



PREFEITURA DE
SÃO PEDRO DO TURVO



SECRETARIA DE SANEAMENTO
E RECURSOS HÍDRICOS

PLANO MUNICIPAL ESPECÍFICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO Água / Esgoto

SÃO PEDRO DO TURVO UGRHI 17



2018



SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
SSRH-CSAN

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	31/07/2018	Emissão Final		
0	05/04/2018	Emissão Inicial		



**Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico
para o Lote 1 – Municípios das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos –
UGRHs 6 / 13 / 17**

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

MUNICÍPIO: SÃO PEDRO DO TURVO

UGRHI 17 - ÁGUA / ESGOTO

ELABORADO:		APROVADO:		
M.G.		André Luiz de M. M. de Barros CREA: 0600279482		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
R.G.		Danny Dalberson de Oliveira CREA: 0600495622		
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	31/07/2018	FOLHA:
Nº ENGE CORPS:	1337-SSR-40-SA-RT-0004	REVISÃO:	R1	

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

SSRH/CSAN

Elaboração de Planos Municipais Específicos dos Serviços de
Saneamento Básico para o Lote 1 – Municípios das Unidades de
Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs 6/13/17

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

MUNICÍPIO: SÃO PEDRO DO TURVO
UGRHI 17

ÁGUA / ESGOTO

CONSÓRCIO ENGECORPS ■ MAUBERTEC

1337-SSR-40-SA-RT-0004

RI03A-H0R-PM-040

Julho/2018

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO E SUA INSERÇÃO REGIONAL	10
2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	10
2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	20
2.3 ASPECTOS AMBIENTAIS	27
3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS RELATIVOS AOS SERVIÇOS OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	28
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE	28
3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	35
4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	41
4.1 ESTUDO POPULACIONAL	41
4.2 ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES	51
5. IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ATUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	66
5.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	66
6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO OBJETO DOS PLANOS ESPECÍFICOS DO MUNICÍPIO	74
6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	74
7. OBJETIVOS E METAS	84
7.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	84
7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS	84
7.3 OBJETIVOS E METAS	86
8. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS - ÁREA URBANA - PROGNÓSTICOS	88
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	94
9. METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	99
9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	99
10. RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMAS DE IMPLANTAÇÃO	102
10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	102
10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	107

11.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	113
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	113
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	117
12.	RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	122
13.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	124
13.1	PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO	124
14.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS	130
14.1	PROGRAMA DE MICROBACIAS.....	130
14.2	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	130
14.3	O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL	133
15.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	134
15.1	CONDICIONANTES GERAIS	134
15.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	134
15.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	135
15.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	136
15.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMESSB	140
15.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	148
16.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	151
16.1	INDICADORES DE DESEMPENHO	156
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS	164
17.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	164
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
ANEXO I – BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO		172

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ANA – Agência Nacional de Águas
APA - Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-ALPA – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF – Constituição Federal
Consórcio – Consórcio Engecorps▲Maubertec
CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos
CSAN – Coordenadoria de Saneamento da SSRH
DAE – Departamento de Água e Esgotos
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
ETA – Estação de Tratamento de Água
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
IQA – Índice de Qualidade das Águas
IVA – Índice de Proteção da Vida Aquática
MCidades – Ministério das Cidades

MME – Ministério de Minas e Energia

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMESSB – Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

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

STF – Supremo Tribunal Federal

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto P4, relatório final do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB) do Município de São Pedro do Turvo, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema – UGRHI 17, conforme contrato CSAN 001/SSRH/2016, firmado em 04/04/2017 entre a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH) do governo do Estado de São Paulo e o Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC.

Para a elaboração do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB) foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o Termo de Referência da Concorrência CSAN 001/SSRH/2016 – Lote 1, a Proposta Técnica do Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da SSRH/CSAN e do Consórcio, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada no município de Marília, em 26 de abril de 2017.

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

Assim, foram analisados o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2012/2015, o Plano de Bacia - 2007 - UGRHI 17, o Relatório de Situação – 2014 (Ano Base 2013), a Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – 2016 – Atualizações de Dados da UGRHI 17, o Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo – 2016 e o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – 2014.

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

Ao final deste documento encontra-se o **Anexo I** onde são explicitados, em detalhe, as bases e os fundamentos legais dos Planos Municipais de Saneamento, e, em particular, dos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO E SUA INSERÇÃO REGIONAL

A seguir são descritos os aspectos geográficos, político-administrativos e fisiográficos que caracterizam o território que compreende o município de São Pedro do Turvo.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

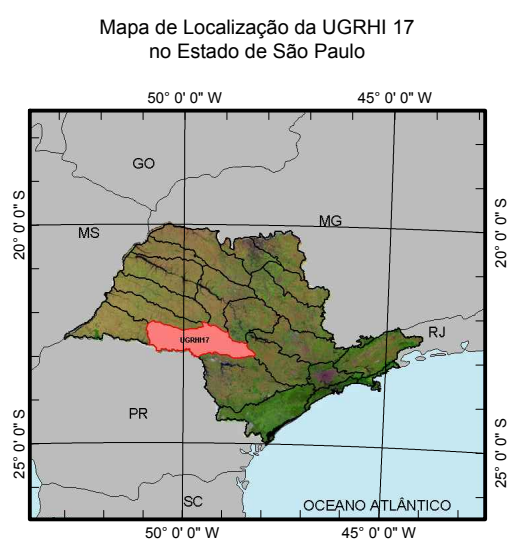
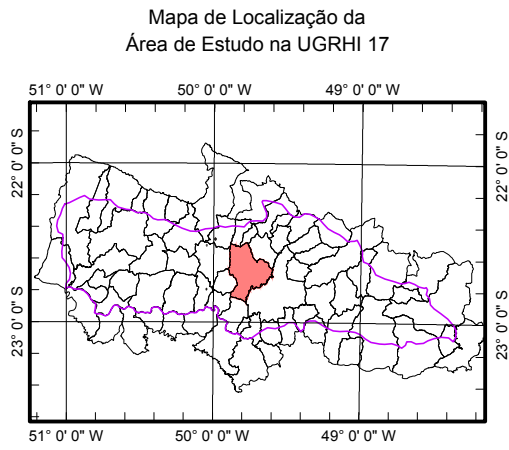
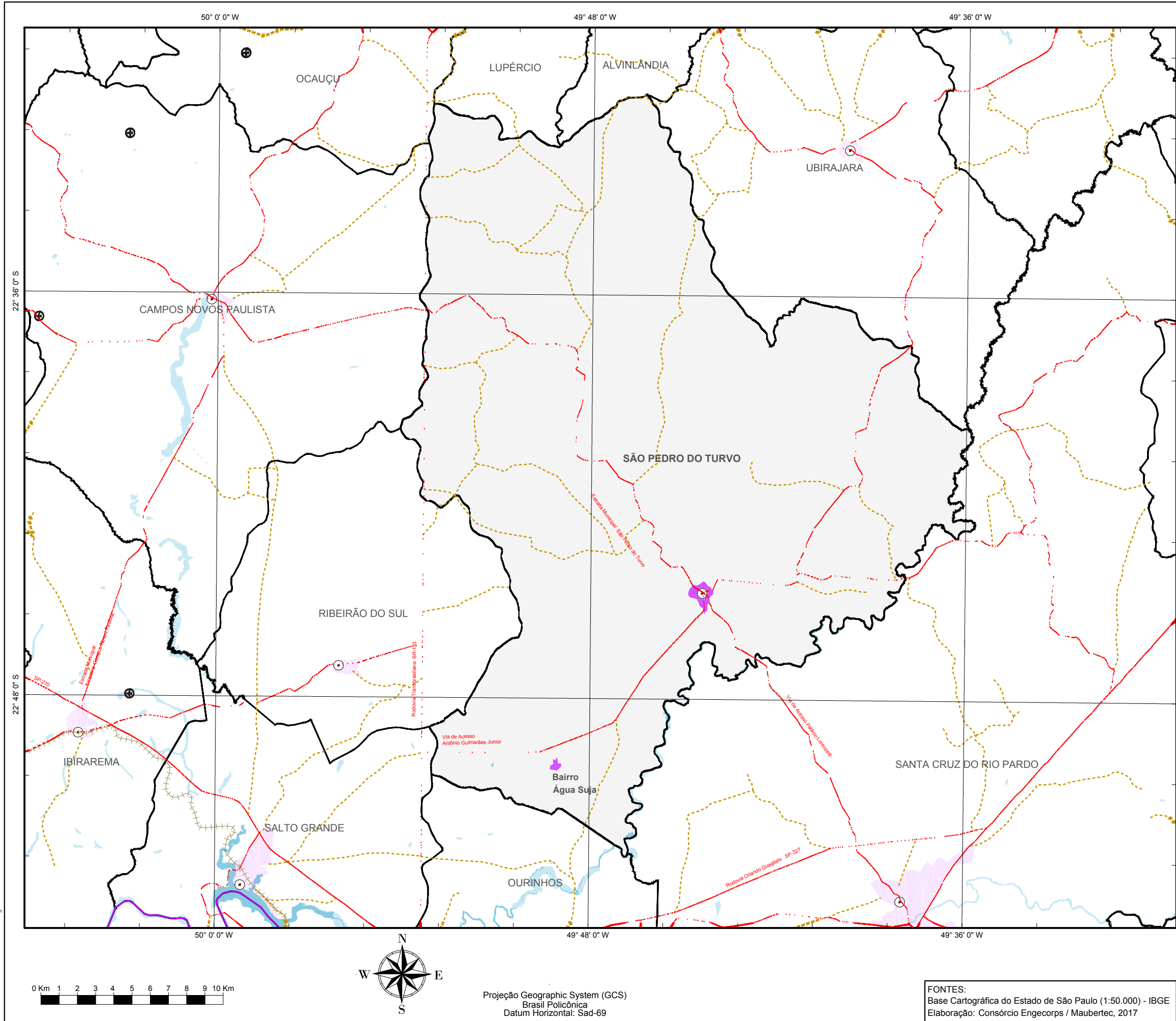
2.1.1 Aspectos Gerais

O município de São Pedro do Turvo localiza-se na região sudoeste do Estado de São Paulo, estende-se por 731,22 km², com altitude média de 460 metros acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas geográficas 22°44'58" de latitude sul e 49°44'18" de longitude oeste.

São Pedro do Turvo está inserido na Região Administrativa de Marília e Região de Governo de Ourinhos, fazendo divisa com os municípios de Lupércio e Alvilândia ao norte, Ourinhos ao sul, Santa Cruz do Rio Pardo a sudeste e Campos Novos Paulista, Ribeirão do Sul e Salto Grande a oeste.

Distante 365 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 Baptista Cabral Rennó (SP-225), no sentido de Santa Cruz do Rio Pardo, seguindo pela Rodovia Orlando Quagliato (SP-327), até a Saída 7, onde segue-se pela Via de Acesso Palácio Lorenzetti até o município de São Pedro do Turvo, como pode ser observado na **Ilustração 2.1**.

RI03A-V00-DI-040-1.dwg



- LEGENDA**
- Sedes Municipais
 - Aeroporto/Pista de voo
 - Estação Ferroviária
 - Vias Terrestres**
 - Vias principais
 - Vias secundárias
 - Ferrovias
 - Massas D'Água
 - Áreas Urbanizadas
 - Limite UGRHI 17
 - Limite Municipal
 - Município de São Pedro do Turvo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS		
TEMA PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 17		
TÍTULO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO Localização e Acessos		
ESCALA 1:200.000	DATA JULHO/2017	Ilustração 2.1

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

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

2.1.2 Geologia

O município de São Pedro do Turvo, pertence à UGRHI 17 – Médio Paranapanema, cujas unidades litoestratigráficas aflorantes são constituídas por rochas sedimentares e ígneas da bacia do Paraná, de idade predominantemente mesozóica, e depósitos sedimentares recentes, de idade cenozóica:

- Grupo Passa Dois (Paleozóico) - Formação Teresina (Pt);
- Grupo São Bento (Mesozóico) - formações Pirambóia (TrJp) e Serra Geral (JKsg);
- Grupo Bauru (Mesozóico) - formações Adamantina (Ka) e Marília (km);
- Depósitos Cenozóicos (Qa e Qi).

A bacia do Paraná é uma unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior, senão mesmo do Siluriano, e possui, dentro do território brasileiro, uma área aproximada de 1.100.000km². Está presente ao longo de toda extensão do Médio Paranapanema. A bacia do Paraná é considerada uma bacia de comportamento relativamente estável, dissociada de efeitos tectono-térmicos mais agudos, quando comparada a outras bacias de margem continental. Trata-se de uma bacia intracratônica sul-americana, desenvolvida totalmente sobre crosta continental, na qual o registro lítico-sedimentar a magmático abrange do Mesopaleozóico ao Cenozóico.

Unidades litoestratigráficas

A Formação Teresina (Pt) - Grupo Passa Dois apresenta-se como uma alternância de lâminas, camadas delgadas e bancos de folhelhos, argilitos, siltitos e, localmente, arenitos finos. Camadas de calcário podem ser identificadas no alto da formação, assim como camadas de sílex. Em termos de cor, predominam pelitos cinza claro a escuro, e subordinadamente, pelitos esverdeados a avermelhados. Como estruturas primárias há marcas de onda, fraturas de ressecamento, flaser e estruturas oolíticas nos calcários, assim como em sílex deles provenientes, estromatólitos etc. A ocorrência de laminação plano-paralela é predominante, com eventual intercalação de fina laminação nos siltitos e arenitos.

O Grupo São Bento é constituído pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral. Os sedimentos da Formação Pirambóia constituem a porção basal da sequência mesozoica, dividida em dois membros, um inferior, correspondente a fácies mais argilosas, com predomínio de estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas de pequeno porte. No membro superior, foram descritos bancos de arenitos pouco argilosos, sucedidos por outros muito argilosos, lamitos e argilitos arenosos, cíclicos.

Segundo IPT (1981a), a Formação Botucatu constitui-se quase inteiramente de arenitos de granulação fina a média, uniforme, com boa seleção de grãos foscos com alta esfericidade. São avermelhados e exibem estratificação cruzada tangencial de médio a

grande porte, característica de dunas caminhanter. Representa os diversos sub-ambientes de um grande deserto climático de aridez crescente.

As “Eruptivas da Serra Geral” (White, 1908) compreendem um conjunto de derrames de basaltos toleíticos entre os quais se intercalam arenitos com as mesmas características dos pertencentes à Formação Botucatu. Associam-se-lhes corpos intrusivos de mesma composição, constituindo sobretudo diques e sills.

O Grupo Bauru apresenta-se como um dos mais promissores, em termos prospectivos, das áreas da bacia do Paraná no Estado de São Paulo, constituindo o principal conjunto litofaciológico suprabasáltico, envolvendo um pacote sedimentar da ordem de 200 m de espessura. Destacam-se as seguintes possibilidades de mineralizações: argilas para diversos fins - bentonita (esmectita e atapulgita), argilas refratárias (caulinita e gibsita), agregado leve (illita), fertilizantes termo-fosfato potássico (illita) e cerâmica vermelha; rochas carbonatadas - corretivo do solo; sais evaporíticos - trona; diamantes; metais (Cu, U) etc.

Os Depósitos Cenozóicos (Qa e Qi) são englobados sob esta designação genérica, os depósitos em terraços suspensos, cascalheiras e aluviões pré-atuais, e os depósitos recentes de encostas e associados às calhas atuais, que são coberturas coluvionares e aluvionares, respectivamente.

2.1.3 Geomorfologia

O município de São Pedro do Turvo, pertence à UGRHI 17 – Médio Paranapanema, que está integralmente inserida na Província Geomorfológica denominada Planalto Ocidental.

O Planalto Ocidental constitui a continuidade física do reverso das Cuestas Basálticas, com a qual se limita a leste. O relevo desta província subordina-se à estrutura regional, onde as camadas sub-horizontais com suave caimento para oeste, constituem uma plataforma nivelada em cotas próximas a 500 metros nos limites orientais, atingindo na foz do rio Paranapanema, 247 metros de altitude.

O embasamento do Planalto Ocidental é essencialmente constituído por rochas do Grupo Bauru, na grande maioria arenitos que, por vezes, apresentam cimento carbonático e/ou silicoso. No vale dos rios Paranapanema e Pardo ocorrem também basaltos da Formação Serra Geral.

O Planalto Ocidental comporta relevos monótonos, com predomínio de colinas e morrotes. O Planalto de Marília, zona individualizada por Ponçano et al. (1979), ganha destaque por ser a região mais acidentada de Marília-Garça-Echaporã, interior do Planalto Ocidental. Trata-se de um planalto estrutural constituído por formas acentuadamente erodidas, sustentadas por arenitos e subordinadamente por conglomerados com cimento carbonático (Formação Marília), geralmente compactos e resistentes quando não intemperizados. Essas rochas, com estrutura maciça e dispostas em camadas com leve caimento para NW, suportam uma superfície de cimeira extensa,

constituída por platôs alongados de topos suavemente ondulados, e espigões, com vertentes mais íngremes no lado sudeste.

As vertentes escarpadas desse platô sedimentar constituem fator mais importante que a altitude na separação de tais níveis mais elevados, frente as colinas mais baixas que os envolvem, ou eventualmente neles penetram na forma de níveis embutidos de pedimentos.

Na região de interesse, o Planalto Ocidental tem drenagem organizada predominantemente por rios consequentes, que possuem desenvolvimento essencialmente interno aos limites da província. A rede de drenagem principal mostra paralelismo de eixos na direção NW-SE, com rios de maior porte mostrando planícies aluviais de dimensões variadas. A presença de rápidos e corredeiras é comum ao longo das principais correntes d'água que cortam a região, geralmente condicionadas ao embasamento basáltico.

A densidade de drenagem apresenta variações de acordo com os sistemas de relevo, e até mesmo no interior de um único sistema. Em geral, é nas proximidades dos divisores d'água principais, na região das cabeceiras, onde são mais numerosas as ramificações da drenagem e, por conseguinte, maior a densidade, que pode ser média, e até mesmo alta.

2.1.4 Pedologia

Os solos existentes na UGRHI foram analisados com base no desenvolvimento pedológico, no que se refere principalmente à profundidade do perfil e nível de alteração. Podem ser reunidos em dois grupos.

O primeiro representa os solos pedologicamente mais desenvolvidos, caracterizados por alteração praticamente total, apresentando em comum desenvolvimento pedogenético bastante influenciado pelas condições climáticas da região. Trata-se de solos com horizonte B latossólico ou com horizonte B textural, representados pelas seguintes classes pedológicas: latossolo vermelho escuro, latossolo roxo, latossolo vermelho amarelo, terra roxa estruturada, podzólico vermelho escuro e podzólico amarelo.

O segundo conjunto de solos caracteriza-se por alteração incompleta do perfil ou por desenvolvimento pedogenético sob influência particularmente pronunciada da rocha mãe. São portanto solos cujos processos de alteração são menos importantes que no caso anterior, apresentando desenvolvimento pedogenético condicionado a situações específicas do meio em que se encontram. São solos pedologicamente menos evoluídos, que se encontram representados na área de estudo pelos solos litólicos.

2.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de São Pedro do Turvo se enquadra no tipo Aw, isto é, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e com período chuvoso que se atrasa para o outono.

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 22,4°C, oscilando entre mínima média de 15,9°C e máxima média de 28,9°C. A precipitação média anual é de 1.385,7 mm.

Pluviosidade

De acordo com consulta feita ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>), o município de São Pedro do Turvo possui três estações pluviométricas com prefixos D6-095, D6-100 e D6-104. A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D6-095 – São Pedro do Turvo, por apresentar a série mais longa de dados registrados, compreendendo os anos de 1972 a 2016. As informações da referida estação encontram-se no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 - DADOS DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO SÃO PEDRO DO TURVO

Município	Prefixo	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Bacia
São Pedro do Turvo	D6-095	460 m	22°45'00"	49°44'00"	Rio Paraná

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

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico D6-095, cuja série histórica compreende os anos de 1972 a 2016.

O **Gráfico 2.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 120 mm, enquanto que o mais seco corresponde aos meses de junho a agosto, que apresentam médias menores do que 60 mm. Os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 202 mm e 218 mm, respectivamente.

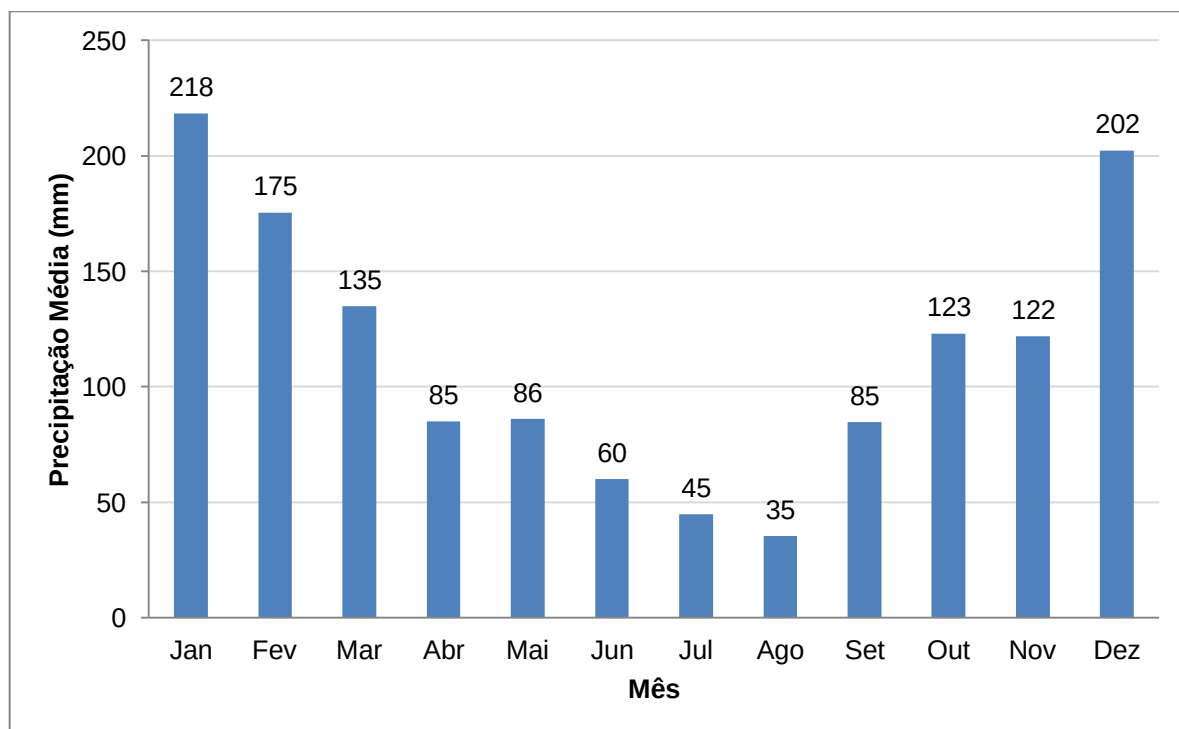
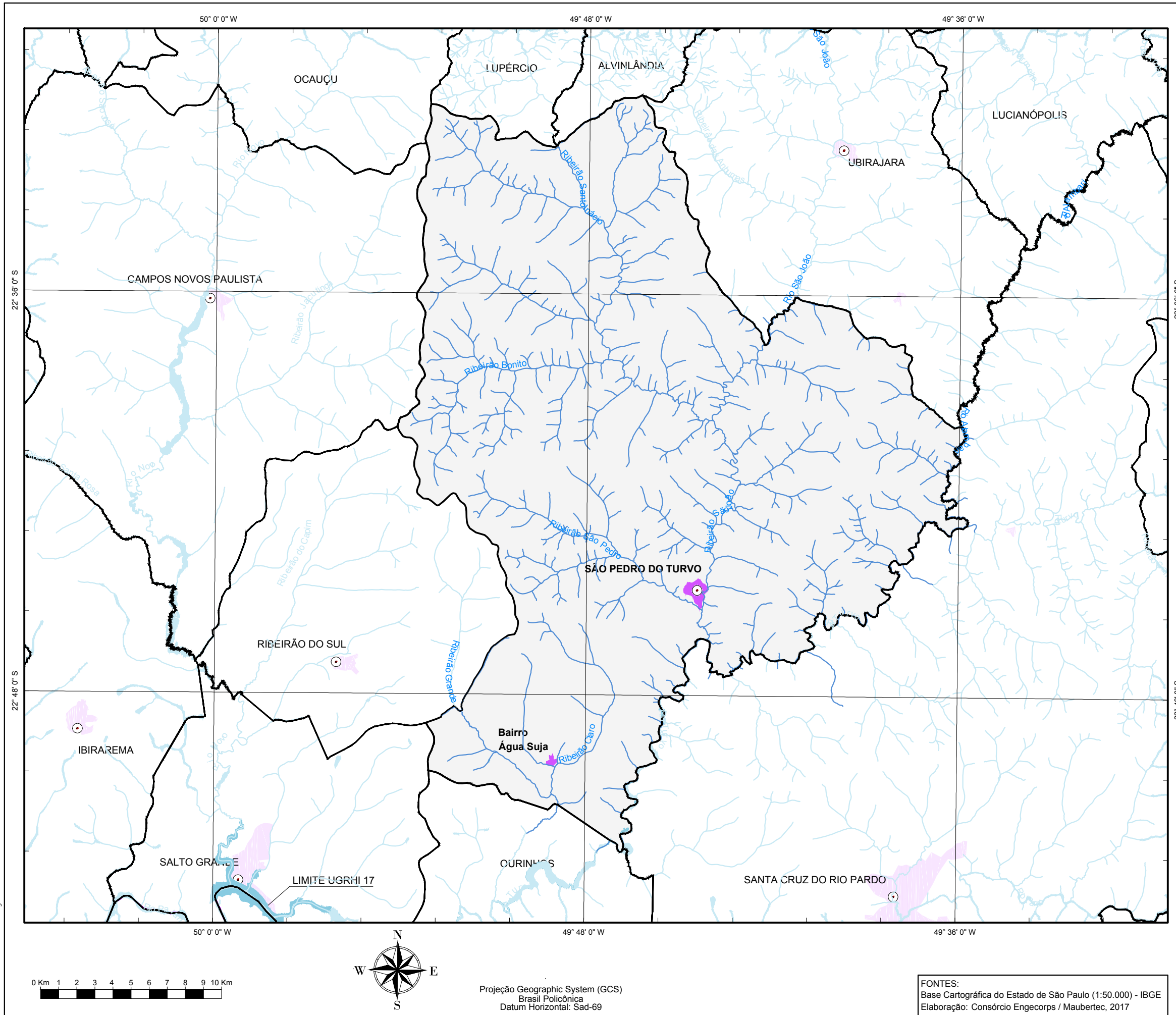


Gráfico 2.1 - Precipitação Média Mensal no Período de 1972 a 2016, Estação D6-095

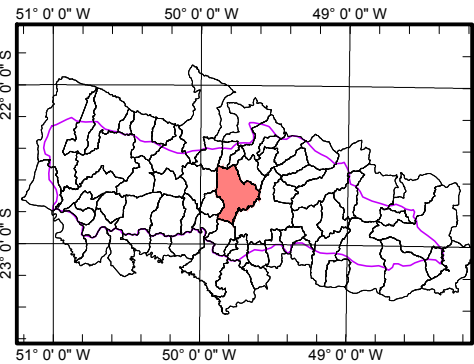
Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, acesso em Junho de 2017

2.1.6 Recursos Hídricos

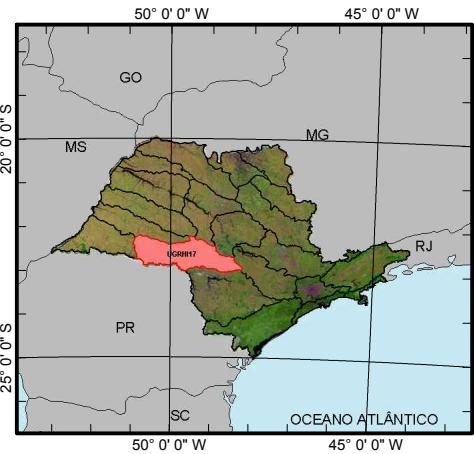
O município de São Pedro do Turvo está inserido na Sub-Bacia do Rio do Turvo, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Ribeirão Santo Inácio, Ribeirão Bonito, Ribeirão São João, Ribeirão São Pedro e Ribeirão Claro. A **Ilustração 2.2** apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.



Mapa de Localização da
Área de Estudo na UGRHI 17



Mapa de Localização da UGRHI 17
no Estado de São Paulo



LEGENDA

- Sedes Municipais
- Hidrografia
- Massas d'água
- Áreas Urbanizadas
- Limite UGRHI 17
- Limite Municipal
- Município de São Pedro do Turvo

					
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO					
SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS					
TEMA					
PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO - UGRHI 17					
TÍTULO					
MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO					
Hidrografia					
ESCALA		DATA		Ilustração 2.2	
1:200.000		JULHO/2017			

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

2.1.7 Vegetação

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

Em São Pedro do Turvo, dos 78.200 ha de superfície de cobertura original, restam apenas 2.265,84 ha preenchidos por mata, 1.810,96 ha por capoeira, 2.439,57 ha por cerrado, 1.073,67 ha por cerradão, 200,49 ha por vegetação de várzea e 299 ha por vegetação não classificada, totalizando 7.793,52 ha, correspondendo a 9,97% da superfície total do município.

Ressalta-se que o município também possui 1.062,05 ha de superfície reflorestada, correspondendo a 1,36% do total de sua área.

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 São Pedro do Turvo é reduzida.

2.1.8 Uso e Ocupação do Solo

2.1.8.1 Uso do solo

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

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

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

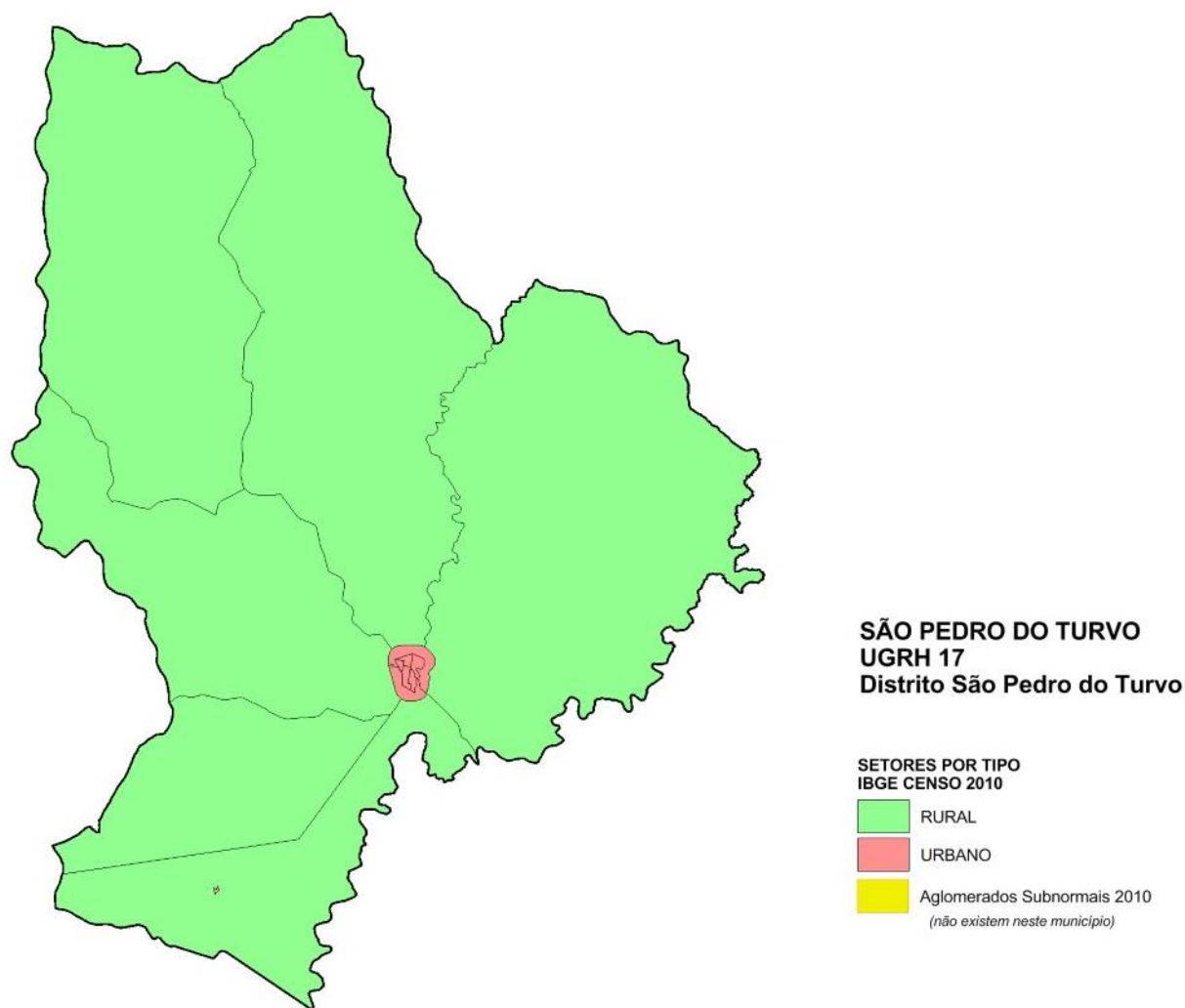


Ilustração 2.3 - Área urbana do município de São Pedro do Turvo, segundo o Censo do IBGE.

2.1.8.2 Densidades da ocupação

O município de São Pedro do Turvo tem uma superfície territorial de 731,22 km², e segundo projeções da SEADE para 2017, a população do município totaliza 7.308 habitantes, atingindo densidade média de 9,99 hab/km². Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE o município contava com 7.198 habitantes.

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

Verifica-se que a área urbana do município apresenta densidades entre 10 a 30 hab/ha. O Bairro Água Suja, localizado a cerca de 13 km da sede, apresenta densidades superiores a 3.000 hab/km² ou 30 hab/ha.

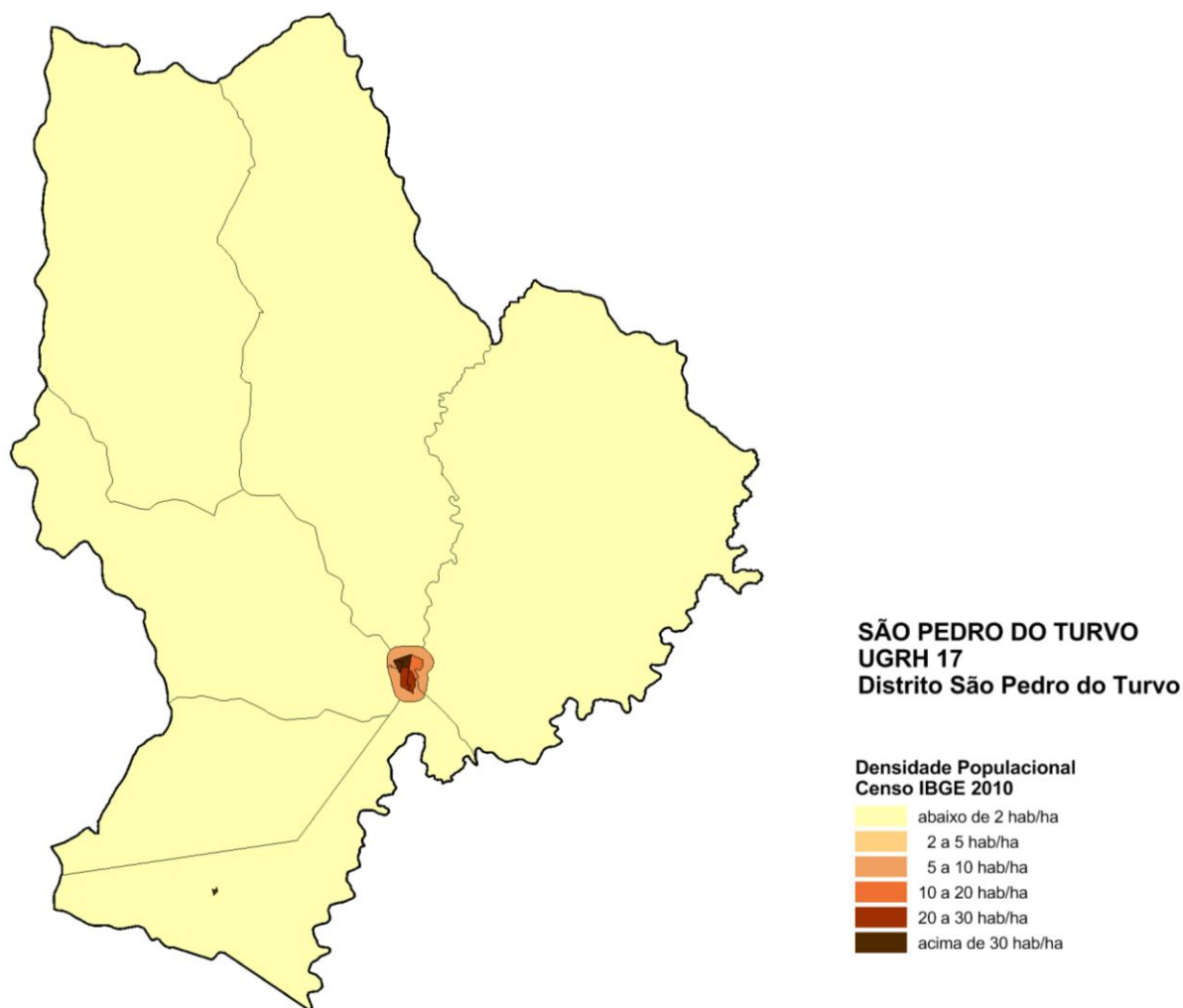


Ilustração 2.4 - Densidades residenciais por setores censitários do município de São Pedro do Turvo.

2.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

2.2.1 Dinâmica Populacional

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

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

Em termos populacionais, São Pedro do Turvo pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 7.308 habitantes, representa 3,23% do total

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

populacional da Região de Governo (RG) de Campinas, com 266.242 habitantes. Sua extensão territorial de 731,22 km² impõe uma densidade demográfica de 9,99 hab./km², inferior às densidades da RG de 59,19 hab./km² e do Estado, de 175,95 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, São Pedro do Turvo apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,22% ao ano (2010-2017), inferior às taxas da RG de 0,55% a.a. e do Estado, de 0,83% a.a..

Com uma taxa de urbanização de 76,12%, o município de São Pedro do Turvo apresenta índice inferior ao da RG, de 93,77% e ao do Estado, de 96,37%.

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

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

Unidade territorial	População total (hab.) 2017	População urbana	Taxa de urbanização (%) 2017	Área (km ²)	Densidade (hab./km ²)	Taxa geométrica de crescimento 2010-2017 (% a.a.)
São Pedro do Turvo	7.308	5.563	76,12	731,22	9,99	0,22
RG de Ourinhos	226.242	212.149	93,77	3.822,17	59,19	0,55
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 São Pedro do Turvo foi classificado com perfil de serviços², uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor agropecuário e, por fim, do industrial.

Na RG e no Estado, a participação dos setores segue a seguinte ordem de relevância: serviços, industrial e agropecuário, conforme pode ser observado no **Quadro 2.3**.

O valor do PIB per capita em São Pedro do Turvo (2014) é de R\$ 22.020,04 por hab./ano, não superando o valor da RG que é de R\$ 26.261,97, e nem o PIB per capita estadual, de R\$ 43.544,61.

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

A representatividade de São Pedro do Turvo no PIB do Estado é de 0,008595%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Ourinhos participa com 0,314671%.

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

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (mil reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
São Pedro do Turvo	46,73	44,85	8,43	159.711,33	22.020,04	0,008595
RG de Ourinhos	68,90	8,54	22,56	5.847.200,35	26.261,97	0,314671
Estado de São Paulo	76,23	1,76	22,01	1.858.196.055,52	43.544,61	100,00000

Fonte: Fundação SEADE.

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

- **Emprego e Renda**

Neste item são relacionados os valores referentes ao mercado de trabalho e ao poder de compra da população de São Pedro do Turvo.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2014, em São Pedro do Turvo há um total de 975 unidades locais, considerando que 887 são empresas atuantes, com um total de 1.838 pessoas ocupadas, sendo, destas, 941 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R\$ 23.492.000,00. O salário médio mensal no município é de 2,5 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em São Pedro do Turvo observa-se que a maior representatividade fica por conta da agropecuária com 39,06%, seguida da dos serviços com 29,09%, do comércio com 14,96%, da indústria com 14,81% e, por fim, da construção civil com 2,08%. Na RG e no Estado a maior representatividade é do setor de serviços. O **Quadro 2.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços
São Pedro do Turvo	39,06	14,96	2,08	14,81	29,09
RG de Ourinhos	13,81	21,77	2,84	25,34	36,24
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 a construção civil e o comércio detêm os maiores valores. O setor agropecuário, por sua vez, apresenta os valores mais baixos.

Em São Pedro do Turvo o rendimento mais relevante foi registrado no setor da construção civil na RG e no Estado foi o setor da indústria.

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

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

Unidade territorial	Agropecuário	Comércio	Construção Civil	Indústria	Serviços	Rendimento Médio no Total
São Pedro do Turvo	1.281,82	3.211,32	3.979,24	2.066,43	2.273,31	2.041,72
RG de Ourinhos	1.650,98	1.684,67	2.033,66	2.315,50	2.078,10	1.991,30
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 São Pedro do Turvo, assim como na RG. Ao comparar os percentuais de participação, em São Pedro do Turvo a receita tributária representa 5% da receita corrente, enquanto na RG, 10% 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% e na RG, de 3%.

Os valores das receitas para o Estado não estão disponíveis. O **Quadro 2.6** abaixo apresenta os valores das receitas no Município e na RG.

QUADRO 2.6 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DO ISS NA RECEITA CORRENTE (EM REAIS) - 2009

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
São Pedro do Turvo	24.114.566	1.278.870	5%	341.855	1%
RG de Ourinhos	614.076.857	59.829.857	10%	19.984.440	3%

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 São Pedro do Turvo.

- **Sistema Viário**

O sistema viário de São Pedro do Turvo é composto principalmente pela Via de Acesso Palácio Lorenzetti e pela Estrada Municipal de São Pedro do Turvo.

- **Energia**

Segundo a Fundação SEADE, o município de São Pedro do Turvo registrou em 2015 um total de 2.915 consumidores de energia elétrica que fizeram uso de 14.541 MWh.

Em 2014 foi registrado um total de 2.896 consumidores, o que representa um aumento de 0,65% de 2014 a 2015. Esse aumento está abaixo dos 1,31% apresentados na RG, e os 2,28% do Estado.

Sobre o consumo de energia, no município, RG e Estado houve uma redução de 3%, 2,79% e 4,96% respectivamente.

- **Saúde**

Em São Pedro do Turvo, segundo dados do IBGE (2009), há 3 estabelecimentos públicos de saúde, sendo estes SUS Ambulatorial. Nenhum dos estabelecimentos oferece o serviço de internação e, portanto, no município não há nenhum leito disponível.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de São Pedro do Turvo apresentar pequena redução nos índices no período de 2013 a 2014. Não foram apresentados dados de 2015. Na RG e no Estado a taxa de mortalidade apresentou queda durante o período. O **Quadro 2.7**, a seguir, apresenta os índices.

QUADRO 2.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2013, 2014 E 2015

Unidade territorial	2013	2014	2015
São Pedro do Turvo	11,11	11,9	-
RG de Ourinhos	12,91	11,28	10,62
Estado de São Paulo	13,2	13,1	12,04

Fonte: Fundação SEADE.

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

• Ensino

Segundo informações do IBGE (2015), há no município 2 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo os 2 públicos municipais. As escolas receberam 183 matrículas e possuem 19 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 3 estabelecimentos e destes, 2 são públicos municipais e 1 é público estadual. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 525 matrículas e a pública estadual, por 414. Em relação ao número de docentes, as escolas públicas municipais possuem 29 profissionais e a pública estadual, 24.

O ensino médio é oferecido em apenas 1 estabelecimento público estadual. A escola recebeu 299 matrículas e possui 24 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, São Pedro do Turvo, com uma taxa de 8,33%, possui taxa maior do que a da RG e a do Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 2.8** abaixo.

QUADRO 2.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade territorial	Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)
São Pedro do Turvo	8,33
RG de Ourinhos	6,07
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE.

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

Segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB³, indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o

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

tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em São Pedro do Turvo o índice obtido foi de 6,3 para os anos iniciais da educação escolar e 6,3 para os anos finais.

2.2.4 Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social

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

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2010 e 2012, São Pedro do Turvo classificou-se no Grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador escolaridade. Em termos de dimensões sociais, os escores de riqueza e longevidade são inferiores à média do Estado, porém, no quesito escolaridade o escore é superior à média estadual. O **Quadro 2.9** abaixo apresenta o IPRS do município.

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

IPRS	2010	2012	Comportamento das variáveis
Riqueza	521 ^a	495 ^a	São Pedro do Turvo 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	74 ^a	375 ^a	São Pedro do Turvo reduziu seu escore nesta dimensão, situa-se abaixo do nível médio estadual, e retrocedeu nesse ranking .
Escolaridade	304 ^a	257 ^a	Entre 2010 e 2012 o município aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

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 São Pedro do Turvo estão apresentados no **Quadro 2.10** a seguir:

QUADRO 2.10 – INDICADORES AMBIENTAIS

Tema	Conceitos	Existência
Organização do município para questões ambientais	Unidade de Conservação Ambiental Municipal	Não
	Legislação Ambiental (Lei de Zoneamento Especial de Interesse Ambiental ou Lei Específica para Proteção ou Controle Ambiental)	Não
	Unidade Administrativa Direta (Secretaria, diretoria, coordenadoria, departamento, setor, divisão, etc.)	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 abastecimento de água de São Pedro do Turvo, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) e informações fornecidas pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, em maio de 2017, ou constantes do diagnóstico de abastecimento de água (SNIS), encontram-se apresentados a seguir:

Índice de Atendimento Urbano de Água	97,52% (SNIS 2015);
Índice de Hidrometração.....	95,35% (SNIS 2015);
Extensão da Rede de Água – Sede Urbana	21 km (SAAE 2017);
Extensão da Rede de Água – Bairro Água Suja.....	3 km (SAAE 2017);
Volume Anual Produzido Total	595.000 m ³ (SNIS 2015);
Volume Anual Micromedido Total	565.000 m ³ (SNIS 2015);
Volume Anual Faturado Total	595.000 m ³ (SNIS 2015);
Índice de Perdas na Distribuição	23,64% (SNIS 2013);
Índice de Perdas por Ligação	169,52 l/dia/lig (SNIS 2013);
Quantidade de Ligações Ativas de Água – Sede Urbana.....	2.288 (SAAE 2017);
Quantidade de Ligações Ativas de Água – Bairro Água Suja	84 (SAAE 2017);
Volume Total de Reservação	549 m ³ (SAAE 2017).

O sistema de abastecimento de água do município, operado pelo SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro do Turvo é atendido por quatro poços e uma mina na sede urbana, e um poço e uma mina no Bairro Água Suja.

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

3.1.2 Sistema de Abastecimento de Água - Sede

3.1.2.1 Captação

A captação de água bruta da sede urbana de São Pedro do Turvo é feita em uma mina e em 4 poços:

- Mina Água do Cunha: a produção da mina é de 20 m³/h;

- Poço do Britador: o poço opera com 49,71 m³/h, o diâmetro da tubulação da bomba é de 75 mm em ferro fundido, o diâmetro da tubulação da rede é de 125 mm em cimento amianto e o comprimento da rede é de 1.895,57 metros;
- Poço Homero Calvoso (escola): o poço opera com 34,56 m³/h, o diâmetro da tubulação da bomba é de 75 mm em ferro fundido, o diâmetro da tubulação da rede é de 75 mm em PVC e o comprimento da rede é de 121,74 metros;
- Poço Tetê (saída para Estrada do Macaco, esquina com as Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira): o poço opera com 46,8 m³/h, o diâmetro da tubulação da bomba é de 75 mm em ferro fundido, o diâmetro da tubulação da rede é de 75 mm em ferro galvanizado e o comprimento da rede é de 10 metros;
- Poço Ginásio de Esportes: o poço opera com 31,82 m³/h, o diâmetro da tubulação da bomba é de 75 mm em ferro fundido, o diâmetro da tubulação da rede é de 75 mm em PVC e o comprimento da rede é de 1.133,05 metros.

As **Fotos 3.1 a 3.4** ilustram os quatro poços.



Foto 3.1 – Poço do Britador



Foto 3.2 – Poço Homero Calvoso



Foto 3.3 – Poço Tetê



Foto 3.4 – Poço Ginásio de Esportes

Segundo informações do GEL, o monitoramento da qualidade da água bruta captada é feito pela CETESB.

Conforme informações do SAAE, o município não possui outorga.

3.1.2.2 Tratamento da Água

O tratamento de toda a água produzida ocorre nas próprias tubulações de recalque para os reservatórios, onde se aplica cloro e flúor por meio de bombas dosadoras automáticas.

3.1.2.3 Elevação e Adução de Água Tratada

Uma adutora de água tratada encaminha a água da Mina Água do Cunha, por 2,5 km, até o reservatório enterrado localizado entre as Ruas Fernando César e Alferes Quinzinho, sendo 1.000 metros de tubulação de cimento amianto de 5 polegadas e 1.500 metros de tubulação de PVC de 4 polegadas.

Do poço Homero Calvoso a água é bombeada para o reservatório enterrado localizado entre as Ruas Fernando César e Alferes Quinzinho.

Do Poço do Britador, do Ginásio e do Poço Tetê, a água é bombeada para o reservatório da saída para a Estrada do Macaco do Alto (esquina com as Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira).

3.1.2.4 Reservação

Conforme dados fornecidos pelo GEL, há 4 (quatro) reservatórios no município de São Pedro do Turvo, 3 (três) localizados no cruzamento das Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira e 1 (um) na Rua Fernando César. As principais características dos reservatórios encontram-se apresentados no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	Local	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)
Reservatório 1 (R1A)	Cruzamento das Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira	Apoiado	Chapa Metálica	Cilíndrico	60
Reservatório 2 (R1B)	Cruzamento das Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira	Apoiado	Chapa Metálica	Cilíndrico	30
Reservatório 3 (R1)	Cruzamento das Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira	Apoiado	Concreto	Cilíndrico	200
Reservatório 4 (Reservatório Mina)	Rua Fernando César	Enterrado	Concreto	Retangular	214
TOTAL					504

Em geral, todos os reservatórios estão em boas condições de uso. As **Fotos 3.5 e 3.6**, a seguir, ilustram os reservatórios apresentados.

**Foto 3.5 – Reservatórios 1, 2 e 3**



Foto 3.6 – Reservatório 4

3.1.2.5 Rede de Distribuição

Segundo informações do SNIS (2015) e do GEL, a rede de distribuição possui extensão total estimada em 24 km, sendo 41,33% em Cimento Amianto e 58,67% em PVC.

A distribuição é feita por gravidade tanto pelos Reservatórios 1, 2, 3 quanto pelo Reservatório 4.

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

3.1.3 Sistema de Abastecimento de Água – Bairro Água Suja

São Pedro do Turvo possui ainda um sistema isolado de abastecimento de água operado pela SAAE: o Bairro Água Suja.

A seguir são apresentadas as características do sistema de abastecimento de água do Distrito.

3.1.3.1 Captação

O Bairro Água Suja é abastecido por uma mina e um poço subterrâneo.

A mina possui uma vazão de aproximadamente 15 m³/h. A adução de água bruta da mina é feita por recalque através de conjunto motobomba de 3.500 rpm e 7,5 cv e uma adutora de 75 mm de PVC com aproximadamente 400 m de extensão até a bomba, e mais 700 metros até o reservatório.

O poço opera com 24,08 m³/h, o diâmetro da tubulação da bomba é de 50 mm em ferro fundido, e o diâmetro da tubulação da rede é de 100 mm em PVC.

As **Fotos 3.7 e 3.8**, a seguir, ilustram a casa da bomba da mina e o poço.



Foto 3.7 – Casa de Bomba da Mina



Foto 3.8 – Poço Bairro Água Suja

3.1.3.2 Tratamento da Água

O tratamento de toda a água produzida na mina e no poço do Bairro Água Suja ocorre na tubulação, pela aplicação de cloro por meio de bomba dosadora automática.

3.1.3.3 Reservatórios

Conforme dados fornecidos pelo SAAE, no Bairro Água Suja, existem dois reservatórios interligados, cujas principais características são apresentadas no **Quadro 3.2**.

QUADRO 3.2 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	Tipo	Material	Forma	Volume (m³)
Reservatório 1 Bairro Água Suja	Elevado	Chapa galvanizada	Taça	30
Reservatório 2 Bairro Água Suja	Apoiado	Chapa galvanizada	Cilíndrico	15
TOTAL				45

A **Foto 3.9**, a seguir, ilustra os reservatórios citados no quadro acima.



Foto 3.9 – Reservatórios Interligados do Bairro Água Suja

3.1.3.4 Rede de Distribuição

Segundo informações da SAAE, a distribuição para cerca de 84 casas do bairro é feita por gravidade. Segundo o GEL, 100% da rede é em PVC.

3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3.2.1 Características Gerais

As características gerais do Sistema de Esgotamento Sanitário de São Pedro do Turvo, conforme dados coletados na Prefeitura através do GEL (Grupo Executivo Local) e informações fornecidas pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, em maio de 2017, ou dados constantes do diagnóstico de esgotamento sanitário (SNIS) existentes, encontram-se apresentados a seguir:

Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	97,52% (SNIS 2015);
Índice de Tratamento do Esgoto Coletado	100% (SNIS 2015);
Extensão de Rede de Esgoto – Sede Urbana.....	20 km (SAAE, 2017);
Extensão de Rede de Esgoto – Bairro Água Suja	3 km (SAAE, 2017);
Quantidade de Ligações de Esgoto – Sede Urbana.....	2.194 ligações (SAAE, 2017);
Quantidade de Ligações de Esgoto – Bairro Água Suja.....	58 ligações (SAAE, 2017);
Quantidade de Economias Ativas de Esgoto.....	2.056 economias (SAAE, 2017);
Volume Anual Coletado Total	326.755 m ³ (SAAE, 2017);
Volume Anual Tratado Total	326.755 m ³ (SAAE, 2017);

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do município, operado pelo SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, conta com duas Estações Elevatórias de Esgoto e uma Estação de Tratamento de Esgoto na Sede Urbana e uma Estação de Tratamento de Esgoto Compacta no Bairro Água Suja.

3.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Sede

O sistema de esgotamento existente é bastante simples, contando basicamente com rede coletora, 2 (duas) estações elevatórias de esgoto (EEE Britador e EEE Rodovia Sebastião Coelho), uma Estação de Tratamento de Esgoto e um emissário.

O emissário possui diâmetro de 150 mm e extensão de 1.500 m, a tubulação também se encontra em boas condições de uso e o esgoto tratado é lançado no Rio São João.

3.2.2.1 Estações Elevatórias de Esgoto

Segundo dados do SAAE, a Sede Urbana possui duas Estações Elevatórias de Esgoto em operação, cujas principais características estão apresentadas no **Quadro 3.3**:

QUADRO 3.3 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Denominação	Vazão Bombeada (l/s)	Nº de Conjuntos motobombas	Potência (cv)	AMT (m.c.a.)	Situação
EEE Britador – Bomba ABS	34	1+1	30	47,3	Precária
EEE Rodovia Sebastião Coelho Bomba KSB	34	1+1	30	58,4	Precária

A EEE Britador recalca o esgoto para a EEE da Rodovia Sebastião Coelho, e desta, o esgoto é encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgoto.

A EEE do Britador possui um gradeamento na chegada do esgoto.

A tubulação de recalque da EEE Rodovia Sebastião Coelho possui diâmetro de 150 mm, em PVC e extensão aproximada de 2 km.

As **Fotos 3.10** e **3.11** ilustram o gradeamento da EEE do Britador e o poço de sucção da EEE da Rodovia Sebastião Coelho, respectivamente.



Foto 3.10 – Gradeamento - EEE Britador



Foto 3.11 - Poço de sucção – EEE Rodovia Sebastião Coelho

3.2.2.2 Tratamento de Esgotos

O município conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto responsável pelo tratamento de todo o esgoto gerado e coletado na Sede Urbana. Segundo o SAAE (2017), a vazão de operação da ETE é de 50 l/s.

O tratamento é composto por uma Lagoa Anaeróbia e uma Lagoa Facultativa, ambas impermeabilizadas.

O efluente tratado é conduzido por um emissário de manilha cerâmica, com diâmetro de 150 mm e extensão de 1.500 m, até o ponto de lançamento no Rio São João.

Ainda não houve retirada do lodo produzido nas lagoas de tratamento.

As **Fotos 3.12** e **3.13** ilustram as duas Lagoas da ETE.



Foto 3.12 – Lagoa Anaeróbia



Foto 3.13 – Lagoa Facultativa

Ressalta-se que a Prefeitura e a CETESB realizam o monitoramento, tanto do esgoto bruto quanto do tratado, a fim de avaliar a eficácia do tratamento. Os resultados não foram disponibilizados pelo SAAE.

3.2.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Bairro Água Suja

O Bairro Água Suja conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto compacta, sendo o esgoto das residências encaminhado por gravidade até a ETE Compacta.

3.2.3.1 Tratamento de Esgotos

A ETE compacta é composta por tratamento preliminar, fossa séptica (tratamento anaeróbio) seguido de biodisco (filtro biológico vertical) com desinfecção final e deságue do lodo em leito de secagem, coletor tronco e emissário final de esgoto, que encaminha o esgoto tratado para o Córrego Água Suja.

Segundo o SAAE (2017), a vazão de operação da ETE é de 6 l/s e sua vazão nominal é de 18,8 l/s.

As **Fotos 3.14 a 3.17** ilustram as unidades da ETE apresentada.



Foto 3.14 – Tratamento preliminar (Calha Parshall e Caixa de Areia)



Foto 3.15 – Fossa Séptica



Foto 3.16 – Biodisco (Filtro Biológico Vertical)



Foto 3.17 – Leito de secagem do lodo

4. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

4.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o município de São Pedro do Turvo, 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 de São Pedro do Turvo possui apenas o Distrito Sede.

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

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

- **Série histórica dos dados censitários**

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do Município de São Pedro do Turvo, de 1980 a 2010, acha-se registrada no **Quadro 4.1**, juntamente com os dados referentes à UGRHI 17 e ao Estado de São Paulo, à guisa de comparação. No **Quadro 4.2**, os valores referentes ao município foram desagregados, segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural, evidenciando as taxas de urbanização e as taxas geométricas de crescimento anual da população urbana, rural e total para o período de 1991 a 2010.

QUADRO 4.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO NO CONTEXTO DA UGRHI 17 E DO ESTADO DE SÃO PAULO - 1980/2010

Referência	População				TGCA		
	1980	1991	2000	2010	80/91	91/00	00/10
São Pedro do Turvo	7.574	7.038	6.888	7.198	-0,67	-0,24	0,44
UGRHI – 17	442.926	536.566	618.956	676.425	1,76	1,60	0,89
Estado de São Paulo	25.375.199	31.546.473	36.969.476	41.262.199	2,00	1,78	1,10

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

QUADRO 4.2 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO - 2000/2010

Especificação	Número de Habitantes			TGCA	
	1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
População Urbana	3.632	4.399	5.150	2,15	1,59
População rural	3.406	2.489	2.048	-3,43	-1,93
População Total	7.038	6.888	7.198	-0,24	0,44
Taxa de Urbanização (%)	51,61	63,86	71,55		

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Da análise desses quadros é possível observar que o município de São Pedro do Turvo perdeu população até o ano 2000 apresentando ligeiro crescimento entre 2000 e 2010, a taxas de 0,44% a.a., muito inferiores àquelas observadas na média da UGRHI 17 e do Estado de São Paulo.

Esse comportamento se deve a uma expressiva evasão da população do campo, acompanhada de um crescimento em ritmo moderado da população urbana. Em decorrência, a taxa de urbanização do município vem crescendo, tendo passado de 52% em 1991 para 72% em 2010. Ainda assim trata-se de uma taxa de urbanização bastante baixa se comparada às taxas registradas na média da UGRHI 17 e do Estado de São Paulo, onde atingem valores equivalentes a, respectivamente, 91% e 96%.

O crescimento do número de domicílios no município apresenta taxas um pouco mais acentuadas que as do crescimento populacional, em consonância com uma significativa redução do número médio de pessoas por domicílio. No último período intercensitário, a média no município de São Pedro do Turvo passou de 3,50 pessoas por domicílio para 3,08, conforme indicado no **Quadro 4.3**.

QUADRO 4.3 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO – 2000/2010

Situação do Domicílio	Domicílios Particulares		Número médio de	
	Permanentes		Pessoas por domicílio	
	2000	2010	2000	2010
Urbana	1.265	1.666	3,48	3,09
Rural	704	673	3,54	3,04
Totais	1.969	2.339	3,50	3,08

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

Finalmente, é importante salientar que no município de São Pedro do Turvo cerca de 17% dos domicílios particulares não estavam ocupados no Censo de 2010, como mostram os dados censitários reproduzidos no **Quadro 4.4**. Dentre esses estão 198 domicílios de uso ocasional e 291 domicílios vagos que, somados aos domicílios particulares ocupados e

aos domicílios coletivos, totalizaram 2.836 domicílios. Sobre esse total geral do número de domicílios, o número médio de pessoas por domicílio cai para 2,54.

QUADRO 4.4 - NÚMERO DE DOMÍLIOS RECENSEADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO, POR ESPÉCIE – 2010

Domicílios recenseados por situação do domicílio (2010)	São Pedro do Turvo
1 - Total	2.836
1.1 - Particular	2.829
1.1.1 - Particular - ocupado	2.340
1.1.2 - Particular - não ocupado	489
1.1.2.1 - Particular - não ocupado - fechado	-
1.1.2.2 - Particular - não ocupado - uso ocasional	198
1.1.2.3 - Particular - não ocupado - vago	291
1.2- Coletivo	7

Fonte: IBGE. Censos Demográficos

- **Projeções populacionais e de domicílios**

População

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente Plano Específico de Saneamento do município de São Pedro do Turvo são as projeções realizadas pela SEADE para o período de 2010 a 2050, pelo método dos componentes. Estas projeções consideraram três cenários alternativos de crescimento populacional de acordo com o comportamento possível das variáveis demográficas no futuro: Cenário Recomendado, Limite Inferior e Limite Superior. Analisando tais cenários em confronto com as projeções realizadas pelo IBGE, optou-se pela adoção da projeção relativa ao Cenário Limite Superior.

Neste cenário, no horizonte de projeto do Plano de Saneamento (2038), a população total do município de São Pedro do Turvo é apenas 3,62% superior à população projetada no Cenário Recomendado. Para o ano de 2017 as projeções da SEADE ficam aquém da projeção realizada pelo IBGE mesmo no Cenário Limite Superior, em que apresentam uma população de 7.371 habitantes enquanto o IBGE estima 7.624 habitantes (3,4% menor). A projeção da população total do município de São Pedro do Turvo elaborada pela SEADE para o Cenário Limite Superior, adotada neste Plano, acha-se reproduzida nos **Quadros 4.5 e 4.6** e nos **Gráficos 4.1 e 4.2**, juntamente com a desagregação da mesma segundo a situação do domicílio.

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE

apresenta essa desagregação somente para o cenário Recomendado. Neste plano, que adota o cenário Limite Superior, foram consideradas as mesmas taxas de urbanização projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite.

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

Ano	População			Taxa de
	Total	Urbana	Rural	Urb
2000*	6.888	4.399	2.489	63,86
2010*	7.198	5.150	2.048	71,55
2010**	7.195	5.148	2.047	71,55
2020	7.457	5.808	1.649	77,88
2030	7.717	6.392	1.325	82,83
2038	7.793	6.695	1.098	85,91

*Dados do Censo

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

Fontes: IBGE e SEADE

QUADRO 4.6 – TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DA POPULAÇÃO PROJETADA PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO – 2000 A 2038

Período	TGCA (%a.a.)		
	Total	Urbana	Rural
2000/10	0,44	1,58	-1,94
2010/20	0,36	1,21	-2,14
2020/30	0,34	0,96	-2,17
2030/38	0,12	0,58	-2,32

Fonte: SEADE

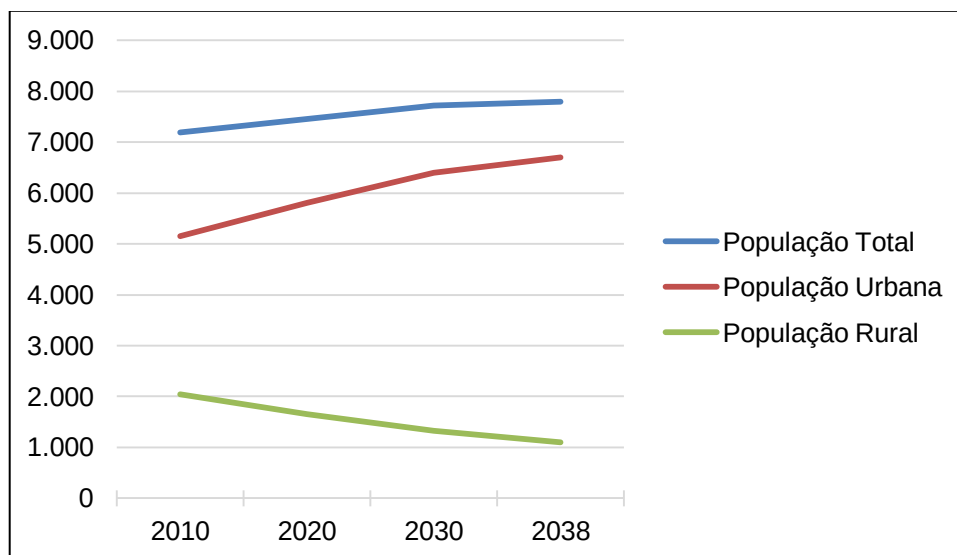


Gráfico 4.1 - Evolução da População do Município de São Pedro do Turvo – 2010 a 2038

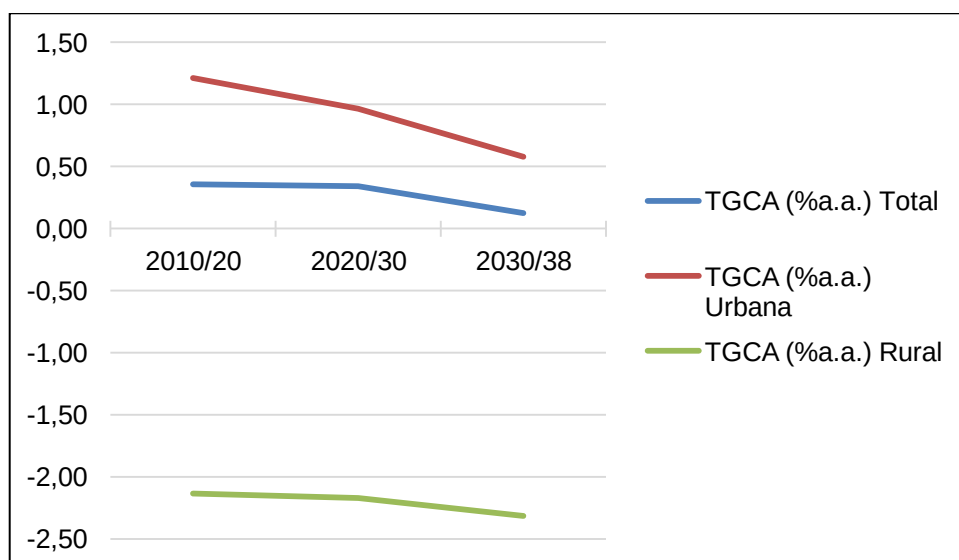


Gráfico 4.2 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de São Pedro do Turvo – 2010/2020 a 2030/2038

Da análise desses quadros e gráficos verifica-se que, segundo estas projeções, a taxa de crescimento da população urbana do município de São Pedro do Turvo seguiria a tendência observada, decrescendo continuamente até o horizonte de projeto. A população rural continuaria a decrescer a taxas praticamente constantes, ligeiramente superiores às registradas no último período intercensitário. Em decorrência, a população total do município continuaria a crescer, porém a taxas decrescentes, atingindo o patamar de 0,12% a.a. no período de 2030 a 2038. De acordo com a SEADE, a população do município de São Pedro do Turvo cresceria no período de projeto (2010 a 2038) a uma taxa média de 0,29% a.a. que, conforme a série histórica, é inferior às taxas médias registradas na UGRHI 17 e no Estado de São Paulo que, no mesmo período, cresceriam a taxas de 0,52% a.a. e 0,78% a.a., respectivamente. Acompanhando a série histórica e as referências regionais, a SEADE manteve para o Município de São Pedro do Turvo, a tendência de crescimento da taxa de urbanização, passando de 72% em 2010 para 86% em 2038. Essa taxa é ainda bastante inferior à atual taxa de urbanização média do Estado de São Paulo, de 96%, e mesmo daquela registrada na UGRHI 17, que corresponde a 91,2%, atualmente.

Domicílios

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

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

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

A SEADE apresenta a projeção dos domicílios desagregada segundo a situação do domicílio somente para o cenário Recomendado. Neste plano que adota o cenário Limite Superior foram consideradas as mesmas proporções de domicílios urbanos e rurais projetadas pela SEADE para o cenário Recomendado, uma vez que a metodologia utilizada assim o permite. Os resultados obtidos acham-se registrados no **Quadro 4.7**.

QUADRO 4.7 - PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Domicílios Particulares Ocupados			Domicílios Particulares Totais		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000*	1.969	1.265	704			
2010*	2.339	1.666	673	2.829	1.771	1.058
2010	2.339	1.666	673	2.829	2.015	814
2020	2.655	2.061	594	3.209	2.276	933
2030	2.955	2.442	513	3.573	2.767	806
2038	3.110	2.666	444	3.760	3.064	696

*Dados do Censo

Fontes: IBGE e SEADE

Da divisão da população projetada pelo número de domicílios projetados, resulta a evolução prevista do número médio de pessoas por domicílio, apresentada no **Quadro 4.8**.

QUADRO 4.8 - EVOLUÇÃO PREVISTA DO NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS E TOTAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO (2000/2038)

Anos	Pessoas por Domicílio Particular Ocupado			Pessoas por Domicílio Particular Total		
	Totais	Urbanos	Rurais	Totais	Urbanos	Rurais
2000	3,50	3,48	3,54			
2010	3,08	3,09	3,04	2,54	2,91	1,94
2010	3,08	3,09	3,04	2,54	2,55	2,51
2020	2,81	2,82	2,78	2,32	2,55	1,77
2030	2,61	2,62	2,58	2,16	2,31	1,64
2038	2,51	2,51	2,48	2,07	2,19	1,58

*Dados do Censo

Fontes: IBGE e SEADE

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

Definição da Área de Projeto

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

O Censo Demográfico de 2010 identificou uma área urbana contínua no município de São Pedro do Turvo correspondente à sede municipal, e uma área urbana isolada correspondente ao Bairro Água Suja situado no extremo sudoeste do município.

Demais loteamentos não incluídos nessas áreas urbanas 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 de Saneamento corresponde apenas à zona urbana do Distrito Sede e à zona urbana do Bairro Água Suja.

A delimitação da área de projeto da sede municipal foi definida de acordo com o perímetro urbano estabelecido pela Lei nº 2.263 de 02/12/2015, representada sobre imagem Google Earth na **Ilustração 4.1**. Essa área totaliza uma superfície de 167,76 ha.



Ilustração 4.1 - Área de Projeto da Sede do Município de São Pedro do Turvo

A delimitação da área de projeto do Bairro Água Suja foi definida com base no parcelamento que vem sendo ocupado, muito mais extenso que o setor censitário nº 14 estabelecido pelo IBGE para o Censo Demográfico de 2010, que totalizava 3,91 ha e compreendia apenas o conjunto habitacional situado na sua porção norte. Essa área, com cerca de 11 ha, acha-se representada sobre imagem Google Earth na **Ilustração 4.2**.



Ilustração 4.2 - Área de Projeto do Bairro Água Suja

As perspectivas de evolução da população total do município são de expansão, havendo previsão de moderado crescimento de sua população urbana, que passaria de 5.148 habitantes em 2010 para 6.695 habitantes em 2038, horizonte de projeto. Segundo dados do Censo de 2010, apenas 147 desses habitantes residiam no setor censitário 14 do Bairro Água Suja, em 44 domicílios particulares permanentes. Entretanto, nas quadras lindeiras desse bairro, dentro da área de projeto acima delimitada pode-se contabilizar cerca de 40 domicílios a mais que, com o mesmo número de pessoas por domicílios abrigariam outros 137 habitantes. Crescendo na mesma proporção que a população da sede municipal, esse bairro chegaria, no horizonte de projeto, a 369 habitantes. Se essas populações urbanas se concentrassem nas correspondentes áreas de projeto acima estabelecidas, a densidade média seria de aproximadamente 39 hab/ha na sede municipal e de 34 hab/ha no Bairro Água Suja.

Projeção da População e dos Domicílios da Área de Projeto

A desagregação da projeção da população e dos domicílios urbanos do município de São Pedro do Turvo em duas porções, uma correspondente à sede municipal e outra relativa ao Bairro Água Suja, foi realizada considerando, por hipótese, que a população e os

domicílios de ambos os compartimentos cresceriam num mesmo ritmo ao longo de todo o período de projeto.

Sede do Município de São Pedro do Turvo

A população e os domicílios da área de projeto da sede do município de São Pedro do Turvo foram estabelecidos considerando que toda a população e os domicílios projetados para a sede municipal estarão concentrados dentro do perímetro urbano da sede. Os resultados dessa projeção populacional da área de projeto são apresentados no **Quadro 4.9**.

QUADRO 4.9 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO – 2010 A 2038

ANOS	POPULAÇÃO	DOMICÍLIOS		PESSOAS POR DOMICÍLIO	
		OCUPADOS	TOTAIS	OCUPADOS	TOTAIS
2010	5.001	1.623	1.971	3,08	2,54
2011	5.067	1.660	1.777	3,05	2,85
2012	5.131	1.697	1.824	3,02	2,81
2013	5.196	1.736	1.873	2,99	2,77
2014	5.259	1.774	1.922	2,96	2,74
2015	5.322	1.813	1.971	2,94	2,70
2016	5.387	1.851	2.021	2,91	2,67
2017	5.451	1.891	2.071	2,88	2,63
2018	5.516	1.929	2.120	2,86	2,60
2019	5.579	1.969	2.172	2,83	2,57
2020	5.642	2.008	2.221	2,81	2,54
2021	5.704	2.046	2.271	2,79	2,51
2022	5.767	2.085	2.321	2,77	2,49
2023	5.828	2.123	2.371	2,75	2,46
2024	5.888	2.162	2.420	2,72	2,43
2025	5.947	2.201	2.469	2,70	2,41
2026	6.002	2.237	2.515	2,68	2,39
2027	6.055	2.273	2.563	2,66	2,36
2028	6.108	2.308	2.608	2,65	2,34
2029	6.159	2.344	2.655	2,63	2,32
2030	6.210	2.379	2.700	2,61	2,30
2031	6.252	2.408	2.738	2,60	2,28
2032	6.293	2.438	2.778	2,58	2,27
2033	6.332	2.467	2.816	2,57	2,25
2034	6.372	2.496	2.854	2,55	2,23
2035	6.412	2.525	2.891	2,54	2,22
2036	6.442	2.549	2.924	2,53	2,20
2037	6.473	2.573	2.957	2,52	2,19
2038	6.504	2.598	2.990	2,50	2,18

Elaboração: CONSÓRCIO ENGEORPS-MAUBERTEC

Bairro Água Suja

A população e os domicílios da área de projeto do Bairro Água Suja foram estabelecidos considerando que toda a população e os domicílios projetados para esse bairro estarão concentrados dentro da área acima delimitada, com base no parcelamento atualmente existente. Os resultados dessa projeção populacional da área de projeto são apresentados no **Quadro 4.10**.

QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DA ÁREA DE PROJETO DO BAIRRO ÁGUA SUJA– 2010 A 2038

Anos	População	Domicílios		Pessoas por domicílio	
		Ocupados	Totais	Ocupados	Totais
2010	284	83	84	3,42	3,38
2011	288	85	86	3,39	3,34
2012	291	87	88	3,35	3,30
2013	295	89	91	3,32	3,25
2014	298	91	93	3,29	3,21
2015	302	93	95	3,26	3,16
2016	306	95	98	3,23	3,12
2017	309	97	100	3,20	3,08
2018	313	99	103	3,17	3,05
2019	317	101	105	3,14	3,01
2020	320	103	108	3,12	2,98
2021	324	105	110	3,09	2,94
2022	327	107	112	3,07	2,91
2023	331	109	115	3,05	2,88
2024	334	111	117	3,02	2,85
2025	337	113	120	3,00	2,82
2026	341	114	122	2,98	2,80
2027	344	116	124	2,96	2,77
2028	347	118	126	2,94	2,75
2029	349	120	129	2,92	2,72
2030	352	122	131	2,90	2,70
2031	355	123	133	2,88	2,68
2032	357	125	134	2,86	2,65
2033	359	126	136	2,85	2,64
2034	362	128	138	2,83	2,62
2035	364	129	140	2,82	2,60
2036	365	130	142	2,80	2,58
2037	367	132	143	2,79	2,57
2038	369	133	145	2,78	2,55

Elaboração: CONSÓRCIO ENGECORPS-MAUBERTEC

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 São Pedro do Turvo, o estudo de demandas considerou a população já atualmente abastecida pelo sistema público, composta pela Sede Urbana e o Bairro Água Suja.

4.2.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo referente à Sede Urbana e Bairro Água Suja são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao SAAE – Serviços Autônomo de Água e Esgoto e as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

- **Etapas de Planejamento**

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

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

- **Cota Per Capita de Água**

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

De acordo com o SNIS 2015, o consumo médio *per capita* era de 295,64 l/hab.dia. Como não foi disponibilizado pelo SAEC informação a respeito do volume de água consumida será adotada a cota *per capita* de 295,64 l/hab.dia ao longo de todo o período de planejamento para o município (anos 2015 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 São Pedro do Turvo apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 97,52% (SNIS 2015-IN₀₂₃), valor correspondente a Sede Urbana e o Bairro Água Suja. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 5.280 habitantes (SNIS 2015 - AG₀₂₆- ligações ativas - micromedidas ou não).

O indicador AG₀₂₆ é referido à população urbana efetivamente atendida (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de população nessas localidades ainda não atendida 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 até 2022 (obras de curto prazo) o atendimento da Sede Urbana e do Bairro Água Suja (áreas urbanas) será de 100%.

- **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Foi informada pelo GEL a existência de um Distrito Industrial, porém não foram disponibilizados até o momento mapas em que possam ser identificadas áreas ocupadas e a serem ocupadas, dificultando a avaliação do consumo de água dos grandes consumidores do município de São Pedro do Turvo.

- **Metas para Redução de Perdas**

Como não há ainda uma configuração perfeitamente definida para a rede de distribuição de São Pedro do Turvo (existência de macromedidores, setores de manobra, medição, etc.), torna-se problemática a avaliação isolada do índice de perdas por setor ou zona de abastecimento. Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

Não foi informado pelo GEL ou pelo SAAE o Índice de Perdas na distribuição do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Urbana e do Bairro Água Suja. Os valores apresentados pelo SNIS para o indicador IN₀₄₉ (Índice de Perdas na Distribuição) em 2013 foram de 23,64%, em 2014 de 23,21% e em 2015 de 5,04%. Como existe uma grande diferença neste indicador de 2014 para 2015, para o caso do município de São Pedro do Turvo foi adotado o valor mais alto apresentado para este indicador (IN₀₄₉).

Apesar de o município ainda não possuir um programa de redução de perdas em andamento, o PMESSB (Consórcio ENGECORPS/MAUBERTEC) propõe metas para a redução do índice de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do Estado de São Paulo na situação da necessidade de economia de água.

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

- ♦ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (fibrocimento e outros);
- ♦ Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros existentes, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ♦ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ♦ 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 e Bairro Água Suja, dentro do horizonte de planejamento (ano 2038), a seguinte redução, conforme apresentado no **Quadro 4.11**.

QUADRO 4.11 - PROPOSIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO – DISTRITO SEDE E BAIRRO ÁGUA SUJA – PMESSB – 2017

Ano	Índice de Perda (%)
2017	23,64
2019	23,29
2022	22,77
2026	22,08
2038	20,00

Notas

1- A diminuição dos índices de perdas, tal como apontado neste relatório, é meramente estimativa, visando-se ao cálculo das demandas ao longo do horizonte de planejamento.

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

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de água, que todas as áreas consideradas possuem rede de distribuição na maior parte das mesmas, havendo, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN_{020} do SNIS de 2015, extensão da rede de água por ligação, que apresentou um valor de 11,15 m/lig. A partir das extensões existentes de redes nessas localidades em 2015 (AG₀₀₅ – SNIS 2015), estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2015 e 2038. Essas extensões encontram-se indicadas nas planilhas de contribuição de água.

4.2.1.3 Estimativa das Demandas

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, nos **Quadros 4.12** e **4.13**, as demandas para o sistema de abastecimento de água do município, para a Sede Urbana e para o Bairro Água Suja, que equivalem à totalização das demandas para todo o município de São Pedro do Turvo – áreas urbanas.⁴

⁴ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das demandas totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger, eventualmente, pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; no entanto, deverão prevalecer as populações disseminadas, para as quais se adotarão soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P3 (Objetivos e Metas).

QUADRO 4.12 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA - SÃO PEDRO DO TURVO - SEDE URBANA

Ano	População Urbana (hab)	% de atendimento	População Urbana Abastecida (hab)	Cota (l/hab.dia)	nº de ligações ativas de água (área urbana)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industrial (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial (l/s)			V reservação necessário (m³)	Extensão de rede (km)
						Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora		Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora			Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora		
2017	5.451	98,23	5.354	295,64	2.288	18,3	22,0	33,0	0,0	18,3	22,0	33,0	23,64	5,67	24,0	27,7	38,7	797	21,0
2018	5.516	98,58	5.438	295,64	2.293	18,6	22,3	33,5	0,0	18,6	22,3	33,5	23,47	5,71	24,3	28,0	39,2	807	21,1
2019	5.579	98,94	5.520	295,64	2.298	18,9	22,7	34,0	0,0	18,9	22,7	34,0	23,29	5,74	24,6	28,4	39,7	818	21,1
2020	5.642	99,29	5.602	295,64	2.303	19,2	23,0	34,5	0,0	19,2	23,0	34,5	23,12	5,76	24,9	28,8	40,3	829	21,2
2021	5.704	99,65	5.684	295,64	2.308	19,4	23,3	35,0	0,0	19,4	23,3	35,0	22,95	5,79	25,3	29,1	40,8	839	21,2
2022	5.767	100,00	5.767	295,64	2.313	19,7	23,7	35,5	0,0	19,7	23,7	35,5	22,77	5,82	25,6	29,5	41,4	850	21,3
2023	5.828	100,00	5.828	295,64	2.318	19,9	23,9	35,9	0,0	19,9	23,9	35,9	22,60	5,82	25,8	29,8	41,7	857	21,3
2024	5.888	100,00	5.888	295,64	2.323	20,1	24,2	36,3	0,0	20,1	24,2	36,3	22,43	5,82	26,0	30,0	42,1	865	21,4
2025	5.947	100,00	5.947	295,64	2.329	20,3	24,4	36,6	0,0	20,3	24,4	36,6	22,25	5,82	26,2	30,3	42,5	872	21,5
2026	6.002	100,00	6.002	295,64	2.334	20,5	24,6	37,0	0,0	20,5	24,6	37,0	22,08	5,82	26,4	30,5	42,8	878	21,5
2027	6.055	100,00	6.055	295,64	2.339	20,7	24,9	37,3	0,0	20,7	24,9	37,3	21,91	5,81	26,6	30,7	43,1	884	21,6
2028	6.108	100,00	6.108	295,64	2.344	20,9	25,1	37,6	0,0	20,9	25,1	37,6	21,73	5,80	26,7	30,9	43,5	890	21,6
2029	6.159	100,00	6.159	295,64	2.349	21,1	25,3	37,9	0,0	21,1	25,3	37,9	21,56	5,79	26,9	31,1	43,8	896	21,7
2030	6.210	100,00	6.210	295,64	2.354	21,2	25,5	38,2	0,0	21,2	25,5	38,2	21,39	5,78	27,1	31,3	44,1	902	21,7
2031	6.252	100,00	6.252	295,64	2.359	21,4	25,7	38,5	0,0	21,4	25,7	38,5	21,21	5,76	27,2	31,5	44,3	906	21,8
2032	6.293	100,00	6.293	295,64	2.365	21,5	25,8	38,8	0,0	21,5	25,8	38,8	21,04	5,74	27,3	31,6	44,5	911	21,9
2033	6.332	100,00	6.332	295,64	2.370	21,7	26,0	39,0	0,0	21,7	26,0	39,0	20,87	5,71	27,4	31,8	44,8	915	21,9
2034	6.372	100,00	6.372	295,64	2.375	21,8	26,2	39,2	0,0	21,8	26,2	39,2	20,69	5,69	27,5	31,9	45,0	919	22,0
2035	6.412	100,00	6.412	295,64	2.380	21,9	26,3	39,5	0,0	21,9	26,3	39,5	20,52	5,66	27,7	32,0	45,2	923	22,0
2036	6.442	100,00	6.442	295,64	2.386	22,0	26,5	39,7	0,0	22,0	26,5	39,7	20,35	5,63	27,7	32,1	45,4	925	22,1
2037	6.473	100,00	6.473	295,64	2.391	22,1	26,6	39,9	0,0	22,1	26,6	39,9	20,17	5,60	27,8	32,2	45,5	928	22,1
2038	6.504	100,00	6.504	295,64	2.396	22,3	26,7	40,1	0,0	22,3	26,7	40,1	20,00	5,56	27,9	32,3	45,7	931	22,2

QUADRO 4.13 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA - SÃO PEDRO DO TURVO - BAIRRO ÁGUA SUJA

Ano	População Urbana (hab)	% de atendimento	População Urbana Abastecida (hab)	Cota (l/hab.dia)	nº de ligações ativas de água (área urbana)	Consumo Parcial Doméstico (l/s)			Vazão Industrial (l/s)	Consumo Total Doméstico+Industrial (l/s)			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Industrial (l/s)			V reservação necessário (m³)	Extensão de rede (km)
						Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora		Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora			Q, média	Q, máx.dia	Q, máx.hora		
2017	309	98,23	304	295,64	84	1,0	1,2	1,9	0,0	1,0	1,2	1,9	23,64	0,32	1,4	1,6	2,2	45	3,0
2018	313	98,58	309	295,64	84	1,1	1,3	1,9	0,0	1,1	1,3	1,9	23,47	0,32	1,4	1,6	2,2	46	3,0
2019	317	98,94	314	295,64	84	1,1	1,3	1,9	0,0	1,1	1,3	1,9	23,29	0,33	1,4	1,6	2,3	46	3,0
2020	320	99,29	318	295,64	85	1,1	1,3	2,0	0,0	1,1	1,3	2,0	23,12	0,33	1,4	1,6	2,3	47	3,0
2021	324	99,65	323	295,64	85	1,1	1,3	2,0	0,0	1,1	1,3	2,0	22,95	0,33	1,4	1,7	2,3	48	3,0
2022	327	100,00	327	295,64	85	1,1	1,3	2,0	0,0	1,1	1,3	2,0	22,77	0,33	1,4	1,7	2,3	48	3,0
2023	331	100,00	331	295,64	85	1,1	1,4	2,0	0,0	1,1	1,4	2,0	22,60	0,33	1,5	1,7	2,4	49	3,0
2024	334	100,00	334	295,64	85	1,1	1,4	2,1	0,0	1,1	1,4	2,1	22,43	0,33	1,5	1,7	2,4	49	3,0
2025	337	100,00	337	295,64	85	1,2	1,4	2,1	0,0	1,2	1,4	2,1	22,25	0,33	1,5	1,7	2,4	49	3,0
2026	341	100,00	341	295,64	86	1,2	1,4	2,1	0,0	1,2	1,4	2,1	22,08	0,33	1,5	1,7	2,4	50	3,0
2027	344	100,00	344	295,64	86	1,2	1,4	2,1	0,0	1,2	1,4	2,1	21,91	0,33	1,5	1,7	2,4	50	3,0
2028	347	100,00	347	295,64	86	1,2	1,4	2,1	0,0	1,2	1,4	2,1	21,73	0,33	1,5	1,8	2,5	51	3,0
2029	349	100,00	349	295,64	86	1,2	1,4	2,1	0,0	1,2	1,4	2,1	21,56	0,33	1,5	1,8	2,5	51	3,0
2030	352	100,00	352	295,64	86	1,2	1,4	2,2	0,0	1,2	1,4	2,2	21,39	0,33	1,5	1,8	2,5	51	3,0
2031	355	100,00	355	295,64	87	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	21,21	0,33	1,5	1,8	2,5	51	3,0
2032	357	100,00	357	295,64	87	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	21,04	0,33	1,5	1,8	2,5	52	3,0
2033	359	100,00	359	295,64	87	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	20,87	0,32	1,6	1,8	2,5	52	3,0
2034	362	100,00	362	295,64	87	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	20,69	0,32	1,6	1,8	2,6	52	3,0
2035	364	100,00	364	295,64	87	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	20,52	0,32	1,6	1,8	2,6	52	3,0
2036	365	100,00	365	295,64	88	1,2	1,5	2,2	0,0	1,2	1,5	2,2	20,35	0,32	1,6	1,8	2,6	52	3,0
2037	367	100,00	367	295,64	88	1,3	1,5	2,3	0,0	1,3	1,5	2,3	20,17	0,32	1,6	1,8	2,6	53	3,0
2038	369	100,00	369	295,64	88	1,3	1,5	2,3	0,0	1,3	1,5	2,3	20,00	0,32	1,6	1,8	2,6	53	3,0

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.5 a 4.7**, a evolução da população urbana total atendida, a evolução das demandas máximas diárias e a evolução dos volumes de reservação necessários ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao município de São Pedro do Turvo como um todo.

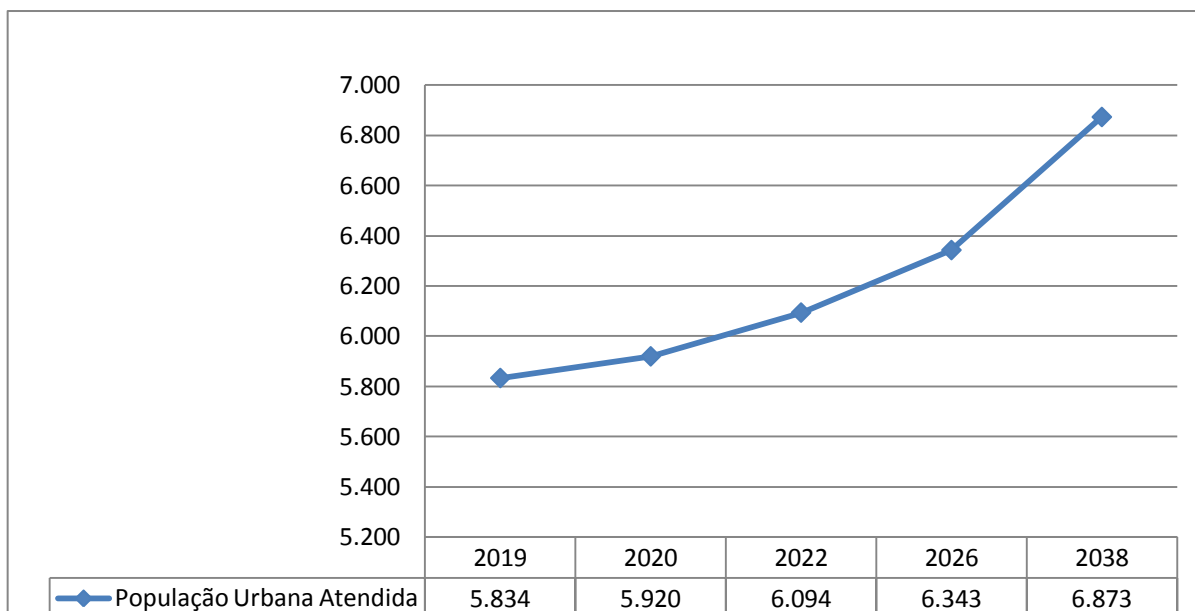


Gráfico 4.5 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

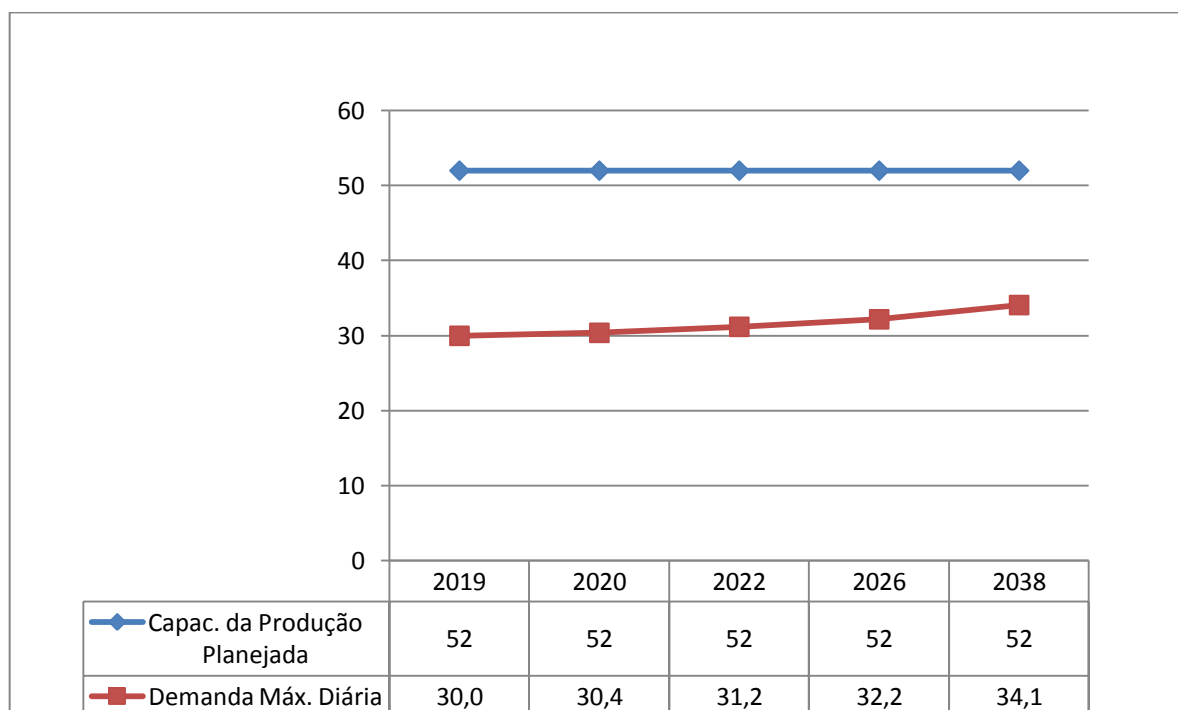


Gráfico 4.6 – Demandas Máximas Diárias (l/s) x Capacidade de Produção (l/s) x Anos de Planejamento

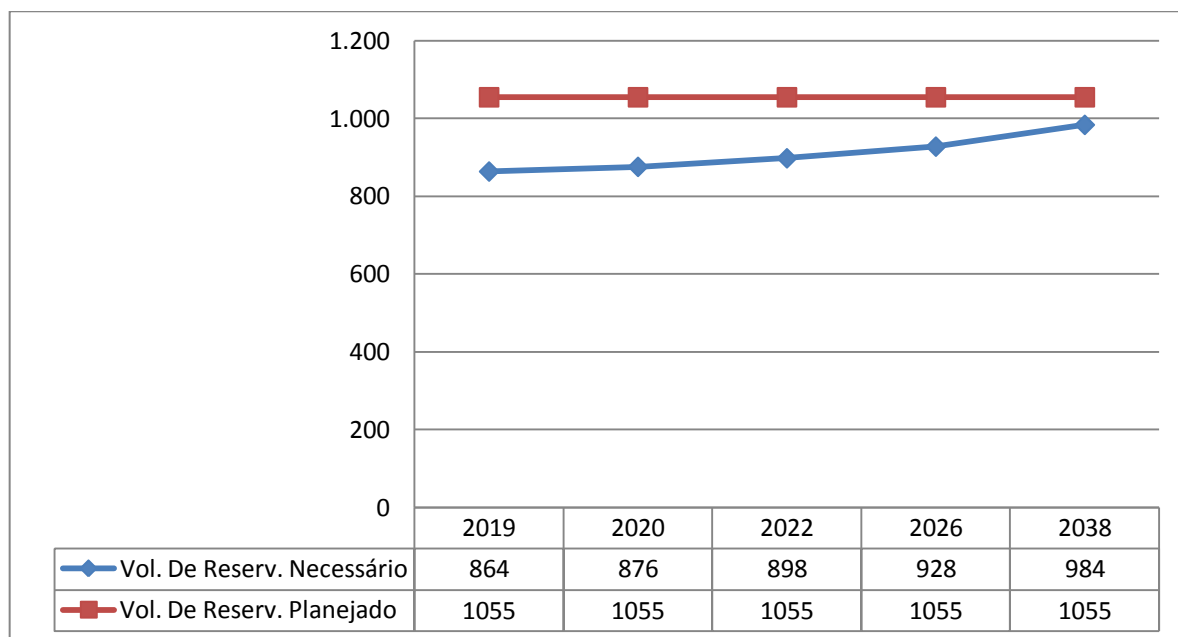


Gráfico 4.7 – Volumes de Reservação Necessários (m³) x Volume de Reservação Planejado (m³) x Anos de Planejamento

Considerando-se o sistema global de São Pedro do Turvo, a análise dos dados permite concluir que:

- Haverá um acréscimo de população urbana atendida de 1.039 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 17,8%;
- As demandas máximas diárias deverão crescer cerca de 13,7% e os volumes de reservação necessários deverão crescer cerca de 13,9% durante o período de 2019 a 2038.

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

4.2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

4.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso específico de São Pedro do Turvo as áreas sujeitas ao esgotamento é composta pela Sede Urbana e pelo Bairro Água Suja.

4.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo, referentes à Sede Urbana e ao Bairro Água Suja, são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao SAAE – Serviço Autônomo de Águas e Esgoto e as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

- **Etapas de Planejamento**

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

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

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

A contribuição per capita de esgotos 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 295,6 l/hab.dia, a contribuição de esgotos será de 236,5 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 São Pedro do Turvo apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 97,52% (SNIS 2015-IN₀₂₄), valor correspondente à Sede Urbana e ao Bairro Água Suja. Esse contingente correspondia em 2015 a uma população de 5.280 habitantes (SNIS 2015 - ES₀₂₆- ligações ativas).

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

Para a nova concepção dos sistemas, partiu-se do princípio de que, a partir de 2019, haverá expansão de redes coletoras, associadas ao crescimento populacional, uma vez que a configuração dos sistemas de esgotos sanitários já estar consolidada, e será avaliada a necessidade de ampliação da estação de tratamento existente ou implantação de outra, com isso para a nova concepção do sistema, foi considerado que até 2022 (obras de curto prazo) o atendimento da Sede Urbana e do Bairro Água Suja (áreas urbanas) será de 100%.

- **Metas de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos indicado no SNIS 2015 apontava um valor de 100% (IN₀₁₆), valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados no perímetro urbano da Sede Urbana e do Bairro Água Suja.

Para as metas de tratamento foi considerado que o atendimento das áreas urbanas será integral durante todo o período de planejamento, mantendo-se, portanto, o atendimento de 100% da população dessa localidade.

- **Coeficiente de Infiltração na Rede**

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

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

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgotos, que todas as áreas consideradas possuem rede coletora na maior parte das mesmas, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, será utilizado o indicador IN_{021} do SNIS de 2015, extensão da rede de esgotos por ligação, que apresentou um valor de 10,76 m/lig. A partir das extensões existentes de redes nessas localidades em 2015 (ES_{004} – SNIS 2150), estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano entre 2015 e 2038. Essas extensões encontram-se indicadas nas planilhas de contribuição de esgotos.

- **Estimativa da Contribuição Industrial**

Foi informada pelo GEL a existência de um Distrito Industrial, porém não foram disponibilizados dados do consumo de água e, conseqüentemente, da contribuição de esgotos.

- **Estimativa das Cargas Orgânicas**

As cargas orgânicas foram adotadas como 54g DBO_5 /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, encontram-se apresentadas, nos **Quadros 4.14** e **4.15**, as contribuições para o sistema de esgotos sanitários da Sede Urbana e do Bairro Água Suja do município de São Pedro do Turvo, em termos de vazões e cargas orgânicas.⁵

⁵ NOTA – Com relação às populações da área rural, não há sentido o cálculo das contribuições totais para essas populações, porque as soluções poderão ser localizadas. O atendimento deverá abranger pequenos núcleos, para os quais poderão ser propostas soluções integradas, caso conveniente; para as populações disseminadas, deverão prevalecer soluções individuais. Estudos mais aprofundados com relação a esse tema deverão ser apresentados no produto P3 (Objetivos e Metas).

QUADRO 4.14 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO - SÃO PEDRO DO TURVO - SEDE URBANA

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgotamento	Popul. Urb.Esgot. (hab)	Contr. (l/hab.dia)	nº de ligações ativas (área urbana)	Contribuição Parcial Doméstico (l/s)			Indl (l/s)	Extensão de rede(km)	Infiltr(l/s)	Contribuição Total Doméstico+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}				Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}		
2017	5.451	98,23	5.354	236,5	2.194	14,7	17,6	26,4	0,0	20,00	4,0	18,7	21,6	30,4	0,054	289
2018	5.516	98,58	5.438	236,5	2.199	14,9	17,9	26,8	0,0	20,05	4,0	18,9	21,9	30,8	0,054	294
2019	5.579	98,94	5.520	236,5	2.204	15,1	18,1	27,2	0,0	20,10	4,0	19,1	22,2	31,2	0,054	298
2020	5.642	99,29	5.602	236,5	2.209	15,3	18,4	27,6	0,0	20,16	4,0	19,4	22,4	31,6	0,054	303
2021	5.704	99,65	5.684	236,5	2.213	15,6	18,7	28,0	0,0	20,21	4,0	19,6	22,7	32,0	0,054	307
2022	5.767	100	5.767	236,5	2.218	15,8	18,9	28,4	0,0	20,26	4,1	19,8	23,0	32,5	0,054	311
2023	5.828	100	5.828	236,5	2.223	16,0	19,1	28,7	0,0	20,31	4,1	20,0	23,2	32,8	0,054	315
2024	5.888	100	5.888	236,5	2.228	16,1	19,3	29,0	0,0	20,37	4,1	20,2	23,4	33,1	0,054	318
2025	5.947	100	5.947	236,5	2.233	16,3	19,5	29,3	0,0	20,42	4,1	20,4	23,6	33,4	0,054	321
2026	6.002	100	6.002	236,5	2.238	16,4	19,7	29,6	0,0	20,47	4,1	20,5	23,8	33,7	0,054	324
2027	6.055	100	6.055	236,5	2.243	16,6	19,9	29,8	0,0	20,52	4,1	20,7	24,0	33,9	0,054	327
2028	6.108	100	6.108	236,5	2.248	16,7	20,1	30,1	0,0	20,58	4,1	20,8	24,2	34,2	0,054	330
2029	6.159	100	6.159	236,5	2.253	16,9	20,2	30,3	0,0	20,63	4,1	21,0	24,4	34,5	0,054	333
2030	6.210	100	6.210	236,5	2.258	17,0	20,4	30,6	0,0	20,68	4,1	21,1	24,5	34,7	0,054	335
2031	6.252	100	6.252	236,5	2.263	17,1	20,5	30,8	0,0	20,74	4,1	21,3	24,7	35,0	0,054	338
2032	6.293	100	6.293	236,5	2.268	17,2	20,7	31,0	0,0	20,79	4,2	21,4	24,8	35,2	0,054	340
2033	6.332	100	6.332	236,5	2.273	17,3	20,8	31,2	0,0	20,84	4,2	21,5	25,0	35,4	0,054	342
2034	6.372	100	6.372	236,5	2.278	17,4	20,9	31,4	0,0	20,90	4,2	21,6	25,1	35,6	0,054	344
2035	6.412	100	6.412	236,5	2.283	17,6	21,1	31,6	0,0	20,95	4,2	21,7	25,3	35,8	0,054	346
2036	6.442	100	6.442	236,5	2.288	17,6	21,2	31,7	0,0	21,01	4,2	21,8	25,4	35,9	0,054	348
2037	6.473	100	6.473	236,5	2.293	17,7	21,3	31,9	0,0	21,06	4,2	21,9	25,5	36,1	0,054	350
2038	6.504	100	6.504	236,5	2.298	17,8	21,4	32,0	0,0	21,11	4,2	22,0	25,6	36,3	0,054	351

QUADRO 4.15 - ESTIMATIVA DAS VAZÕES E CARGAS DE ESGOTO - SÃO PEDRO DO TURVO - BAIRRO ÁGUA SUJA

Ano	Popul. Urbana (hab)	% de esgota-mento	Popul. Urb.Esgot. (hab)	Contr. (l/hab.dia)	nº de ligações ativas (área urbana)	Contribuição Parcial Doméstico (l/s)			Indl (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltr (l/s)	Contribuição Total Doméstico+Industrial+Infiltração (l/s)			Carga per capita (KgDBO/dia)	Carga diária total (KgDBO/dia)
						Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}				Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}		
2017	309	98,23	304	236,5	58	0,8	1,0	1,5	0,0	3,00	0,6	1,4	1,6	2,1	0,054	16
2018	313	98,58	309	236,5	58	0,8	1,0	1,5	0,0	3,00	0,6	1,4	1,6	2,1	0,054	17
2019	317	98,94	314	236,5	59	0,9	1,0	1,5	0,0	3,01	0,6	1,5	1,6	2,1	0,054	17
2020	320	99,29	318	236,5	59	0,9	1,0	1,6	0,0	3,01	0,6	1,5	1,6	2,2	0,054	17
2021	324	99,65	323	236,5	59	0,9	1,1	1,6	0,0	3,01	0,6	1,5	1,7	2,2	0,054	17
2022	327	100	327	236,5	59	0,9	1,1	1,6	0,0	3,01	0,6	1,5	1,7	2,2	0,054	18
2023	331	100	331	236,5	59	0,9	1,1	1,6	0,0	3,01	0,6	1,5	1,7	2,2	0,054	18
2024	334	100	334	236,5	59	0,9	1,1	1,6	0,0	3,01	0,6	1,5	1,7	2,2	0,054	18
2025	337	100	337	236,5	59	0,9	1,1	1,7	0,0	3,01	0,6	1,5	1,7	2,3	0,054	18
2026	341	100	341	236,5	59	0,9	1,1	1,7	0,0	3,02	0,6	1,5	1,7	2,3	0,054	18
2027	344	100	344	236,5	60	0,9	1,1	1,7	0,0	3,02	0,6	1,5	1,7	2,3	0,054	19
2028	347	100	347	236,5	60	0,9	1,1	1,7	0,0	3,02	0,6	1,6	1,7	2,3	0,054	19
2029	349	100	349	236,5	60	1,0	1,1	1,7	0,0	3,02	0,6	1,6	1,8	2,3	0,054	19
2030	352	100	352	236,5	60	1,0	1,2	1,7	0,0	3,02	0,6	1,6	1,8	2,3	0,054	19
2031	355	100	355	236,5	60	1,0	1,2	1,7	0,0	3,02	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	19
2032	357	100	357	236,5	60	1,0	1,2	1,8	0,0	3,02	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	19
2033	359	100	359	236,5	60	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	19
2034	362	100	362	236,5	60	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	20
2035	364	100	364	236,5	61	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	20
2036	365	100	365	236,5	61	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	20
2037	367	100	367	236,5	61	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	20
2038	369	100	369	236,5	61	1,0	1,2	1,8	0,0	3,03	0,6	1,6	1,8	2,4	0,054	20

Para melhor visualização, apresentam-se, nos **Gráficos 4.8 a 4.10** a seguir, a evolução da população urbana total atendida, a evolução das demandas médias diárias e a evolução das cargas orgânicas ao longo do período de planejamento. Os valores indicados nos gráficos referem-se ao município de São Pedro do Turvo como um todo.

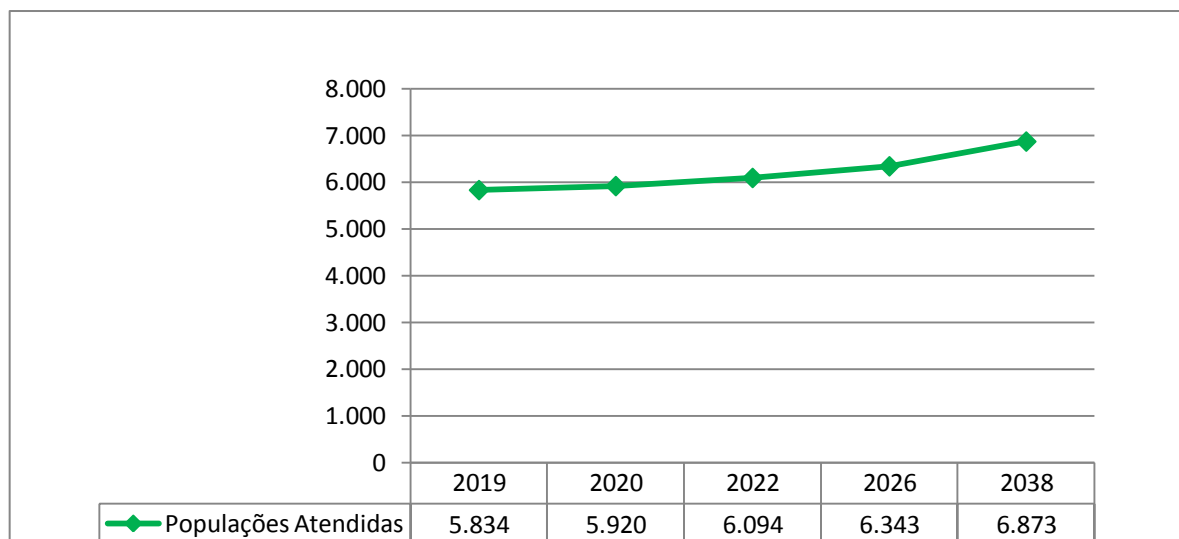


Gráfico 4.8 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento

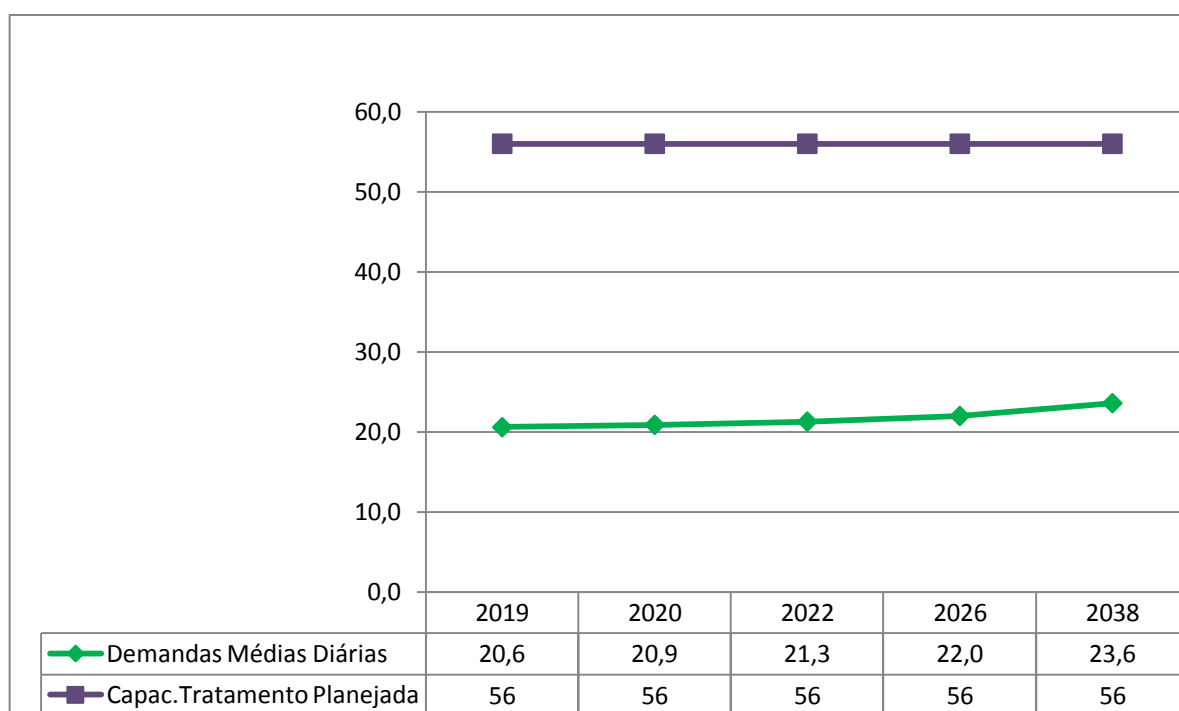
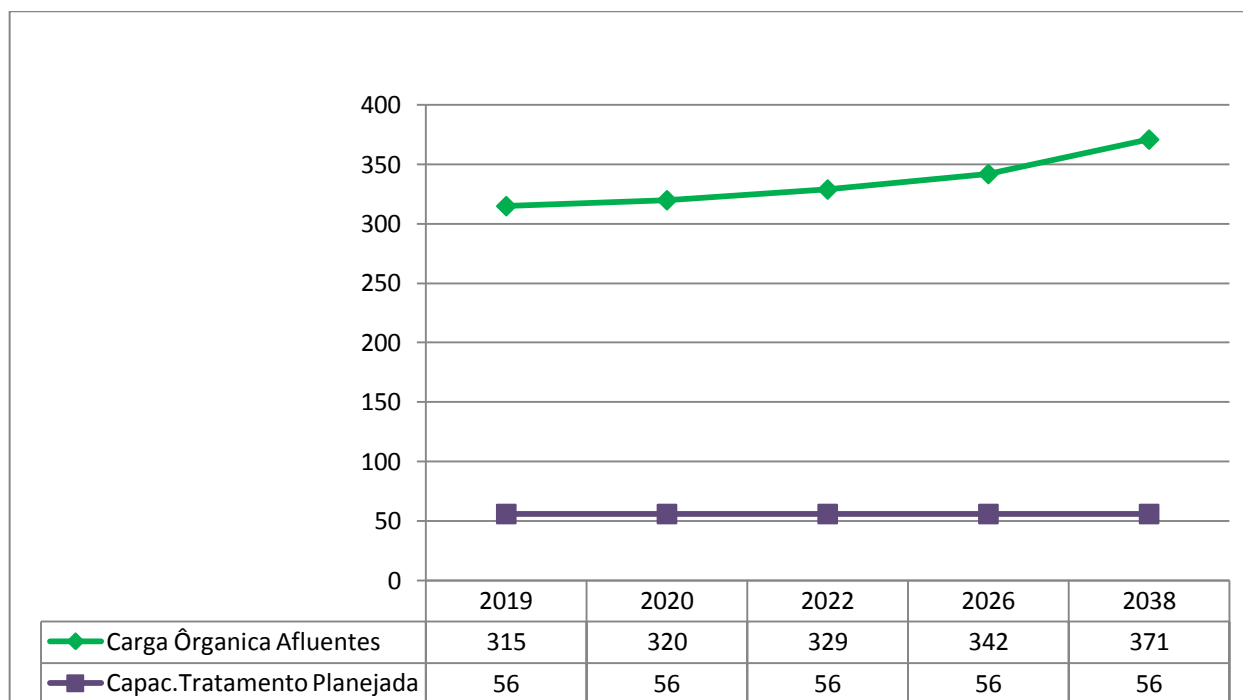


Gráfico 4.9 – Demandas Médias Diárias (l/s) x Capacidade de Tratamento (l/s) x Anos de Planejamento



Nota: A capacidade de tratamento, em termos de vazão média ou carga orgânica, foi estabelecida com base na capacidade indicada para a ETE São Pedro do Turvo e convertida em termos de vazão média e carga orgânica.

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

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

- Haverá um acréscimo da população urbana atendida de 1.039 hab entre 2019 e 2038, correspondendo a um percentual de 17,8%;
- As demandas médias diárias e as cargas orgânicas deverão crescer cerca de 14,6% e 17,8%, respectivamente, durante o período 2019 a 2038.

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

IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água - %

População urbana atendida com abastecimento de água

População urbana total

IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %

Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas

Quantidade de Ligações Ativas de Água

IN₀₄₉ – Índice de Perdas na Distribuição - % ⁶

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

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

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

IN₀₅₁ - Índice de perdas por ligação

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

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

IN₀₅₅ – 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**IN₀₀₅ – Tarifa Média de Água – R\$/m³**

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

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

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

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

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

Valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações

incorporados ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível.

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

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

5.1.3 Indicadores Operacionais - Esgoto

IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %

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

Índice de Tratamento de Esgotos - % - SISAN

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

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

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

IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %

População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário

População Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água

IN₀₅₆ – Índice de Atendimento Total de Esgoto - %

População Total Atendida com Esgotamento Sanitário

População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água

5.1.4 Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos - Esgoto

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

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

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

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

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

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

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

5.1.5 *Resumo dos Indicadores Seleccionados para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*

Para a análise e avaliação dos serviços atuais dos sistemas de água e esgotos do município, além dos indicadores apresentados acima, foram seleccionados 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

Abastecimento de Água			
Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	97,52	%	SNIS 2015
Índice de Hidrometração (IN009)	95,35	%	SNIS 2015
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Sede Urbana	21,0	km	SAAE 2017
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Bairro Água Suja	3,0	km	SAAE 2017
Extensão da Rede de Água (AG005*) - Total	24,0	km	SAAE 2017
Volume Anual Produzido Total (AG006)	595.000	m³	SNIS 2015
Volume Anual Micromedido Total (AG008)	565.000	m³	SNIS 2015
Volume Anual Consumido (AG010)	565.000	m³	SNIS 2015
Volume Anual Faturado Total (AG011)	595.000	m³	SNIS 2015
Índice de Perdas na Distribuição (IN049*)	23,64	%	CONSÓRCIO 2017
Índice de Perdas por Ligação (IN051)	169,52	l/dia/lig	SNIS 2013
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Sede Urbana	2.288	ligações	SAAE 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Bairro Água Suja	84	ligações	SAAE 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002*) - Total	2.372	ligações	SAAE 2017
Quantidade de Economias Ativas de Água (AG003)	2.212	Economias	SNIS 2015
Vazão de Captação - Sede Urbana	15,0	l/s	SAAE 2017
Vazão de Captação - Bairro Água Suja	5,84	l/s	SAAE 2017
Vazão de Captação - Total	15,0	l/s	SAAE 2017
Volume de Reservação - Sede Urbana	504	m³	SAAE 2017
Volume de Reservação - Bairro Água Suja	45	m³	SAAE 2017
Volume de Reservação - Total	549	m³	SAAE 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Sede Urbana	5.354	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Bairro Água Suja	304	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida com abastecimento de água (AG001*) - Total	5.658	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
Consumo de água per capita urbano (IN022)	295,65	l/habdia	SNIS 2015
Receita operacional direta de água (FN002)	480.862,42	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	25.800,00	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de água (IN005)	0,81	R\$/m³	SNIS 2015
Despesa com água importada (bruta ou tratada) (FN020)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Esgotamento Sanitário			
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN047*)	97,52	%	SNIS 2015
Índice de Tratamento do Esgoto (IN016)	100	%	SNIS 2015
Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	74,34	%	SNIS 2015
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*) - Sede Urbana	2.194	ligações	SAAE 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*) - Bairro Água Suja	58	ligações	SAAE 2017
Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto (ES002*) - Total	2.252	ligações	SAAE 2017
Volume Anual de Esgoto Produzido (SISAN)	452.000	m³	SISAN 2015

(Continua)

(Continuação)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Quantidade de economias ativas de esgoto (ES003)	2.089	Economias	SNIS 2015
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Sede Urbana	5.354	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Bairro Água Suja	304	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
População atendida esgotamento sanitário (ES001*) - Total	5.658	Habitantes	CONSÓRCIO 2017
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	69,78	%	SNIS 2015
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	206.083,89	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	0	R\$/ano	SNIS 2015
Tarifa média de esgoto (IN006)	0	R\$/m³	SNIS 2015
Volume Anual Tratado (ES006*)	365.755	m³	SAEE 2017
Volume Anual Faturado Total (ES007)	0	m³	SNIS 2015
Extensão de Rede de Esgoto (ES004*) - Sede Urbana	20,0	km	SAAE 2017
Extensão de Rede de Esgoto (ES004*) - Bairro Água Suja	3,0	km	SAAE 2017
Extensão de Rede de Esgoto (ES004*) - Total	23,0	km	SAAE 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE - Sede Urbana	50,0	l/s	SAAE 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE - Bairro Água Suja	6,0	l/s	SAAE 2017
Vazão média de esgoto tratado ETE - Total	56,0	l/s	SAAE 2017
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário			
Receita operacional direta total (FN001)	686.946,31	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional indireta (FN004)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	686.946,31	R\$/ano	SNIS 2015
Arrecadação total (FN006)	714.688,49	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com pessoal próprio (FN010)	183.810,34	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com produtos químicos (FN011)	16.778,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com energia elétrica (FN013)	319.713,60	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com serviços de terceiros (FN014)	162.278,25	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas de exploração (FN015)	714.688,49	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN016)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas totais com os serviços (água e esgoto) (FN017)	718.810,68	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (FN019)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (FN021)	2,00	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (FN022)	1,00	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas de exploração (FN027)	32.106,30	R\$/ano	SNIS 2015
Outras despesas com serviços (FN028)	4.121,19	R\$/ano	SNIS 2015
Despesas com amortizações do serviço da dívida ativa (FN034)	4.122,19	R\$/ano	SNIS 2015
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	0,00	R\$/ano	SNIS 2015
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	25,72	%	SNIS 2015
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	44,73	%	SNIS 2015

(Continua)

(Continuação)

Descrição	Valor	Unidade	Fonte/ano
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	2,35	%	SNIS 2015
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	25.800,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos onerosos realizados pelo prestador de serviços (FN031)	25.800,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	25.800,00	R\$/ano	SNIS 2015
Investimentos totais (FN033)	77.400,00	R\$/ano	SNIS 2015

*Código referente ao parâmetro no SNIS.

O **Quadro 5.2** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, 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 e Esgotamento Sanitário

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

- o índice de hidrometração (IN₀₀₉) é elevado, atingindo praticamente a totalidade das residências em 2014 e 2015. Porém, não se pode garantir uma medição adequada nos volumes consumidos, uma vez que esse indicador não está referido a certas condições não conformes, quais sejam, hidrômetros parados ou com incapacidade de medição do consumo de forma o mais precisa possível;
- o índice de atendimento urbano de água é elevado (IN₀₂₃ = 97,52%), porém há necessidade de adequações para que se atinja a universalização deste serviço;
- o índice de perdas na distribuição do SNIS (IN₀₄₉ = 23,64%) é relativamente baixo, mesmo assim exige a implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- O índice de coleta de esgotos (IN₀₁₅), isto é, o volume de esgotos coletado em função do volume de água consumido, assume próximo ao tradicional, que é de 80%, 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 atendimento urbano de esgotos é relativamente elevado ($IN_{047} = 97,52\%$), porém, apesar de elevado, não corresponde ao total da população, requerendo aumento do atendimento até a universalização;
- O índice de atendimento total de esgotos referido à população total atendida com abastecimento de água é mediano ($IN_{056} = 69,78\%$), podendo-se concluir, no entanto, que alguns domicílios ainda não se encontram conectados à rede e há necessidade de ampliação da rede coletora e de se efetuarem novas ligações para que o índice de esgotamento, referido à população total atendida com água, possa ser aumentado para 100%.

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

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 dos Serviços de Saneamento do Município.

6.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1.1 Diagnóstico Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

6.1.1.1 Mananciais de Suprimento

O município de São Pedro do Turvo é abastecido por meio de cinco poços profundos, sendo quatro na Sede Urbana e um no Bairro Água Suja, e duas minas, uma em cada local. A vazão média total de exploração é de 222 m³/h:

- Mina do Cunha: opera com vazão de 20 m³/h, 8 horas por dia;
- Poço do Britador: opera com vazão de 49,71 m³/h, 8 horas por dia;
- Poço Homero Calvoso (escola): opera com vazão de 34,56 m³/h, 5 horas por dia;
- Poço Tetê (saída para Estrada do Macaco, esquina com as Ruas Ver. Evaristo Castro e Cabo João Romeu Teixeira): opera com vazão de 46,8 m³/h, 8 horas por dia;
- Poço Ginásio de Esportes: opera com vazão de 31,82 m³/h, 6 horas por dia;
- Poço Bairro Água Suja: opera com vazão de 24,08 m³/h, 6 horas por dia;
- Mina Bairro Água Suja: opera com vazão de 15 m³/h, sem informações sobre seu regime operacional.

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, a metodologia proposta leva em consideração a Reserva Ativa do aquífero disponível na área do município. O valor obtido é do município como um todo, não sendo possível fazer uma avaliação separada da Sede Urbana e do Bairro Água Suja.

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

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

O método de cálculo das disponibilidades hídricas subterrâneas relativas às reservas ativas de aquíferos livres, considera a reserva ativa (Ra) como o volume de água resultante da diferença entre a vazão de escoamento de base (Qb) e a vazão mínima requerida para manutenção dos rios ($Q_{7,10}$), conforme apresentado na **Gráfico 10.1** (Liazi et al, 2007)

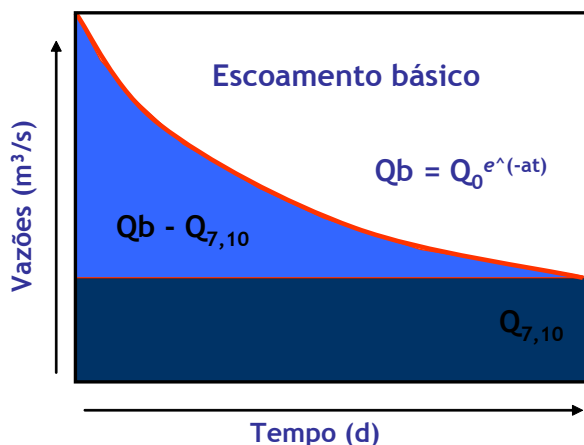


Gráfico 6.1 - Representação Esquemática da Hidrógrafa de Escoamento Básico, com Separação das Vazões Mínimas ($Q_{7,10}$) e Reservas Ativas ($Q_b - Q_{7,10}$)

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

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

Onde:

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

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

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

Sendo:

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

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

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

Com base na equação (2), obteve-se a vazão explotável efetiva, o saldo disponível de água subterrânea na área do município, conforme **Quadro 6.1**.

QUADRO 6.1 - VAZÃO EXPLOTÁVEL EFETIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Município	Ra (l/s)	VE (l/s)	Qc (l/s)	VEE (l/s)
São Pedro do Turvo	1.172,40	586,20	33,73	552,47

Fonte: Elaboração CONSÓRCIO ENGECORPS - MAUBERTEC, 2017.

Conclui-se que a vazão explotável efetiva de 552,47 l/s atende com folga às demandas máximas diárias atuais (2017) de 27,7 l/s e futuras (2038) de 32,3 l/s para a sede urbana e às demandas máximas diárias atuais (2017) de 1,6 l/s e futuras (2038) de 1,8 l/s do Bairro Água Suja.

Sistema Sede

Para avaliar a disponibilidade hídrica da Sede Urbana de São Pedro do Turvo, compararam-se as demandas de abastecimento dos anos de 2019 e 2038, com a vazão explotável, ou seja, a vazão máxima a ser captada do poço pertencente ao sistema, com seu regime operacional máximo recomendado de 20 h/dia.

No ano atual (2017) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 2.073 m³/dia e uma vazão de exploração total dos quatro poços e da mina da sede urbana de 182,9 m³/h (SAAE, 2017). Para um regime operacional máximo de 20 horas, a vazão máxima de captação é de 3.658 m³/dia, suficiente para início de plano.

Para o final do período de planejamento (2038), a demanda média necessária apresenta uma vazão de 2.404 m³/dia. Considerando que a vazão máxima de captação continua a mesma, e que o regime operacional deverá ser de 20h/dia, verifica-se que existe disponibilidade para abastecimento de água no sistema da Sede Urbana do Município. Dessa forma, não será necessária nenhuma intervenção nas fontes de abastecimento até o final do horizonte de planejamento.

Sistema Bairro Água Suja

Para avaliar a disponibilidade hídrica do Bairro Água Suja utilizou-se a mesma metodologia citada acima.

No ano atual (2017) tem-se uma demanda média necessária de abastecimento de 118 m³/dia e uma vazão de exploração total do poço e da mina de 39 m³/h (SAAE, 2017). Para um regime operacional máximo de 20 horas, a vazão máxima de captação é de 780 m³/dia, suficiente para início de plano.

Para o final do período de planejamento (2038), a demanda média necessária apresenta uma vazão estimada de 136 m³/dia. Considerando que a vazão máxima de captação continua a mesma, e que o regime operacional deverá ser de 20 h/dia, verifica-se que existe disponibilidade para abastecimento de água no sistema do Bairro Água Suja. Dessa forma, não será necessária nenhuma intervenção nas fontes de abastecimento até o final do horizonte de planejamento.

6.1.1.2 Sistemas Produtores

A capacidade atual dos sistemas produtores da Sede Urbana e do Bairro Água Suja equivale à vazão máxima de captação dos poços que abastecem essas localidades. A vazão total disponível dos poços frente às demandas necessárias até final de plano já foi abordada no item anterior, e se mostrou suficiente, com folga inclusive para expansão do sistema.

Evidentemente, essas demandas foram estimadas levando-se em conta a implantação de um Programa de Redução de Perdas, que possa implicar a diminuição do valor atual de 23,64% até 20% (dado pelo Plano Continuado de Minimização de Perdas-2017), como valor idealizado para o ano de 2038.

Para que se possa ter uma ideia da economia que poderá ser proporcionada pela redução de perdas, evitando-se ampliações desnecessárias em sistemas produtores, apresenta-se, no **Quadro 6.2**, a comparação das demandas médias diárias ao longo do período de planejamento com abordagem de dois cenários:

- Cenário 1 – com implantação de um Programa de Redução de Perdas que possa proporcionar a redução dessas perdas de 23,64% (em 2017) para 20% (em 2038);
- Cenário 2 – sem redução de perdas, mantendo-se o valor em 28% durante todo o período de planejamento.

QUADRO 6.2 - COMPARAÇÃO DE DEMANDAS-PERÍODOS QUINQUENAIS - 2019 A 2038

Ano	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 1	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 1	Índices de Perdas (%) CENÁRIO 2	Demandas Médias Diárias (l/s) CENÁRIO 2
2019	23,29	26,0	23,64	26,1
2024	22,43	27,4	23,64	27,9
2029	24,56	28,4	23,64	29,2
2034	20,69	29,1	23,64	30,2
2038	20,00	29,4	23,64	30,8

Como se verifica, caso seja implantado um Programa de Redução de Perdas e se forem seguidas, em linhas gerais, as reduções propostas, somente no ano de 2038 a economia anual em termos de volume de água produzido será de $(30,8-29,4) \times 86,4 \times 365 = 44.150 \text{ m}^3$, ou seja, cerca de 44 milhões de litros de água. Se for considerado o período completo de planejamento, a economia proporcionada poderá chegar a 470 milhões de

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

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

Em função desses fatores, neste PMESSB do Município de São Pedro do Turvo recomenda-se que seja implantado um Programa de Redução de Perdas, evitando-se ampliações desnecessárias no sistema produtor.

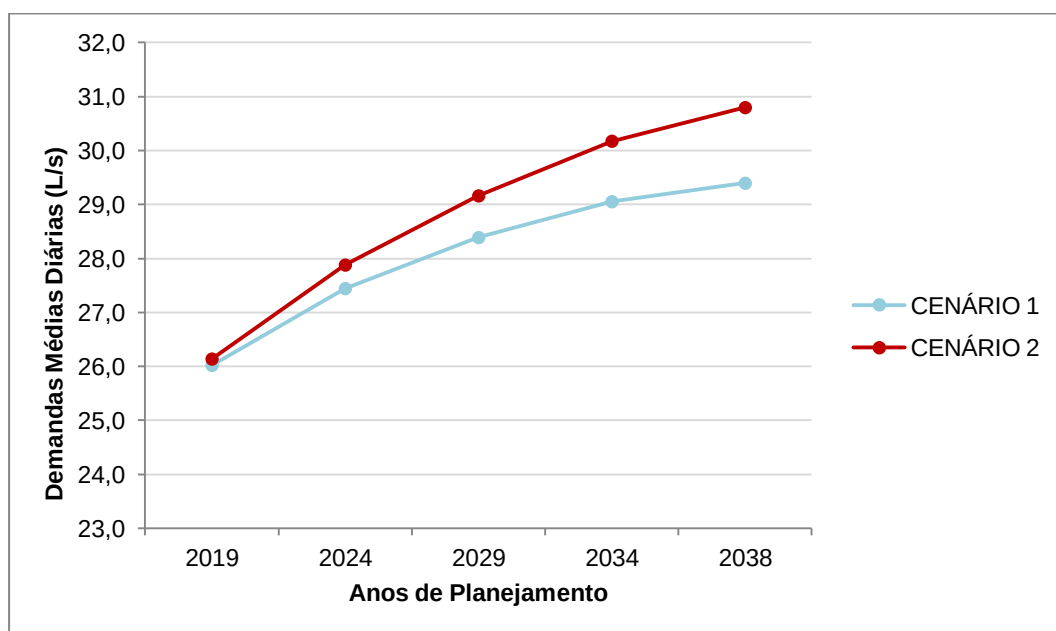


Gráfico 6.2 – Comparação de Demandas – Períodos Quinquenais – 2019 a 2038 – São Pedro do Turvo

Em termos de tratamento, ressalta-se que os poços possuem unidade de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

6.1.1.3 Sistemas de Reservação

A capacidade atual do Sistema de Reservação da Sede Urbana de São Pedro do Turvo, constituído de 4 centros de reservação, é de 504 m³. A maior capacidade de reservação está situada na Rua Cabo João Romeu Teixeira, com existência de três reservatórios com volumes de 60, 30 e 200m³. O outro reservatório está localizado na Rua Fernando César, com volume de 214 m³.

Os volumes de reservação necessários para a Sede Urbana, conforme já indicado, variam entre 797 m³ (ano 2017) e 931 m³ (ano 2038). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano, sendo necessária a

instalação de mais um reservatório na Sede Urbana para complementar o volume de reservação.

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Bairro Água Suja, constituído de 2 reservatórios interligados, é de 45 m³. Os volumes de reservação necessários para o Bairro, conforme já indicado, variam entre 45 m³ (ano 2017) e 53 m³ (ano 2038). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, sendo necessária a instalação de mais um reservatório no Bairro Água Suja para complementar o volume de reservação.

Deve-se ressaltar que os volumes de reservação necessários são calculados como um terço da demanda máxima diária e, como as demandas deverão ser crescentes até o final do plano, mesmo com implementação de um Programa de Redução de Perdas, em função do crescimento populacional, os volumes de reservação também serão crescentes.⁷

6.1.1.4 Sistemas de Elevação/Adução de Água Tratada

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

6.1.1.5 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água apresenta, atualmente, uma extensão de cerca de 21 km, com tubulações de Cimento Amianto e PVC.

Ressalta-se que o SAAE não possui um cadastro da rede de abastecimento de água completo, e que o mesmo é de extrema importância para o município, constituindo-se uma das principais recomendações neste PMESSB.

O Índice de Perdas na Distribuição não foi informado pelo SAAE. Os valores apresentados pelo SNIS para o indicador IN₀₄₉ (Índice de Perdas na Distribuição) foram de 23,64% (2013), 23,21% (2014) e de 5,04% (2015).

É recomendável a implantação de um Programa de Redução de Perdas, com intervenções que abranjam a nova setorização da rede, substituição de trechos de redes, troca de hidrômetros e ramais, etc., e a implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedicação.

As recomendações e instruções para implantação desse tipo de programa serão encontradas melhor detalhadas no Capítulo 13, adiante.

⁷ 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.

6.1.1.6 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 São Pedro do Turvo encontram-se resumidos a seguir.

Sistema Produtor

- Captação através de poços subterrâneos: não há outorga para captação.

Sistema de Reservação/Elevação e Adução de Água Tratada

- Volume de reservação total: insuficiente para a Sede Urbana e para o Bairro Água Suja;
- Reservação setorial: há necessidade de identificação de possíveis áreas de setorização, para rearranjo do sistema de distribuição, visando à implementação de um Programa de Redução de Perdas;
- Elevação e adução de água tratada: não foram disponibilizadas informações sobre a elevação e adução de água tratada.

Sistema de Distribuição

- Rede de distribuição: falta de cadastro completo da rede de abastecimento de água; foi informado que há pontos de controle sanitário com análises mensais, porém as mesmas não foram disponibilizadas.

Há necessidade de se efetuar 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.

No Capítulo 8, adiante, encontram-se descritas as propostas alternativas para o sistema de abastecimento de água.

6.1.2 Diagnóstico Operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário

6.1.2.1 Sistema de Coleta e Encaminhamento

O Sistema de coleta e encaminhamento da Sede Urbana do município é composto de rede coletora (cerca de 20 km), um interceptor, duas estações elevatórias de esgoto, um emissário e uma ETE. O índice de coleta de esgotos é de 74,34 % (referido à população total do município) atendendo principalmente à área central da sede urbana, e o índice de atendimento urbano é de 97,52%. Todo o esgoto coletado na área urbana da Sede é encaminhado a ETE, onde se realiza o tratamento.

Em relação à rede coletora, não foram disponibilizadas informações por parte do GEL e do SAAE. Não foram apontados pelo GEL e pelo SAAE problemas operacionais, tais como entupimentos e vazamentos.

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

Cada estação elevatória de esgoto opera com uma vazão de 34 l/s. As estações elevatórias não são dotadas de geradores de emergência, o que pode provocar o extravasamento de esgotos nos corpos receptores, em caso de falta de energia.

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

6.1.2.2 Sistemas de Tratamento

A Sede Urbana conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia e 1 aerada). Segundo informações do SAAE (2017), a ETE opera com uma vazão de 50 l/s. A ETE da sede urbana está em estado precário e ainda não houve retirada de lodo das lagoas.

O efluente tratado é lançado no Rio São João, não há outorga de lançamento, e não há informações sobre as análises de eficiência da ETE.

O Bairro Água Suja conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto Compacta, que opera com uma vazão de 6 l/s (SAAE, 2107). Sua vazão nominal é de 18,8 l/s. O efluente tratado é lançado no Córrego Água Suja, não há outorga de lançamento, e não há informações sobre as análises de eficiência da ETE.

No final do plano (ano 2038) a contribuição média diária é de 22 l/s na sede urbana e 1,6 l/s no Bairro Água Suja. Verifica-se, portanto, que a ETE da Sede Urbana e a do Bairro Água Suja terão capacidade de atender à população ao longo de todo o horizonte de planejamento. É de se esperar, portanto, que todo o sistema de esgotamento (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 São Pedro do Turvo encontram-se resumidos a seguir:

- **Sistema de Coleta e Encaminhamento:** não há cadastro completo e atualizado da rede coletora; as elevatórias encontram-se em estado precário de conservação;
- **Sistema de Tratamento:** faltam informações sobre o descarte dos resíduos do tratamento preliminar; faltam informações sobre capacidade nominal e vazão de operação da ETE da Sede Urbana e do Bairro Água Suja; não há outorga de lançamento do efluente tratado.

6.1.3 Análise das Condições Institucionais dos Serviços de Água e Esgoto

6.1.3.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotos do município de São Pedro do Turvo são prestados pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro do Turvo. Trata-se de uma autarquia, que é uma entidade da administração pública municipal, estabelecido através da Lei nº 1.781, de 16 de março de 2004, possuindo personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira.

Sua finalidade consiste em estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em Engenharia Sanitária, as obras relativas à construção ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgotos sanitários, além de lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas desses serviços.

Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma equação econômico-financeira, pois não há contrato de concessão. Também não se verificam, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

As vantagens da gestão municipal estão relacionadas com os seguintes aspectos principais:

- Os serviços são mais compatíveis com as características locais, aumentando a eficiência da prestação dos serviços;
- Na administração municipal, os investimentos são aplicados integralmente no próprio município e, com a escassez de recursos governamentais no âmbito estadual e federal, cada vez há mais necessidade de investimentos com recursos próprios para ampliação e melhoria da infraestrutura de saneamento básico;

- No caso de administração indireta (autarquia), a arrecadação é separada da prefeitura, tendo como consequência um melhor controle das receitas arrecadadas, bem como das despesas, objetivando-se a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

No entanto, existem desvantagens decorrentes da obtenção das fontes de financiamento, que são mais restritas, uma vez que a administração pública indireta, na forma de autarquia municipal, não pode ser a tomadora de crédito, devendo ser analisada a sua capacidade de endividamento em conjunto com a administração municipal e isso, muitas vezes, inviabiliza a obtenção de recursos, mesmo que o prestador de serviços tenha capacidade de endividamento. Nesse caso, os investimentos de capital ficam a cargo somente dos recursos próprios que, para grandes obras de engenharia, não são suficientes para suprir as necessidades do município.

Outra desvantagem é a influência da política local na tomada de decisões, mesmo quando essas decisões são de natureza técnica. Isso reflete na fixação das tarifas de água e esgoto, pois, quando há falta de uma política tarifária local, pode haver distorções nas cobranças, já que a aprovação das tarifas se dá pelo Executivo Municipal e, dependendo dos interesses políticos em jogo, os valores das tarifas podem ser deficitários em relação às práticas de mercado. No entanto cabe destacar que, segundo a Lei nº 11.445/2007, tal atribuição passa a ser de responsabilidade de uma entidade reguladora.

6.1.3.2 Legislação Aplicável

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais de saneamento deverão obedecer às exigências das Leis Federais nºs 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis nº 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei nº 8.987/95 (Lei de Concessões) e, no campo da regulação dos serviços, a Lei Complementar nº 1025/07, que criou a ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo.

Deve-se, também, levar em conta a Lei Estadual nº 7.663/91, centrada na Política Estadual de Recursos Hídricos, e demais documentos que orientam a elaboração dos planos nacionais, estaduais, municipais ou regionais (como portarias, resoluções, guias, leis orgânicas municipais, etc.).

Na esfera municipal, pode-se destacar a Lei Orgânica do Município de São Pedro do Turvo, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental, incluindo as responsáveis pelos serviços de saneamento básico e meio ambiente.

7. OBJETIVOS E METAS

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

Neste capítulo são definidos os objetivos e as metas para o município de São Pedro do Turvo, 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 constitui a base do Plano Municipal.

7.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

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

- ♦ as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor de saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ♦ as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 17, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.
- ♦ Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 17, o Diagnóstico efetuado indicou que:
- ♦ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água superficial de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público, sendo que boa parte dos municípios são abastecidas por poços profundos;
- ♦ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto à qualidade da água subterrânea e à proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
- ♦ sob as perspectivas do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão, 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 obtidas do Diagnóstico são as seguintes:

- ◆ mesmo com diversos municípios da UGRHI 17 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:

- ◆ buscar a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ◆ apenas em casos isolados de pequenas comunidades da área rural admitir metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ◆ aumentar a eficiência na distribuição de água potável, o que significa reduzir o índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ◆ maximizar os índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante;
- ◆ implantar todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- ◆ identificar frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- ◆ executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades;

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

7.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, os Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico devem adotar os seguintes objetivos e metas, tal como já disposto, essencialmente, quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização, conforme apresentado nos itens a seguir, particularmente para cada sistema/serviço de saneamento.

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

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

7.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

No **Quadro 7.1** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando a população urbana. 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 SÃO PEDRO DO TURVO – ÁREA URBANA⁸

Serviços de Saneamento	ÁREA URBANA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual (2017)	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura 98,23%	Cobertura 100%	Curto Prazo até 2022
	Reduzir as perdas de água	Índice de Perdas 24,0%	Índice de Perdas 20,0%	Longo Prazo até 2038
Esgotos	Universalizar o atendimento de esgotamento sanitário	Cobertura 98,23%	Cobertura 100%	Curto Prazo até 2022
	Manter o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento 100%	Índice de Tratamento 100%	2019 a 2038

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

QUADRO 7.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO – ÁREA RURAL

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

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

⁸ 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

Conforme abordado no Capítulo 3, a soma das vazões disponíveis na Mina do Cunha e nos quatro poços da sede urbana, frente às demandas necessárias, se mostrou suficiente até o final de plano, com folga inclusive para expansão do sistema. Sendo assim, para o sistema produtor de água da sede urbana não há necessidade de ampliação.

Ressalta-se que os poços possuem unidade de desinfecção e fluoretação com bombas dosadoras.

Conforme indicado no **Quadro 8.1**, a seguir, haverá um pequeno acréscimo das vazões médias distribuídas entre 2017 e 2038. Para exemplificar, a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 24,0 l/s e a de final do plano (2038) em 27,9 l/s.

As intervenções até o final do plano dizem respeito à distribuição, englobando a eventual implantação de elevatórias e adutoras de água tratada, rede de distribuição e ligações novas, decorrentes do crescimento vegetativo da população. O sistema de reservação possui capacidade nominal suficiente para atendimento do início ao final do plano.

QUADRO 8.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS⁹

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2017	Situação Atual	24,0	27,7	38,7
2020	Obras Emergenciais	24,9	28,8	40,3
2022	Obras de Curto Prazo	25,6	29,5	41,4
2026	Obras de Médio Prazo	26,4	30,5	42,8
2038	Obras de Longo Prazo	27,9	32,3	45,7
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		16%	17%	18%

⁹ O ano de 2017 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2020;

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

Sistemas Isolados

Além do sistema da Sede Urbana, o município conta com um Sistema Isolado no Bairro Água Suja.

A vazão disponível do poço e da mina, do Bairro Água Suja, se mostrou suficiente frente às demandas necessárias até final de plano, com folga, inclusive para expansão. Sendo assim, não há necessidade de ampliação do sistema produtor de água do Bairro Água Suja.

Conforme indicado no **Quadro 8.2**, a seguir, haverá apenas um pequeno acréscimo das vazões médias distribuídas ente 2017 e 2038, como resultado de um Programa de Redução de Perdas. Para exemplificar, a vazão média de início de plano (2017) está estimada em 1,4 l/s e a de final do plano (2038), em 1,6 l/s.

As intervenções até o final do plano dizem respeito à distribuição, englobando a eventual implantação de elevatórias e adutoras de água tratada, rede de distribuição e ligações novas, decorrentes do crescimento vegetativo da população.

QUADRO 8.2 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O BAIRRO ÁGUA SUJA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (l/s)	Demanda Máx.Diária (l/s)	Demanda Máx.Horária (l/s)
2017	Situação Atual	1,4	1,6	2,2
2020	Obras Emergenciais	1,4	1,6	2,3
2022	Obras de Curto Prazo	1,4	1,7	2,3
2026	Obras de Médio Prazo	1,5	1,7	2,4
2038	Obras de Longo Prazo	1,6	1,8	2,6
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		16%	17%	18%

8.1.2 Sistema Produtor

A capacidade nominal das unidades integrantes do sistema produtor já foi descrita com maiores detalhes no Capítulo 3. Em função da previsão de demandas, expressas em termos de demandas máximas, estabeleceu-se um balanço verificativo da necessidade de ampliação ou não das unidades constituintes desse sistema.

Tem-se que a vazão total de produção, captada nos quatro poços profundos e na mina da sede urbana, com regime operacional de 20 h, corresponde a 3.657,8 m³/dia (43 l/s) e a maior demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.1** anterior, é a do ano de 2038, cujo valor é de 2.793 m³/dia (32 l/s).

Ao realizar o balanço verificativo da necessidade de ampliação dos sistemas produtores com as demandas máximas diárias, verifica-se que não há necessidade de intervenções em todo o período de planejamento.

Sistemas Isolados

No Bairro Água Suja tem-se que a vazão total de produção, captação no poço profundo e na mina, corresponde a 9 l/s e a maior demanda máxima diária, como indicado no **Quadro 8.2** anterior, é de 1,8 l/s, em 2038. Verifica-se, portanto, que a capacidade de produção está acima da demanda máxima estimada, de modo que o sistema atenderá ao requerido.

8.1.3 *Sistemas de Reservação*

A Sede Urbana possui um sistema de reservação insuficiente para suprir a demanda durante todo o período de planejamento. Atualmente, o sistema conta com 4 reservatórios, totalizando um volume de 504 m³, sendo que os volumes de reservação necessários estimados para a Sede Urbana variam entre 797 m³ (ano 2017) e 929 m³ (ano 2038).

Neste PMESSB 2017 será considerada a implantação de um reservatório com 500 m³, totalizando um volume de aproximadamente 1.000 m³, que deverá atender à demanda até 2038. Esta intervenção deverá ser considerada como emergencial, até 2020.

Sistemas Isolados

A capacidade atual do Sistema de Reservação do Bairro Água Suja, constituído de 2 reservatórios interligados, é de 45 m³. Os volumes de reservação necessários para o Bairro, conforme já indicado, variam entre 45 m³ (ano 2017) e 53 m³ (ano 2039). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, sendo necessária a instalação, até o ano de 2020, de mais um reservatório com 10 m³, para complementar o volume de reservação.

8.1.4 *Sistema de Elevação e Adução de Água Tratada*

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

Segundo o SAAE (2017), a sede urbana possui uma adutora de água tratada que encaminha a água da Mina do Cunha, por 2,5 km, até o reservatório enterrado, localizado entre as Ruas Fernando César e Alferes Quinzinho, sendo 1.000 metros de tubulação de cimento amianto com 150 mm de diâmetro e 1.500 metros de tubulação de PVC de com 100 mm de diâmetro.

De acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada e na norma brasileira, os limites de velocidade estabelecidos para tubulações encontram-se apresentados no **Quadro 8.3**.

QUADRO 8.3 – LIMITES DE VELOCIDADES ESTABELECIDOS PARA TUBULAÇÕES SEGUNDO FONTES DIFERENCIADAS¹⁰ (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

Pode-se verificar a capacidade de veiculação da vazão na adutora, em função das velocidades de escoamento, conforme apresentado no **Quadro 8.4**.

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

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (l/s)	Velocidade (m/s)	Veloc. Máxima Permissível (m/s)	
					Critério 1	Critério 2
AAT Trecho 1	1.000	150	6	0,31	0,80	0,83
AAT trecho 2	1.500	100	6	0,71	0,60	0,75

Analisando-se os dados expressos nos **Quadros 8.3 e 8.4**, pode-se concluir, em função da avaliação da adutora de água tratada pelo critério das velocidades, que em ambos os trechos são atendidos os limites de velocidade, de modo que não há necessidade de modificar as características da adutora existente.

8.1.5 Sistemas de Distribuição

A rede de distribuição de água da Sede Urbana apresenta atualmente uma extensão de cerca de 21 km e a do Bairro Água Suja, 3 km, com tubulações de PVC, Aço, Cimento Amianto, DeF^oF^o e FoFo.

O Índice de Perdas na Distribuição, de acordo com o apresentado pelo SNIS 2015, apresenta valor em torno de 23,64%, que pode ser considerado baixo. Porém, com esse 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

¹⁰ Critério 1 - para pré-dimensionamento- Manual de Hidráulica - Azevedo Netto e G.A.Alvarez - 8ª edição - 1998; - Critério 2 - com utilização da equação empírica - $v_{máx.}=0,60+1,50D$, onde v(m/s) e D(m) - Hidráulica Básica - R.M.Porto - São Carlos - EESC/USP-1998.

implementação de uma gestão comercial eficaz, que permita melhor eficiência no sistema de micromedição.

No Capítulo 13, adiante, encontra-se descrito, com maiores detalhes, o processo de implementação de um Programa de Redução de Perdas.

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

Conforme os dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de São Pedro do Turvo, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e ao SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro do Turvo). Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

As eventuais intervenções nos sistemas produtores e de reservação podem ser mais facilmente equacionadas, porque permitem a identificação das capacidades nominais desses sistemas e a proposição de eventuais ampliações. No entanto, em relação ao sistema de distribuição, as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque 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 inexistente na maioria dos sistemas de abastecimento de água.

Então, considerando a não existência, no caso de São Pedro do Turvo, 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, onde se prevê um estudo e possível rearranjo da setorização da rede, além de eventuais ampliações necessárias em unidades do sistema;
- A ampliação gradativa da rede de distribuição (principal e secundária) foi também prevista, em função do crescimento vegetativo da população.

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

QUADRO 8.5 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA¹¹

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SEDE URBANA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 500 m ³ .
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente 11,9 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 960 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
BAIRRO ÁGUA SUJA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 10 m ³ .
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente 1,35 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 38 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
SEDE URBANA E BAIRRO ÁGUA SUJA	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	Emergencial - entre 2019 e 2020	MNE: Cadastro Técnico das estruturas da rede de água da sede urbana e do Bairro Água Suja.

¹¹ Os prazos de implantação supralistados são consequência da avaliação técnica efetuada nesse Plano Municipal em elaboração pelo Consórcio ENGECORPS-MAUBERTEC; a fixação de datas está em consonância com as recomendações do Edital da SSRH, onde se estabelecem datas para obras emergenciais, de curto prazo (4 anos), de médio prazo (8 anos) e de longo prazo (de 8 anos até o final do plano), em função da necessidade de previsão de investimentos no sistema, balanço de receitas e despesas e consequente estudo de sustentabilidade econômico-financeira; - As intervenções supracitadas possuem a tipologia de obras localizadas e estruturais, e não estruturais; - OSL: Obras e Serviços Localizados; OSE: Obras e Serviços Estruturais; MNE: Medidas Não Estruturais.

8.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1 Etapas e Contribuições do Sistema

No caso deste sistema, as soluções de ampliação foram definidas com base na evolução populacional e na estrutura principal do sistema existente. Os acréscimos das contribuições médias diárias não são tão significativos, ao longo do período de planejamento, sendo a de início do plano (2017) estimada em 18,7 l/s e a de final do plano (2038), em 22,0 l/s.

As intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associadas ao crescimento vegetativo.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo o período de planejamento e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras do sistema, para a Sede Urbana, é apresentada no **Quadros 8.6**:

QUADRO 8.6 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS¹²

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx.Diária (l/s)	Contribuição Máx.Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	18,7	21,6	30,4	289
2020	Obras Emergenciais	19,4	22,4	31,6	303
2022	Obras de Curto Prazo	19,8	23,0	32,5	311
2026	Obras de Médio Prazo	20,5	23,8	33,7	324
2038	Obras de Longo Prazo	22,0	25,6	36,3	351
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		18%	19%	19%	21%

Sistemas Isolados

Além do sistema da Sede Urbana, o município conta com um Sistema Isolado no Bairro Água Suja. 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 tão significativos, ao longo do período de planejamento, sendo a de início do plano (2017) estimada em 1,4 l/s e a de final do plano (2034), em 1,6 l/s.

¹² O ano de 2019 refere-se ao início de plano e ao início de eventuais obras emergenciais; as obras emergenciais deverão estar concluídas até 2022; - A partir de 2019, os anos indicados referem-se às datas limites de implantação de eventuais obras no sistema de esgotos, de acordo com as tipologias de curto, médio e longo prazo.

Igualmente ao concebido para a Sede Urbana, as intervenções principais planejadas dizem respeito, basicamente, à implantação de redes coletoras e ligações, associadas ao crescimento vegetativo.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2038, as contribuições estimadas para todo o período de planejamento e as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas, para o Bairro Água Suja, é apresentada no **Quadro 8.7**:

QUADRO 8.7 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA O BAIRRO ÁGUA SUJA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (l/s)	Contribuição Máx.Diária (l/s)	Contribuição Máx.Horária (l/s)	Carga Média Diária (KgDBO ₅ /dia)
2017	Situação Atual	1,4	1,6	2,1	16
2020	Obras Emergenciais	1,5	1,6	2,2	17
2022	Obras de Curto Prazo	1,5	1,7	2,2	18
2026	Obras de Médio Prazo	1,5	1,7	2,3	18
2038	Obras de Longo Prazo	1,6	1,8	2,4	20
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2017 - %		13%	14%	16%	22%

8.2.2 Sistemas de Coleta e Encaminhamento

O sistema como um todo encontra-se consolidado com índice de coleta de 97,52% e de tratamento de 100% dos esgotos coletados. Portanto, em termos de sistema de coleta, referem-se à implantação de novas ligações e redes coletoras para alcance de 100% de coleta na Sede Urbana. Previu-se no planejamento dos trabalhos que o índice de 100% de coleta seja atingido em 2020.

Como é impossível conhecerem-se de antemão as novas vazões a serem veiculadas por unidade, e considerando, de acordo com uma avaliação sucinta, que haverá um acréscimo nas vazões máximas horárias entre o início e o final do plano de 19%, 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 5,89 l/s (em termos de vazões máximas horárias), em uma malha de aproximadamente 21 km. Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e extravasamentos, deverão ser avaliadas as causas e soluções possíveis, desde a limpeza até a substituição dos trechos com problemas.

Como as unidades 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 crescimento vegetativo. No caso do interceptor e emissário, os mesmos também estão em bom estado de conservação e uso e devem ser mantidos, sem alterações.

Sistemas Isolados

O Sistema do Bairro Água Suja terá um acréscimo nas vazões máximas horárias entre o início e o final do plano de 16%. Assim, é de se supor que os diâmetros das unidades existentes (rede coletora, interceptor e emissário) possam suportar os acréscimos, já que haverá um pequeno acréscimo de distribuição de 0,33 l/s (em termos de vazões máximas horárias), em uma malha de aproximadamente 2 km. Evidentemente, para todas as tubulações em que se verificarem problemas de entupimentos e extravasamentos, deverão ser avaliadas as causas e soluções possíveis, desde a limpeza até a substituição dos trechos com problemas.

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

Outra intervenção requerida para toda a área urbana do município (Sede Urbana e Bairro Água Suja) é a elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital, com atualização contínua.

8.2.3 *Sistemas de Elevação e Recalque de Esgotamento Sanitário*

O sistema de esgotamento é composto por duas estações elevatórias de esgoto localizadas na Sede Urbana e um emissário em operação. Ambas as estações apresentam estado precário e não possuem geradores de emergência.

Segundo dados do SAAE, cada Estação Elevatória de Esgoto opera com uma vazão de 34 l/s e possui bomba reserva.

Conforme observado, a contribuição máxima horária no final do plano é de 36,3 l/s, de modo que a elevatória precisa ser ampliada.

Uma vez que há necessidade de reformas na estação a fim de adequar a operação, será considerada a implantação de um novo conjunto motobomba com capacidade de 5 l/s, assim como a sua respectiva linha de recalque. Além disso, será considerada toda a reforma da casa de bombas, incluindo todas as alterações necessárias e a instalação de gerador de emergência. Para este PMESSB 2017, esta intervenção será considerada emergencial, até 2020.

8.2.4 *Sistemas de Tratamento*

A sede urbana conta com uma estação de tratamento de esgotos, composta por um sistema de lagoas (1 anaeróbia + 1 aerada). A vazão de operação da ETE é de 50 l/s. Conforme observado no **Quadro 8.6**, a contribuição média diária no final do plano é de 25,6 l/s, de modo que a Estação de Tratamento de Esgoto não precisa ser ampliada.

Sistemas Isolados

O Bairro Água Suja conta com uma Estação de Tratamento Compacta que opera com uma vazão de 6 l/s. Conforme observado no **Quadro 8.7**, a contribuição média diária no final do plano é de 1,8 l/s, de modo que a Estação de Tratamento de Esgoto não precisa ser ampliada.

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 São Pedro do Turvo e demais municípios de pequeno e médio porte, cujo tratamento é feito 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 Esgotamento Sanitário

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários da Sede Urbana e do Bairro Água Suja, conforme apresentado no **Quadro 8.8**, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e ao SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro do Turvo). 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 8.8 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo-entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,9 km de novas redes e 945 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.
			Emergencial entre 2019 e 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Emergencial entre 2019 e 2020	OSL: Reforma Civil nas estruturas das EEE's
			Emergencial entre 2019 e 2020	OSL: Instalação de geradores de emergência nas duas estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
			Emergencial entre 2019 e 2020	OSL: Instalação de motobomba com vazão de 5 l/s nas duas estações elevatórias de esgoto
BAIRRO ÁGUA SUJA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 1,05 km de novas redes e 27 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.

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

9.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1.1 Metodologia para Estimativa de Custos – Investimentos

9.1.1.1 Estudo de Custo de Empreendimentos - SABESP

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

Sistema de Abastecimento de Água – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;

Sistema de Esgotamento Sanitário – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição. No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2017, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 1,03%, considerando o período de maio/2017 a outubro/2017, através da aplicação do INCC – Índice Nacional do Custo da Construção, durante o período maio/2017 a agosto/2017, acrescido de uma taxa inflacionária mensal de 0,5%, durante o período de maio/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 7 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 dezembro 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 São Pedro do Turvo, esses valores se situam atualmente na faixa de 40% (perdas reais e aparentes).

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

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

Deve-se ressaltar que os custos¹³ relativos à manutenção do atual índice de perdas deverão ser incorporados aos custos de implantação da rede principal, secundária e das novas ligações, com distribuição ano a ano durante todo o período de planejamento, se necessário quando da revisão deste PMESSB. Isto se deve ao fato de que as ações voltadas à manutenção do atual índice de perdas implicam intervenções basicamente relacionadas com o sistema de distribuição.

¹³ Os custos com a redução de perdas nos sistemas produtores, basicamente na ETA (recirculação das águas de lavagem dos filtros e desidratação e disposição dos lodos da ETA), não estão incorporados aos custos do Programa de Redução de Perdas, estando indicados à parte no orçamento geral das intervenções necessárias para os sistemas de água; - Deve-se realçar que, nos custos apresentados para intervenções nos sistemas, encontram-se embutidos os custos dos projetos correspondentes.

9.1.3 Metodologia para Estimativa das Despesas de Exploração (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados do SNIS - 2015 (IN₀₂₆). Esse indicador engloba itens relacionados a pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração¹⁴. Por se tratar de um dado desatualizado, foi considerada a inflação acumulada utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) acumulado de 01/2016 até 01/2017.

¹⁴ As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m³ faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

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

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

10.1.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de São Pedro do Turvo é apresentado no **Quadro 10.1**, a seguir. A estimativa de custos é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento.

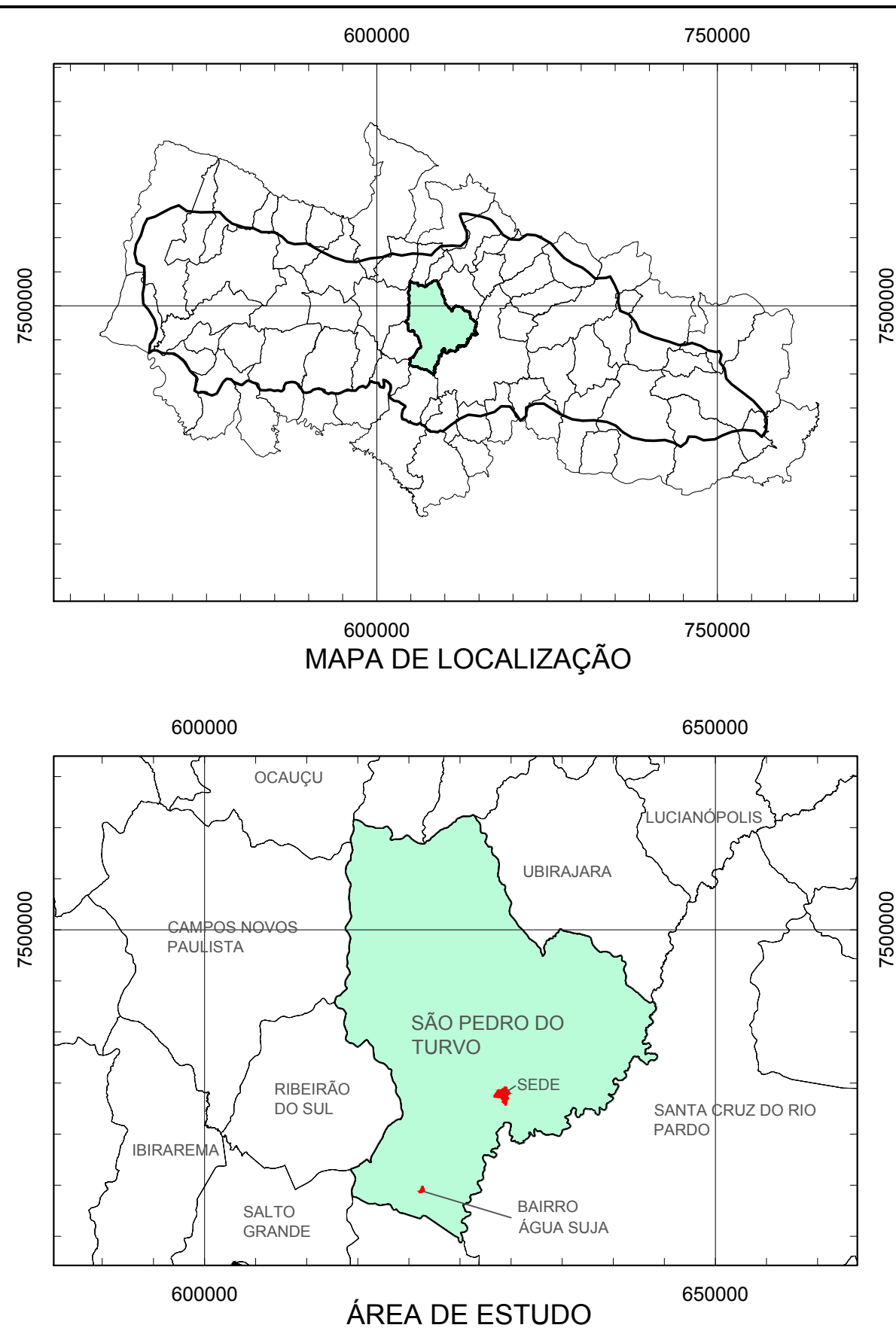
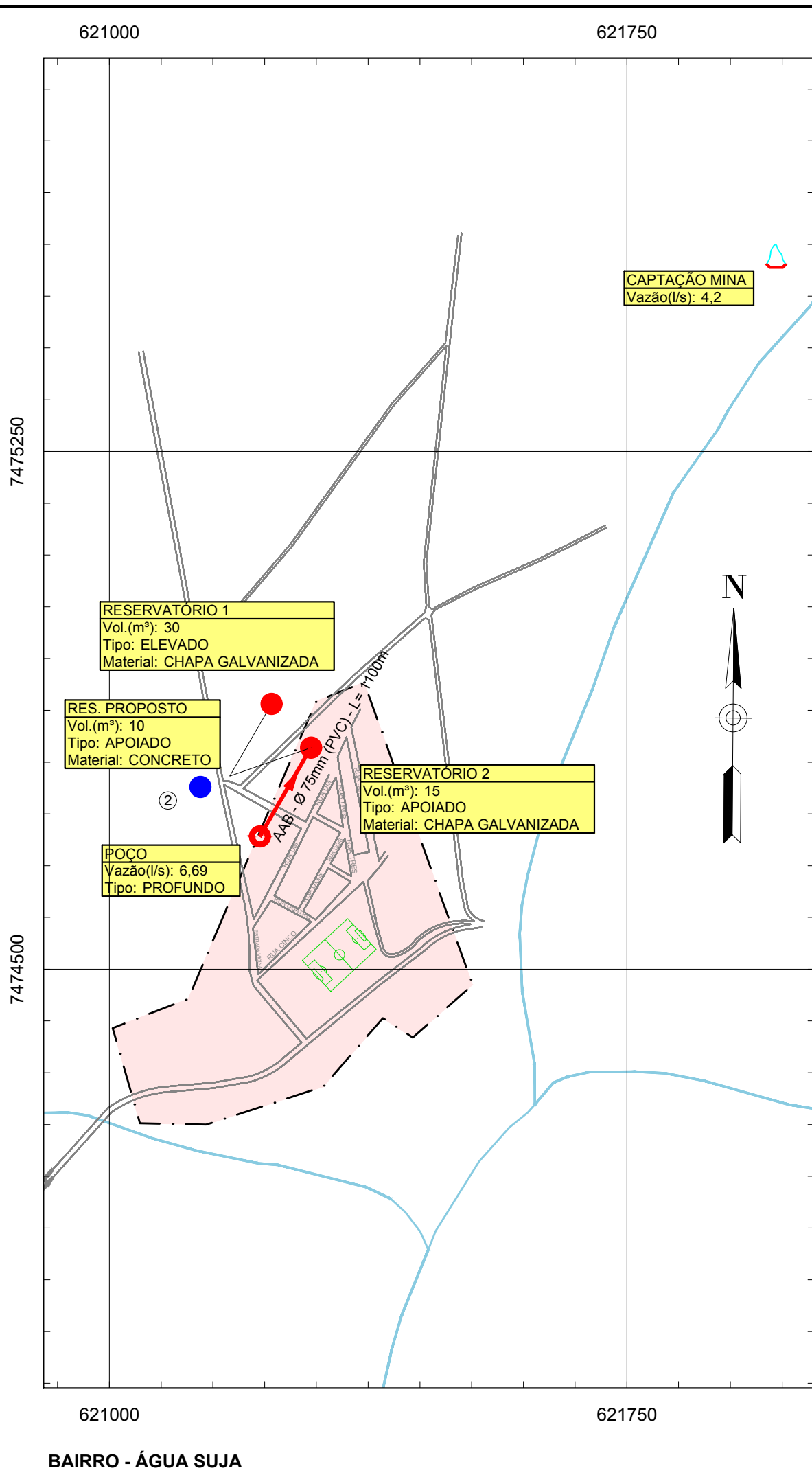
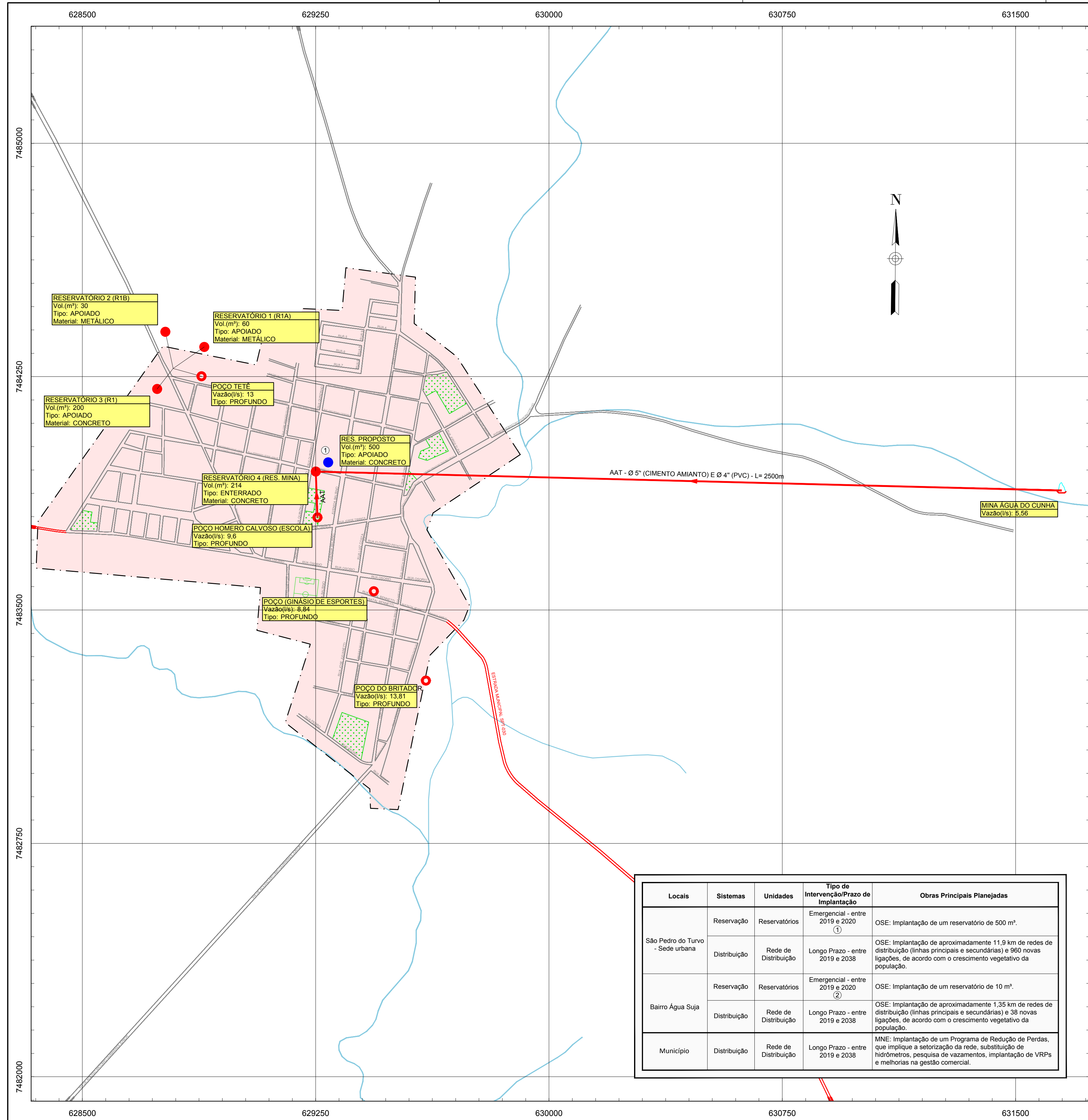
A **Ilustração 10.1** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Abastecimento de Água do município.

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

O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 3,6 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

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

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
SEDE URBANA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 500 m³.	340.000,00	2019 – 170.000,00 2020 – 170.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente 11,9 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 960 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	2.730.000,00	2019 a 2038 136.500,00/ano
BAIRRO ÁGUA SUJA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIOS	Emergencial - entre 2019 e 2020	OSE: Implantação de um reservatório de 10 m³.	70.000,00	2019 – 35.000,00 2020 – 35.000,00
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial. OSE: Implantação de aproximadamente 1,35 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 38 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.	450.000,00	2019 a 2038 22.500,00/ano
SEDE URBANA E BAIRRO ÁGUA SUJA	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	Emergencial - entre 2019 e 2020	MNE: Cadastro Técnico das estruturas da rede de água da sede urbana e do Bairro Água Suja.	90.000,00	2019 – 45.000,00 2020 – 45.000,00
INVESTIMENTO TOTAL					3.630.000,00	-



Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
São Pedro do Turvo - Sede urbana	Reservação	Reservatórios	Emergencial - entre 2019 e 2020 ①	OSE: Implantação de um reservatório de 500 m³.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,9 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 960 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
Bairro Água Suja	Reservação	Reservatórios	Emergencial - entre 2019 e 2020 ②	OSE: Implantação de um reservatório de 10 m³.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 1,35 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 38 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
Município	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	MNE: Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.

- LEGENDA**
- HIDROGRAFIA
 - MASSAS D' ÁGUA
 - LIMITE MUNICIPAL
 - RODOVIAS E ESTRADAS MUNICIPAIS
 - AVENIDAS E RUAS
 - LIMITE DA ZONA URBANA
 - ÁREAS VERDES
 - CAPTAÇÃO EXISTENTE
 - RESERVATÓRIO EXISTENTE
 - POÇO EXISTENTE
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAT / EEAB / BOOSTER) EXISTENTE
 - ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) EXISTENTE
 - ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EXISTENTE
 - ÁREA DE ATENDIMENTO
 - RESERVATÓRIO PROPOSTO (A CONSTRUIR)
 - POÇO PROPOSTO (A CONSTRUIR)
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA (EAT / EEAB / BOOSTER) PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - ADUTORA DE ÁGUA (AAB / AAT) PROPOSTA (A CONSTRUIR)
 - ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PROPOSTA (A CONSTRUIR)

SEDE - SÃO PEDRO DO TURVO





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

TEMA
PLANOS MUNICIPAIS ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - UGRHI-17

TÍTULO
MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DO TURVO
Sistema de Abastecimento de Água
Unidades Existentes e Intervenções Propostas

ESCALA
1:7.500

DATA
Abril / 2018

ILUSTRAÇÃO 10.1

10.1.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

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

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

¹⁵ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede de distribuição, em função do crescimento vegetativo da população; idem em relação à implementação de um Programa de Redução de Perdas.

				Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo												
Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
SEDE URBANA	RESERVAÇÃO	Implantação de um reservatório de 500 m³	R\$ 340.000,00																					
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	R\$ 2.730.000,00																					
		Implantação de aproximadamente 11,9 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 960 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																						
BAIRRO ÁGUA SUJA	RESERVAÇÃO	Implantação de um reservatório de 10 m³	R\$ 70.000,00																					
	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs e melhorias na gestão comercial.	R\$ 400.000,00																					
		Implantação de aproximadamente 1,35 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 38 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.																						
SEDE URBANA E BAIRRO ÁGUA SUJA	PRODUTOR, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	Cadastro Técnico das estruturas da rede de água da sede urbana e do Distrito Irapé	R\$ 90.000,00																					
INVESTIMENTO TOTAL			3.630.000,00	1.126.000,00				626.000,00				1.878.000,00												

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

10.1.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

10.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.2.1 Resumo das Intervenções Principais

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Esgotamento Sanitário de São Pedro do Turvo é apresentado no **Quadro 10.2** a seguir. A estimativa de custos é indicada em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento.

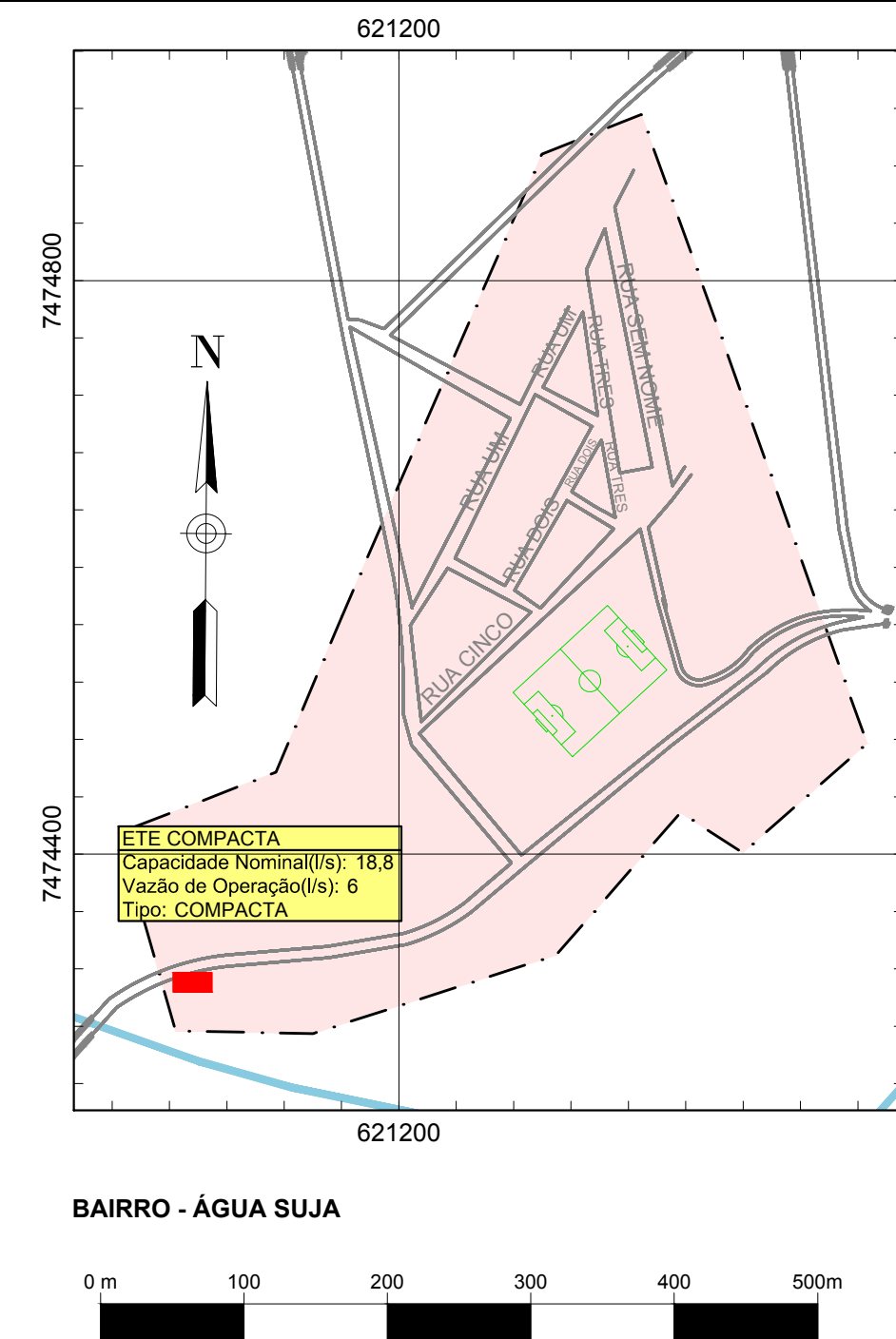
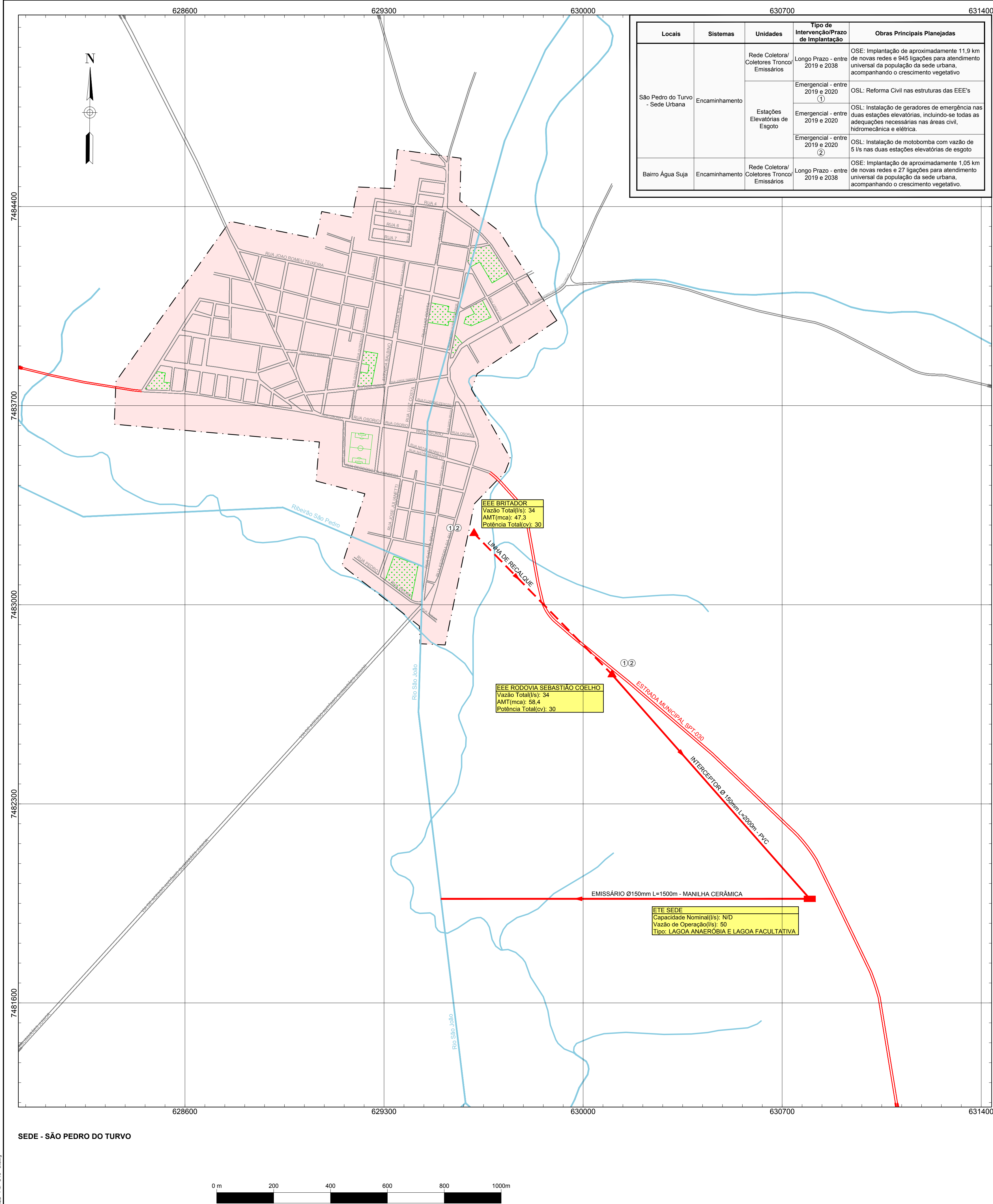
A **Ilustração 10.2** apresenta as intervenções propostas localizadas no mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

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

O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 5,9 milhões, com valores estimados na data base de outubro de 2017.

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

Locais	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas	Custos Estimados (R\$)	Investimentos Anuais Estimados (R\$)
SEDE URBANA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 11,9 km de novas redes e 945 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	5.180.000,00	2019 a 2038 259.000,00/ano
			Emergencial – até 2020	MNE: Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	80.000,00	2019 – 40.000,00 2020 – 40.000,00
		ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Emergencial – até 2020	OSL: Reforma Civil nas estruturas das EEE's	120.000,00	2019 – 60.000,00 2020 – 60.000,00
			Emergencial – até 2020	OSL: Instalação de geradores de emergência nas quatro estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	160.000,00	2019 – 80.000,00 2020 – 80.000,00
			Emergencial – até 2020	OSL: Instalação de motobomba com vazão de 5 l/s nas duas estações elevatórias de esgoto.	20.000,00	2019 – 10.000,00 2020 – 10.000,00
BAIRRO ÁGUA SUJA	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo- entre 2019 e 2038	OSE: Implantação de aproximadamente 1,05 km de novas redes e 27 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	400.000,00	2019 a 2038 20.000,00/ano
INVESTIMENTO TOTAL					5.920.000,00	-



10.2.2 Cronograma de Implantação das Intervenções Principais

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

- 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)¹⁶.

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

¹⁶ Excepcionalmente, foi considerada como intervenção de longo prazo (2019 a 2038) a ampliação gradativa da rede coletora, em função do crescimento vegetativo da população.

ENTRADA - R\$ 1.488.000,00

				Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Locais	Unidade	Intervenção	Investimento (R\$)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
SÃO PEDRO DO TURVO SEDE URBANA	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSARIOS	Implantação de aproximadamente 11,9 km de novas redes e 945 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	R\$ 5.140.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 80.000,00																				
	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Reforma Civil nas estruturas das duas EEE's	R\$ 120.000,00																				
		Instalação de geradores de emergência nas duas estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	R\$ 160.000,00																				
		Instalação de motobomba com vazão de 5 L/s nas duas estações elevatórias de esgoto	R\$ 20.000,00																				
SÃO PEDRO DO TURVO BAIRRO ÁGUA SUJA DE BAIXO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSARIOS	Implantação de aproximadamente 1,00 km de novas redes e 27 ligações para atendimento universal da população da sede urbana e do Distrito Irapé, acompanhando o crescimento	R\$ 400.000,00																				
INVESTIMENTO TOTAL			5.920.000,00	1.488.000,00				1.108.000,00				3.324.000,00											

Figura 10.2: Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário.

10.2.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas

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

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

11. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1.1 Investimentos Necessários no Sistema de Abastecimento de Água

O resumo de investimentos 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, através do SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Pedro do Turvo.

QUADRO 11.1– RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO¹⁷

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	250.000,00			156.500,00	406.500,00
2020	250.000,00			156.500,00	406.500,00
2021				156.500,00	156.500,00
2022				156.500,00	156.500,00
2023				156.500,00	156.500,00
2024				156.500,00	156.500,00
2025				156.500,00	156.500,00
2026				156.500,00	156.500,00
2027 a 2038				1.878.000,00	1.878.000,00
TOTAIS	500.000,00			3.130.000,00	3.630.000,00

11.1.2 Despesas de Exploração do Sistema de Abastecimento de Água

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2015, cujo valor conjunto apresentado para o sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de São Pedro do Turvo foi de R\$ 1,20/m³ faturado, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se para R\$ 1,32/m³ faturado.

¹⁷ Valores arredondados

11.1.3 Despesas Totais do Sistema de Água

No **Quadro 11.2** encontra-se apresentado o resumo dos investimentos necessários e das despesas de exploração ao longo do horizonte de planejamento. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

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

Ano	Pop.Urb. Atend- água (hab.)	Q _{média} Consu. (l/s)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	5.833	20,0	629.467	1,32	872.137,41	406.500,00	1.278.637,41
2020	5.920	20,3	638.792	1,32	885.058,15	406.500,00	1.291.558,15
2021	6.007	20,6	648.169	1,32	898.048,82	156.500,00	1.054.548,82
2022	6.094	20,9	657.595	1,32	911.109,40	156.500,00	1.067.609,40
2023	6.159	21,1	664.609	1,32	920.827,50	156.500,00	1.077.327,50
2024	6.222	21,3	671.407	1,32	930.246,58	156.500,00	1.086.746,58
2025	6.284	21,5	678.098	1,32	939.516,16	156.500,00	1.096.016,16
2026	6.343	21,7	684.464	1,32	948.337,20	156.500,00	1.104.837,20
2027	6.399	21,9	690.507	1,32	956.709,72	156.500,00	1.113.209,72
2028	6.455	22,1	696.550	1,32	965.082,24	156.500,00	1.121.582,24
2029	6.508	22,3	702.269	1,32	973.006,23	156.500,00	1.129.506,23
2030	6.562	22,5	708.096	1,32	981.079,73	156.500,00	1.137.579,73
2031	6.607	22,6	712.952	1,32	987.807,65	156.500,00	1.144.307,65
2032	6.650	22,8	717.592	1,32	994.236,54	156.500,00	1.150.736,54
2033	6.691	22,9	722.016	1,32	1.000.366,42	156.500,00	1.156.866,42
2034	6.734	23,0	726.657	1,32	1.006.795,32	156.500,00	1.163.295,32
2035	6.776	23,2	731.189	1,32	1.013.074,71	156.500,00	1.169.574,71
2036	6.807	23,3	734.534	1,32	1.017.709,50	156.500,00	1.174.209,50
2037	6.840	23,4	738.095	1,32	1.022.643,30	156.500,00	1.179.143,30
2038	6.873	23,5	741.656	1,32	1.027.577,11	156.500,00	1.184.077,11
TOTAIS					18.280.712,39	3.630.000,00	22.881.369,69

Nota - O volume anual faturado corresponde a 105,00 % do volume consumido de água (SNIS, 2015).

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 pelo SAAE, para 2017, foi de R\$ 1,13/m³ faturado.

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

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes foram então os percentuais aplicados no período de planejamento. 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 por concessionárias 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 mais significativos nos dois primeiros anos, ocasião em que devem ser efetuadas as obras emergenciais, com valores em torno de R\$ 590 mil. De 2021 até o final do plano o déficit diminui, com valores próximos a R\$ 370 mil. O total do período corresponde a um déficit de R\$ 7,6 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\$ 3,4 milhões e R\$ 3,0 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	662.890	749.066	37.453	(37.453)	(60.150)	688.916	406.500	872.137	(589.722)
2020	672.711	760.163	38.008	(38.008)	(61.041)	699.122	406.500	885.058	(592.436)
2021	682.585	771.321	38.566	(38.566)	(61.937)	709.383	156.500	898.049	(345.165)
2022	692.512	782.538	39.127	(39.127)	(62.838)	719.700	156.500	911.109	(347.909)
2023	699.898	790.885	39.544	(39.544)	(63.508)	727.377	156.500	920.827	(349.951)
2024	707.057	798.975	39.949	(39.949)	(64.158)	734.817	156.500	930.247	(351.930)
2025	714.103	806.936	40.347	(40.347)	(64.797)	742.139	156.500	939.516	(353.877)
2026	720.807	814.512	40.726	(40.726)	(65.405)	749.107	156.500	948.337	(355.730)
2027	727.171	821.703	41.085	(41.085)	(65.983)	755.721	156.500	956.710	(357.489)
2028	733.535	828.895	41.445	(41.445)	(66.560)	762.334	156.500	965.082	(359.248)
2029	739.558	835.700	41.785	(41.785)	(67.107)	768.594	156.500	973.006	(360.913)
2030	745.694	842.635	42.132	(42.132)	(67.664)	774.971	156.500	981.080	(362.609)
2031	750.808	848.413	42.421	(42.421)	(68.128)	780.285	156.500	987.808	(364.022)
2032	755.694	853.935	42.697	(42.697)	(68.571)	785.364	156.500	994.237	(365.373)
2033	760.354	859.200	42.960	(42.960)	(68.994)	790.206	156.500	1.000.366	(366.661)
2034	765.240	864.721	43.236	(43.236)	(69.437)	795.284	156.500	1.006.795	(368.011)
2035	770.013	870.115	43.506	(43.506)	(69.870)	800.244	156.500	1.013.075	(369.330)
2036	773.536	874.095	43.705	(43.705)	(70.190)	803.905	156.500	1.017.709	(370.304)
2037	777.286	878.333	43.917	(43.917)	(70.530)	807.803	156.500	1.022.643	(371.341)
2038	781.036	882.570	44.129	(44.129)	(70.870)	811.700	156.500	1.027.577	(372.377)
Total	14.632.487	16.534.710	826.735	(826.735)	(1.327.737)	15.206.973	3.630.000	19.251.370	(7.674.397)
VPL 10%	6.068.536	6.857.446	342.872	(342.872)	(550.653)	6.306.793	1.766.257	7.984.127	(3.443.591)
VPL 12%	5.300.406	5.989.458	299.473	(299.473)	(480.954)	5.508.505	1.591.481	6.973.529	(3.056.505)

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

11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.2.1 Investimentos Necessários no Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

Ano	INVESTIMENTO NO SISTEMA-R\$			INVESTIMENTO EM REDE E LIGAÇÕES-R\$	INVESTIMENTO TOTAL - R\$
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2019	190.000,00			277.000,00	467.000,00
2020	190.000,00			277.000,00	467.000,00
2021				277.000,00	277.000,00
2022				277.000,00	277.000,00
2023				277.000,00	277.000,00
2024				277.000,00	277.000,00
2025				277.000,00	277.000,00
2026				277.000,00	277.000,00
2027 a 2038				3.324.000,00	3.324.000,00
TOTAIS	380.000,00			5.540.000,00	5.920.000,00

11.2.2 Despesas de Exploração do Sistema de Esgotamento Sanitário

Igualmente, como apresentado para o sistema de abastecimento de água, as despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2015, cujo conjunto valor apresentado para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de São Pedro do Turvo foi de R\$1,20/m³ faturado, conforme já indicado no item 5.1.3, englobando os dois sistemas (água faturada + esgoto coletado faturado). Com a correção para outubro/2017, considerando a inflação acumulada (IPCA Geral), esse valor eleva-se para R\$ 1,32/m³.

11.2.3 Despesas Totais do Sistema de Esgotos

No **Quadro 11.5**, encontra-se apresentado o resumo, dos investimentos necessários e das despesas de exploração ao longo do horizonte de planejamento. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

QUADRO 11.5 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend- esgoto (hab.)	Vol.Anual Água Faturado (m³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m³)	DEX (R\$/m³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2019	5.896	662.890	364.311	1,32	479.309,13	467.000,00	946.309,13
2020	5.962	672.711	369.708	1,32	486.410,11	467.000,00	953.410,11
2021	6.028	682.585	375.135	1,32	493.549,52	277.000,00	770.549,52
2022	6.094	692.512	380.590	1,32	500.727,35	277.000,00	777.727,35
2023	6.159	699.898	384.650	1,32	506.068,22	277.000,00	783.068,22
2024	6.222	707.057	388.584	1,32	511.244,76	277.000,00	788.244,76
2025	6.284	714.103	392.457	1,32	516.339,13	277.000,00	793.339,13
2026	6.343	720.807	396.141	1,32	521.187,00	277.000,00	798.187,00
2027	6.399	727.171	399.639	1,32	525.788,37	277.000,00	802.788,37
2028	6.455	733.535	403.136	1,32	530.389,73	277.000,00	807.389,73
2029	6.508	739.558	406.446	1,32	534.744,60	277.000,00	811.744,60
2030	6.562	745.694	409.819	1,32	539.181,63	277.000,00	816.181,63
2031	6.607	750.808	412.629	1,32	542.879,16	277.000,00	819.879,16
2032	6.650	755.694	415.314	1,32	546.412,35	277.000,00	823.412,35
2033	6.691	760.354	417.875	1,32	549.781,21	277.000,00	826.781,21
2034	6.734	765.240	420.560	1,32	553.314,40	277.000,00	830.314,40
2035	6.776	770.013	423.184	1,32	556.765,43	277.000,00	833.765,43
2036	6.807	773.536	425.120	1,32	559.312,61	277.000,00	836.312,61
2037	6.840	777.286	427.181	1,32	562.024,13	277.000,00	839.024,13
2038	6.873	781.036	429.242	1,32	564.735,65	277.000,00	841.735,65
TOTAIS			7.185.297		10.580.164,52	5.920.000,00	16.500.164,52

NOTA - O volume anual de esgoto faturado corresponde a 54,96% do volume anual de água faturado (SNIS, 2015).

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

O **Quadro 11.6** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotos sanitários. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social.

A tarifa média de esgotos indicada pelo SAAE (2017), foi de R\$ 0,79/m³ faturado. Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água oferecida à população, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em sistemas de esgotos sanitários, quando da elaboração de outros

PMESSBs, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este foi o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados é de 5,0%. Estes foram então 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 emergenciais, assumindo valores em torno de R\$ 680 mil. De 2021 até o final do plano os valores ficam em torno de R\$ 530 mil. O déficit total acumulado atinge R\$ 10,6 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\$ 4,6 milhões e R\$ 4,1 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	364.311	287.806	14.390	(14.390)	(23.111)	264.695	467.000	479.309	(681.614)
2020	369.708	292.069	14.603	(14.603)	(23.453)	268.616	467.000	486.410	(684.794)
2021	375.135	296.356	14.818	(14.818)	(23.797)	272.559	277.000	493.550	(497.991)
2022	380.590	300.666	15.033	(15.033)	(24.144)	276.523	277.000	500.727	(501.204)
2023	384.650	303.873	15.194	(15.194)	(24.401)	279.472	277.000	506.068	(503.596)
2024	388.584	306.982	15.349	(15.349)	(24.651)	282.331	277.000	511.245	(505.914)
2025	392.457	310.041	15.502	(15.502)	(24.896)	285.144	277.000	516.339	(508.195)
2026	396.141	312.952	15.648	(15.648)	(25.130)	287.822	277.000	521.187	(510.365)
2027	399.639	315.715	15.786	(15.786)	(25.352)	290.363	277.000	525.788	(512.426)
2028	403.136	318.477	15.924	(15.924)	(25.574)	292.904	277.000	530.390	(514.486)
2029	406.446	321.092	16.055	(16.055)	(25.784)	295.309	277.000	534.745	(516.436)
2030	409.819	323.757	16.188	(16.188)	(25.998)	297.759	277.000	539.182	(518.423)
2031	412.629	325.977	16.299	(16.299)	(26.176)	299.801	277.000	542.879	(520.078)
2032	415.314	328.098	16.405	(16.405)	(26.346)	301.752	277.000	546.412	(521.660)
2033	417.875	330.121	16.506	(16.506)	(26.509)	303.613	277.000	549.781	(523.169)
2034	420.560	332.243	16.612	(16.612)	(26.679)	305.564	277.000	553.314	(524.751)
2035	423.184	334.315	16.716	(16.716)	(26.845)	307.469	277.000	556.765	(526.296)
2036	425.120	335.844	16.792	(16.792)	(26.968)	308.876	277.000	559.313	(527.436)
2037	427.181	337.473	16.874	(16.874)	(27.099)	310.374	277.000	562.024	(528.651)
2038	429.242	339.101	16.955	(16.955)	(27.230)	311.871	277.000	564.736	(529.865)
Total	8.041.719	6.352.958	317.648	(317.648)	(510.143)	5.842.816	5.920.000	10.580.165	(10.657.349)
VPL 10%	3.335.145	2.634.765	131.738	(131.738)	(211.572)	2.423.193	2.688.009	4.387.915	(4.652.732)
VPL 12%	2.912.996	2.301.267	115.063	(115.063)	(184.792)	2.116.475	2.390.146	3.832.511	(4.106.181)

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

12. RESUMO DOS ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

De acordo com os estudos efetuados para os três 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 PMESSB-PERÍODO 2019-2038

Componentes	Investimentos (R\$)	Despesas de Exploração (R\$)	Despesas Totais (R\$)	Receitas Totais (R\$)	Conclusões
Água	3.630.000,00	19.251.369,69	22.881.369,69	15.206.972,60	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	5.920.000,00	10.580.164,52	16.500.164,52	5.842.815,84	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.
TOTAIS	9.550.000,00	29.831.534,20	39.381.534,20	21.049.788,44	

Nota DEX- valores brutos

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

A análise da sustentabilidade econômico-financeira de cada componente de forma isolada está de acordo com o artigo 29 da Lei 11.445/2007, que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico tenham essa sustentabilidade assegurada, **sempre que possível**, mediante a cobrança dos serviços da seguinte forma:

- Abastecimento de água e esgotamento sanitário – preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

No caso específico de São Pedro do Turvo, as incidências percentuais dos serviços são as seguintes, conforme apresentado no **Quadro 12.2**.

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

Componentes	Investimentos (%)	Despesas de Exploração (%)	Despesas Totais (%)	Conclusões
Água	38%	65%	58%	Os investimentos em água são inferiores àqueles de esgoto; as despesas de exploração são maiores, implicando uma porcentagem maior de despesa total.
Esgoto	62%	35%	42%	Verifica-se maior porcentagem de investimentos no sistema de esgotos, uma vez que há investimento considerável na ampliação da ETE e na adequação das EEE.
TOTAIS	100%	100%	100%	-

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 DE CUSTOS UNITÁRIOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
SEGUNDO O PMESSB-PERÍODO 2019-2038**

Componentes	Custos Unitários Atuais (R\$ /unidade)	Custos Unitários Estimados (R\$ /unidade)	Despesas Totais (R\$/domicílio/mês)
Água	1,13/m³ faturado	1,70/m³ faturado	30,60
Esgoto	0,79/m³ faturado	2,23/m³ faturado	40,16
TOTAL			70,76

Como conclusões finais do estudo, tem-se que:

- Os investimentos em esgoto representam cerca de 62 % dos serviços de saneamento, previstos para exploração dos sistemas;
- As tarifas de água/esgoto, conforme praticadas atualmente, são insuficientes para suprir as despesas com os serviços, podendo ser aumentadas para patamares estimados neste estudo conforme a necessidade, nos quais, a tarifa de água assume valor em torno de R\$ 1,70 /m³ faturado e a de esgoto R\$ 2,23/m³ faturado. Ressalta-se que também pode ser prevista uma relação entre os dois sistemas, com tarifas que permitam um auxiliar o outro, conforme a necessidade, de modo a tornar ambos os sistemas sustentáveis;
- Outra alternativa que pode manter os sistemas de água e de esgoto viáveis 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 realidade, os valores resultantes certamente deverão se manter compatíveis com a capacidade de pagamento da população local.

13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

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

13.1 PROGRAMAS GERAIS APLICADOS ÀS ÁREAS DE SANEAMENTO

13.1.1 Programa de Redução de Perdas

A grande maioria dos municípios apresentam perdas elevadas, chegando, em alguns casos, a 66%. No município de São Pedro do Turvo, operado pelo SAAE, a perda média na distribuição está em torno de 23,64%, valor considerado baixo.

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

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

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

Em relação às perdas reais (físicas), as medidas fundamentais a serem implementadas visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se concentram na otimização da gestão comercial, com a redução de erros

na macro e na micromedição, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro, etc..

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

- **AÇÕES GERAIS**

- Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e equacionamento da macro e 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, sua drenagem total, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de, no máximo, 3 km de rede;
- Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga dos conjuntos elevatórios que recalcam para os mesmos, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- Troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- Eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou boosters, para redução de pressões no período noturno.

- **REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES**

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

- **REDUÇÃO DE PERDAS RESULTANTES DE DESPERDÍCIOS**

- Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, a aderir ao Programa e promover uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.
- Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:
- Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
- Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo, através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e,
- Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.
- Além dessas atividades, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

13.1.2 Programa de Utilização Racional de Água e Energia

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

Qualquer município pode se basear no Programa Pura – Programa de Uso Racional da Água, elaborado em 1996 pela Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. Esse programa adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, com ações tecnológicas e mudanças culturais. A cartilha “O Uso Racional da Água” está disponível para consulta no site www.sabesp.com.br.

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

13.1.3 Programa de Reuso da Água

A água de reuso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgotos, podendo ser utilizada, na limpeza de ruas e praças, de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgotos, no combate a incêndios, no assentamento de poeiras em obras de execução de aterros e em terraplenagem, em irrigação para determinadas culturas, etc..

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

13.1.4 Programa Município Verde Azul

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

Pode-se estabelecer uma parceria com a SMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, sobre as ações necessárias para que o município seja

certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria do Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas.

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

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

- Ano 2015 – nota 14,94 – classificação – 436º lugar.
- Ano 2016 – nota 10,46 – classificação – 412º lugar.

13.1.5 Programas de Educação Ambiental

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

13.1.6 Programas Relacionados com a Gestão do Sistema de Resíduos Sólidos

13.1.6.1 Orientação para separação na origem dos lixos seco e úmido

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural foram aventadas, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos sistemas da área urbana, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas. Conforme estudo populacional, a população rural, indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 2.048 habitantes. A projeção da população rural até 2038 resultou em uma população de apenas 1.098 hab, o que demonstra uma retração.

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

14.1 PROGRAMA DE MICROBACIAS

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

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

Acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas seja, no momento, o instrumento mais adequado para a implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público. Toda essa tecnologia está disponível na CATI (www.cati.sp.gov.br) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

14.2 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

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

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (Sisar), que começou a ser implantado no Ceará em 1986. Segundo levantamento realizado em abril de 2017, são 1.419 comunidades atendidas e aproximadamente 552 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O Sisar faz gestão compartilhada destas 1.419 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização de 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, iniciado em 2017 em parceria com a EMBRAPA. A primeira parte do programa teve início no ano de 2017 e espera-se que seja executado em quatro anos com um orçamento de 1,4 milhões de reais. Destaca-se que o programa foi instituído através do Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do município.

No 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, desde que atendidas condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

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

- Ações da Agência Nacional de Águas na Indução e Apoio ao Reuso da Água – ANA;

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

Todo esse material, de grande importância para os municípios, pode ser obtido junto à ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – Seção SP.

Após esse seminário realizado na UNICAMP, a Câmara Técnica de Saneamento e Saúde da ABES elaborou uma proposta para instituição da Política Estadual de Inclusão das Comunidades Isoladas no planejamento das ações de saneamento em todo o Estado de São Paulo. Em 12/dezembro/2013, foi publicado, no Diário Oficial do Poder Legislativo, o Projeto de Lei nº 947, que instituiu a política de inclusão dessas comunidades isoladas no planejamento de saneamento básico, visando à universalização de atendimento para os quatro componentes dessa disciplina.

14.3 O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL

Dentro dos programas estabelecidos pelo PLANSAB-Plano Nacional de Saneamento Básico (dez/2013), consta o Programa 2, voltado ao saneamento rural, que visa a atender com saneamento básico a população rural e as comunidades tradicionais, como as indígenas e quilombolas, e as reservas extrativistas.

Os objetivos do programa são o de financiar medidas estruturais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.

A coordenação do programa está atribuída ao Ministério da Saúde (FUNASA), que deverá compartilhar a sua execução com outros órgãos federais.

15. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

15.1 CONDICIONANTES GERAIS

A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos, considerada a capacidade de pagamento dos usuários do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município.

Para efeito de apresentação do modelo de financiamento, os seguintes aspectos devem ser considerados pelo município: fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); fontes internas resultantes das receitas da prestação de serviços; e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento.

15.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

As principais fontes de financiamento disponíveis para o setor de saneamento básico do Brasil, desde a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (1971), são as seguintes:

Recursos onerosos, oriundos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador-FAT). São captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais;

Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;

Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);

Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;

Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;

Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundos Estaduais de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa Econômica Federal, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios, e do FAT. Os recursos não onerosos não preveem retorno financeiro, pois os beneficiários não necessitam ressarcir os cofres públicos.

15.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, são as seguintes as principais fontes de captação de recursos, através de programas e de linhas de financiamento, nas esferas federal e estadual:

No âmbito Federal:

- ANA – Agência Nacional de Águas – PRODES/Programa de Gestão de Recursos Hídricos, etc.;
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 10.5 adiante);
- 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 12.1 adiante);
- Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do Quadro 12.1 adiante).

No âmbito Estadual:

- SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos: vários programas, incluindo aqueles derivados dos programas do FEHIDRO;
- Secretaria do Meio Ambiente: vários programas;
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias.

O Plano Plurianual (2016 – 2019), instituído pela Lei nº 16.082 de 28 de dezembro de 2015, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo, para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- Programa 3906 – Saneamento Ambiental em Mananciais de Interesse Regional;
- Programa 3907 – Infraestrutura Hídrica, Combate às Enchentes e Saneamento;
- Programa 3932 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política do Saneamento do Estado;
- Programa 3933 – Universalização do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- Programa 3934 – Planejamento, Formulação e Implementação da Política de Recursos Hídricos.

15.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO

No **Quadro 15.1** a seguir, apresenta-se uma listagem dos Programas, com a indicação de suas finalidades, dos beneficiários, da origem dos recursos e dos itens financiáveis para o saneamento.

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
SSRH	<u>FEHIDRO</u> - Fundo Estadual de Recursos Hídricos Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os portes, com serviços de água e esgoto operados ou não pela SABESP.	Ver nota 1	Projeto / Obras, Serviços e Planos Municipais de Saneamento Básico.
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 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.	Prefeituras Municipais.com até 50 mil habitantes e que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico (não operados pela SABESP).	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo e Organizações financeiras nacionais e internacionais.	Projetos executivos e obras de implantação de estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgoto, emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras 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.

Continua...

Continuação.

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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 inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de 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 intra-domiciliares.
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.

Continua...

QUADRO 15.1 – RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	Programa Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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).	–
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

Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

É o principal programa destinado ao setor de saneamento básico, pois contempla todos os prestadores de serviços de saneamento, públicos e privados, financiando empreendimentos com recursos oriundos do FGTS (onerosos) e da contrapartida do solicitante. Deve ser habilitado pelo Ministério das Cidades e é gerenciado pela Caixa Econômica Federal. Possui as seguintes modalidades:

- Abastecimento de Água – visa ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- Esgotamento Sanitário – visa ao aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- Saneamento Integrado – visa à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda, abrangendo os sistemas que compõem o saneamento básico, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, promovendo a participação comunitária e o trabalho social destinado à inclusão social de catadores para o aproveitamento econômico do material reciclável;
- Desenvolvimento Institucional – visa ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos, promovendo melhorias operacionais, a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas;
- Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – visa ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda, etc., e de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas.

Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- Em operações com o setor público a contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, com exceção na modalidade abastecimento de água, que é de 10%; com o setor privado é de 20%;

- Os juros são de 6%, exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que são de 5%;
- A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito é limitada a 1%, conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES - SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem promove a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, estudos e projetos, e planos de saneamento.

O Programa está sendo implementado por meio da abertura de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recurso a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros). Os valores destinados ao programa são de R\$ 2,0 bilhões e serão financiados com recursos do FGTS e demais fontes onerosas, tais como, FAT/BNDES.

O Programa se divide em três faixas populacionais, abaixo de 50 mil habitantes, entre 50 mil e 250 mil habitantes e acima de 250 mil habitantes, sendo que para implantação de projeto o valor mínimo da proposta é de 2,5 milhões, 5 milhões e 10 milhões, para as faixas, respectivamente. Para a modalidade de estudos e projetos o mínimo é de R\$ 350 mil e para elaboração de planos de saneamento é de R\$ 200 mil. Cada município pode formular uma proposta por modalidade e o Governo Estadual ou prestadores de serviços regionais podem encaminhar quantas propostas forem necessárias, observando o limite por municipalidade e modalidade.

PROGRAMA INTERÁGUAS

O Programa de Desenvolvimento do Setor Água – INTERÁGUAS visa buscar uma melhor articulação e coordenação de ações no setor água, melhorando sua capacidade institucional e de planejamento integrado, e criando um ambiente integrador no qual seja possível dar continuidade a programas setoriais exitosos, tais como: o Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS e o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos – PROÁGUA, bem como fortalecendo iniciativas de articulação intersetorial que visam a aumentar a eficiência no uso da água e na prestação de serviços associados.

Devido à amplitude da problemática a ser enfrentada, o INTERÁGUAS terá abrangência nacional, com concentração em áreas e temas prioritários onde a água condiciona de forma mais forte o desenvolvimento social e econômico sustentáveis, com especial atenção às regiões mais carentes, com maior atuação voltada para a região Nordeste e áreas menos desenvolvidas das regiões Norte e Centro-Oeste.

PRODES

O PRODES (Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas), criado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2001, visa a incentivar a implantação ou ampliação de estações de tratamento para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas, a partir de prioridades estabelecidas pela ANA. Esse programa, também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado”, incentiva financeiramente os resultados obtidos em termos do cumprimento de metas estabelecidas pela redução da carga poluidora, desde que sejam satisfeitas as condições previstas em contrato.

Os empreendimentos elegíveis que podem participar do PRODES são: estações de tratamento de esgotos ainda não iniciadas, estações em fase de construção com, no máximo, 70% do orçamento executado e estações com ampliações e melhorias que signifiquem aumento da capacidade de tratamento e/ou eficiência.

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA)

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. O programa, que tem gestão da ANA – Agência Nacional de Águas, é operado com recursos do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO).

As modalidades abrangidas por esse programa são as seguintes:

- Despoluição de Corpos d’Água
- Sistema de transporte e disposição final adequada de esgotos sanitários;
- Desassoreamento e controle da erosão;
- Contenção de encostas;
- Recomposição da vegetação ciliar.
- Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D’Água em Áreas Urbanas
- Desassoreamento e controle de erosão;

- Contenção de encostas;
- Remanejamento/reassentamento da população;
- Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- Recomposição da rede de drenagem;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Aquisição de equipamentos e outros bens.
- Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes
- Desassoreamento e controle de enchentes;
- Drenagem urbana;
- Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- Barragens subterrâneas.

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

A FUNASA é um órgão do Ministério da Saúde que detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Na busca da redução dos riscos à saúde, financia a universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Além disso, promove melhorias sanitárias domiciliares, cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de saneamento, prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades quilombolas, assentamentos e áreas rurais.

As ações e programas em Engenharia de Saúde Pública constantes dos financiamentos da FUNASA são os seguintes:

- Saneamento para a Promoção da Saúde;

- Sistema de Abastecimento de Água;
- Cooperação Técnica;
- Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Estudos e Pesquisas;
- Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- Melhorias habitacionais para o Controle de Doenças de Chagas;
- Resíduos Sólidos;
- Saneamento Rural;
- Projetos Laboratoriais.

Âmbito Estadual:

PROGRAMA REÁGUA

O Programa REÁGUA (Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas) está sendo implementado no âmbito da SSRH-SP e tem como objetivo o apoio a ações de saneamento básico para ampliação da disponibilidade hídrica onde há maior escassez hídrica. As ações selecionadas referem-se ao controle e redução de perdas, uso racional de água em escolas, reúso de efluentes tratados e coleta, transporte e tratamento de esgotos. As áreas de atuação são as UGRHs Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi Guaçu e Tietê/Sorocaba.

A contratação de ações a serem empreendidas no âmbito do Programa REÁGUA estará condicionada a um processo de seleção pública coordenado pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos - SSRH. O Edital contendo o regulamento que estabelece as condições para apresentação de projetos pelos prestadores de serviço de saneamento, elegíveis para financiamento pelo REÁGUA, orienta os proponentes quanto aos procedimentos e critérios estabelecidos para esse processo de habilitação, hierarquização e seleção. Esses critérios são claros, objetivos e vinculados a resultados que: (i) permitam elevar a disponibilidade ou a qualidade de recursos hídricos; e, (ii) contribuam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários diretos.

O Programa funciona com estímulo financeiro não reembolsável, para autarquias ou empresas públicas, mediante a verificação de resultados.

PROGRAMAS DO FEHIDRO

Para conhecimento de todas as ações e programas financiáveis pelo FEHIDRO, deve-se consultar o Manual de Procedimentos Operacionais para Investimento, editado pelo COFEHIDRO – Conselho de Orientação do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – dezembro/2010.

Os beneficiários dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO são as pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado ou municípios, concessionárias de serviços públicos nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos; consórcios intermunicipais, associações de usuários de recursos hídricos, universidades, instituições de ensino superior, etc.

Os recursos do FEHIDRO destinam-se a financiamentos (reembolsáveis ou a fundo perdido), de projetos, serviços e obras que se enquadrem no Plano Estadual de Recursos Hídricos. A contrapartida mínima é variável conforme a população do município. Os encargos, no caso de recursos onerosos (reembolsáveis), são de 2,5% a.a. para pessoas jurídicas de direito público, da administração direta ou indireta do Estado e dos Municípios e consórcios intermunicipais, e de 6,0% a.a. para concessionárias de serviços públicos.

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

- Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- Prevenção contra Eventos Extremos.

Na linha temática de Proteção, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, encontram-se indicados os seguintes empreendimentos financiáveis, entre outros:

- Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- Idem para todos os componentes de sistemas de esgotos sanitários;
- Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;
- Tratamento e disposição de lodo de ETA e ETE;

- Estudos, projetos e instalações de adequação de coleta e disposição final de resíduos sólidos, que comprovadamente comprometam a qualidade dos recursos hídricos;
- Coleta, transporte e tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (chorume).

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa para Saneamento em Pequenas Comunidades Isoladas, denominado "Água É Vida"¹⁸, 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.

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:

- 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;

18 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.

- Disponham de redes públicas de coleta de esgotos, com encaminhamento para estações de tratamento.

O Pró-Conexão (Se Liga na Rede) tem a participação direta da comunidade. Em cada bairro, as casas beneficiadas são visitadas por uma Agente Se Liga - uma moradora contratada pela Sabesp para apresentar a iniciativa e explicar os benefícios da ligação de esgoto. Com a assinatura do Termo de Adesão, o imóvel é fotografado, a obra é agendada e executada. Ao final, a casa é entregue para a família em condições iguais ou melhores.

PROGRAMA ÁGUA LIMPA

A maioria dos municípios do Estado de São Paulo conta com rede coletora de esgoto em quase toda sua área urbana. Muitos, no entanto, ainda não possuem sistema de tratamento de esgoto doméstico. Além de comprometer a qualidade da água dos rios, o despejo de esgoto bruto traz um sério risco de disseminação de doenças.

Para enfrentar o problema, o Governo do Estado de São Paulo criou, desde 2005, o Programa Água Limpa, instituído pelo Decreto nº 52.697, de 7-2-2008 e alterado pelo Decreto nº 57.962, 10-4-2012. Trata-se de uma ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos e o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), executado em parceria com as prefeituras.

O programa visa implantar sistemas de afastamento e tratamento de esgotos, em municípios com até 50 mil habitantes que prestam diretamente os serviços públicos de saneamento básico e que despejam seus efluentes "in natura" nos córregos e rios locais. O Programa abrange a execução de estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, extensão de emissários, linhas de recalque, rede coletora, interceptores, impermeabilização de lagoas, dentre outras.

O Governo do Estado disponibiliza os recursos financeiros para a construção das unidades necessárias, contrata a execução das obras ou presta, através das várias unidades do DAEE, a orientação e o acompanhamento técnico necessários. Cabe ao município conveniente ceder as áreas onde serão executadas as obras, desenvolver os projetos básicos, providenciar as licenças ambientais e as servidões administrativas necessárias. As principais fontes de recursos do Programa provêm do Tesouro do Estado de São Paulo e de financiamentos com instituições financeiras nacionais e internacionais.

O sistema de tratamento adotado pelo Programa Água Limpa é composto por três lagoas de estabilização: anaeróbia, facultativa e maturação, obtendo uma redução de até 95% de sua carga poluidora, medida em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

PROGRAMA SANEBASE – Apoio aos Municípios para Ampliação e Melhorias de Sistemas de Águas e Esgoto

Este programa, instituído pelo Decreto nº 41.929, de 8-7-1997 e alterado pelo Decreto nº 52.336, de 7-11-2007, tem por objetivo geral transferir recursos financeiros do Tesouro do Estado, a fundo perdido, para a execução de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, tendo a SABESP na qualidade de Órgão Técnico do Programa, através da Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais, e os municípios paulistas, cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pela Prefeitura Municipal ou por intermédio de autarquias municipais (serviços autônomos).

Visa à ampliação dos níveis de atendimento dos municípios para a implantação, reforma adequação e expansão dos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, com vistas à universalização desses serviços.

15.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Outras alternativas possíveis, dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes:

- BNDES/FINEM
- O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo:
 - Abastecimento de água;
 - Esgotamento sanitário;
 - Efluentes e resíduos industriais;
 - Resíduos sólidos;
 - Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
 - Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
 - Desenvolvimento institucional;
 - Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
 - Macrodrenagem.

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

Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no **Quadro 15.2**:

QUADRO 15.2 - TAXA DE JUROS

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- Custo Financeiro: TJLP. Atualmente em 6% ao ano.
- Remuneração Básica do BNDES: 0,9% a.a..
- Taxa de Risco de Crédito: até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios.
- Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para médias e grandes empresas; Municípios estão isentos da taxa.
- Remuneração: Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- Participação: A participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar a 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR).
- Prazo: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.
- Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES, faz-se necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento.

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

Banco Mundial

A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, sendo que disponibiliza cerca de US\$ 30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (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, e concedem ou não a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal, e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

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

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

BID - PROCIDADES

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

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

16. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pelos Planos Municipais Específicos dos Serviços de Saneamento Básico (PMESSB).

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

Portanto, os procedimentos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada PMESSB, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação, conforme apresentado no **Quadro 16.1**, a seguir:

QUADRO 16.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DOS PMESSBs

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

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

Como referência metodológica, o **Quadro 16.2**, relativo aos serviços de água e esgotos, apresenta uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos

objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento (IA) estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas no PMESSB em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

QUADRO 16.2 – LISTAGEM 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	• elaboração dos projetos executivos	• aprovação dos projetos em órgãos competentes
		• elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• obtenção da licença prévia, de instalação e operação.
		• construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa da construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras
		• instalação de equipamentos	• implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgotos	SAAEs Concessionária estadual Operadores privados	• prestação adequada e contínua dos serviços	• fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se desconinuidades de operação.
		• viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas.

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

A respeito do quadro, cabe destacar que:

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

- Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção dos sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados, baseados nos indicadores principais e complementares, devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgotos e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

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

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

- O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério das Cidades;
- O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo;
- O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

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

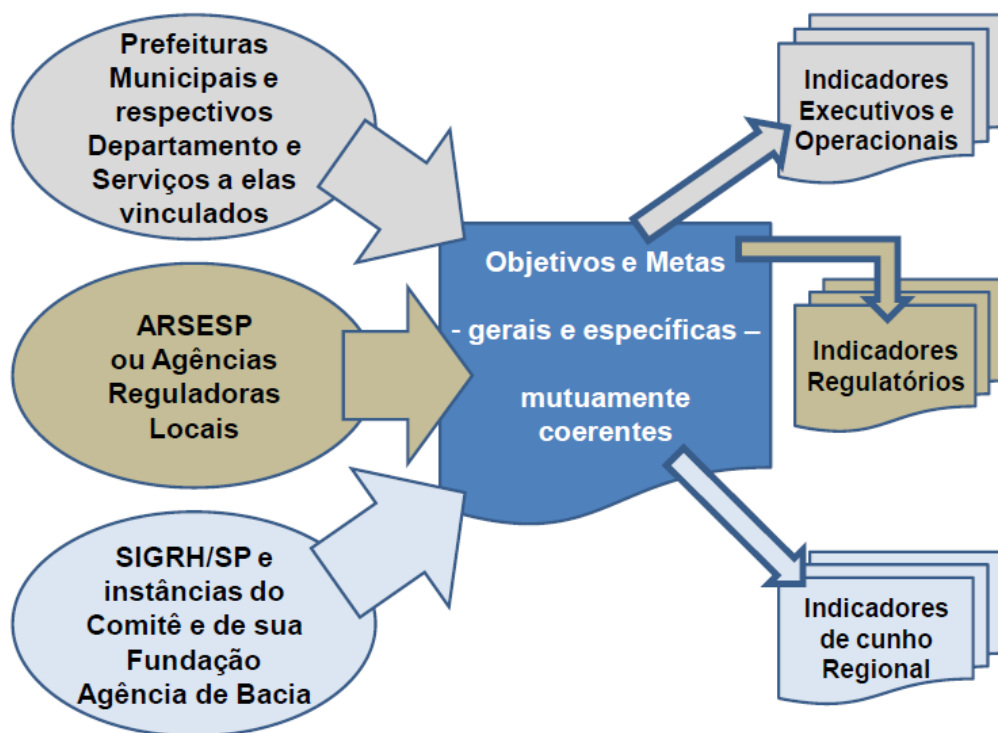


Figura 16.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

16.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

16.1.1 Indicadores Selecionados para os Serviços de Abastecimento de Água e 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 a realização do monitoramento progressivo das metas. Tais indicadores visam à análise, num âmbito nacional e de modo geral, do cenário de cobertura e eficiência dos serviços de saneamento, bem como presença de ações de planejamento, como Planos de Saneamento Básico Municipal e instâncias de fiscalização e controle dos órgãos de saneamento que atendem a cada município.

Por se tratar de um planejamento de abrangência nacional, vários destes indicadores não se prestam à análise da realidade municipal individual dos serviços de saneamento básico, bem como ao monitoramento de metas. Desta forma, foram analisados os indicadores do PLANSAB a fim de se selecionar os indicadores mais relevantes e aplicáveis à situação municipal.

Conceitualmente, as principais variáveis presentes nestes indicadores são: cobertura (número de domicílios atendidos pelos serviços de saneamento em determinada área), intermitência dos serviços, índice de perdas (no caso da distribuição de água) e índice de tratamento (no caso da coleta de esgoto).

Precisamente por se tratar da realidade municipal, o monitoramento é realizado numa escala mais aprofundada, envolvendo uma quantidade maior de informações. Desta forma, faz-se necessária a adoção de outros indicadores além dos acima mencionados, como os referentes a informações de faturamento, qualidade da água distribuída e do esgoto tratado, extensão de rede, etc..

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado um conjunto conforme descrito a seguir:

Indicadores Primários

Esses indicadores, considerados extremamente importantes para controle dos sistemas, foram selecionados como instrumentos obrigatórios para o monitoramento dos serviços de água e esgoto porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pelas companhias estaduais), mas também podem ser aplicados aos

serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias, além dos portais do SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades e do SISAN, vinculado a SSRH-SP. São eles:

- Cobertura do serviço de água;
- Qualidade da água distribuída;
- Controle de perdas de água de distribuição;
- Cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- Cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- Qualidade do esgoto tratado.

Indicadores Complementares

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

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

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), foram selecionados os seguintes:

- Interrupções de tratamento de água;
- Interrupções do tratamento de esgotos;
- Índice de perdas de faturamento de água;
- Despesas de exploração por m³ faturado (água+esgoto);
- Índice de hidrometração;
- Extensão de rede de água por ligação;
- Extensão de rede de esgotos por ligação;
- Grau de endividamento.

No **Quadro 16.4**, 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
1-INDICADORES PRIMÁRIOS					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção 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 ativas de água e quantidade de economias residenciais com disponibilidade de água * 100 / quantidade de domicílios urbanos * (100 - percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água + percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água).		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).

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação) * 100 / domicílios totais, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
			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	Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					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)
2-INDICADORES COMPLEMENTARES-OPERACIONAIS					
2.1	Programa de Investimentos (Água)	%	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água * 100 / investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água	Anual	Investimentos realizados no sistema de abastecimento de água; e
					Investimentos previstos no contrato de programa para o sistema de abastecimento de água.

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
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 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+ Vol.TratadoImport - Vol.Água de Serviço-Vol.Tratado Export.)

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³(Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³(Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto+ Receita Operacional Direta de Água Exportada/ Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO					
4.1	Reclamações por Economia	Reclamações /economia	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água+ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Água
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas

Continua...

Continuação.

QUADRO 16.4 – INDICADORES DE REGULAÇÃO

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Ligações / empregado equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de �gua+ 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 �gua
					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 �gua/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de �gua
					Quantidade de Ligações Totais de �gua
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Extensão de Rede de Esgoto
					Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Passivo Circulante
					Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

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

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

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

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

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontram-se identificados, nos **Quadros 17.1 e 17.2**, os principais tipos de ocorrências, suas possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O S.A.A

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>
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 ¹⁹ – 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
2. Falta d' água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas
		Deslocamento de frota grande de caminhões tanque
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Controle da água disponível em reservatórios
		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
		Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Reparo das instalações danificadas

Elaboração Consórcio ENGECORPS/Maubertec, 2018.

¹⁹ 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
Comunicação à Polícia		
2.Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Reparo das instalações danificadas
		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
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Instalação do tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água
		Utilização dos equipamentos reserva
	Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas
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
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes
	Rompimento de travessias	Reparo das áreas de unidades danificadas
Comunicação às autoridades de trânsito/ Prefeitura Municipal/ órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia		
Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes		
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Reparo das áreas de unidades danificadas
		Comunicação à vigilância sanitária
	Obstruções em coletores de esgoto	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. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,

Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: jun. 2017.

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 15) – 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>. 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> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2015. São Paulo, CETESB, 2016. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade Ambiental 2016. São Paulo, CETESB, 201. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala 1:750.000. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2006..

CUCIO, M. Taxa de Drenagem O que é? Como Cobrar? Disponível em < 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. Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2ª Edição, 2004.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Dados Municipais. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050. São Paulo: Seade; Sabesp, 2015.

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>. 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>. Acesso em out. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 31 dez. 1991. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei%20n.7.663,%20de%2030.12.1991.htm>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo. São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Banco de dados de outorga. São Paulo: DPO, dez/2008. Base de dados gerenciada pela Diretoria de Procedimentos e Outorga.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): 2012/2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – Ano Base 2015. São Paulo: SSRH/CRHi, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. 1ª edição – São Paulo: SMA, 2015. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. Autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: jun. 2017.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnósticos: Água e Esgotos. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6.>> Acesso em: jun. 2017.

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.

1.	BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO	174
1.1	COMENTÁRIOS INICIAIS	174
1.2	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	175
1.3	TITULARIDADE DOS SERVIÇOS	179
1.4	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS	189

1. BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

Os Planos de Saneamento estão previstos na Lei nº 11.445, de 5-1-2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, norma que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa lei, que revogou a norma anterior – Lei nº 6.528, de 11-5-1978 - veio constituir uma política pública para o setor do saneamento, com vistas a estabelecer a sua base de princípios, a identificação dos serviços, as diversas formas de sua prestação, a obrigatoriedade do planejamento e da regulação, o âmbito da atuação do titular, assim como a sua sustentabilidade econômico-financeira, além de dispor sobre o controle social da prestação.

Vale dizer que com a edição dessa lei abriram-se, sob o aspecto institucional, novos caminhos para a prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que estabelece a existência do plano de saneamento como condição para a validade de contratos de delegação de serviços. Além disso, o PMS é um instrumento fundamental para o acesso a financiamentos federais.

O Governo do Estado empenhado em garantir aos municípios paulistas as melhores condições técnicas para a elaboração de planos de saneamento consistentes, articulados com as disposições relativas aos recursos hídricos e ao desenvolvimento urbano, criou o Programa Estadual de Apoio Técnico à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMS de forma a atender as exigências do contexto legal e institucional do setor.

O Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008, autorizou a então Secretaria de Saneamento e Energia, hoje Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico²⁰.

Neste contexto, até 2015 foram concluídos e entregues 177 PMS, referentes aos municípios das UGRHI 01 (Serra Mantiqueira), 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi-Guaçu), 10 (Sorocaba/Médio Tietê), 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul) e 14 (Alto Paranapanema). Além disso, foram consolidados 08 Planos Regionais Integrados de Saneamento Básico para essas regiões.

Com a edição de novo Decreto nº 61.825, de 4 de fevereiro de 2016, que dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895/08²¹, 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

²⁰ Decreto nº 52.895, caput.

²¹ Decreto nº 61.825, caput.

o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445/07²², de acordo com a necessidade de cada municipalidade.

Considerando que a Lei nº 11.445/07 não define o titular dos serviços de saneamento, cingindo-se a estabelecer suas atribuições, também será objeto de análise neste trabalho a Lei nº 11.107/07 que dispõe sobre os consórcios públicos e que veio apresentar novos arranjos institucionais para a execução de atividades inerentes aos Poderes Públicos, como é o caso do saneamento básico, tanto no que se refere ao exercício da Titularidade como à Prestação dos Serviços.

Com a edição da Lei nº 12.305, de 2-8-2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e considerando a forte interação entre essa norma e a Lei de Saneamento, serão verificados alguns conceitos aplicáveis aos municípios, no que se refere aos planos de resíduos sólidos e de saneamento.

Serão abordados, ainda, dois temas fundamentais: a Titularidade e a Prestação dos Serviços. Em relação à Titularidade, será verificado no que consiste essa atividade e as formas legalmente previstas para o seu exercício. Quanto à Prestação dos Serviços, cabe estudar as diversas formas previstas na legislação, incluindo a **prestação regionalizada**, modalidade prevista na Lei nº 11.445/07 que se caracteriza pelas seguintes situações:

1. *Um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;*
2. *Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
3. *Compatibilidade de planejamento*²³.

1.2 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

A Lei nº 11.445/07 define, como serviços de saneamento básico, as infraestruturas e instalações operacionais de quatro categorias:

1. *Abastecimento de água potável;*
2. *Esgotamento sanitário;*
3. *Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
4. *Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.*

Neste item são abordados os serviços objeto dos Planos Específicos de Saneamento a serem elaborados para o município em pauta.

²² Decreto nº 52.895, art. 1º, I.

²³ Lei nº 11.445/07, art. 14.

1.2.1 Abastecimento de água potável

O **abastecimento de água potável** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação em um corpo hídrico superficial ou subterrâneo, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição²⁴, passando pelo tratamento, a reservação e a adução até os pontos de ligação. É um forte indicador do desenvolvimento de um país, principalmente pela sua estreita relação com a saúde pública e o meio ambiente.

Para o abastecimento público, visando prioritariamente ao consumo humano, são necessários mananciais protegidos e uma qualidade da água compatível com os padrões de potabilidade legalmente fixados, a fim de se evitar a ocorrência de diversas doenças, como diarreia, cólera etc..

É dever do Poder Público garantir o abastecimento de água potável à população, obtida dos rios, reservatórios ou aquíferos. A água derivada dos mananciais para o abastecimento público deve possuir condições tais que, mediante tratamento, em vários níveis, de acordo com a necessidade, possa ser fornecida à população nos padrões legais de potabilidade, sem qualquer risco de contaminação.

Os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, e seu padrão de potabilidade, são competência da União, vigorando a Portaria nº 2.914, de 12-12-2011, do Ministério da Saúde, que aprovou a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano.

O Decreto nº 5.440, de 4-5-2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento, e institui mecanismos e instrumentos para a divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, fixa, em seu Anexo – Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informação ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano -, as seguintes definições:

1. *Água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade, e que não ofereça riscos à saúde²⁵;*
2. *Sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão²⁶;*
3. *Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano: toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de*

²⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, a.

²⁵ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, I.

²⁶ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, II.

abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais²⁷;

4. Controle da qualidade da água para consumo humano: conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo (s) responsável (is) pela operação de sistema, ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição²⁸;

5. Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende a esta norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana²⁹.

1.2.2 Esgotamento sanitário

O **esgotamento sanitário** constitui-se das atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente³⁰.

Os esgotos urbanos lançados *in natura*, principalmente em rios, têm sido fonte de preocupação dos governos e da atuação do Ministério Público, pela poluição da água ou, no mínimo, pela alteração de sua qualidade, principalmente no que toca ao abastecimento das populações a jusante. Certamente, o índice de poluição que o lançamento de esgotos provoca no corpo receptor depende de outras condições, como a vazão do rio, a declividade, a qualidade do corpo hídrico, a natureza dos dejetos etc.. Mas estará sempre degradando, em maior ou menor grau, a qualidade das águas, o que repercute diretamente na quantidade de água disponível ao abastecimento público.

As condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de águas receptores são de competência da União, vigorando a Resolução CONAMA nº 430, de 13-5-2011, que estabelece as características que o efluente deve apresentar para minimizar efeitos negativos ao manancial.

O serviço de esgotamento sanitário, como também o de abastecimento de água potável, possuem um sistema de cobrança direta do usuário, por meio de tarifas e preços públicos, dada a complexidade e o custo de sua prestação, além da necessidade de contínua observância das normas e padrões de potabilidade. A Lei de Saneamento determina, nesse sentido, que os serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, preferencialmente na forma de tarifas e

²⁷ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, III.

²⁸ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, IV.

²⁹ Decreto nº 5.440/05, art. 4º, V.

³⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente³¹.

1.2.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** representam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas³².

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento dos resíduos sólidos em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – “líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica”³³ – em lençóis freáticos, e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação³⁴, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

1. *Coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
2. *Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
3. *Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana*³⁵.

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades³⁶.

³¹ Lei nº 11.445/07, art. 29, I.

³² Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.

³³ FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.

³⁴ Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.

³⁵ Lei nº 11.445/07, art. 7º.

³⁶ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

A Lei nº 12.300/2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo, define os princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, visando à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado.

A **Lei nº 12.305/2010**³⁷, ao instituir a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis³⁸. A nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como **disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**”, que por sua vez significa a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”³⁹.

1.2.4 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

A **drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas** consistem no conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas⁴⁰. Possui uma forte relação com os demais serviços de saneamento básico, pois os danos causados por enchentes tornam-se mais ou menos graves, proporcionalmente à eficiência dos outros serviços de saneamento. Águas poluídas por esgoto ou por lixo, na ocorrência de enchentes, aumentam os riscos de doenças graves, piorando as condições ambientais e a qualidade de vida das pessoas.

Nos termos da lei do saneamento, os serviços de manejo de águas pluviais urbanas deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades⁴¹.

1.3 TITULARIDADE DOS SERVIÇOS

1.3.1 Essencialidade

Os serviços de saneamento básico são de estratégica importância para a sustentabilidade ambiental das cidades, assim como para a proteção da saúde pública e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

³⁷ A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

³⁸ Lei nº 12.305/10, art. 5º.

³⁹ Lei nº 12.305/10, art. 3º, VIII.

⁴⁰ Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, b.

⁴¹ Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

Teoricamente, o que distingue e caracteriza o serviço público das demais atividades econômicas é o fato de ser **essencial** para a comunidade. A sua falta, ou sua prestação insuficiente ou inadequada, podem causar danos a pessoas e a bens. Por essa razão, a prestação do serviço público é de titularidade do Poder Público, responsável pelo bem estar social. Trata-se, pois, de um serviço público, prestado pela Administração ou por seus delegados, de acordo com normas e sob o controle do Estado, para satisfazer às necessidades da coletividade ou à conveniência do Estado.

Cabe salientar que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não se caracteriza como serviço público quando o usuário não depender de terceiros para operar os serviços, da mesma forma que as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador⁴².

1.3.2 Titularidade do Saneamento na UGRHI 17

Todo serviço público, por ser essencial, se encontra sob a responsabilidade de um ente de direito público: União, Estado Distrito Federal ou Município. Essa repartição de competências para cada serviço é estabelecida pela Constituição Federal. Assim, por exemplo, os serviços públicos de energia elétrica são de titularidade da União, conforme estabelece o art. 21, XII, b. Os serviços públicos relativos ao gás canalizado competem aos Estados, em face do art. 25, II. Já os serviços públicos de titularidade dos Municípios não estão descritos na Constituição, que apenas determina, para esses entes federados, a prestação de serviços públicos de “interesse local”, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão⁴³. Não há qualquer dúvida quanto à titularidade dos municípios que se localizam fora de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos, no que se refere aos serviços de limpeza urbana e drenagem, tese confirmada pelo STF, em julgamento das ADINS 1843,1906 e 1826, no mês de março de 2013.

Paralelamente, a CF/88 transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum⁴⁴.

Em tese, os serviços de água e esgoto em cidades localizadas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, seriam de titularidade estadual, cabendo aos Estados assumir a titularidade nas hipóteses do art. 25, § 3º. Contudo, muitos serviços dessa natureza vêm sendo prestados por Municípios localizados em regiões metropolitanas, situação que permanece ao longo de décadas. Quando da promulgação da Constituição de 1988, não se alterou o que já era uma tradição.

⁴² Lei nº 11.455/07, art. 5º.

⁴³ CF/88, art. 30, V.

⁴⁴ CF/88, art. 25, § 3º.

Diante desse impasse, e da indefinição do STF⁴⁵ na solução da matéria, a Lei federal nº 11.107, de 6-4-2005 – Lei de Consórcios Públicos – veio alterar esse quadro, estabelecendo novos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, inclusive os de água e esgoto, que tiram o foco da questão da titularidade. No novo modelo, os entes federados podem fazer parte de um único consórcio, o qual contratará os serviços e exercerá o papel de concedente, por delegação, através de lei.

A Lei nº 11.445/07, adotando essa linha, não define expressamente o titular do serviço, prevendo apenas que este poderá delegar a outros entes federativos a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, mediante contrato ou convênio, nos termos do art. 241⁴⁶ da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05. Cabe lembrar que a delegação também pode ser concedida ao particular, nos moldes da Lei nº 8.987/95.

No caso da bacia hidrográfica UGRHI 17, que se encontra fora de regiões metropolitanas, não há dúvida de que os municípios dessas bacias são os titulares de todos os serviços de saneamento básico⁴⁷ e responsáveis pelos planos municipais de saneamento, além de todas as outras ações relativas à sua correta prestação, com os seguintes objetivos: cidade limpa, livre de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

1.3.3 Atribuições do Titular

É importante verificar no que consiste a **titularidade** de um serviço público. Como já visto, sua característica básica é o fato de ser essencial para a sociedade, constituindo, por essa razão, competência do Poder Público, responsável pela administração do Estado. De acordo com o art. 9º da Lei nº 11.445/07, o titular dos serviços – no caso presente, o município - formulará a respectiva **política pública de saneamento básico**, devendo, para tanto, cumprir uma série de atribuições.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, sua regulação, a prestação propriamente dita e a fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o município, já que a Lei nº 11.445/07 determina expressamente as ações correlatas ao exercício da titularidade, conforme segue⁴⁸:

I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

⁴⁵ A pendência a respeito da titularidade dos serviços de saneamento básico foi solucionada pelo Supremo Tribunal Federal – STF, no mês de março de 2013. Embora a decisão não tenha ainda sido publicada, e haja a previsão de que os efeitos do julgamento ocorram apenas em 24 meses contados da publicação do acórdão, o entendimento que consta no Informativo do STF é no sentido de que os municípios que não fazem parte de regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerados urbanos são titulares dos serviços. Ver em: STF. Estado-membro: Criação de Região Metropolitana – 6. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo500.htm#Servi%C3%A7os%20de%20C3%81gua%20e%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20-%203>. Acesso: 30 abr. 2013.

⁴⁶ “Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.” Redação da EC nº 19/98.

⁴⁷ A discussão acerca da titularidade – entre Estado e Municípios, sobretudo em Regiões Metropolitanas - foi uma das causas do atraso no consenso necessário à aprovação da política nacional do saneamento.

⁴⁸ Lei nº 11.445/07, no art. 9º.

II - Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - Fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/07;

VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Cabe ressaltar que o Município, sendo o titular dos serviços, pode e deve exercer todas as atividades relativas a essa titularidade – organização (planejamento), regulação, fiscalização e prestação dos serviços - ou delegá-las a terceiros, por meio de instrumentos jurídicos próprios, de acordo com o que a lei determina.

1.3.3.1 Planejamento

A organização ou planejamento consiste no estudo e na fixação das diretrizes e metas que deverão orientar uma determinada ação. No caso do saneamento, é preciso planejar como será feita a prestação dos serviços, de acordo com as características e necessidades locais, com vistas a garantir que essa prestação corresponda a resultados positivos, no que se refere à melhoria da qualidade ambiental e da saúde pública. O planejamento também corresponde ao princípio da eficiência⁴⁹, pois direciona o uso racional dos recursos públicos. Nessa linha, a Lei nº 11.445/07 menciona expressamente os princípios da **eficiência** e da **sustentabilidade econômica** como fundamentos da prestação dos serviços de saneamento básico⁵⁰.

Elaborar os planos de saneamento básico constitui um dos deveres do titular dos serviços⁵¹. A elaboração desses planos se encontra no âmbito das atribuições legais do município, no caso das bacias hidrográficas em estudo. Segundo a Lei nº 11.445/07, em seu art. 19, a prestação de serviços de saneamento observará plano, que poderá ser específico para cada serviço – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem.

⁴⁹ Previsto na Constituição Federal de 1988, art. 37.

⁵⁰ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VII.

⁵¹ Lei nº 11.455/07, art. 9º, I.

O conteúdo mínimo estabelecido para os planos de saneamento é bastante abrangente e não se limita a um diagnóstico e ao estabelecimento de um programa para o futuro. Evidentemente, é prevista a elaboração de **um diagnóstico** da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas⁵². É necessário o conhecimento da situação ambiental, de saúde pública, social e econômica do Município, verificando os impactos dos serviços de saneamento nesses indicadores.

A partir daí, cabe traçar os **objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização**⁵³, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais. Cabe lembrar que o princípio da universalização dos serviços, previsto no art. 2º da lei de saneamento, consiste na ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico⁵⁴, de modo que, conforme as metas estabelecidas, a totalidade da população tenha acesso ao saneamento.

Uma vez estabelecidos os objetivos e as metas para a universalização dos serviços, cabe ao plano a indicação de **programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os planos de saneamento básico devem estar articulados com outros estudos efetuados e que abranjam a mesma região. Nos termos da lei, os serviços serão prestados com base, entre outros princípios, na **articulação** com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante⁵⁵.

Essa articulação deve ser considerada na elaboração dos planos de saneamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas, mas que na prática, acabam por impactar o mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver uma **correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor**, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição⁵⁶.

⁵² Lei nº 11.445/07, art. 19, I.

⁵³ A universalização do acesso aos serviços de saneamento consiste em um dos pilares da política nacional de saneamento, nos termos do art. 2º, I da Lei nº 11.445/07.

⁵⁴ Lei nº 11.445/07, art. 3º, III.

⁵⁵ Lei nº 11.445/07, art. 2º, VI.

⁵⁶ CF/88, art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Um ponto fundamental, nesse passo, consiste no fato de que a lei de saneamento, nos termos do seu art. 19, § 3º, estabelece que os **planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas** em que estiverem inseridos. O Município não é detentor do domínio da água, mas sua atuação é fundamental na proteção desse recurso. O lixo e o esgoto doméstico, gerados nas cidades, são fontes importantes de poluição dos recursos hídricos.

Embora o Município seja um ente federado autônomo, a norma condiciona o planejamento municipal, ainda que no tocante ao saneamento, a um plano de caráter regional, qual seja o da bacia hidrográfica⁵⁷ em que se localiza o Município. Essa regra é de extrema importância, pois é por meio dela que se fundamenta a necessidade de os Municípios considerarem em seu planejamento, sempre que pertinente, fatores externos ao seu território como, por exemplo, a bacia hidrográfica.

Ainda na linha de projetos e ações a serem propostos, a lei prevê a indicação, no plano de saneamento, de **ações para emergências e contingências**. Merece destaque o item que prevê, como conteúdo mínimo dos planos de saneamento, **mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas**⁵⁸. Trata-se de um avanço na legislação, pois fica estabelecido, desde logo, que o conteúdo do plano deve ser cumprido, com a devida indicação de como aferir esse cumprimento.

Ou seja, os planos de saneamento, pelo conteúdo mínimo exigido na lei, extrapolam o planejamento puro e simples, na medida em que estabelecem, em seu bojo, as metas a serem cumpridas na prestação dos serviços, as ações necessárias ao cumprimento dessas metas, e ainda, os correspondentes mecanismos de avaliação. No próprio plano, dessa forma, são impostos os resultados a serem alcançados.

Tendo em vista a necessidade de correções e atualizações a serem feitas, em decorrência tanto do desenvolvimento das cidades, como das questões técnicas surgidas durante a implantação do plano, cabe uma revisão periódica, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual⁵⁹.

No que se refere ao **controle social**, a lei determina a “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”⁶⁰. O controle social é definido na lei como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações,

⁵⁷ Ou Unidade de Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

⁵⁸ Lei nº 11.445/07, art. 19, V.

⁵⁹ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 4º

⁶⁰ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 5º

representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico⁶¹.

No que diz respeito à área de abrangência, o plano municipal de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do município⁶².

O **serviço regionalizado** de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos⁶³.

1.3.3.2 *Regulação e Fiscalização*

Regulação é todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos⁶⁴.

É inerente ao titular dos serviços a regulação de sua prestação, o que implica o estabelecimento de normas específicas, garantindo que a sua prestação seja adequada às necessidades locais, já verificadas no planejamento dos serviços, considerada a universalização do acesso. Uma vez estabelecidas as normas, faz parte do universo das ações, a cargo do titular, fiscalizar o seu cumprimento pelo prestador dos serviços.

Conforme já mencionado, o planejamento e a regulação encontram-se estreitamente relacionados, lembrando que cada atribuição correspondente à titularidade - planejamento, regulação, fiscalização e a prestação dos serviços - embora possuam características específicas, formam um todo articulado, mas não necessariamente prestados pela mesma pessoa. Daí a ideia de que deve haver uma distinção entre as figuras do prestador e do regulador dos serviços, para que haja mais eficiência, liberdade e controle, embora ambas as atividades se reportem ao titular. Nessa linha, a Lei prevê que o exercício da função de regulação atenderá aos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões⁶⁵.

O art. 22. da Lei nº 11.445/07 estabelece como objetivos da regulação:

I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

⁶¹ Lei nº 11.445/07, art. 3º, IV.

⁶² Lei nº 11.445/07, art. 19, § 8º

⁶³ Lei nº 11.445/07, art. 17.

⁶⁴ Decreto nº 6.017/05, art. 2º, XI.

⁶⁵ Lei nº 11.445/07, art. 21.

III - Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Note-se que esses objetivos dizem respeito ao planejamento e à regulação dos serviços, na medida em que tratam tanto da fixação de padrões e normas relativas à adequada prestação dos serviços⁶⁶ como à garantia de seu cumprimento. Além disso, a regulação inclui o controle econômico-financeiro dos contratos de prestação de serviços regulados, buscando-se a modicidade das tarifas, eficiência e eficácia dos serviços, e ainda, a apropriação social dos ganhos da produtividade.

Cabe ao titular dos serviços de saneamento a adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água⁶⁷. No que se refere aos direitos do consumidor, cabe ao titular fixar os direitos e os deveres dos usuários.

Um ponto a destacar consiste na obrigação de o titular estabelecer mecanismos de controle social. Esse conjunto de ações e procedimentos, necessários a garantir à sociedade informação e participação nos processos decisórios, deve ser providenciado pelo titular dos serviços que incorporará, na medida do possível, as informações e manifestações coletadas.

Cabe também ao titular estabelecer **sistema de informações** sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento⁶⁸. Os sistemas de informações se articulam com os planos, na medida em que fornecem informações à sua elaboração e, ao mesmo tempo, são alimentados pelas novas informações obtidas na elaboração desses planos.

É também dever do titular intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Na **prestação regionalizada**, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal e por consórcio

⁶⁶ Segundo o art. 6º, § 1º da Lei nº 8.97/95, serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

⁶⁷ Lei nº 11.445/07, art. 9º, III.

⁶⁸ Lei nº 11.445/07, art. 9º, VII.

público de direito público integrado pelos titulares dos serviços⁶⁹. E, no exercício das atividades de planejamento dos serviços, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores⁷⁰.

Na prestação regionalizada, a entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei⁷¹.

1.3.4 Formas de Exercício da Titularidade dos Serviços

As atividades de regulação, prestação dos serviços e seu controle, inerentes ao titular, podem ser efetuadas por ele ou transferidas a terceiros, pessoa jurídica de direito público ou de direito privado, conforme será verificado adiante.

O exercício da titularidade consiste em uma **obrigação**. Por mais óbvias que sejam as atividades necessárias para que se garanta o atendimento da população, essas atividades devem estar descritas em uma norma ou em um contrato. Sem a fixação das atividades a serem realizadas, não há como exigir do prestador o seu cumprimento de modo objetivo.

Essa é uma crítica que se faz aos casos em que os serviços são prestados diretamente pela municipalidade, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto e das autarquias municipais, especialmente criadas por lei para a prestação desses serviços. A questão que se coloca é que o titular dos serviços - Município - não estabeleceu as regras a serem cumpridas, nem mesmo nas leis de criação dos SAAES. Além disso, tratando-se de órgãos e entidades da administração municipal, existe uma coincidência entre o responsável pela prestação dos serviços e o responsável pelo controle e fiscalização. Cabe ponderar que raramente se encontra uma regulação municipal estabelecida para os serviços nessas categorias.

Na legislação aplicável à criação e implantação desse modelo – DAE e SAAE -, não se cogitava estabelecer a regulação nem fixar normas para a equação econômico-financeira dos serviços baseada na cobrança de tarifa e preços públicos, e muito menos, a universalização do acesso era tratada como uma meta a ser atingida obrigatoriamente.

Daí, o estabelecimento, nos últimos anos, de novos modelos institucionais de prestação dos serviços, e mesmo do exercício da titularidade, com o objetivo de tornar mais eficiente a prestação dos serviços de saneamento básico.

1.3.4.1 Delegação a Agência Reguladora

⁶⁹ Lei nº 11.445/07, art. 15.

⁷⁰ Lei nº 11.445/07, art. 15, parágrafo único.

⁷¹ Lei nº 11.445/07, art. 18, parágrafo único.

A Lei nº 11.445/07 permite que a regulação de serviços de saneamento básico seja **delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora** constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas⁷².

O Estado de São Paulo instituiu, pela Lei Complementar nº 1.025, de 7-12-2007, regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 7-12-2007, a Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP, entidade autárquica e vinculada à Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Em relação ao Saneamento, cabe à ARSESP regular e fiscalizar os serviços de titularidade estadual, assim como aqueles, de titularidade municipal, que venham a ser delegados à ARSESP pelos municípios paulistas que manifestarem tal interesse⁷³.

Isso significa que, mesmo nos casos em que a titularidade dos serviços de saneamento pertença aos municípios, como é o caso vigente na UGRHI 17, podem esses entes celebrar convênio com ARSESP, no qual são delegadas a essa agência as competências do titular dos serviços de saneamento no que se refere à regulação e à fiscalização.

No caso dos municípios que concederam os serviços de saneamento – água e esgotamento sanitário - à SABESP, por contrato de programa, ou concessão a particular, esses entes poderão celebrar convênio de cooperação com a ARSESP, mas não estão obrigados a fazê-lo, pois o modelo é flexível. Apenas a Lei Complementar Estadual 1.025/07 exige que a celebração do convênio de cooperação seja precedida pela apresentação de laudo que ateste a viabilidade econômico-financeira dos serviços⁷⁴.

1.3.4.2 Delegação a Consórcio Público

A figura do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal e seu regime jurídico foi fixado pela Lei nº 11.107, de 6-04-2005, regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17-1-2007.

Consórcio público é “pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/05, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive

⁷² Lei nº 11.445/07, art. 23, § 1º.

⁷³ A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

⁷⁴ Artigo 45 - Fica o Poder Executivo do Estado de São Paulo, diretamente ou por intermédio da ARSESP, autorizado a celebrar, com Municípios de seu território, convênios de cooperação, na forma do artigo 241 da CF/88, visando à gestão associada de serviços de saneamento básico, pelos quais poderão ser delegadas ao Estado, conjunta ou separadamente, as competências de titularidade municipal de regulação, fiscalização e prestação desses serviços. § 1º - Na hipótese de delegação ao Estado da prestação de serviços de saneamento básico, o prestador estadual celebrará contrato de programa com o Município, no qual serão fixadas tarifas e estabelecidos mecanismos de reajuste e revisão, observado o artigo 13 da Lei nº 11.107/05, e o Plano de Metas Municipal de Saneamento. § 2º - As tarifas a que se refere o § 1º deste artigo deverão ser suficientes para o custeio e a amortização dos investimentos no prazo contratual, ressalvados os casos de prestação regionalizada, em que esse equilíbrio poderá ser apurado considerando as receitas globais da região. § 3º - As competências de regulação e fiscalização delegadas ao Estado serão exercidas pela ARSESP,... vedada a sua atribuição a prestador estadual, seja a que título for. § 4º - Quando o convênio de cooperação estabelecer que a regulação ou fiscalização de serviços delegados ao prestador estadual permaneçam a cargo do Município, este deverá exercer as respectivas competências por meio de entidade reguladora que atenda ao disposto no artigo 21 da Lei nº 11.445/07, devendo a celebração do convênio ser precedida da apresentação de laudo atestando a viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. § 5º - Na hipótese prevista no § 4º deste artigo, a ARSESP poderá atuar como árbitro para solução de divergências entre o prestador de serviços e o poder concedente.

a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos”⁷⁵.

Somente podem participar como consorciados do consórcio público os entes Federados: União, Estados, Distrito Federal e Municípios, não podendo nenhum ente da Federação ser obrigado a se consorciar ou a permanecer consorciado. Sua constituição pode ocorrer de uma única vez ou paulatinamente, mediante a adesão dos consorciados ao longo do tempo. No presente caso, os formatos podem ser: 1) Estado e Município e, 2) somente municípios.

Os objetivos do consórcio público são determinados pelos entes da Federação que se consorciarem⁷⁶. Entre os objetivos do consórcio⁷⁷ encontra-se “a **gestão associada** de serviços públicos”, que significa “a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal”⁷⁸.

O consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções⁷⁹ o que envolve as seguintes fases: 1) subscrição de protocolo de intenções⁸⁰; 2) publicação do protocolo de intenções na imprensa oficial⁸¹; 3) promulgação da lei por parte de cada um dos partícipes, ratificando, total ou parcialmente, o protocolo de intenções⁸² ou disciplinando a matéria⁸³, e 4) celebração do contrato⁸⁴.

O protocolo de intenções é o contrato preliminar, resultado de uma ampla negociação política entre os entes federados que participarão do consórcio. É nele que as partes contratantes definem todas as condições e obrigações de cada um e, uma vez ratificado mediante lei, converte-se em contrato de consórcio público.

1.4 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS: MODELOS INSTITUCIONAIS

O titular – Município - pode prestar diretamente os serviços de saneamento ou autorizar a delegação dos mesmos, definindo o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação⁸⁵. Releva notar que “a delegação de serviço

⁷⁵ Decreto nº 6.017/07, art. 2º, I.

⁷⁶ Lei nº 11.107/05, art. 2º.

⁷⁷ Decreto nº 6.017/07, art. 3º, I.

⁷⁸ Lei nº 11.445/07, art. 3º, II.

⁷⁹ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸⁰ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸¹ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 5º.

⁸² Lei nº 11.107/05, art. 5º.

⁸³ Lei nº 11.107/05, art. 4º, § 4º.

⁸⁴ Lei nº 11.107/05, art. 3º.

⁸⁵ Lei nº 11.445/07, art. 9º, II.

de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação⁸⁶. Desse modo, havendo qualquer ato ou contrato de delegação, cabe ao prestador cumprir o plano de saneamento em vigor na época da edição desse ato ou mesmo contrato.

No quadro jurídico-institucional vigente, os serviços de saneamento são prestados segundo os modelos a seguir descritos. Em geral, a prestação de tais serviços é feita por pessoas distintas, muitas vezes em arranjos institucionais diferentes, dentro das possibilidades oferecidas pela legislação em vigor. Dessa forma, para tornar mais claro o texto, optou-se por tratar dos modelos institucionais e, em cada um, abordar cada tipo de serviço, quando aplicável.

A **prestação regionalizada** de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação ou empresa a que se tenham concedido os serviços⁸⁷. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal⁸⁸.

1.4.1 Prestação Direta pela Prefeitura Municipal

Os serviços são prestados por um órgão da Prefeitura Municipal, sem personalidade jurídica e sem qualquer tipo de contrato, já que, nessa modalidade, as figuras de titular e de prestador dos serviços se confundem em um único ente – o Município. A Lei nº 11.445/07 dispensa expressamente a celebração de contrato para a prestação de serviços por entidade que integre a administração do titular⁸⁹.

Os **serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário** são prestados, em vários Municípios, por Departamentos de Água e Esgoto, órgãos da Administração Direta Municipal. A remuneração ao Município, pelos serviços prestados, é efetuada por meio da cobrança de taxa ou tarifa. Em geral, tais serviços restringem-se ao abastecimento de água, à coleta e ao afastamento dos esgotos. Não há um registro histórico importante de tratamento de esgoto nesse modelo, situação que, nos últimos anos, vem sendo alterada graças à atuação do Ministério Público, fundamentado na Lei nº 7.347, de 24/07/85, que dispõe sobre a Ação Civil Pública. Tampouco as tarifas e preços públicos são cobrados com base em uma equação econômico-financeira estabelecida.

Os serviços relativos à **drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas** são em geral prestados de forma direta por secretarias municipais.

⁸⁶ Lei nº 11.445/07, art. 19, § 6º.

⁸⁷ Lei nº 11.445/07, art. 16.

⁸⁸ Lei nº 11.445/07, art. 18.

⁸⁹ Lei nº 11.445/07, art. 10.

Os **serviços de limpeza urbana** são prestados, nesse caso, pelo órgão municipal, sem a existência de qualquer contrato.

1.4.2 Prestação de serviços por Autarquias

A autarquia é uma entidade da administração pública municipal, criada por lei para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois não há contrato de concessão. Tampouco se costuma verificar, nas respectivas leis de criação, regras sobre sustentabilidade financeira ou regulação dos serviços.

Os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto são autarquias municipais com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criadas por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto.

1.4.3 Prestação por Empresas Públicas ou Sociedades de Economia Mista Municipais

Outra forma de prestação de serviços pelo Município é a delegação a empresas públicas ou sociedades de economia mista, criadas por lei municipal. Nesses casos, a lei é o instrumento de delegação dos serviços e ainda que haja, como nas autarquias, distinção entre o titular e o prestador dos serviços, tampouco existe regulação para os serviços.

1.4.4 Prestação mediante Contrato

De acordo com a Lei nº 11.445/07, a prestação de serviços de saneamento básico, para ser prestada por uma entidade que não integre a administração do titular, quer dizer, que não seja um DAE (administração direta) ou um SAAE (administração indireta), depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.⁹⁰ Não estão incluídos nessa hipótese os serviços cuja prestação o Poder Público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio, e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários e os convênios e outros atos de delegação celebrados até 6-4-2005⁹¹.

1.4.4.1 Condições de validade dos contratos

Para que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico sejam válidos, e possam produzir efeitos jurídicos, isto é, o prestador executar os serviços e a Administração pagar de acordo com o que foi contratado, a lei impõe algumas condições,

⁹⁰ Lei nº 11.455/07, art. 10, caput.

⁹¹ Lei nº 11.455/07, art. 10, § 1º.

relativas aos instrumentos de planejamento, viabilidade e regulação, além do controle social.

Em primeiro lugar, é necessário que tenha sido elaborado o **plano de saneamento básico**, nos termos do art. 19 da Lei nº 11.445/07. e de acordo com o plano elaborado, deve ser feito um estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, de forma a se conhecer o seu custo, ressaltando que deve se buscar a universalidade da prestação⁹².

A partir do plano e do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, é preciso estabelecer as **normas de regulação dos serviços**, devendo tais normas prever **os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei de Saneamento**, e designar uma **entidade de regulação e de fiscalização**⁹³.

A partir daí, cabe realizar audiências e consultas públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato. Trata-se de uma forma de tornar públicas as decisões do poder municipal, o qual se submete, dessa forma, ao controle social⁹⁴.

Além disso, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico⁹⁵, o que corresponde ao estabelecimento da equação econômico-financeira relativa aos serviços.

1.4.4.2 Contrato de prestação de serviços

Além da exigência, em regra, da licitação, a Lei nº 8.666/93 estabelece normas específicas para que se façam o controle e a fiscalização dos contratos, estabelecendo uma série de medidas a serem tomadas pela Administração ao longo de sua execução. Tais medidas referem-se ao acompanhamento, à fiscalização, aos aditamentos, às notificações, à aplicação de penalidades, à eventual rescisão unilateral e ao recebimento do objeto contratado.

O acompanhamento e a fiscalização da execução dos contratos constituem poder-dever da Administração, em decorrência do princípio da indisponibilidade do interesse público. Se em uma contratação estão envolvidos recursos orçamentários, é dever da Administração contratante atuar de forma efetiva para que os mesmos sejam aplicados da melhor maneira possível.

Quando a Administração Pública celebra um contrato, fica obrigada a observância das regras impostas pela lei, para fiscalizar e controlar a execução do ajuste. Cabe ao gestor de contratos fiscalizar e acompanhar a correta execução do contrato. A necessidade de

⁹² Lei nº 11.445/07, art. 11, II.

⁹³ Lei nº 11.445/07, art. 11, III.

⁹⁴ Lei nº 11.445/07, art. 11, IV.

⁹⁵ Lei nº 11.445/07, art. 11, §2º.

haver um gestor de contratos é definida expressamente na Lei nº 8.666/93, em seu art. 67. Segundo esse dispositivo, a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

Esse modelo é utilizado, sobretudo, para a **Limpeza Urbana**. O modelo é o de contrato de prestação de serviços de limpeza – coleta, transporte e disposição dos resíduos -, poda de árvores, varrição, entre outros itens.

No caso da **Drenagem Urbana**, as obras, quando não realizadas pelos funcionários municipais, ficam a cargo de empresas contratadas de acordo com a Lei nº 8.666/93.

No caso do **abastecimento de água e esgotamento sanitário**, a complexidade da prestação envolve outros fatores, como o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a política tarifária, entre outros, que remetem à contratação por meio de modelos institucionais específicos.

1.4.4.3 Contrato de concessão

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública delega a um particular a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco. A remuneração dos serviços é assegurada pelo recebimento da tarifa paga pelo usuário, observada a equação econômico-financeira do contrato.

O art. 175 da Constituição Federal estatui que “incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre mediante licitação, a prestação de serviços públicos”. De acordo com o seu parágrafo único, a lei disporá sobre: 1) o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviço público, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão; 2) os direitos dos usuários; 3) política tarifária, e 4) obrigação de manter o serviço adequado. As Leis nº^{OS} 8.987, de 13-2-1995, e 9.074, de 7-7-1995, regulamentam as concessões de serviços públicos.

Para os **contratos de concessão**, assim como para os **contratos de programa**, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue: 1) autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida; 2) inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; 3) as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas; 4) as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; c) a política de subsídios; 5)

mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços, e 6) as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços⁹⁶.

1.4.4.4 Contrato de programa

As Empresas Estaduais de Saneamento Básico – CESB –, criadas no âmbito do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, foram instituídas sob a forma de sociedades de economia mista, cujo acionista controlador é o governo do respectivo Estado. É o caso da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, cuja criação foi autorizada pela Lei nº 119, de 29/06/73⁹⁷, tendo por objetivo o planejamento, execução e operação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos municípios.

A SABESP é concessionária de serviços públicos de saneamento. Para tanto, atua como concessionária, sendo que parte desses contratos remonta à década de setenta, pelo prazo de trinta anos, o que significa que alguns já estão renegociados e outros em fase de nova negociação por meio dos chamados contratos de programa celebrados com os Municípios.

⁹⁶ Lei nº 11.445/07, art. 11, § 2º.

⁹⁷ Alterada pela Lei nº 12.292/2006.



**PREFEITURA DE
SÃO PEDRO DO TURVO**

Marco Aurélio Oliveira Pinheiro
Prefeito Municipal



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Márcio França
Governador do Estado de São Paulo

Ricardo Daruiz Borsari
Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos

Equipe Técnica

Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

Vilma dos Anjos Gonçalves
Ana Laura Pires Nalesso
Domingos Eduardo Baia
Maíra Teixeira Ribeiro Morsa
Maria Aparecida de Campos
Patrícia Ramos Mendonça

Grupo Executivo Local

Coordenador
Antonio Carlos Léo Padilha

Contratada

Consórcio Engecorps Maubertec

Coordenação Geral

Danny Dalberson de Oliveira



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 4º andar
06455-020 - Alphaville - Barueri - SP - Brasil
Tel: 55 11 2135-5252 | Fax: 55 11 2135-5244

www.engecorps.com.br



Maubertec Engenharia e Projetos Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º Andar
01219-010 - São Paulo - SP - Brasil
Tel: 55 11 3352-9090 | Fax: 55 11 3361-2233

www.maubertec.com.br