezas em relação às reais intervenções necessárias, adotou-se um custo de R\$ 27,00/m, já com data base de outubro/2017.

Evidentemente, esse valor é apenas estimado e baseado em dados reais praticados para um determinado município. No entanto, os custos podem ser diferenciados, em função de características próprias e específicas do sistema em estudo. Por ocasião da revisão desse PMESSB, programada para cada 4 anos, segundo a Lei nº 11.445/07, esses custos devem ser revistos e ajustados, partindo-se do princípio de que já foram realizados estudos relativos ao planejamento das várias ações necessárias para a implementação do programa, lastreado nas condições locais.

Deve-se ressaltar que os custos para implementação de um Programa de Redução de Perdas foram incorporados aos custos de implantação da rede principal, secundária e das novas ligações, com distribuição ano a ano durante todo o período de planejamento. Isto porque as ações resultantes desse programa implicam intervenções basicamente relacionadas com o sistema de distribuição.

### **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 (IN<sub>026</sub> do SNIS) englobam itens relacionados ao pessoal, aos produtos químicos, à energia elétrica, aos serviços de terceiros, à água importada, ao esgoto exportado, às despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração<sup>15</sup>.

## **10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DA SEQUÊNCIA 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 Vera Cruz encontra-se apresentado no **Quadro 10.1**. 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\$ 2,8 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

<sup>15</sup> 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 m<sup>3</sup> 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.

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

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
VERA CRUZ SEDE	PRODUÇÃO	POÇOS DE CAPTAÇÃO	Emergencial - entre 2019 a 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Aumento do tempo de funcionamento dos poços de captação.</li> </ul>	-	-
		ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial - entre 2019 a 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSL: Manutenção e melhorias das estruturas físicas e equipamentos da ETA.</li> </ul>	190.000,00	2019 – 95.000,00 2020 – 95.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 a 2038	<ul style="list-style-type: none"> <li>MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc..</li> </ul>	1.200.000,00	2019 a 2038 130.500,00/ano
				<ul style="list-style-type: none"> <li>OSE: Implantação de aproximadamente 6,3 Km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 590 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.</li> </ul>	1.410.000,00	
	<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>					<b>2.800.000,00</b>

### **10.1.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse 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 Vera Cruz:

- ◆ 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)<sup>16</sup>.

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

<sup>16</sup> 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; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.



### **10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores e cujas obras estão mais bem ilustradas na **Ilustração 10.1**, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana do município;
- ◆ A manutenção do baixo índice de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando as adequações 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 a substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ◆ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função do maior acompanhamento dos processos.

Ilustração 10.1

---

## **10.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

---

### **10.2.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos**

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotos Sanitários de Vera Cruz encontra-se apresentado no **Quadro 10.2**. 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\$ 13,6 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 ESGOTOS SANITÁRIOS<sup>17</sup>**

Locais	Sistema	Unidade	Prazo	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
VERA CRUZ SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	Longo Prazo - entre 2019 a 2038	• OSE: Implantação de aproximadamente 2,6 km de novas redes e 315 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 3.130.000,00	2019 a 2038 156.500,00/ano
		REDE COLETORA	Médio Prazo - entre 2019 a 2022	• OSE: Substituição de cerca de 20% da rede coletora existente	R\$ 3.000.000,00	2019 – 375.000,00 2020 – 375.000,00 2021 – 375.000,00 2022 – 375.000,00 2023 – 375.000,00 2024 – 375.000,00 2025 – 375.000,00 2026 – 375.000,00
		REDE COLETORA E EMISSÁRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de distribuição	R\$ 140.000,00	2019 – 70.000,00 2020 – 70.000,00
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Curto Prazo - 2019 a 2022	• OSE: Implantação de Gerador de Emergência e de conjuntos motobomba reserva nas EEEs	R\$ 1.730.000,00	2019 – 432.500,00 2020 – 432.500,00 2019 – 432.500,00 2020 – 432.500,00
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	Emergencial - 2019	• MNE: Remoção do Lodo Gerado nas Lagoas Anaeróbias e na Facultativa da ETE VERA CRUZ	R\$ 1.870.000,00	2019 – 1.860.000,00
			Longo Prazo - 2028 e 2038		R\$ 3.730.000,00	2028 – 1.865.000,00 2038 – 1.865.000,00
	<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>					<b>13.600.000,00</b>

<sup>17</sup> Valores arredondados

### 10.2.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desse 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 Vera Cruz:

- ◆ 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 (8anos);
- ◆ obras de longo prazo – A partir de 2027 até o final de plano (ano 2038)<sup>18</sup>.

Em função dessa estruturação, apresenta-se na **Figura 10.2**, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema:

<sup>18</sup> Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2027 a 2038) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo das populações.

Locais	Sistema	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
VERA CRUZ SEDE	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA	• OSE: Implantação de aproximadamente 2,6 km de novas redes e 315 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.	R\$ 3.130.000,00	[Barra azul contínua de 2019 a 2038]																	
		REDE COLETORA	• OSE: Substituição de cerca de 20% da rede coletora existente	R\$ 3.000.000,00	[Barra azul de 2019 a 2026]																	
		REDE COLETORA E EMISSÁRIOS	• MNE: Cadastro Técnico das estruturas do sistema de distribuição	R\$ 140.000,00	[Barra azul de 2019 a 2020]																	
		ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	• OSE: Implantação de Gerador de Emergência e de conjuntos motobomba reserva nas EEEs	R\$ 1.730.000,00	[Barra azul de 2019 a 2022]																	
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	• MNE: Remoção do Lodo Gerado nas Lagoas Anaeróbias e na Facultativa da ETE Vera Cruz	R\$ 1.870.000,00	[Barra azul de 2019 a 2020]																	
				R\$ 3.730.000,00	[Barra azul de 2027 a 2028] e [Barra azul de 2038 a 2038]																	
<b>INVESTIMENTOS DISTRITO SEDE</b>				<b>R\$ 13.600.000,00</b>	<b>5.866.000,00</b>				<b>2.491.000,00</b>				<b>2.678.000,00</b>									

Figura 10.2 - Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotos Sanitários

### **10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas**

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

- ◆ A universalização dos serviços, atendendo toda a população urbana do município;
- ◆ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada a 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 Taiúva;
- ◆ 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.

Ilustração 10.2

## 11. ESTUDOS DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

### 11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Água

O resumo de investimentos 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.

**QUADRO 11.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO – DISTRITO SEDE<sup>19</sup>**

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	95.000,00	-	-	130.500,00	225.500,00
2020	95.000,00	-	-	130.500,00	225.500,00
2021	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2022	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2023	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2024	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2025	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2026	-	-	-	130.500,00	130.500,00
2027 a 2038	-	-	-	1.566.000,00	1.566.000,00
<b>TOTAIS</b>	<b>190.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.610.000,00</b>	<b>2.800.000,00</b>

#### 11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Água

As despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,96/m<sup>3</sup> faturado, na data base de janeiro/2016, conforme já indicado no **item 9.1.3** anterior, 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\$ 2,14/m<sup>3</sup>.

#### 11.1.3 Despesas Totais do Sistema 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. 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.

<sup>19</sup> Valores arredondados

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

Ano	Pop.Urb. Atend-água (hab.)	Qmédia Consumida (L/s)	Vol. Anual de Água Faturado (m <sup>3</sup> )	DEX (R\$/m <sup>3</sup> fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	9.553	16,6	524.704	2,14	1.121.904,64	225.500,00	1.347.404,64
2020	9.572	16,7	525.738	2,14	1.124.114,92	225.500,00	1.349.614,92
2021	9.592	16,7	526.828	2,14	1.126.445,49	130.500,00	1.256.945,49
2022	9.611	16,7	527.857	2,14	1.128.646,30	130.500,00	1.259.146,30
2023	9.627	16,8	528.783	2,14	1.130.626,69	130.500,00	1.261.126,69
2024	9.644	16,8	529.704	2,14	1.132.595,58	130.500,00	1.263.095,58
2025	9.659	16,8	530.521	2,14	1.134.343,00	130.500,00	1.264.843,00
2026	9.674	16,8	531.333	2,14	1.136.078,31	130.500,00	1.266.578,31
2027	9.686	16,9	531.980	2,14	1.137.460,87	130.500,00	1.267.960,87
2028	9.699	16,9	532.729	2,14	1.139.063,91	130.500,00	1.269.563,91
2029	9.709	16,9	533.266	2,14	1.140.210,25	130.500,00	1.270.710,25
2030	9.721	16,9	533.913	2,14	1.141.593,57	130.500,00	1.272.093,57
2031	9.730	16,9	534.394	2,14	1.142.622,57	130.500,00	1.273.122,57
2032	9.738	17,0	534.867	2,14	1.143.634,82	130.500,00	1.274.134,82
2033	9.743	17,0	535.126	2,14	1.144.189,07	130.500,00	1.274.689,07
2034	9.750	17,0	535.544	2,14	1.145.081,83	130.500,00	1.275.581,83
2035	9.756	17,0	535.857	2,14	1.145.751,76	130.500,00	1.276.251,76
2036	9.751	17,0	535.550	2,14	1.145.094,51	130.500,00	1.275.594,51
2037	9.746	17,0	535.297	2,14	1.144.554,41	130.500,00	1.275.054,41
2038	9.739	17,0	534.932	2,14	1.143.774,28	130.500,00	1.274.274,28
<b>Totais</b>					<b>22.747.786,79</b>	<b>2.800.000,00</b>	<b>25.547.786,79</b>

#### 11.1.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema 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 no SNIS 2015 foi de R\$ 1,12/m<sup>3</sup> faturado. Com a atualização desse valor para outubro de 2017, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre jan/2016 a out/2017 de 9,09%, permite a obtenção de um valor médio de R\$ 1,22/m<sup>3</sup> 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 PMESSBs dos municípios integrantes da UGRHI 20, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% 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 11.2**, 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 crescentes ao longo dos anos variando de R\$ 665 mil a R\$ 760 mil. O total do período corresponde a um déficit negativo de R\$ 13,6 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\$ 5,9 milhões e R\$ 5,1 milhões, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result.Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2019	524.704	641.088,36	32.054,42	(32.054,42)	(51.479,40)	589.608,97	225.500,00	1.121.904,64	(757.795,67)
2020	525.738	642.351,38	32.117,57	(32.117,57)	(51.580,82)	590.770,57	225.500,00	1.124.114,92	(758.844,35)
2021	526.828	643.683,14	32.184,16	(32.184,16)	(51.687,76)	591.995,38	130.500,00	1.126.445,49	(664.950,11)
2022	527.857	644.940,74	32.247,04	(32.247,04)	(51.788,74)	593.152,00	130.500,00	1.128.646,30	(665.994,30)
2023	528.783	646.072,39	32.303,62	(32.303,62)	(51.879,61)	594.192,78	130.500,00	1.130.626,69	(666.933,91)
2024	529.704	647.197,48	32.359,87	(32.359,87)	(51.969,96)	595.227,52	130.500,00	1.132.595,58	(667.868,06)
2025	530.521	648.196,00	32.409,80	(32.409,80)	(52.050,14)	596.145,86	130.500,00	1.134.343,00	(668.697,14)
2026	531.333	649.187,61	32.459,38	(32.459,38)	(52.129,76)	597.057,84	130.500,00	1.136.078,31	(669.520,47)
2027	531.980	649.977,64	32.498,88	(32.498,88)	(52.193,20)	597.784,44	130.500,00	1.137.460,87	(670.176,44)
2028	532.729	650.893,66	32.544,68	(32.544,68)	(52.266,76)	598.626,90	130.500,00	1.139.063,91	(670.937,01)
2029	533.266	651.548,72	32.577,44	(32.577,44)	(52.319,36)	599.229,35	130.500,00	1.140.210,25	(671.480,90)
2030	533.913	652.339,18	32.616,96	(32.616,96)	(52.382,84)	599.956,35	130.500,00	1.141.593,57	(672.137,22)
2031	534.394	652.927,18	32.646,36	(32.646,36)	(52.430,05)	600.497,13	130.500,00	1.142.622,57	(672.625,44)
2032	534.867	653.505,61	32.675,28	(32.675,28)	(52.476,50)	601.029,11	130.500,00	1.143.634,82	(673.105,71)
2033	535.126	653.822,33	32.691,12	(32.691,12)	(52.501,93)	601.320,40	130.500,00	1.144.189,07	(673.368,68)
2034	535.544	654.332,48	32.716,62	(32.716,62)	(52.542,90)	601.789,58	130.500,00	1.145.081,83	(673.792,25)
2035	535.857	654.715,29	32.735,76	(32.735,76)	(52.573,64)	602.141,66	130.500,00	1.145.751,76	(674.110,11)
2036	535.550	654.339,72	32.716,99	(32.716,99)	(52.543,48)	601.796,24	130.500,00	1.145.094,51	(673.798,27)
2037	535.297	654.031,09	32.701,55	(32.701,55)	(52.518,70)	601.512,40	130.500,00	1.144.554,41	(673.542,02)
2038	534.932	653.585,30	32.679,27	(32.679,27)	(52.482,90)	601.102,40	130.500,00	1.143.774,28	(673.171,88)
<b>Total</b>	<b>10.638.925</b>	<b>12.998.735,31</b>	<b>649.936,77</b>	<b>(649.936,77)</b>	<b>(1.043.798,45)</b>	<b>11.954.936,86</b>	<b>2.800.000,00</b>	<b>22.747.786,79</b>	<b>(13.592.849,93)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>4.513.000</b>	<b>5.514.024,49</b>	<b>275.701,22</b>	<b>(275.701,22)</b>	<b>(442.776,17)</b>	<b>5.071.248,33</b>	<b>1.275.896,10</b>	<b>9.649.542,86</b>	<b>(5.854.190,64)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>3.957.074</b>	<b>4.834.789,32</b>	<b>241.739,47</b>	<b>(241.739,47)</b>	<b>(388.233,58)</b>	<b>4.446.555,74</b>	<b>1.135.317,24</b>	<b>8.460.881,31</b>	<b>(5.149.642,81)</b>

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 são maiores que o valor tarifário médio praticado no município.

## 11.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

### 11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotos

O resumo de investimentos 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 Específicos dos Serviços de Saneamento Básico 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.

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

Ano	Investimento no Sistema (R\$)			Investimento em Rede Coletora e Ligações (R\$)	Investimento Total (R\$)
	Tipo de intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo	
2019	1.940.000,00	432.500,00	375.000,00	156.500,00	2.904.000,00
2020	70.000,00	432.500,00	375.000,00	156.500,00	1.034.000,00
2021		432.500,00	375.000,00	156.500,00	964.000,00
2022		432.500,00	375.000,00	156.500,00	964.000,00
2023			375.000,00	156.500,00	531.500,00
2024			375.000,00	156.500,00	531.500,00
2025			375.000,00	156.500,00	531.500,00
2026			375.000,00	156.500,00	531.500,00
2027 a 2038				5.608.000,00	5.608.000,00
<b>TOTAIS</b>	<b>2.010.000,00</b>	<b>1.730.000,00</b>	<b>3.000.000,00</b>	<b>6.860.000,00</b>	<b>13.600.000,00</b>

### 11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotos

Igualmente como apresentado para o sistema de água, as despesas de exploração foram adotadas com o valor de R\$ 1,96/m<sup>3</sup> faturado, na data base de janeiro/2016, conforme já indicado no **item 9.1.3** anterior, 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\$ 2,14/m<sup>3</sup>.

### 11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

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 de Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	8.598	524.704	419.763	2,14	897.523,71	2.904.000,00	3.801.523,71
2020	8.615	525.738	420.590	2,14	899.291,94	1.034.000,00	1.933.291,94
2021	9.592	526.828	421.462	2,14	901.156,39	964.000,00	1.865.156,39
2022	9.611	527.857	422.286	2,14	902.917,04	964.000,00	1.866.917,04
2023	9.627	528.783	423.027	2,14	904.501,35	531.500,00	1.436.001,35
2024	9.644	529.704	423.763	2,14	906.076,47	531.500,00	1.437.576,47
2025	9.659	530.521	424.417	2,14	907.474,40	531.500,00	1.438.974,40
2026	9.674	531.333	425.066	2,14	908.862,65	531.500,00	1.440.362,65
2027	9.686	531.980	425.584	2,14	909.968,70	156.500,00	1.066.468,70
2028	9.699	532.729	426.184	2,14	911.251,12	556.500,00	1.467.751,12
2029	9.709	533.266	426.612	2,14	912.168,20	156.500,00	1.068.668,20
2030	9.721	533.913	427.130	2,14	913.274,86	156.500,00	1.069.774,86
2031	9.730	534.394	427.515	2,14	914.098,05	156.500,00	1.070.598,05
2032	9.738	534.867	427.894	2,14	914.907,86	156.500,00	1.071.407,86
2033	9.743	535.126	428.101	2,14	915.351,26	156.500,00	1.071.851,26
2034	9.750	535.544	428.435	2,14	916.065,47	156.500,00	1.072.565,47
2035	9.756	535.857	428.686	2,14	916.601,41	156.500,00	1.073.101,41
2036	9.751	535.550	428.440	2,14	916.075,61	156.500,00	1.072.575,61
2037	9.746	535.297	428.238	2,14	915.643,53	156.500,00	1.072.143,53
2038	9.739	534.932	427.946	2,14	915.019,42	556.500,00	1.471.519,42
<b>Totais</b>			<b>8.511.140</b>		<b>18.198.229,43</b>	<b>10.670.000,00</b>	<b>28.868.229,43</b>

### 11.2.4 Estudos de Sustentabilidade Econômico-Financeira do Sistema de Esgotos

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 no SNIS 2015 foi de R\$ 0,65/m³ faturado. Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA-IBGE), esse valor eleva-se a R\$ 0,71/m³.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes da UGRHI 20, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com COFINS, PIS, IR e CSLL. Estes valores totalizam 7,30% 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 11.5**, 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 pontuais (remoção de lodo). O déficit total acumulado atinge R\$ 23,3 milhões em 2038.

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\$ 12,1 milhões e R\$ 11,0 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	419.763	297.648,17	14.882,41	(14.882,41)	(23.901,15)	273.747,02	2.904.000,00	897.523,71	(3.527.776,69)
2020	420.590	298.234,57	14.911,73	(14.911,73)	(23.948,24)	274.286,34	1.034.000,00	899.291,94	(1.659.005,60)
2021	421.462	298.852,88	14.942,64	(14.942,64)	(23.997,89)	274.855,00	964.000,00	901.156,39	(1.590.301,39)
2022	422.286	299.436,77	14.971,84	(14.971,84)	(24.044,77)	275.392,00	964.000,00	902.917,04	(1.591.525,04)
2023	423.027	299.962,18	14.998,11	(14.998,11)	(24.086,96)	275.875,22	531.500,00	904.501,35	(1.160.126,13)
2024	423.763	300.484,54	15.024,23	(15.024,23)	(24.128,91)	276.355,63	531.500,00	906.076,47	(1.161.220,83)
2025	424.417	300.948,14	15.047,41	(15.047,41)	(24.166,14)	276.782,01	531.500,00	907.474,40	(1.162.192,39)
2026	425.066	301.408,53	15.070,43	(15.070,43)	(24.203,11)	277.205,43	531.500,00	908.862,65	(1.163.157,22)
2027	425.584	301.775,33	15.088,77	(15.088,77)	(24.232,56)	277.542,77	156.500,00	909.968,70	(788.925,93)
2028	426.184	302.200,63	15.110,03	(15.110,03)	(24.266,71)	277.933,92	556.500,00	911.251,12	(1.189.817,21)
2029	426.612	302.504,76	15.125,24	(15.125,24)	(24.291,13)	278.213,63	156.500,00	912.168,20	(790.454,57)
2030	427.130	302.871,76	15.143,59	(15.143,59)	(24.320,60)	278.551,16	156.500,00	913.274,86	(791.223,70)
2031	427.515	303.144,76	15.157,24	(15.157,24)	(24.342,52)	278.802,24	156.500,00	914.098,05	(791.795,82)
2032	427.894	303.413,32	15.170,67	(15.170,67)	(24.364,09)	279.049,23	156.500,00	914.907,86	(792.358,63)
2033	428.101	303.560,37	15.178,02	(15.178,02)	(24.375,90)	279.184,47	156.500,00	915.351,26	(792.666,79)
2034	428.435	303.797,22	15.189,86	(15.189,86)	(24.394,92)	279.402,30	156.500,00	916.065,47	(793.163,16)
2035	428.686	303.974,96	15.198,75	(15.198,75)	(24.409,19)	279.565,77	156.500,00	916.601,41	(793.535,64)
2036	428.440	303.800,58	15.190,03	(15.190,03)	(24.395,19)	279.405,40	156.500,00	916.075,61	(793.170,21)
2037	428.238	303.657,29	15.182,86	(15.182,86)	(24.383,68)	279.273,61	156.500,00	915.643,53	(792.869,92)
2038	427.946	303.450,32	15.172,52	(15.172,52)	(24.367,06)	279.083,26	556.500,00	915.019,42	(1.192.436,16)
<b>Total</b>	<b>8.511.140</b>	<b>6.035.127,11</b>	<b>301.756,36</b>	<b>(301.756,36)</b>	<b>(484.620,71)</b>	<b>5.550.506,40</b>	<b>10.670.000,00</b>	<b>18.198.229,43</b>	<b>(23.317.723,03)</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>3.610.400</b>	<b>2.560.082,80</b>	<b>128.004,14</b>	<b>(128.004,14)</b>	<b>(205.574,65)</b>	<b>2.354.508,15</b>	<b>6.739.099,22</b>	<b>7.719.634,29</b>	<b>(12.104.225,36)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>3.165.659</b>	<b>2.244.723,61</b>	<b>112.236,18</b>	<b>(112.236,18)</b>	<b>(180.251,31)</b>	<b>2.064.472,31</b>	<b>6.303.688,86</b>	<b>6.768.705,04</b>	<b>(11.007.921,60)</b>

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários 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 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 quatro componentes dos serviços de saneamento do município, 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 PMSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	2.800.000,00	22.747.786,79	25.547.786,79	11.954.936,86	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
Esgoto	10.670.000,00	18.198.229,43	28.868.229,43	5.550.506,40	A princípio, o sistema não é viável. Somente com readequação tarifária ou com a obtenção de repasses a fundo perdido, o sistema tornar-se-á viável isoladamente.
<b>TOTAIS</b>	<b>13.470.000,00</b>	<b>40.946.016,22</b>	<b>54.416.016,22</b>	<b>17.505.443,26</b>	

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 muito 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 Vera Cruz, as incidências porcentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 12.2**.

**QUADRO 12.2 – INCIDÊNCIAS PORCENTUAIS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	21%	56%	47%	Os investimentos em água são inferiores à aqueles de esgoto; as despesas de exploração são praticamente iguais..
Esgoto	79%	44%	53%	Verifica-se maior volume de investimento para o sistema uma vez que será necessária a remoção do lodo gerado nas lagoas de tratamento.
<b>TOTAIS</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Os dados resultantes, com relação aos custos unitários dos serviços, em termos de investimentos e despesas de exploração, estão indicados no **Quadro 12.3**.

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

Componentes	Tarifas médias Atuais (R\$/m <sup>3</sup> fat.)	Tarifas médias Estimadas (R\$/m <sup>3</sup> fat.)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,22	2,61	30,1
Esgoto	0,71	3,24	58,3
<b>TOTAIS</b>			<b>88,4</b>

## 12.1 CONCLUSÕES

Como conclusões finais do estudo, tem-se:

- ◆ Os custos de água/esgoto conforme praticados atualmente são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, devendo ser aumentados para patamares próximos dos estimados neste estudo, nos quais a tarifa de água assume valor em torno de 2,61/m<sup>3</sup> faturado e a de esgoto 3,24/m<sup>3</sup> faturado. Isso é evidente quando as despesas de exploração dos sistemas são superiores as tarifas mínimas. 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 optar 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 e o município também pode optar pela mudança gradativa do valor da tarifa, aconselha-se em 5 anos, devendo apenas considerar que o valor poderá ser superior ao informado.

- ◆ Outra alternativa que pode tornar os sistemas viáveis (água e esgoto) é a obtenção de recursos a fundo perdido para viabilização das proposições.

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. Deve-se realçar que as linhas de financiamento ou repasses a fundo perdido, quando aplicáveis a esses programas, encontram-se apresentados no capítulo 15 subsequente.

São apresentados, a seguir, alguns programas, descritos de modo sucinto, que podem ser (ou já estão sendo) aplicados a qualquer município integrante da UGRHI 20. Tendo em vista a premente necessidade da redução de perdas nos sistemas de distribuição dos municípios integrantes dessa UGRHI, 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 integrantes da UGRHI 20 que não são operados pela SABESP apresentam perdas elevadas, variando de 15 a 66%. No caso específico de Vera Cruz, operado pela prefeitura, a perda média na distribuição está em torno de 56,7%, valor considerado satisfatório.

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

A implementação de um Programa de Redução de Perdas pressupõe, como ponto de partida, a elaboração de um projeto executivo do sistema de distribuição, já que a maioria dos municípios não dispõe ainda desse importante produto. Como resultado, nesse projeto deverão constar: a setorização da rede, em que fiquem estabelecidos os setores de abastecimento, os setores de manobra, os setores de rodízio e, se possível, os

distritos pitométricos. Além disso, paralelamente, é conveniente, efetuar o cadastro das instalações existentes.

Com esse projeto, além das intervenções fundamentais no sistema de distribuição, que abrangem eventuais reformas e/ou ampliações em estações elevatórias, adutoras de água tratada, podem-se estabelecer ações paralelas relativas ao Programa de Redução de Perdas, considerando a meta a ser atingida, com intervenções complementares no âmbito do programa. A meta a ser considerada, no caso do município de Vera Cruz, pressupõe a redução do índice de perdas de 25% até o ano de 2038.

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

No caso específico de Vera Cruz, a proposição desse Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico é a redução das perdas reais e aparentes de 25% (valor estabelecido para 2018) até 2038.

De um modo geral, considerando-se a situação de todos os municípios da UGRHI 20, os procedimentos básicos podem ser sintetizados, conforme apresentado a seguir, aplicáveis indistintamente a todos os municípios, com algumas diversificações em alguns procedimentos, em função do porte do município e das características gerais do sistema de abastecimento de água:

#### ▪ **AÇÕES GERAIS**

- ◇ elaboração 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 micromedição;
- ◇ elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ◇ implantação de um sistema informatizado para controle operacional.

#### ▪ **REDUÇÃO DAS PERDAS REAIS**

- ◇ redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ◇ pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;

- ◇ minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, a drenagem total da mesma, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de no máximo 3 km de rede;
- ◇ monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os 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 m<sup>3</sup>) e o consumo médio mensal do município (por ligação);
- ◇ atualização do cadastro dos consumidores, para minimização das perdas financeiras provocadas por ligações clandestinas e fraudes, alteração do imóvel de residencial para comercial ou industrial e controle das ligações inativas;
- ◇ estudos e instalação de macromedidores setoriais, para avaliação do consumo macromedido para confronto com o consumo micromedido, resultando um planejamento mais adequado de intervenções em setores com índices de perdas maiores.

#### ■ **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 supracitadas, 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 da Água e Energia**

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

A elaboração desse programa para qualquer município da UGRHI 20 pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. Em abril de 2009, a SABESP lançou a cartilha “O Uso Racional da Água”, que, além de trazer diversas informações, relata os casos de sucesso adotados por empresas e instituições que reduziram o consumo de água em suas unidades. Essa cartilha está disponível para consulta no site [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br).

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

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

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. Entre os principais objetivos do programa, estão a promoção de ações que visem ao uso eficiente da energia elétrica e água em sistemas de saneamento ambiental, incluindo os consumidores; o incentivo ao uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção de escassez de água destinada à geração hidrelétrica; e a contribuição para a universalização dos serviços de saneamento ambiental, com menores custos para a sociedade e benefícios adicionais nas áreas de saúde e meio ambiente.

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

### **13.1.3 Programa de Reúso da Água**

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

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

A estrutura do CIRRA permite a realização de convênios com instituições públicas e privadas, para desenvolvimento de temas pertinentes ao reúso de água, sob diversos aspectos relacionados à gestão ambiental, desde o uso otimizado dos recursos hídricos a tecnologias de tratamento e minimização da geração de efluentes.

### **13.1.4 Programa Município Verde Azul**

Dentre os programas de interesse de que o Município de Vera Cruz 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 ganhar eficiência na gestão ambiental através da descentralização e valorização da base da sociedade. Além disso, visa a estimular e capacitar as prefeituras a implementarem e 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.

Trata-se de um programa que propõe 10 diretrizes ambientais, que abordam questões ambientais prioritárias a serem implementadas. Assim, pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, quais as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente, por sua vez, oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

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

A participação do município neste programa é pré-requisito para 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 Vera Cruz em relação aos municípios paulistas participantes é a seguinte:

- ◆ ano 2015 – nota 18,9 – classificação – 388º lugar.
- ◆ ano 2016 – nota 39,8 – classificação – 238º lugar.

### **13.1.5 Programa de Educação Ambiental**

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

### **13.1.6 Programa 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, os chamados de lixos seco) do restante do lixo (compostos orgânicos, chamados de lixo úmido).

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

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

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

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

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

#### *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.

Para tanto, é importante a implantação por parte da Prefeitura, de um programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil, contribuindo para a redução dos

impactos causados por estes resíduos ao meio ambiente, e principalmente, informando a população sobre os benefícios da reciclagem também no setor da construção civil.

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

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

Na área rural de Vera Cruz, 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 Vera Cruz permite concluir pela inviabilidade da integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Durante as análises realizadas acerca da universalização dos serviços de saneamento na área rural do município chegou-se a conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana pelas razões acima apontadas. Conforme estudo populacional apresentado no Capítulo 4, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 770 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 276 hab, o que demonstra grande queda, de quase 65%.

Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 20 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.

Nos itens subsequentes, são apresentadas algumas sugestões para atendimento à área rural, com base em programas existentes ou experiências levadas a termo para algumas comunidades em outros estados. Sabendo-se que no PMESSB somente se fornecem orientações ou caminhos que podem ser seguidos, deve-se ressaltar que o município é soberano nas decisões a serem tomadas na tentativa de se universalizar o atendimento, adotando o programa ou caminho julgado mais conveniente, como resultado das limitações econômico-financeiras e institucionais.

### **14.1.1 Programa de Microbacias**

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários

estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados na construção de poços e abastecedouros comunitários. Toda essa tecnologia está disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

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

#### **14.1.2 Outros Programas e Experiências Aplicáveis à Área Rural**

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento, que objetivam a implementação de programas para o saneamento de comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da 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 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 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 Companhia de Água e Esgoto do Ceará (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 para 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 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 âmbito do 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.

Nesse caso, 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. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

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 Reúso 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 Reúso 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;
- ◆ Parasitoses de Veiculação Hídrica – UNICAMP – 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 (Reúso) 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 o município, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

Deve-se salientar que, em função desse 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-se à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

De acordo com o documento apresentado no supracitado seminário, as comunidades isoladas deverão ser contempladas nas ações de saneamento, no âmbito do planejamento municipal, regional e estadual e as instituições deverão utilizar ferramentas de educação, mediação e conciliação socioambientais, de forma a garantir a participação efetiva dessas comunidades em todo esse processo.

### **14.1.3 O Programa Nacional de Saneamento Rural**

Dentro dos programas estabelecidos pelo recém-aprovado PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural.

O programa visa a atender, por ações de 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 em áreas rurais e comunidades tradicionais 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, em função de necessidades ditadas pelo saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de

manejo de águas pluviais. Também, nas linhas das ações gerais, os objetivos englobam medidas estruturantes, quais sejam, suporte político e gerencial para sustentabilidade da prestação dos serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais. Os beneficiários do programa serão as administrações municipais, os consórcios e os prestadores de serviços, incluindo instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias. O programa será operado principalmente com recursos não onerosos, não se descartando o aporte de recursos onerosos, tendo em vista a necessidade de investimentos em universalização para os próximos 20 anos.

A FUNASA é o órgão do governo federal responsável pela implementação das ações de saneamento nas áreas rurais de todos os municípios brasileiros. No capítulo subsequente, constam vários programas de financiamento, incluindo a área rural e as comunidades isoladas, no âmbito estadual (SSRH) e no âmbito federal (FUNASA).

## **15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

### **15.1 CONDICIONANTES GERAIS**

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. 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, sob o regime de eficiência, 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. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

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. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no âmbito do município; as 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 no município.

## **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 do 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 às 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, uma vez que os beneficiários de tais recursos não necessitam ressarcir os cofres públicos.

Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações constantes dos órgãos envolvidos.

### **15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

De forma resumida, apresentam-se as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera 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 (ver linhas de financiamento no **Quadro 15.1**);
- ◇ 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 constante do **Quadro 15.1** adiante);
- ◇ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante 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 AS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO**

No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem, porque estão relacionados diretamente com ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

Cumprе salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de financiamentos que melhor se adequem (m) às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

**QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO**

<b>Instituição</b>	<b>Programa Finalidade</b>	<b>Beneficiário</b>	<b>Origem dos Recursos</b>	<b>Itens Financiáveis</b>
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem 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 Programa para atender 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	Prefeituras Municipais.com até	Orçamento do Governo do	Projetos executivos e obras de implantação de

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	Programa para atender com a execução de projetos e obras de afastamento e tratamento de esgoto sanitário municípios com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico.	50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras relacionadas.
SSRH	<u>ÁGUA É VIDA</u> – Programa Água é Vida Programa voltado as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	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) Programa para atender 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 vista à efetivação à rede pública coletora de esgoto.
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF)	Pró Comunidade – Programa de Melhoramentos Comunitários: Viabilizar 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	<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.
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	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
	inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Órgãos Autônomos Municipais.		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.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coletar e Organizar informações, Promover o 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).	-

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – IBAMA	<u>REBRAMAR</u> - 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	<u>LIXO E CIDADANIA</u> A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	<u>PROSAB</u> - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o 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

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação do PMESSB, em nível federal e estadual.

### ■ **No âmbito Federal:**

#### PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

Entre os programas instituídos pelo governo federal, o *Programa Saneamento para Todos* constitui-se no principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados.

Visa a financiar empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deverá ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- ◇ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ◇ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;

- ◇ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.
- ◇ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes.
- ◇ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc.); no caso das águas pluviais, promoção de ações 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 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 é de 5%;
- ◇ a remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

### PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de 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.

As modalidades são:

- ◆ Abastecimento de Água
- ◆ Esgotamento Sanitário;
- ◆ Manejo de Águas Pluviais
- ◆ Resíduos Sólidos Urbanos;
- ◆ Redução e controle de Perdas;
- ◆ Estudos e Projetos, e;
- ◆ Plano de Saneamento.

### PROGRAMA INTERÁGUAS

O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS nasceu da necessidade de se 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 à 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.

Nesse contexto, são apontadas constatações que retratam o cenário da questão hídrica no Brasil e que fundamentam o desenho proposto para o Programa, são elas:

- ◆ a água é essencial ao desenvolvimento socioeconômico e vários setores dependem dos recursos hídricos diretamente, ou os impactam, sendo necessário e oportuno avançar tanto nos contextos específicos de cada um desses setores como na articulação e coordenação intersetorial;
- ◆ embora se tenha observado, em anos recentes, notável avanço na institucionalização de instrumentos legais e operacionais, a gestão de recursos hídricos e os serviços associados à água no Brasil ainda se caracterizam por disparidades e conflitos, seja entre os níveis federal e estadual, seja entre setores que competem pelo mesmo recurso, seja entre regiões e Unidades da Federação, o que compromete a eficiência e a eficácia do setor água e da ação governamental em todo esse campo;
- ◆ impõe-se fortalecer as instituições incumbidas da formulação e da implementação das políticas de gestão do setor água, incluindo todas aquelas responsáveis pelas políticas setoriais que se utilizam da água, de maneira a obter a sustentabilidade da gestão;
- ◆ é necessário que a regulação, a fiscalização, o planejamento e o controle social sejam implantados e que as metas traçadas a partir dessa prática tornem-se metas dos prestadores de serviço e dos órgãos responsáveis, de forma a se garantir a sustentabilidade dos investimentos;
- ◆ amplos investimentos têm sido realizados pelo governo no setor água; não obstante, muitas obras têm sido projetadas e implantadas sem planejamento adequado da utilização múltipla e integrada dos recursos hídricos, decorrendo, desse fato, conflitos potenciais ou já estabelecidos entre diferentes setores usuários, resultando em indesejável subaproveitamento desses recursos.

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, de modo a contribuir para a redução das desigualdades regionais. Assim, espera-se uma maior atuação voltada para a região Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste, onde a ação governamental é relativamente mais necessária. Nesse sentido, o Programa buscará, prioritariamente, ter uma atuação mais concentrada e integrada nas Bacias Hidrográficas dos rios São Francisco e Araguaia-Tocantins.

### **Objetivo**

O Programa tem por objetivo contribuir para o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão no setor água, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, visando a (i) aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços; (ii) aumentar a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos

usos múltiplos; e (iii) melhorar a aplicação de recursos públicos no setor água reduzindo deseconomias causadas por deficiências na articulação e coordenação intersetoriais.

### ***Instituições Envolvidas***

O Programa, a ser financiado pelo Banco Mundial, envolverá diretamente três ministérios, com atribuições na formulação e execução de políticas setoriais:

- ◆ Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU e da Agência Nacional de Águas - ANA;
- ◆ Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA; e
- ◆ Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica - SIH, da Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC e da Secretaria Nacional de Irrigação - SENIR.

Em função das ações a serem apoiadas pelo Programa, poderão ser envolvidos em casos específicos o Ministério das Minas e Energia; o Ministério dos Transportes; o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministério do Desenvolvimento Agrário; e o Ministério da Saúde / FUNASA. Tal envolvimento poderá ocorrer nos casos em que as ações considerem, por exemplo, o planejamento da produção hidrelétrica, das hidrovias, da agricultura e do abastecimento de água de populações rurais dispersas.

### ***Estrutura***

O INTERÁGUAS será eminentemente um programa de assistência técnica, com foco voltado ao planejamento e à gestão do setor água, ao fortalecimento institucional, à elaboração de estudos e projetos, não prevendo investimentos em infraestrutura.

Para cumprimento de seus objetivos, o Programa está estruturado em três Componentes setoriais: (i) Gestão de Recursos Hídricos; (ii) Água, Irrigação e Defesa Civil; e (iii) Abastecimento de Água e Saneamento, um Componente de Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado e um Componente de Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação.

As ações do Componente Gestão de Recursos Hídricos serão implementadas pela Agência Nacional de Águas e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, tendo como objetivo geral a consolidação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o apoio à União, aos Estados e aos diversos organismos gestores de recursos hídricos para criação, aperfeiçoamento, modernização e qualificação dos instrumentos de gestão.

As ações do Componente Água, Irrigação e Defesa Civil serão implementadas pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica, pela Secretaria Nacional de Defesa Civil e pela Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração Nacional, tendo como

objetivo geral o fortalecimento institucional e de planejamento estratégico e operacional nas áreas de infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil.

As ações do Componente Abastecimento de Água e Saneamento serão implementadas pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, dando continuidade às ações do Programa de Modernização do Setor Saneamento, com o objetivo geral de apoiar a Secretaria em sua missão de implementar a Política Federal de Saneamento Básico, promovendo o desenvolvimento do setor em busca da melhoria da qualidade e do alcance da universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

O Componente de Coordenação Intersectorial e Planejamento Integrado envolverá mais de um setor ou interveniente no “Setor Água”. Tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de novas metodologias; buscar formas de integrar as diferentes visões setoriais; implementar instrumentos de planejamento que conciliem as atuações de instituições com competências setoriais específicas, com a finalidade de obter ganhos no processo de planejamento, implantação e operação de estruturas de utilização de recursos hídricos. Estas ações poderão ser desenvolvidas sob a responsabilidade de diferentes executores, dependendo do grau de envolvimento ou interesse específico de cada um.

O Componente de Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação, a ser coordenado pela Secretaria Técnica do Programa, sob orientação do Comitê Gestor, tem como objetivo gerenciar, monitorar e avaliar as ações do Programa, de modo a assegurar o cumprimento das metas, dos cronogramas e dos objetivos geral e específicos.

### ***Orçamento e Prazo***

O valor total do Programa será de US\$ 143,11 milhões, a serem investidos no prazo de cinco anos.

### ***Resultados Esperados***

Em relação ao Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos, espera-se que seja dado prosseguimento à implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e ao fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, eliminando as disparidades existentes entre o Governo Federal e os estados, e mesmo entre estados, uniformizando procedimentos e instituindo critérios para permanente evolução institucional, concorrendo assim para ampliar a eficiência governamental na implementação das diretrizes da política de recursos hídricos.

No que se refere ao Componente 2 – Água, Irrigação e Defesa Civil, o Programa contribuirá para consolidar o planejamento e a programação dos investimentos públicos em infraestrutura hídrica, irrigação e defesa civil, de forma a tornar mais eficiente e eficaz a ação de Governo Federal nessas áreas. Além disso, esse Componente buscará fortalecer institucionalmente os órgãos responsáveis pela operação e manutenção de infraestruturas hídricas e os órgãos responsáveis pela defesa de eventos climáticos

extremos, propor modelos de gestão dos sistemas públicos de irrigação e criar um sistema de informações para gerenciamento de riscos ligados a eventos climáticos extremos.

Em relação ao Componente 3 – Abastecimento de Água e Saneamento, os principais resultados estão relacionados a: (i) evolução positiva da gestão dos serviços de saneamento básico; (ii) melhoria dos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento básico; (iii) melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico e consequente avanço positivo nos indicadores de saúde da população; (iv) aumento da eficiência e eficácia dos serviços de saneamento, condição indispensável para a universalização com qualidade e de forma sustentável; (v) redução dos custos com operação, manutenção e investimentos nos serviços; (vi) maior acessibilidade aos bens e serviços públicos na área de saneamento básico; (vii) melhoria na qualificação dos agentes públicos e privados com atuação no setor; (viii) melhoria na formação e capacitação de profissionais do setor; (ix) qualificação da educação sanitária e ambiental, bem como da mobilização e participação social em saneamento; e (x) melhoria na integração e articulação dos programas, ações e políticas para saneamento básico.

No que tange ao Componente 4 – Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado o principal resultado esperado é criar um ambiente de articulação intersetorial permanente, onde os problemas relativos ao setor água sejam tratados de maneira integrada, contribuindo para a racionalização dos gastos públicos no setor em busca da eficiência no uso da água e na prestação de serviços associados.

Em síntese, os resultados esperados do Programa são amplos e variados, assim como são também os beneficiários de suas ações. Diretamente, o Programa beneficiará os Estados, os Municípios e as instituições federais setoriais relacionadas ao “Setor Água”, apoiando a consolidação de suas estruturas legal e institucional, com repercussões na qualidade do planejamento e da gestão do setor.

### 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, a 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 abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares 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.

### ■ **No 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 UGRHIs 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 do 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"<sup>20</sup>, 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.

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 “mini estação” de tratamento de esgoto. Esse equipamento é instalado pelas prefeituras, com recursos do Governo do Estado. A manutenção é realizada pela Sabesp.

A seguir serão apresentados os resultados já obtidos com a implementação do Programa:

<sup>20</sup> 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 esta 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.

◆ Período de 2011

Foram assinados 20 convênios, atendendo 20 municípios, totalizando um valor de R\$ 5,4 milhões e visando beneficiar 41 comunidades, com 3.602 ligações, para uma população de 13.089 habitantes.

◆ Período de 2012

Foram assinados 34 convênios, atendendo 34 municípios, totalizando um valor de R\$ 16,1 milhões e visando beneficiar 167 comunidades, com 10.727 ligações, para uma população de 37.235 habitantes.

◆ Período de 2013

Foram assinados 12 convênios, atendendo 12 municípios, e um convênio com a Itesp para construção de poços para 31 assentamentos, totalizando um valor de R\$ 11,5 milhões e visando beneficiar 63 comunidades, com 1.513 ligações e 32 poços, para uma população de 16.071 habitantes, distribuídas em 4.679 famílias.

Resumindo, o montante de convênios assinados e os respectivos valores são:

◇ Convênios novos assinados: 11; correspondente a R\$ 6.286.800,00;

◇ Convênios aditados: 26; correspondente a R\$ 6.754.200,00;

**Total – Primeira Etapa: 37 convênios, valor de R\$ 13.041.000,00.**

Desse total de convênios, foram ou estão em processo licitatórios 7, correspondendo a um valor de R\$ 3.177.500,00.

◇ Convênios a serem aditados: 12; correspondente a R\$ 4.665.800,00;

◇ Convênios aguardando recursos: 24; correspondente a R\$ 5.232.000,00;

**Total – Segunda Etapa: 36 convênios, valor de R\$ 9.897.800,00.**

Dos convênios da segunda etapa 3 foram cancelados.

Os investimentos previstos para o período de 2014 a 2017 correspondem a R\$ 10 milhões/ano, visando atender uma demanda de 2.500 domicílios/ano.

**Meta para 2020 – 400 mil domicílios atendidos.**

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.

Os resultados obtidos com o Programa e os investimentos previstos são:

- ◆ Período de 2013: Foram realizadas 30.130 ligações intradomiciliares.
- ◆ Investimentos previstos para o período de 2014 a 2017: Esta sendo estimado o valor de R\$ 30 milhões anuais, com base no Decreto nº 58.208/12 de 12/07/2012 como a demanda estimada para as metas físicas do programa em 04 anos, num total aproximado de 25 mil atendimentos.

De acordo com as metas do programa, ao longo de oito anos serão ligados à rede 192 mil imóveis: 76,8 mil na Região Metropolitana de São Paulo; 30 mil na Baixada Santista; 5,6 mil na Região Metropolitana de Campinas; e 79,3 mil nos demais municípios atendidos pela Sabesp.

A iniciativa beneficia diretamente 800 mil pessoas e indiretamente cerca de 40 milhões de paulistas com a despoluição de córregos, rios, represas e mares. O investimento total previsto é de R\$ 349,5 milhões.

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, o que representa grave agressão ao meio ambiente e aos mananciais. 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 benefício do Programa não se restringe ao município onde o projeto é implantado, mas abrange a bacia hidrográfica em que está localizado, com impacto direto na redução da mortalidade infantil e da disseminação de doenças, além de proporcionar melhoria na qualidade dos recursos hídricos, com a consequente redução dos custos do tratamento da água destinada ao abastecimento público.

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).

Trata-se de um processo natural que não exige equipamentos sofisticados nem adição de produtos químicos, sendo, portanto, de fácil operação e manutenção. Essas características tornam o processo ideal para comunidades de pequeno e médio porte que disponham de terrenos de baixo custo, pois a ETE ocupa áreas relativamente grandes.

A partir de 2013, por disposições regulamentares e orçamentárias específicas, os convênios passaram a ser instrumentalizados pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Saneamento, oportunidade em que foram assinados 34 Convênios, com 33 municípios, envolvendo um montante de recursos no valor aproximado de R\$ 280,4 milhões, cujos processos para a contratação das obras estão sendo providenciados pelo DAEE.

Essas obras quando concluídas beneficiarão uma população de aproximadamente, 558.552 mil habitantes, trazendo benefícios irrefutáveis ao meio ambiente com a retirada de mais de 1.018 toneladas de carga orgânica dos rios e córregos paulistas, garantindo maior disponibilidade e qualidade das águas, revitalizando treze Bacias Hidrográficas e melhorando as condições de vida e saúde pública da população atendida.

Para o período de 2014 a 2017, a SSRH estima com base na demanda de novas 56 solicitações em 60 localidades, até a data atual, o valor de R\$ 120 milhões por ano até 2017, de forma a realizar 18 obras por ano, numa valor estimado de R\$ 6,6 milhões por cada obra.

#### 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.

A seguir apresenta-se um panorama do programa, com indicação de metas alcançadas, demandas requeridas e investimentos previstos.

- ◆ Meta Alcançada (período de 2011 a 2013)

No período foram celebrados 29 convênios, com investimento aproximado de R\$ 11 milhões, beneficiando uma população de 271 mil habitantes, contribuindo, dessa forma, para a universalização dos serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo.

- ◆ Demandas para priorização em 2014

As priorizações para 2014 totalizam 28 solicitações, em um valor aproximado de R\$ 11,2 milhões. Os atendimentos em 2014 serão priorizados de acordo com a viabilidade técnica para execução de obras de águas e esgoto e a disponibilidade de recursos financeiros previstos no orçamento de 2014.

- ◆ Demandas no período 2011 a 2013

As demandas cadastradas totalizam 176 solicitações visando à liberação de recursos financeiros para execução de obras de águas e esgoto em municípios que operam seus sistemas, no valor aproximado de R\$ 76,8 milhões.

- ◆ Investimentos período 2014 a 2017

Com base na demanda de aproximadamente 30 municípios até a data atual, além dos que já foram atendidos e estão em fase de assinatura em 2014, utilizando-se o valor total

da LDO correspondente a R\$ 4,7 milhões, a SSRH estimou o valor de R\$ 10 milhões anuais para que seja possível atender às demandas já existentes, assim como às novas solicitações.

## **15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS**

Outas 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**

<b>Apoio Direto:</b> (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
<b>Apoio Indireto:</b> (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. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento. Esta deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as informações de: nome (estado, cidade, título do projeto); descrição do projeto; custo a preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações); valores de despesas de explorações incrementais; receitas operacionais e indiretas; volume consumido incremental e população servida incremental.

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

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

### Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa interessante para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro

para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

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

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

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

#### BID - PROCIDADES

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

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

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as

seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

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

Portanto, os procedimentos que serão propostos estarão vinculados 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.

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

**QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSB**

Objetivos Específicos e Respectivos 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
---	-----------	---	--	--

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

Como referência metodológica, o **Quadro 16.2**, relativos aos serviços de água e esgotos, apresentam 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 DAS 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 Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das Prefeituras Municipais	• a elaboração dos projetos executivos	• a aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• a elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• a obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• a construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• a implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• a instalação de equipamentos	• a implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• a prestação adequada e contínua dos serviços	• a fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se descontinuidades de operação.

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m<sup>3</sup> faturado</li> <li>(água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento dos serviços de O&amp;M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgotos</li> </ul>
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP Agências reguladoras locais Secretaria de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>a verificação e o acompanhamento da prestação adequada dos serviços</li> <li>a verificação e o acompanhamento das tarifas de água e esgotos, em níveis justificados</li> <li>a verificação e o acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgotos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>monitoramento contínuo dos seguintes indicadores primários: <ul style="list-style-type: none"> <li>cobertura do serviço de água;</li> <li>qualidade da água distribuída;</li> <li>controle de perdas de água;</li> <li>cobertura de coleta de esgotos;</li> <li>cobertura do tratamento de esgotos;</li> <li>qualidade do esgoto tratado.</li> </ul> </li> <li>monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares : <ul style="list-style-type: none"> <li>interrupções no tratamento e no fornecimento de água;</li> <li>interrupções do tratamento de esgotos;</li> <li>índice de perdas de faturamento de água;</li> <li>despesas de exploração dos serviços por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);</li> <li>índice de hidrometração;</li> <li>extensão de rede de água por ligação;</li> <li>extensão de rede de esgotos por ligação;</li> <li>grau de endividamento da empresa.</li> </ul> </li> </ul>

A respeito dos quadros, cabe destacar que:

- os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução dos PMESSB, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgotos; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo de operação dos sistemas;

- ◆ os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção do sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados baseados nos indicadores principais e complementares devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às PMs, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ◆ os objetivos, metas e indicadores concernentes à abordagem regional, portanto, com foco no Plano Regional Integrado de Saneamento Básico, devem ser encarados como uma das vertentes de ação do Plano da Bacia Hidrográfica da UGRHI 20, dentre outras que correspondem aos demais setores usuários das água;
- ◆ estes indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI 20, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Na sequência, também como referência inicial, apresentam-se o **Quadros 16.3**, relativos aos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos, das componentes principais envolvidas na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

**QUADRO 16.3 – LISTAGEM DAS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
Avanços em procedimentos e equipamentos para coleta e transporte e na implantação e/ou ampliação dos aterros sanitários para disposição final de resíduos sólidos	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Entidades das PMs.	• projetos de execução	• aprovação dos projetos pelas PMs e pela SSRH
		• licenciamento ambiental	• licença prévia e de instalação
		• ampliação e/ou construção de nova infraestrutura de aterros sanitários, de inertes e de central de tratamento de resíduos de saúde	• implantação das unidades/centrais previstas, para cada etapa, atendendo ao cronograma do Plano
		• aquisição e instalação de equipamentos	• a aquisição de caminhões, tratores e equipamentos necessários para cada uma das unidades/centrais previstas
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	Departamentos de Secretarias Municipais Operadores dos sistemas de limpeza locais Operadores das	• prestação adequada dos serviços • viabilidade na prestação dos serviços • O&M regular	• indicador do serviço de varrição das vias e calçadas • indicador do serviço de coleta regular • indicador da destinação final dos resíduos sólidos

Componentes Principais-Intervenção	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento (IA)
	unidades de disposição final Eventuais agências reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planejamento e avanços na eficiência e eficácia dos serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos</li> <li>• indicadores dos serviços de coleta seletiva</li> <li>• indicadores do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos</li> <li>• indicadores do manejo e destinação dos resíduos sólidos de serviços de saúde</li> <li>• indicador de reaproveitamento dos resíduos sólidos inertes</li> <li>• Indicador da destinação final dos resíduos sólidos inertes</li> </ul>

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

Por certo, o SIG a ser instalado para a UGRHI 20 apresentará importantes rebatimentos sobre os procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico.

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

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

Por fim, para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na Figura 16.1.

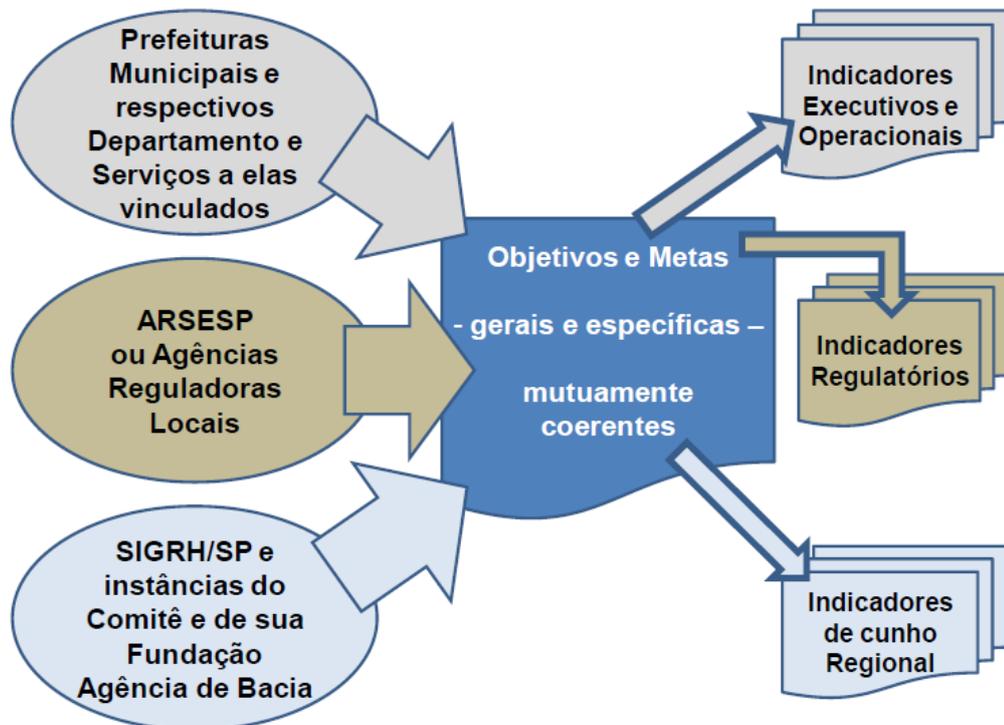


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respektivos Indicadores

## 16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

### 16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e Serviços 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 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 no presente estudo como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto e foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados 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. Encontram-se relacionados a seguir:

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

### ▪ **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 indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No **Quadro 16.4**, 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 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
<b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b>					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção IBGE, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros.	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.					
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd (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).
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, excluídos os	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
			locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros		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 * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de esgoto)	Anual	Quantidade de domicílios urbanos; Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de esgoto; e Percentual de domicílios rurais dentro da 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 * 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)
<b>2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS</b>					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.
2.2	Programa de Investimentos (Esgoto)	%	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário	Anual	Investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário; e Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de esgotamento sanitário.
2.3	Interrupções de Tratamento (Água)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
2.4	Interrupções de Tratamento (Esgoto)	%	(duração das paralisações) * 100/(24 x duração do período de referência)	Mensal	Duração das interrupções
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	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções Duração das

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
			x duração do período de referência)		interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+ Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
<b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b>					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica Volume de Água Produzido Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração Volume de Água Consumido Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração Volume de Água Faturado Volume de Esgoto Faturado
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água Receita Operacional Direta de Esgoto Receita Operacional Direta de Água Exportada Volume de Água Faturado Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total Receita Operacional Total
<b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b>					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água

Nº	Nome do indicador	Unidade	Definição	Periodicidade	Variáveis
		/economia	Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto		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/ Quantidade de Ligações Ativas de Água	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas 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
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 SISTEMA 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 resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

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

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

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

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos **Quadros 17.1 e 17.2**, os principais tipos de ocorrências, as 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
	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 <sup>21</sup> – Cloro
		Deslocamento de frota grande de caminhões tanque
	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	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 frota grande 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
		Reparo das instalações danificadas
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação às autoridades / Defesa Civil
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
		Comunicação à Polícia
Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas	

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

<sup>21</sup> 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
	Ações de vandalismo	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
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação à população/ instituições / autoridades/ Defesa Civil
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundos de vale	Reparo das áreas de unidades danificadas
		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
	Rompimento de travessias	Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
		Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
		Reparo das áreas de unidades danificadas
	Obstruções em coletores 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
		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](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](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](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](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](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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)>. Acesso em: jun. 2017.

CAMPANA, N.; TUCCI, C.E.M. **Estimativa de Área Impermeável de Macrobacias Urbanas**. RBE, Caderno de Recursos Hídricos. Volume 12, n. 2, p. 19 – 94. 1994.

CAMPANHA, N.A. & TUCCI, C.E.M. – **Estimativa de Áreas Impermeáveis em Zonas Urbanas**. ABRH, 1992.

CANÇADO, V., NASCIMENTO, N. O., CABRAL, J. R. **Estudo da Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais por meio da Simulação de uma Taxa de Drenagem**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 11, nº 2, p135-147, abr/jun 2006.

CARNEIRO, C.D.R. et al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1981.

CBH-TG. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO/GRANDE. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (UGRHI 20) – Em atendimento à Deliberação CRH 62. São José do Rio Preto: CBH-TG, 2009a.

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. **Mapa de destinação dos resíduos urbanos**. Disponível em <[http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa\\_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI A%20IQR%202012.pdf](http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/iqr/PAULINIA/2012/PAUL%C3%8DNI A%20IQR%202012.pdf)>. Acesso em nov. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. São Paulo, CETESB, 2015. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)> 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](http://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, 2016. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://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..

CUCIO, M. **Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar?** Disponível em <[www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id\\_arq=4225](http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225)>. Acesso em out. 2017.

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. **Vocábulo 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.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.

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.

MARCON, H. VAZ JUNIOR, S. N. **Proposta De Remuneração Dos Custos De Operação E Manutenção Do Sistema De Drenagem No Município De Santo André - A Taxa De Drenagem**. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro. ABES, 1999. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil20/ix-021.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182/\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos\\_solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf)>. Acesso em: jun. 2017.

- OLIVEIRA, J.B et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.
- PINTO, L.L.C.A & MARTINS, J.R.S. **Variabilidade da Taxa de Impermeabilização do Solo Urbano**. Congresso Latino-americano de Hidráulica, 2008.
- 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](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](http://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.

TUCCI, Carlos. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, nº.1, Jan/Mar 2002, 5-27.

# **ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO**

---

---

ÍNDICE

	PÁG.
<b>1. COMENTÁRIOS INICIAIS.....</b>	<b>3</b>
1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS .....	5
1.1.1 <i>Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas</i> .....	5
1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	6
1.2.1 <i>Essencialidade</i> .....	6
1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20.....	6
1.3.1 <i>Atribuições do Titular</i> .....	8
1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS .....	9
1.5 PRESTAÇÃO DIRETA PELA PREFEITURA MUNICIPAL .....	10
1.6 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR AUTARQUIAS .....	11
1.6.1 <i>Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais</i> .....	11
1.6.2 <i>Prestação mediante Contrato</i> .....	11

## 1. COMENTÁRIOS INICIAIS

A Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, é a norma brasileira que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tendo revogado a norma anterior – Lei nº 6.528/1978.

Editada após anos de tramitação no Congresso Nacional, essa política pública inovou no cenário nacional, estabelecendo um novo sistema de gestão dos serviços, conforme segue:

*Em primeiro lugar, foram incorporados à categoria de saneamento básico os serviços de limpeza urbana e drenagem urbana. Anteriormente à edição da lei, havia um consenso de que apenas o abastecimento de água e o esgotamento sanitário compunham esse universo. Além disso, os serviços estão descritos na norma, de modo que não haja dúvida quanto à abrangência da lei sobre eles, em todas as suas etapas.*

*Em segundo lugar, a lei estabeleceu funções específicas relativas aos serviços: planejamento, prestação (em suas diversas formas), regulação e fiscalização. A cada função corresponde um regime jurídico próprio, que não se confunde com os demais, o que permite uma gestão mais objetiva e eficaz dos serviços pelo titular e/ou seus delegados.*

*Em terceiro lugar, foi introduzida a contratualização dos serviços, modelo institucional que prevê o estabelecimento de metas a serem atingidas e os respectivos indicadores para verificação do alcance dessas metas. Tais condições são válidas para os serviços objeto de contrato, seja de programa, com empresas estaduais, que no caso do Estado de São Paulo, consiste na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), ou de concessão, com empresas privadas. Na contratualização, incide o equilíbrio econômico-financeiro, relacionado com a sustentabilidade dos serviços.*

*Em quarto lugar, os serviços prestados pelas municipalidades, por departamentos ou ainda entidades municipais criadas por lei com essa finalidade não são regidos por contratos. Todavia, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) vinculam o seu conteúdo e metas à atuação e cumprimento pelo prestador, cabendo ao ente regulador essa fiscalização e responsabilidade.*

*Em quinto lugar, a edição da lei abriu, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico como condição para a validade de contratos de delegação de serviços, seja de programa, seja de concessão, assim como para a obtenção de recursos e financiamentos por parte da União.*

*Em sexto lugar, a lei dispõe sobre o controle social da prestação.*

Tendo em vista a importância dos Planos Municipais de Saneamento Básico como instrumentos norteadores das ações a serem implementadas em cada Município, e considerando os princípios da universalização, segurança, qualidade e regularidade, eficiência e sustentabilidade econômica, o Estado de São Paulo instituiu o Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Esse programa foi concebido com o objetivo de atender às exigências do contexto legal e institucional do setor e garantir aos municípios paulistas melhores condições técnicas para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano.

O Decreto Estadual nº 52.895/2008 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 com consórcios de Municípios, visando à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico<sup>22</sup>.

Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMSB, 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 do Decreto nº 61.825/2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895/2008<sup>23</sup>, 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 11.445/2007<sup>24</sup>, de acordo com a necessidade de cada municipalidade.

Com a edição da Lei nº 12.305/2010, 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 básico.

Serão abordados, ainda, os seguintes temas fundamentais: a titularidade, a regulação e fiscalização 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. A regulação e a fiscalização serão abordadas quanto aos modelos institucionais disponíveis no direito brasileiro. Quanto à prestação dos serviços, caberá estudar as diversas formas

<sup>22</sup> Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, *caput*.

<sup>23</sup> Decreto nº 61.825/2016, art. 1º, *caput*.

<sup>24</sup> Decreto nº 52.895/2008, art. 1º, I.

previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445/2007 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*<sup>25</sup>.

## **1.1 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS**

A Lei nº 11.445/2007 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 Municipais de Saneamento Básico a serem elaborados para os municípios em pauta, de acordo com o escopo definido.

### **1.1.1 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 urbanas<sup>26</sup>. 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, de saúde 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,

<sup>25</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 14.

<sup>26</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades<sup>27</sup>.

## **1.2 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

### **1.2.1 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 (quantitativa) ou inadequada (qualitativa), 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, e deve ser realizada de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade e/ou a conveniência do Estado.

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 gerador<sup>28</sup>.

## **1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NA UGRHI 20**

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 permissão<sup>29</sup>.

Por muito tempo, a titularidade do serviço público de saneamento básico foi objeto de discordância entre diversos setores. Basicamente, o conflito se colocava entre os Municípios, por intermédio dos Departamentos e Serviços Autônomos de Água e Esgotos, autarquias e companhias municipais de saneamento, e os Estados, no que se refere às companhias estaduais de saneamento básico.

<sup>27</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 29, II.

<sup>28</sup>Lei nº 11.455/2007, art. 5º.

<sup>29</sup>CF/88, art. 30, V.

As teses variavam entre dois extremos: (1) titularidade municipal, independentemente da localização do município, inclusive em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, e de haver ou não ligação do sistema com outro Município; (2) titularidade do Estado, para todo e qualquer serviço de saneamento básico, cujos equipamentos não estejam inteiramente contidos nos limites geográficos de um único Município.

Essa discussão, hoje superada por decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) decorria de uma interpretação da Constituição Federal, que indica expressamente quais serviços estão sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se, todavia, a dispor que a organização e a prestação dos serviços públicos de *interesse local* cabe aos Municípios, diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão.<sup>30</sup>

Paralelamente, a Constituição 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 comum**,<sup>31</sup> tema que nunca foi regulamentado em legislação ordinária sobretudo no que se refere ao saneamento básico.

No campo jurisdicional, a questão foi objeto de apreciação pelo STF, que julgou parcialmente procedente a ADI 1.842-RJ, que questionava normas do Estado do Rio de Janeiro acerca da criação da região metropolitana do Rio de Janeiro e da microrregião dos Lagos e que também disciplinavam a administração de serviços públicos. Além da ADI 1.842, outras três Ações Diretas de Inconstitucionalidade – 1826, 1843 e 1906 também foram analisadas em conjunto.

A partir da análise dos julgados do STF, observa-se que seu conteúdo revela a complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento da matéria. Hoje, não há dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos. No que se refere às regiões metropolitanas, a titularidade também pertence ao Município. Todavia, cabendo ao Estado exercer um papel de articulador técnico e político, organizando os serviços públicos a serem prestados pelo conjunto de municípios que compõem esse espaço. Essa articulação, todavia, não significa que as competências municipais sejam transferidas para o Estado, nas regiões metropolitanas.

O ponto fundamental a ser destacado, no que diz respeito a essa questão, refere-se à responsabilidade pela qualidade dos serviços, que devem corresponder às metas fixadas tanto na regulação como no planejamento, este último a cargo de seu titular – o Município. E essa responsabilidade é compartilhada pelos entes políticos. Uma vez instituída a Região Metropolitana, faz parte das funções dos poderes públicos – Estado e Municípios –, em sua totalidade, trabalhar em conjunto no que tange à implementação

<sup>30</sup>CF/88, art. 30, V.

<sup>31</sup>CF/88, art. 25, § 3º.

dos serviços, para atingir os níveis de qualidade estabelecidos. Articulação institucional e governança são temas que não podem ser deixados de lado nessa hipótese.

No caso da bacia hidrográfica UGRHI 20, os municípios são os titulares de todos os serviços de saneamento básico 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.

### **1.3.1 Atribuições do Titular**

De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços – Município -, no exercício da titularidade, formulará a respectiva **política pública municipal de saneamento básico**. 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 11.445/2007 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue<sup>32</sup>:

- I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da 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 11.445/2007;*
- 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. Exceto no que se refere ao planejamento, que é indelegável.

<sup>32</sup> Lei nº 11.445/2007, no art. 9º.

---

## 1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

---

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.

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 atuação<sup>33</sup>. 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*<sup>34</sup>. 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.

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, e que serão objeto de análise neste texto.

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 SAAE. 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. 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.

O que a Lei nº 11.445/2007 estabeleceu de inovador, nesse campo, consiste na fixação de competência da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços para a verificação do

---

<sup>33</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 9º, II.

<sup>34</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 6º.

**cumprimento dos planos de saneamento** por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.<sup>35</sup> Como a lei não distingue nenhum prestador nesse dispositivo, compreende-se que todos os prestadores, independentemente do modelo institucional adotado, encontram-se sob a fiscalização da entidade reguladora, no que se refere ao cumprimento do PMSB.

Nessa linha, cabe salientar que, nos termos do Decreto nº 2.217/2010, o *disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico*.<sup>36</sup> Nos casos em que não há contrato celebrado, o titular dos serviços é o responsável pela implementação do PMSB.

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 serviços<sup>37</sup>. 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 Federal<sup>38</sup>.

## **1.5 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 11.445/2007 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular<sup>39</sup>, ressaltando-se os comentários efetuados acerca da vinculação do titular dos serviços ao Plano Municipal de Saneamento Básico.

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. 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 7.347/1985, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

<sup>35</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

<sup>36</sup>Decreto nº 2.217/2010, art. 25, § 5º.

<sup>37</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 16.

<sup>38</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 18.

<sup>39</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 10.

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.

A prestação direta pelo titular não exclui a possibilidade de contratação de empresas para a prestação de serviços na modalidade da terceirização, como é o caso, em muitos municípios, da limpeza urbana. Todavia, esse modelo não descaracteriza a prestação pelo titular, que permanece como o responsável por essa atividade.

## **1.6 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. Os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) 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.

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 regendo essa relação. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

### **1.6.1 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 contrato regendo essa relação.

### **1.6.2 Prestação mediante Contrato**

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, 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.<sup>40</sup>

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

<sup>40</sup> Lei nº 11.455/2007, art. 10, caput.

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 6-4-2005<sup>41</sup>.

#### 1.6.2.1 *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 Municipal de Saneamento Básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/2007. 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 e os investimentos necessários, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação<sup>42</sup>.

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**<sup>43</sup>.

Em continuidade, 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 social<sup>44</sup>.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico<sup>45</sup>, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

#### 1.6.2.2 *Contrato de prestação de serviços*

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/1993 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.

<sup>41</sup>Lei nº 11.455/2007, art. 10, § 1º.

<sup>42</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, II.

<sup>43</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

<sup>44</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, IV.

<sup>45</sup>Lei nº 11.445/2007, 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 à 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 8.666/1993, 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 8.666/1993.

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.

### 1.6.2.3 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 nº<sup>os</sup> 8.987/1995, e 9.074/1995, regulamentam as concessões de serviços públicos. A Lei nº 11.079/2004 institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada (PPP) no âmbito da administração pública.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/2007 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 serviços<sup>46</sup>.

#### 1.6.2.4 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 119/1973<sup>47</sup>, 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.

<sup>46</sup>Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º.

<sup>47</sup>Alterada pela Lei nº 12.292/2006.