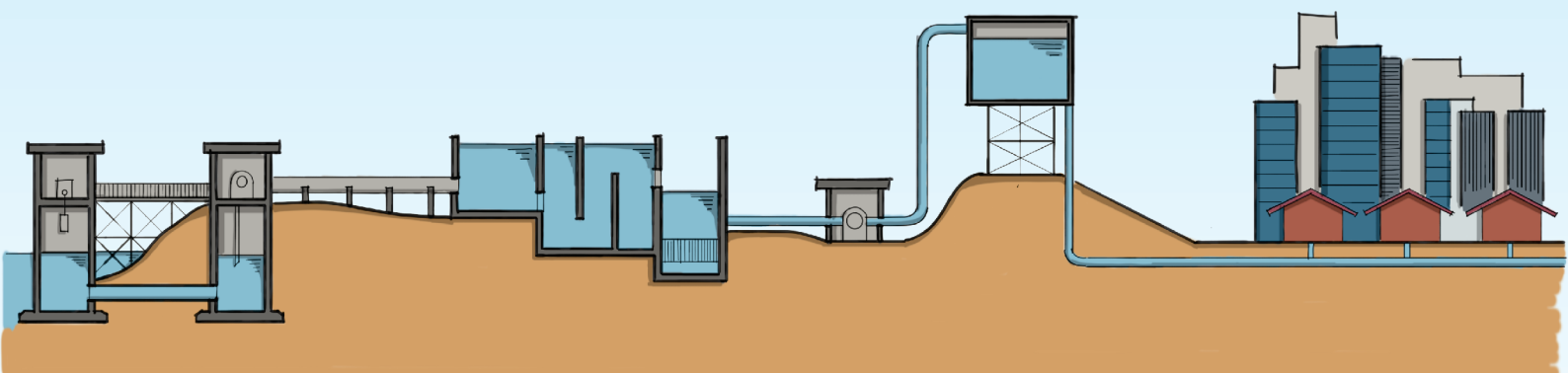


REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE
SANEAMENTO BÁSICO ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO,
DOS MUNICÍPIOS REGULADOS E FISCALIZADOS PELA ARSESP

PRODUTO 2 (P2)



Município: **Paranapanema**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rodrigo Garcia
Governador do Estado

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

Fernando Chucre
Secretário de Estado de
Infraestrutura e Meio Ambiente

Cassiano Ávila
Subsecretário de
Infraestrutura

Evaldo Azevedo
Coordenador de Saneamento

Equipe técnica - CSAN

Ana Laura Pires Nalesso
Diogo Sarmiento de Azevedo Lessa
Ivete Retzer
Luiz Guilherme Nunes Dias
Maíra Ribeiro Morsa
Maria Aparecida de Campos
Mario de Almeida

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP

Gustavo Zarif Frayha
Diretor de Regulação Técnica e
Fiscalização dos Serviços de
Saneamento Básico

Rodolfo Gustavo Ferreras
Superintendente de
Fiscalização de Saneamento
Básico

Marcelo Bispo da Conceição
Gerente Administrativo e de
Contratos

Equipe técnica

Bruno Cruz Silva
Bruno Delvaz Linhares
Camila Pedron
Carina A. Lopes Couto
Elaine Cristina Eder
Erik Nunes Junqueira

Luiz Antônio de Oliveira Junior
Mariana Terra Castellotti
Regislany Maria Ribeiro
Vladimir Pinharvel de Lima
Vladimir Tomiate

MUNICÍPIO DE PARANAPANEMA

Rodolfo Hessel Fanganiello
Prefeito Municipal

Grupo Executivo Local - GEL
Cássio de Oliveira Leme – Coordenador
Paulo Ricardo Gordiano

Consórcio Engecorps▲Maubertec

Representante Legal do Consórcio

Danny Dalberson de Oliveira

Coordenação Geral

Marcos Oliveira Godoi

Coordenação Executiva

André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros

José Manoel de Moraes Junior

Renata Cesar Adas Garcia

Coordenação Técnica

Luciano Afonso Borges

Maria Bernardete Sousa Sender

Equipe técnica

Aída Maria Pereira Andreazza

Alexandre Brito Prates Queiroz

Beatriz Furtunato da Silva

Bruna Cristina Gama Campagnuci

Christiane Spörl de Castro

Cleber Fernando de Souza

Cristiano Roberto de Souza

Cristiano Luchesi Niciura

Daniel Cortinove

Dora Heinrich

Emerson Massaiti Haro

Gabriel Bombassei Amaral

Gabriela Barbosa da Costa

Gabriela Medeiros de Almeida

Guilherme Hamana Sutti

Guilherme Tavares da Silva

Henrique Alessando de Almeida Ramos

Isadora Jamardo Rocco

José Geraldo Sartori Brandão

Jefferson Chubba dos Santos

Kamilla Mendes Nani Bonfadini

Leonardo Leonel Rodrigues

Lucas Bernardo Araújo Moraes

Mara Borges e Borges Perla

Maria Clara Cardoso Gonçalves Goldman

Maria Luiza do Amaral Rizzotti

Maria Luiza Granziera Machado

Mariana Beltrami Castilho

Marília Tupy de Godoy Pincinato

Miguel Fontes de Souza

Otávio José Souza Pereira

Natalia Fischer

Nayara Batista Borges

Nelma Cristina Mendonça

Paulo Roberto Campanário

Rafael Almeida Moraes

Rafaela Fernanda Mendonça Gomes

Raissa Martins Lourenço

Renata Vitor Chaves da Silva Guimarães Francisco

Rodrigo Borges Pereira

Sibele Lima Dantas

Thaís Tiemy Irokawa

Ualfrido Del Carlo Junior



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	CLIENTE	
			VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
4	30/11/2022	Emissão Final		
3	31/08/2022	Emissão Final		
2	30/05/2022	Atendimento ao Parecer CSAN/SIMA		
1	29/04/2022	Atendimento aos Pareceres SIMA/CSAN e ARSESP		
0	15/03/2022	Emissão Inicial		

ENGECORPS **maubertec**

REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DOS MUNICÍPIOS REGULADOS E FISCALIZADOS PELA ARSESP

**Produto 2 (P2) – Revisão/Atualização dos Planos Municipais de
Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e
Esgotamento Sanitário**

Município – Paranapanema – Bloco 03

UGRHI 14 – Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema

ELABORADO:		APROVADO:		
MBC/NFI		Maria Bernardete Sousa Sender		
		ART Nº 28027230210311983		
		CREA Nº 0601694180-SP		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
JMJ		Marcos Oliveira Godoi		
		ART Nº 28027230210282871		
Nº (CLIENTE):		CREA Nº 0605018477-SP		
		DATA:	30/11/2022	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1442-SMA-01-SA-RT-3030	REVISÃO:	R4	1/356

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

SIMA

Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios Regulados e Fiscalizados pela ARSESP

PRODUTO 2 (P2) – REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MUNICÍPIO: PARANAPANEMA

BLOCO 03

UGRHI 14 – BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1442-SMA-01-SA-RT-3030-R4

NOVEMBRO / 2022

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES.....	14
2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE	14
2.2 CONTRATO DE PROGRAMA SABESP.....	18
2.3 PLANO DE BACIA E RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA UGRHI 14 – ALTO PARANAPANEMA.....	21
2.4 PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NA UGRHI 14 – ALTO PARANAPANEMA	26
2.5 PLANO DIRETOR MUNICIPAL	29
2.6 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	30
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PARANAPANEMA.....	32
3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	32
3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	41
4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE PARANAPANEMA.....	47
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	47
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	61
5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR.....	77
5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	77
5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	77
5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO	78
6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	79
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	79
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	81
6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS	83
6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS	84
7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	85
7.1 ESTUDO POPULACIONAL	85
7.2 ESTUDO DE DEMANDAS.....	93
7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES.....	108
8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	159
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	159
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE	159
8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA	167
8.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE.....	172
8.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA	176

8.6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA.....	179
8.7	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	181
9.	OBJETIVOS E METAS.....	183
9.1	ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	183
9.2	CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS	183
9.3	OBJETIVOS E METAS.....	184
10.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS ...	187
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE.....	187
10.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA	188
10.3	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	190
10.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE.....	195
10.5	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA	196
10.6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA.....	197
10.7	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA.....	199
10.8	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA.....	200
10.9	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR.....	202
10.10	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	203
10.11	ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	212
11.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	215
11.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS	215
11.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS ...	215
11.3	METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX).....	216
11.4	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	216
11.5	ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	217
11.6	SOBRE AS PROJEÇÕES DE INVESTIMENTOS.....	226
12.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	227
13.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	232
13.1	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA.....	232
13.2	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	236
13.3	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	241
13.4	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	242
13.5	ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	242
14.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	243
14.1	PROJETO COM + ÁGUA 2	243
14.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA	245

14.3	PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA.....	246
14.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL.....	246
14.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	247
14.6	PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	249
14.7	PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	249
15.	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	250
15.1	PROGRAMA ÁGUA É VIDA	250
15.2	PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL.....	252
15.3	PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA.....	253
15.4	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	253
16.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	255
16.1	CONDICIONANTES GERAIS	255
16.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	256
16.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	256
16.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	258
16.5	DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	261
16.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	268
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS.....	275
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	275
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	279
ANEXO I - BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO		
ANEXO II - MINUTA DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
BDI – Benefícios e Despesas Indiretas
BEI – Banco Europeu de Investimentos
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BM – Banco Mundial
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDES FINEM – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Financiamento a Empreendimentos
CA – Cimento Amianto
CADRI – Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental
CAF – Corporação Andina de Fomento
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBH-ALPA – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema
CEF – Caixa Econômica Federal
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF/88 – Constituição Federal de 1988
CII – Corporação Interamericana de Investimentos
CIRRA – Centro Internacional de Referência em Reuso da Água
COFIEIX – Comissão de Financiamentos Externos
COMDEMA – Conselho de Defesa do Meio Ambiente
COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSÓRCIO – CONSÓRCIO Engecorps▲Maubertec
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSAN – Coordenadoria de Saneamento
CSD - Cadastramento Sanitário Domiciliar
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

DBO_{5,20} – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DENSP – Departamento de Engenharia de Saúde Pública
DEX – Despesas de Exploração
DF – Distrito Federal
DN – Diâmetro Nominal
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAT – Fundo de Amparo do Trabalhador
FECOP – Fundo Estadual de Controle de Poluição
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FoFo – Ferro Fundido
FONPLATA – Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata
FUMIN – Fundo Multilateral de Investimentos
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GEF – Global Environment Facility
GEL – Grupo Executivo Local
IAA – Indicador de Avaliação Ambiental
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDQAd – Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída
IET – Índice de Estado Trófico
IFC – Corporação Internacional de Financiamento
INCC – Índice Nacional do Custo da Construção
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPDt – Índice de Perdas Totais na Distribuição
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

IQA – Índice de Qualidade da Água
IWA – International Water Association
JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão
KFW – Kreditanstalt Für Wiederaufbau
LDO – Leis das Diretrizes Orçamentárias
LIC – Limites Inferiores de Consumo
LOA – Lei Orçamentária Anual
LR – Linha de Recalque
LSC – Limites Superiores de Consumo
MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional
MIAF – Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro
MIGA – Agência Multilateral de Garantias de Investimento
NBR – Norma Brasileira
NDB - New Development Bank
NEP – Nível Econômico de Perdas
OGU – Orçamento Geral da União
OSC – Organização de Sociedade Civil
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PESB – Plano Estadual de Saneamento Básico
PIB – Produto Interno Bruto
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PPA – Programa Produtor de Água
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico
PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental
PROPARCO – Sociedade para Promoção e Participação na Cooperação Econômica
PSA – Pagamento por Serviços Ambientais
PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural
PURA – Programa de Utilização Racional de Água
PVC – Policloreto de Vinila
RG – Região de Governo
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAIN/MF – Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEGREHs – Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISAN – Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo
SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural
SMA – Secretaria do Meio Ambiente
SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS – Sistema Único de Saúde
TEV – Departamento de Valoração para Empreendimentos
TLP – Taxa de Longo Prazo
TR – Termo de Referência
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UGRHI 14 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema
UN – Unidade de Negócio
USI – Unidade Sanitária Individual
VRP – Válvula Redutora de Pressão

APRESENTAÇÃO

A Revisão/Atualização dos Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos municípios regulados e fiscalizados pela Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) decorre de uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), em oferecer apoio técnico para a elaboração, revisão, atualização e consolidação de seus planos, em conformidade com o artigo 19, parágrafo 4º, da Lei Federal nº 11.445/2007.

A partir da conjugação de esforços entre a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo e a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo foi celebrado em 09 de maio de 2019 o Convênio nº 01/2019, visando à revisão e atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário de municípios regulados e fiscalizados pela ARSESP.

Para esse fim, o Governo de São Paulo, por intermédio da SIMA, celebrou convênios com municípios paulistas regulados e fiscalizados pela ARSESP.

Assim, em 30 de setembro de 2019, foi celebrado com o município de Paranapanema o Convênio nº 162/2019, cabendo ao município selecionar equipe técnica e coordenador para integrar o Grupo Executivo Local (GEL), responsável pelo acompanhamento dos trabalhos de atualização e revisão do Plano Municipal de Saneamento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário. Compete ao GEL disponibilizar informações necessárias para a realização do trabalho, além de analisar os produtos elaborados pelo CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC.

O CONSÓRCIO foi contratado pela SIMA para realização das referidas Revisão/Atualização dos Planos, conforme contrato nº 12/2020/GS firmado em 21 de setembro de 2020 e a Ordem de serviço emitida em 14 de outubro de 2020.

O presente documento refere-se à emissão final do Produto P2 – Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Paranapanema, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema – UGRHI 14.

Para a elaboração desta Revisão/Atualização foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o novo Marco Legal do Saneamento - Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, o Termo de Referência da Concorrência 01/2020/GS, a Proposta Técnica do CONSÓRCIO, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da Coordenadoria de Saneamento da SIMA/CSAN e do CONSÓRCIO, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada em 14 de janeiro de 2021, e no Produto 1 (P1) – Plano Detalhado de Trabalho aprovado pela CSAN.

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

Assim, foram analisados o Plano de Bacia (2016 – 2027) - UGRHI 14, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, do Comitê de Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema ano base 2019, o Contrato de Programa nº 188/2010 com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, o Plano Municipal de Saneamento vigente e o Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP na UGRHI 14 – Alto Paranapanema.

O processo de elaboração desta Revisão/Atualização considerou também as diretrizes sugeridas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011):

- ✓ 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 presente documento atende ao preconizado na Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e ao novo Marco Legal do Saneamento - Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que vem aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país. Ainda, estas leis trazem os princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços de saneamento básico, dentre os quais, pode-se destacar: a universalização do acesso e efetiva prestação do serviço de saneamento básico; propiciar à população o acesso aos serviços em conformidade com suas necessidades e maximizar a eficácia das ações e dos resultados; eficiência e sustentabilidade econômica; segurança, qualidade, regularidade e continuidade; integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Observa-se que este trabalho de Revisão/Atualização do Plano Municipal Específico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário foi realizado em conjunto com o município mediante a constituição do Grupo Executivo Local - GEL, com a participação dos representantes da prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como com a articulação da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA e da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP.

Os resultados das atividades realizadas são apresentados nos itens subsequentes, destacando-se o diagnóstico e análise dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como aspectos administrativo-econômico-financeiros da prestação dos serviços.

Ainda, são formulados cenários de crescimento populacional, de demanda para o serviço de abastecimento de água e de contribuição do esgotamento sanitário, a fim de subsidiar a elaboração e proposição dos objetivos e metas a serem alcançados ao longo do horizonte de planejamento (20 anos) em relação ao nível de cobertura, padrões de atendimento e as medidas necessárias para atingir a universalização na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

As atividades desenvolvidas na elaboração deste Produto P2 são listadas a seguir:

Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas

Diagnóstico e Estudo de Demandas

- ✓ Coleta de dados gerais, de legislação, sistemas existentes, informações organizacionais e financeiras;
- ✓ Análise de planos e estudos existentes;
- ✓ Estudo populacional;
- ✓ Estudo de demandas;
- ✓ Identificação de indicadores.

Objetivos e Metas

- ✓ Definições de objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;
- ✓ Formulação de propostas de soluções;
- ✓ Avaliação de benefícios e custos;
- ✓ Avaliação de sustentabilidade econômico-financeira;
- ✓ Levantamento de possíveis fontes de recursos.

2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES

2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE

O último Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Paranapanema foi elaborado pelo Consórcio ENGECORPS▲MAUBERTEC (2014) e trata-se de uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH, atual SIMA) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em oferecer apoio técnico aos municípios para a elaboração de seus planos em conformidade com o artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007.

O Plano focou na universalização dos quatro componentes do saneamento básico, objetivando fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos e, por fim, aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

As metas estabelecidas nesse Plano dizem respeito a:

- ✓ Ampliação e máxima cobertura dos sistemas;
- ✓ Sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços, que implica, dentre outras coisas, o uso racional dos recursos hídricos (redução das perdas) e proteção dos recursos hídricos;
- ✓ Implantar todos os aterros sanitários necessários para a disposição adequada dos resíduos sólidos, em locais apropriados do ponto de vista logístico, operacional e ambiental;
- ✓ Executar intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e micro drenagem das cidades, otimizar regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem;
- ✓ Regularidade da oferta de água e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;
- ✓ Prever tecnologias adequadas à realidade local e regional para os quatro sistemas de saneamento.

Para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) o Plano indicou as seguintes conclusões em função da análise atual das unidades e do apontamento das necessidades em termos de obras e intervenções:

- ✓ O serviço de abastecimento de água contava com 82,5% de cobertura na Sede urbana de Paranapanema em 2013, com meta para ampliar esse índice para 100% até 2022. Além disso, era previsto alcançar 100% de cobertura no distrito de Holambra II e nos bairros Serra Velha, Serrinha e Vila aparecida até 2034;

- ✓ O Plano previu ampliação em todo o sistema produtor da Sede: captação, estação elevatória de água bruta (EEAB), adutora de água bruta (AAB) e estação de tratamento de água (ETA), de forma que a capacidade nominal dessas unidades fosse de 50 L/s;
- ✓ Foi previsto ampliações numa elevatória de água tratada (EEAT) e em duas adutoras de água tratada (AAT);
- ✓ Em relação à rede de distribuição, foi prevista a implantação de um programa de redução de perdas e a ampliação da rede de distribuição em 13,61 km e 1.806 ligações;
- ✓ O Plano previu ampliações na captação, na AAB e na ETA do distrito Holambra II, de forma que a capacidade nominal dessas unidades fosse de 30 L/s.
- ✓ Foi previsto ampliação das AAT das EEAT 1 e 2 para 250 mm e a implantação de um reservatório de 50 m³;
- ✓ Em relação à rede de distribuição do Distrito Holambra II, foi prevista a implantação de um programa de redução de perdas e a ampliação da rede de distribuição em 7,58 km e 828 ligações;
- ✓ No bairro Serrinha, o Plano recomendou a ampliação do volume de reservação em 20 m³, implantação de 2,07 km de rede de distribuição, 192 ligações e um programa de redução de perdas na distribuição;
- ✓ Para os bairros Serra Velha e Vila Aparecida, o Plano recomendou apenas a ampliação da rede de distribuição (rede e ligações) e a implantação de um programa de redução de perdas;
- ✓ Para a Sede urbana, o Distrito Holambra II e bairros Serrinha, Serra Velha e Vila Aparecida foi estimado um investimento total de 17,5 milhões entre 2015 e 2034.

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) o Plano indicou as seguintes conclusões em função da análise atual das unidades e do apontamento das necessidades em termos de obras e intervenções:

- ✓ O serviço de coleta de esgoto contava com 74,7% de cobertura na Sede urbana de Paranapanema em 2013, com meta para ampliar esse índice para 100% até 2022. O índice de tratamento de esgotos igual a 100% deveria ser mantido. Além disso, era previsto alcançar 100% de cobertura no distrito de Holambra II e nos bairros Serra Velha, Serrinha e Vila aparecida até 2034.
- ✓ De forma geral, o Plano previu a necessidade de ampliação das redes coletoras de quatro localidades (Sede, distrito Holambra, bairro Vila Aparecida e bairro Serrinha) e instalação de geradores de emergência em estações elevatórias de esgoto (EEE) que não possuíam;
- ✓ Em relação ao tratamento, foi prevista ampliação das estações de tratamento de esgoto da Sede e do Distrito Holambra II em 8 L/s cada. Para os bairros Vila Aparecida e Serrinha foi recomendada a implantação de ETE com 1 L/s e 4 L/s, respectivamente.
- ✓ Ao todo, o Plano estimou a necessidade de R\$ 19,6 milhões em investimentos nos SES de Paranapanema entre 2015 e 2034.

Diante do exposto, as proposições e a programação de investimentos para o alcance das metas estabelecidas foram divididas em curto prazo (2015-2018), médio prazo (2015-2022) e longo prazo (2015-2034).

No **Quadros 2.1** e **2.2** estão apresentados os resumos previstos para as obras e intervenções para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotamento sanitário, respectivamente, ao longo do período de planejamento estabelecido.

QUADRO 2.1 – OBRAS E INTERVENÇÕES PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

<i>Local</i>	<i>Unidades</i>	<i>Prazo de Implantação</i>	<i>Obras planejadas</i>
Paranapanema Sede	Captação	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Ampliação da capacidade de captação, para 50 L/s, com instalação das unidades faltantes (conjuntos motobombas), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo.
	Estações Elevatórias de Água Bruta	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação da capacidade de recalque de 25 L/s para 50 L/s.
	Adutora de Água Bruta	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação do diâmetro da adutora para 250 mm.
	Estação de Tratamento	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação da capacidade de produção de 25 L/s para 50 L/s, com a implantação de um novo módulo com capacidade de 25 L/s.
	Estação Elevatória de Água Tratada	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação da capacidade de recalque de 25 L/s para 50 L/s.
	Adutoras de Água Tratada	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação do diâmetro da adutora EEAT 1 – ETA para 250 mm.
		Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Ampliação do diâmetro da adutora EEAT 2 – Zona Alta para 200 mm.
	Rede De Distribuição	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de válvulas redutoras de pressão (VRPs), melhorias na gestão comercial etc. Implantação de aproximadamente 13,61 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.806 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações
Distrito Holambra II	Captação	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Ampliação da capacidade de captação, para 30 L/s, com instalação das unidades faltantes (conjuntos motobombas), englobando parte civil, elétrica, automação, arquitetura/paisagismo
	Estações Elevatórias de Água Bruta	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação da capacidade de produção para 30 L/s
	Adutora de Água Bruta	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação das duas adutoras de água bruta para o diâmetro de 250 mm
	Adutoras de Água Tratada	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação do diâmetro da adutora para 250 mm.
		Curto Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliação do diâmetro da adutora para 200 mm
	Reservatório	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Ampliar o sistema de reservação, implantando um reservatório com capacidade de 50 m ³

<i>Local</i>	<i>Unidades</i>	<i>Prazo de Implantação</i>	<i>Obras planejadas</i>
	Rede de Distribuição	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc
			Implantação de aproximadamente 7,58 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 828 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.
Bairro Serrinha	Reservatório	Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Ampliar o sistema de reservação, implantando um reservatório com capacidade de 20 m ³
	Rede de Distribuição	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.
			Implantação de aproximadamente 2,07 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 192 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.
Bairro Serra Velha	Rede de Distribuição	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.
			Implantação de aproximadamente 0,2 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 41 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações.
Bairro Vila Aparecida	Rede de Distribuição	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de um Programa de Redução de Perdas, que implique, de um modo geral, a setorização da rede, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos, implantação de VRPs, melhorias na gestão comercial, etc.
			Implantação de aproximadamente 0,94 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 120 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo das populações

PARANAPANEMA, 2014.

QUADRO 2.2 – OBRAS E INTERVENÇÕES PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Local</i>	<i>Unidades</i>	<i>Prazo de Implantação</i>	<i>Obras planejadas</i>
Paranapanema Sede	Rede Coletora	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 17,34 km de novas redes e 1.813 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações
	Estações Elevatórias	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica
		Médio Prazo Entre 2015 e 2022	Adequações da EEE - José Lopes para as vazões de final de plano
		Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Adequar os diâmetros das linhas de recalque
	Estação de Tratamento	Médio Prazo	Ampliação da ETE Paranapanema, com construção

<i>Local</i>	<i>Unidades</i>	<i>Prazo de Implantação</i>	<i>Obras planejadas</i>
		Entre 2015 e 2022	de uma segunda ETE com capacidade nominal de 8 L/s e modificação no processo de tratamento
Distrito Holambra II	Rede Coletora	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 13,68 km de novas redes e 846 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações
	Estações Elevatórias	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Instalação de geradores de emergência nas estações elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica
	Estação de Tratamento	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Ampliação da ETE Paranapanema, com construção de uma segunda ETE com capacidade nominal de 8 L/s e modificação no processo de tratamento
Bairro Vila Aparecida	Rede Coletora	Longo Prazo Entre 2015 e 2034	Implantação de aproximadamente 1,4 km de novas redes e 82 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.
	Estação de Tratamento	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Implantação de sistema de tratamento de esgoto com capacidade nominal de 1 L/s.
Bairro Serrinha	Rede Coletora	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Implantação de aproximadamente 4,09 km de novas redes e 44 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.
		Longo Prazo Entre 2019 e 2034	Implantação de aproximadamente 1,12 km de novas redes e 18 ligações para atendimento ao crescimento vegetativo das populações.
	Estação de Tratamento	Curto Prazo Entre 2015 e 2018	Implantação de ETE com capacidade nominal de 4 L/s.

PARANAPANEMA, 2014.

2.2 CONTRATO DE PROGRAMA SABESP

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo – ARSESP é uma autarquia de regime especial, vinculada à Secretaria de Governo do Estado de São Paulo, criada pela Lei Complementar nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, e regulamentada pelo Decreto nº 52.455, de 07 de dezembro de 2007, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar os serviços de gás canalizado e de saneamento básico de titularidade estadual, e fiscalizar os serviços e atividades de energia elétrica, de competência da União, ou de saneamento básico, de competência municipal, delegados ao Estado de São Paulo pelos órgãos competentes.

O Contrato de Programa é o instrumento pelo qual um ente federativo transfere a outro a execução de serviços. No caso do Saneamento Básico, em que os serviços são comumente prestados por companhias estaduais (a SABESP, em São Paulo), o Contrato de Programa é celebrado entre o Município e a Companhia. É neste contrato que são detalhadas as regras para a prestação dos serviços, a política tarifária, as obrigações de cada parte, entre outros aspectos.

Para os contratos de programa, a Lei nº 11.445/07 estabelece informações adicionais que devem constar das normas de regulação, conforme segue:

- ✓ Autorização para a contratação, indicando prazos e a área a ser atendida;

- ✓ 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;
- ✓ As prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
- ✓ As condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo: o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas; a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas; e, a política de subsídios;
- ✓ Mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços; e,
- ✓ As hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

O município de Paranapanema firmou, em 20 de maio de 2010, o Contrato de Programa nº 188/2010 da SABESP, transferindo a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o território do município para a SABESP, delegando à ARSESP, por meio do Convênio de Cooperação nº 010/2010, celebrado com o Estado de São Paulo, as competências de regulação e fiscalização desses serviços, inclusive tarifárias.

Este Contrato de Programa tem o prazo de 30 anos, contado de sua assinatura, prorrogável por igual período, e abrange as seguintes atividades: captação, adução e tratamento de água bruta; adução, reservação e distribuição de água tratada; coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgoto sanitário.

De acordo com a Cláusula Primeira – Do Objeto, item 1.1, a SABESP é responsável por prestar serviços em todo o território do município.

Na cláusula 1.2 determina que a prestação dos serviços deverá cumprir o estabelecido no anexo “Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”, o qual segundo a Cláusula 1.2.1 deverá ser revisado a cada 4 anos juntamente com a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A forma e as condições da prestação dos serviços pela SABESP, durante todo o período em que o Contrato estiver vigente, deverá ser adequada, em condições efetivas de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária, de acordo com a legislação pertinente, o Convênio de Cooperação e as Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços.

As metas estabelecidas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidas para todo o horizonte de contrato, de 2010 até o ano de 2038, estão apresentadas no **Quadro 2.3**.

QUADRO 2.3 – METAS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANO	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário	
	Cobertura mínima do serviço (%)	Controle de Perdas (L/lig.dia)	Cobertura mínima do serviço (%)	Tratamento (%) *
2010	>97,0	<165	>86,0	100,0
2015	>98,0	<165	>89,0	100,0
2020	>98,0	<165	>95,0	100,0
2025	100,0	<165	>96,0	100,0
2030	100,0	<165	>96,0	100,0
2038	100,0	<165	>96,0	100,0

*Quantidade de esgoto tratado em relação ao coletado

Fonte: SABESP, 2010.

Os índices de coberturas mínimas do serviço são os indicadores utilizados pela SABESP para planejamento e atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios e estão relacionados à área atendível estabelecida nos contratos de programa. Para o município de Paranapanema, a SABESP é responsável por prestar serviços em todo o território do município, como já apresentado anteriormente.

Os índices de cobertura dos serviços do relatório gerencial de desempenho enviado à ARSESP relativos ao ano de 2019 podem ser observados no **Quadro 2.4**.

QUADRO 2.4 – COBERTURA DOS SERVIÇOS

Cobertura dos Serviços	Índice 2019
Abastecimento ao Cliente (%)	100
Coleta de Esgotos (%)	88,3
Tratamento de Esgotos (%)	100

Fonte: SABESP, 2019.

Além disso, também foram previstas as seguintes metas para a qualidade dos serviços de água e esgoto:

- ✓ Qualidade da água: atender a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas;
- ✓ Atendimento ao cliente: Elaborar pesquisa de satisfação dos clientes qualitativa e quantitativa, e plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada 2 anos;
- ✓ Qualidade dos serviços: os serviços de operação, manutenção e reposição serão executados de acordo com as Normas Técnicas.
- ✓ Para acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos da SABESP, o Contrato de Programa elenca Indicadores das Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços, para medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso aos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgoto que contam com tratamento, medir o índice de perdas totais por ramal de

distribuição ativo. Para a qualidade da água distribuída a SABESP dispõe como forma de acompanhamento e avaliação da água distribuída um índice próprio denominado IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como objetivo principal verificar o atendimento a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde. A pesquisa de satisfação tem por objetivo verificar de forma representativa a opinião dos consumidores no município, avaliar os serviços, qualidade e disponibilidade de água, tarifas, imagem e atendimento da SABESP.

2.3 PLANO DE BACIA E RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA UGRHI 14 – ALTO PARANAPANEMA

Os documentos mais atualizados referentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema – UGRHI 14 são: o Plano de Bacia (2016 – 2027), elaborado pela empresa TCA Soluções e Planejamento Ambiental e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT; e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (2019).

A seguir é apresentado um resumo com as principais informações extraídas desses dois documentos, de interesse para a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pilar do Sul. O **Quadro 2.5**, a seguir, transcrito do Relatório de Situação (2020), apresenta as características gerais da UGRHI 14.

QUADRO 2.5 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 14

População	Total (hab)	Urbana	Rural
	752.540	83,1%	16,9%
Área	Área territorial		Área de drenagem
	20.738,2 km ²		22.689 km ²
Municípios	Angatuba, Arandu, Barão de Antonina, Bernardino de Campos, Bom Sucesso de Itararé, Buri, Campina do Monte Alegre, Capão Bonito, Cerqueira Cesar, Coronel Macedo, Fartura, Guapiara, Guareí, Ipaussu, Itaberá, Itaí, Itapetininga, Itapeva, Itaporanga, Itararé, Itatinga, Manduri, Nova Campina, Paranapanema, Pilar do Sul, Piraju, Ribeirão Branco, Ribeirão Grande, Riversul, São Miguel Arcanjo, Sarutaiá, Taguaí, Taquarituba, Taquarivaí, Tejupá, Timburi.		
Sub-bacias	1 – Alto Itapetininga; 2 - Rios Guareí/Jacú/Santo Inácio/Paranapanema; 3 - Baixo Itapetininga; 4 - Rio Turvo / Paranapanema Superior; 5 - Baixo Apiaí-Guaçu; 6 - Rio Apiaí-Mirim; 7 - Alto Apiaí-Guaçu; 8 - Ribeirão das Posses/ Rio Paranapanema; 9 - Baixo Taquari; 10 - Alto Taquari; 11 - Rio Paranapanema Inferior; 12 - Baixo Itararé; 13 - Rio Verde; e, 14 – Alto Itararé.		
Principais rios e reservatórios	Rios: Paranapanema, Santo Inácio, Jacu, Guareí, Itapetininga, Turvo, Itararé, Taquari, Apiaí-Guaçu, Paranapitanga e das Almas. Reservatórios: Usina Armando A. Laydner (Jurumirim), Usina Chavantes, Usina Paranapanema e Usinas Pilar.		
Aquíferos livres	Pré-Cambriano, Serra Geral, Furnas, Tubarão e Guarani		
Principais mananciais superficiais	Rios Apiaí-Guaçu, do Pilão D'Água, Taquari-Mirim, das Almas, Itararé, São José do Guapiara, Itapetininga; Ribeirões da Monjolada, da Água Branca de Guareí, Vermelho		
Disponibilidade hídrica superficial	Vazão média (Q _{média})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão de permanência (Q _{95%})
	255 m ³ /s	84 m ³ /s	114 m ³ /s
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	30 m ³ /s		

População	Total (hab)	Urbana	Rural
	752.540	83,1%	16,9%
Principais atividades econômicas	A pecuária é a principal atividade no setor primário, e na agricultura destacam-se as culturas de milho, feijão, batata e cana-de-açúcar. Itapetininga é o polo econômico mais expressivo, onde se concentra a maior parcela das atividades industriais.		
Vegetação remanescente	Apresenta 4.677 km² de vegetação natural remanescente que ocupa aproximadamente 20% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista.		
Unidades de Conservação/Áreas Protegidas	Unidades de Conservação de Proteção Integral		
	Estação Ecológica de Angatuba; Estação Ecológica de Itaberá; Estação Ecológica de Itapeva; Estação Ecológica de Paranapanema; Estação Ecológica de Xituê; Parque Natural Municipal do Dourado; Parque Estadual Carlos Botelho; Parque Estadual Intervalles; Parque Estadual Nascentes do Paranapanema.		
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável		
	Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá - Perímetros Botucatu e Tejupá; Área de Proteção Ambiental Serra do Mar; Floresta Estadual de Angatuba; Floresta Estadual de Manduri; Floresta Estadual de Paranapanema; Floresta Estadual de Piraju; Floresta Nacional de Capão Bonito; RPPN Entre Rios; RPPN Fazenda Horii; RPPN Parque Rio das Pedras; RPPN Parque Taquaral da Mata Atlântica; RPPN Trápaga; RPPN Vale do Corisco.		

Fonte: CBH – ALPA, 2020.

De acordo com o Diagnóstico apresentado no Plano de Bacia (2016-2027) e no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 14 (2019), o panorama quanto à Demanda e à Disponibilidade Hídrica é o seguinte:

- ✓ A demanda de água superficial é superior à demanda de água subterrânea, sendo que a demanda de água no uso rural predomina na UGRHI 14;
- ✓ Houve uma queda na demanda de água per capita. No ano de 2016 o valor era de 10.802,48 m³/hab.ano, no ano de 2017 de 10.744,16 m³/hab.ano e no ano de 2018, de 10.686,05 m³/s hab.ano;
- ✓ Houve aumento significativo da vazão outorgada superficial de 14,03 m³/h em 2017 para 20,43 m³/h em 2018, sendo a maior parte do uso da bacia nessa modalidade;
- ✓ Estudos realizados a partir de 2013 pelo CBH-ALPA, com apoio do FEHIDRO, indicaram situação Crítica quanto à disponibilidade hídrica na área rural entre os municípios de Paranapanema, Itaí e Itapeva, onde se concentra a maior parte das atividades agrícolas;
- ✓ O percentual da vazão outorgada em relação à Q_{95%} aumentou de 10,2% em 2016 para 12,8% no ano de 2017, atingindo 18,7% em 2018;
- ✓ Considerando a vazão total outorgada em relação à Q_{média}, observou-se aumento de 5,7% para 8,4%;
- ✓ Quanto aos dados de vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima Q_{7,10}, os valores passaram de 13,2% no ano de 2016 para 16,7% em 2017 e para 24,3% em 2018;
- ✓ Tratando-se do balanço hídrico, a UGRHI 14 apresenta situação Boa. Entretanto é verificada situação de Atenção nas sub-Bacias 3 (Baixo Itapetininga), 9 (Baixo Taquari) e 10 (Alto Taquari).

Quanto aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, é indicado que:

- ✓ De 2013 a 2018 o Índice de atendimento urbano de água manteve-se na classe BOM ($\geq 95\%$);
- ✓ 22 municípios atingiram a universalização, 6 têm atendimento na classe Regular ($\geq 80\%$ e $< 95\%$), e apenas o município de Nova Campina encontra-se na classe Ruim ($< 80\%$);
- ✓ A maioria dos municípios apresenta índices de perdas no sistema de distribuição de água Regular (entre 25% e 40%), sendo os municípios de Bom Sucesso de Itararé e Itapeva os com índices mais elevados;
- ✓ Em relação ao índice de coleta de esgoto, em 2016, a UGRHI se enquadrava na classe Regular ($\geq 50\%$ e $< 90\%$); em 2017 e 2018, a UGRHI se enquadrou na classe Boa ($\geq 90\%$);
- ✓ Os índices de tratamento de esgotos na UGRHI 14 apresentavam classificação Regular ($\geq 50\%$ e $< 90\%$) de 2015 a 2018;
- ✓ Onze municípios apresentavam índice Regular (entre 5,1 e 7,5) de ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto), sendo apenas Tejuπά o município que apresentou índice insatisfatório, já que o mesmo não possui sistema de esgotamento sanitário eficaz.

Em relação à Qualidade da Água, do Plano de Bacia e do Relatório de Situação da UGRHI 14, pode-se extrair a seguinte síntese sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas:

- ✓ Em relação ao IQA (Índice de Qualidade da Água), dos 12 pontos de monitoramento da CETESB, apenas o ponto JURU02500 teve IQA classificado como Ótimo; esse ponto encontra-se no reservatório de Jurumirim, local favorável à diluição de poluentes, dado o grande volume de água. O ponto PALT04970, localizado no Ribeirão Ponte Alta perto da confluência com o Rio Itapetininga, teve IQA classificado como Regular e Ruim, entre 2014 e 2019, em decorrência da presença de esgotos. Nos demais pontos de monitoramento o IQA foi classificado como Bom;
- ✓ O IAP, Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público não é monitorado na UGRHI 14;
- ✓ Sobre o IET (Índice de Estado Trófico) a maioria dos pontos monitorados pela CETESB apresentou estado trófico entre mesotrófico e oligotrófico. Os únicos pontos que apresentaram desconformidades quanto aos índices tróficos e de qualidade da água, no que tange à carga orgânica DBO, são os pontos localizados no Ribeirão Ponte Alta (PALT04970) e no Rio São Miguel Arcanjo (SMIG02800), nos municípios de Itapetininga e São Miguel Arcanjo;
- ✓ O monitoramento da água subterrânea se dá através de 19 poços profundos dos sistemas de abastecimento de água de alguns municípios da região. O IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, nos anos de 2014 a 2019 foi enquadrado, em sua maioria na classe Boa, ou seja, apresentou parâmetros em conformidade com o padrão nacional de potabilidade, apesar de apresentar alguns parâmetros desconformes em dois aquíferos distintos, Aquífero Tubarão e Pré-Cambriano. Nos municípios de Itapetininga,

Itaberá, Itapeva e Ribeirão Branco, dentre os parâmetros desconformes estão o mercúrio, ferro, manganês e bactérias heterotróficas.

O Diagnóstico de Áreas Críticas realizado pelo Plano de Bacia (2016 – 2027) indicou que os principais problemas da UGRHI 14 em relação aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, são:

- ✓ Expressiva demanda de água para uso rural;
- ✓ Aumento constante da demanda de água em rios da União;
- ✓ 11 municípios ainda não atingiram a universalização do atendimento urbano de água;
- ✓ 32 municípios não atingiram a universalização da coleta de esgoto e 33 municípios não atingiram a universalização do tratamento de esgoto;
- ✓ A eficiência do sistema de coleta e tratamento de esgoto é considerada Boa em apenas sete municípios;
- ✓ As redes de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrânea carecem de ampliação.

O **Quadro 2.6**, transcrito do Plano de Bacia (2016-2027), apresenta os principais programas de duração continuada, os subprogramas e as ações que dizem respeito ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário e à gestão dos recursos hídricos.

QUADRO 2.6 – RESUMOS DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE DURAÇÃO CONTINUADA, SUB PROGRAMAS, AÇÕES, PRIORIDADES E PRAZO DE EXECUÇÃO

<i>Programas de Duração Continuada</i>	<i>Subprogramas de Duração Continuada</i>	<i>Ações</i>	<i>Prioridade</i>	<i>Prazo de Execução</i>
Bases Técnicas em Recursos Hídricos – BRH: Compreende sistemas de informações (bases de dados, cadastros, etc.); estudos técnicos e diagnósticos; monitoramento e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídricos; outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; enquadramento dos corpos de água em classes; fontes de poluição.	Redes de monitoramento	Monitoramento hidrológico das microbacias dos Ribeirões dos Carrapatos, Santa Helena, Boi Branco e Das Posses	Alta	2016 – 2019
	Disponibilidade Hídrica	Realizar estudo para definição de padrões adequados de consumo de água na irrigação.	Alta	2016 – 2019
		Prosseguimento dos estudos e monitoramento pertinentes à disponibilidade hídrica superficial.	Alta	2016 – 2019
		Efetuar integração dos dados quantitativos e qualitativos das redes de monitoramento.	Média	2020 – 2023
Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas – MRQ: Abrange ações no sistema de esgotamento sanitário, controle das fontes de poluição e recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos de água.	Sistema de esgotamento sanitário	Investir nos sistemas de esgotamento sanitário	Alta	2016 – 2019
Proteção dos corpos d'água - PCA: Compreende ações para recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, bem como, ações de proteção e conservação dos corpos d'água.	Proteção e conservação dos mananciais	Desenvolver programas de recuperação e preservação de mananciais embasados em trabalhos científicos desenvolvidos na Bacia.	Baixa	2024 – 2027
Gestão da demanda de água – GDA: Contempla ações de controle de perdas, racionalização do uso da água e reuso, nos diferentes setores usuários.	Racionalização do uso da água.	Racionalização da utilização da água para fins de irrigação	Alta	2016 – 2019
		Projeto de Racionalização de Água: aquisição de Hidrômetros.	Alta	2016 – 2019

Fonte: CBH – ALPA, 2018.

2.4 PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NA UGRHI 14 – ALTO PARANAPANEMA

O Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema (14), Médio Paranapanema (17) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (11) – Parcial foi estruturado tomando-se as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI como unidade de planejamento. Assim, estas foram agrupadas de maneira a se obter a melhor adequação aos limites geográficos das Unidades de Negócio da SABESP – UN.

No Plano Diretor em questão tem-se o agrupamento das Bacias Hidrográficas dos do Alto Paranapanema (UGRHI 14), Médio Paranapanema (UGRHI 17) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (UGRHI 11) – Parcial. A UGRHI 11 está sendo atendida parcialmente, por motivos estratégicos da SABESP.

Os municípios abordados no Plano, em sua maioria, pertencem à Unidade de Negócio do Alto Paranapanema - RA (46 municípios), incluindo também nove municípios da Unidade de Negócio do Baixo Paranapanema – RB, três municípios da Unidade de Negócio do Médio Tietê – RM que têm suas áreas urbanas localizadas na UGRHI 14, e 5 municípios pertencentes à Unidade de Negócio Vale do Ribeira – RR. Primeiramente, é apresentada a situação na área de abrangência do plano, incluindo a caracterização nas áreas das bacias hidrográficas e a descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Na sequência, apresentam-se as principais informações disponíveis no Plano para a UGRHI 14.

✓ UGRHI 14

A UGRHI 14 é definida pela bacia do Alto Paranapanema, que compreende o trecho entre as nascentes e o Reservatório de Xavantes, e seus afluentes. Conta com 34 municípios cujas sedes situam-se em sua área e 10 municípios com sede em outras UGRHIs.

A SABESP opera 31 dos 34 municípios da UGRHI 14, sendo que a maior parte da demanda de abastecimento público de água desses 31 municípios é suprida por mananciais superficiais. De acordo com o Plano Diretor, a UGRHI está em excelentes condições em relação ao balanço demanda x disponibilidade de água superficial, com demanda total de 7,93 m³/s (4,98 m³/s de demanda doméstica, 1,50 m³/s da indústria e 1,45 m³/s de irrigação) e disponibilidade hídrica (Q_{7,10}) de 81,92 m³/s.

Em relação ao manancial subterrâneo, a situação também é favorável, uma vez que a UGRHI conta com uma disponibilidade hídrica subterrânea de 74,84 m³/s e demanda atual de cerca de 2,0 m³/s segundo o Plano Diretor, ou de 5,6 m³/s segundo os estudos elaborados pela CBH-ALPA: CETEC (1999).

Em relação à qualidade dos cursos d'água, a UGRHI possui cinco pontos de monitoramento da CETESB de água superficial: dois pontos de monitoramento a montante de Jurumirim, um no Paranapanema, à jusante da confluência com o rio Itapetininga, outro no Rio Taquari, à jusante da cidade de Itapeva e um ponto no reservatório de Jurumirim.

Na época da elaboração do Plano Diretor, o IQA no Rio Paranapanema variava entre aceitável, mínimo de 48, a ótima, máxima de 85. No Rio Taquari o parâmetro variava entre aceitável, mínima de 38 e boa, máxima de 76 e no Reservatório de Jurumirim sempre ótima variando de 82 a 91.

✓ **Sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

O índice de atendimento de abastecimento de água é de 100% apenas em 16 municípios operados pela SABESP dentro das UGRHIs contempladas pelo plano, com índices de atendimento variando entre 85% e 97%.

Quanto ao atendimento de coleta de esgotos, o atendimento médio em coleta de esgoto nas UGRHIs estudadas é de aproximadamente 83,7%, sendo que na UGRHI 14 este índice é de 85,6%, na UGRHI 17 é de 94,33% e na UGRHI 11 é de 55,6%.

Analizando o índice de tratamento dos esgotos coletados, constatou-se que 43 municípios dispõem de tratamento, com índice variando entre 10 e 100% de tratamento do esgoto coletado.

✓ **Pré dimensionamento e estimativas de custo dos sistemas**

O horizonte de planejamento do estudo em questão é de 2003 a 2025.

Primeiramente foi feita uma projeção das populações incluídas nos setores de abastecimento das UGRHIs consideradas no plano diretor. Foram projetados os municípios e seus respectivos distritos, além de suas populações urbanas e rurais.

Em seguida, foi determinada a demanda de água, com base nas projeções de domicílios abastecíveis (municípios ocupados por população residente ou flutuante, em área legalmente "urbana" ou "rural", desde que implantados em área passível de abastecimento a partir da rede pública). Além disso, o Plano Diretor adotou como premissa elevar o índice de atendimento para 100% em todos os municípios, já a partir de 2003.

Para a projeção das vazões de esgoto, foram adotadas metas para o índice de atendimento em coleta de acordo com a Unidade de Negócio, sendo previsto ampliar o índice para 95% (RA), 98% (RB) e 86% (RM), em 2006, e para 98% (RA), 100% (RB) e 95% (RM) em 2025.

Os índices de tratamento do esgoto coletado considerados para 2006 foram de 98%, 85% e 90% e para 2025 foram de 100%, 95% e 100%, respectivamente, para as Unidades de Negócio RA, RB e RM. Outra consideração para a determinação das vazões de esgoto diz respeito ao coeficiente de retorno de 0,80.

Para a projeção das cargas orgânicas foi considerada uma contribuição *per capita* de 54 gDBO_{5,20}/hab.dia. Também foi destacado que a maioria dos sistemas existentes é composto por Lagoas de Estabilização, principalmente o Sistema Australiano. Este processo de tratamento é bastante eficiente para a remoção de carga orgânica DBO_{5,20}, mas pouco para remoção de nutrientes. Dessa forma, o Plano Diretor previu a necessidade de implantação de unidades de tratamento complementares às existentes nestes casos.

Considerando o final do plano (2025), quando a demanda calculada superou a capacidade instalada, foram determinados os incrementos necessários e seus respectivos prazos de implantação.

Para os sistemas de abastecimento de água, as principais intervenções relacionam-se com a expansão da adução, ampliação do tratamento, aumento da capacidade de reservação e a ampliação da rede de distribuição e ligações prediais de água.

O resumo dos investimentos totais para os sistemas de abastecimento de água na UGRHI 14 para os períodos de 2003 a 2007 e de 2008 a 2025 está indicado **Quadro 2.7**.

QUADRO 2.7 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA UGRHI 14 (R\$)

Áreas de investimento	2003 a 2007	2008 a 2025
Produção subterrânea	571.640,00	315.580,00
Produção superficial	50.000,00	-
Adução	2.654.125,00	1.082.090,00
Estação Elevatória	100.000,00	30.000,00
ETA	5.250.000,00	450.000,00
Reservação	1.010.150,00	1.138.250,00
Rede de distribuição	6.780.915,00	16.812.360,00
Ligações prediais	2.138.400,00	6.729.700,00
Total	18.555.230,00	26.557.980,00

Fonte: SABESP, 2003.

Para os sistemas de esgoto, o resumo dos investimentos totais para os períodos de 2003 a 2007 e de 2008 a 2025 encontra-se no **Quadro 2.8**, onde pode ser observado que os maiores investimentos se concentram na área de implantação de rede coletora e ampliação do tratamento.

QUADRO 2.8 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA UGRHI 14 (R\$)

Áreas de investimento	2003 a 2007	2008 a 2025
Ligações prediais	5.145.700,00	12.320.175,00
Rede de Coletora	23.793.400,00	37.574.500,00
Coletor-Tronco / Emissário / Linha de Recalque	13.575.236,45	-
Estação Elevatória	2.684.895,00	45.000,00
Tratamento	56.825.791,74	280.000,00
Total	102.025.023,19	50.219.675,00

Fonte: SABESP, 2003.

Nos casos em que se fez necessária a implantação de um tratamento complementar além do tratamento convencional nas ETEs, os investimentos foram apresentados à parte, como pode ser visto no **Quadro 2.9**.

QUADRO 2.9 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS EM TRATAMENTOS COMPLEMENTARES PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA UGRHI 14 (R\$)

<i>Áreas de investimento</i>	<i>2003 a 2007</i>	<i>2008 a 2025</i>
Tratamento Complementar	100.303.785,65	-

Fonte: SABESP, 2003.

2.5 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O município de Paranapanema não possui Plano Diretor. Conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, o Plano Diretor é obrigatório apenas nos municípios com as seguintes características:

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

- I – Com mais de vinte mil habitantes;*
- II – Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;*
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;*
- IV – Integrantes de áreas de especial interesse turístico;*
- V – Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.*
- VI - Incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)*

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

§ 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.

§ 3º As cidades de que trata o caput deste artigo devem elaborar plano de rotas acessíveis, compatível com o plano diretor no qual está inserido, que disponha sobre os passeios públicos a serem implantados ou reformados pelo poder público, com vistas a garantir acessibilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida a todas as rotas e vias existentes, inclusive as que concentrem os focos geradores de maior circulação de pedestres, como os órgãos públicos e os locais de prestação de serviços públicos e privados de saúde, educação, assistência social, esporte, cultura, correios e telégrafos, bancos, entre outros, sempre que possível de maneira integrada com os sistemas de transporte coletivo de passageiros. (Incluído pela Lei nº 13.146, de 2015)

Dessa forma, tem-se que o município de Paranapanema, com pouco mais de vinte mil habitantes, deve iniciar a elaboração de um Plano Diretor Municipal.

2.6 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL

Em decorrência da atualização do marco legal do saneamento básico, Lei Federal nº 14.026/2020, cabe a ANA a regulamentação do setor de saneamento através da edição de Normas de Referência que possibilitem: a criação de um sistema de avaliação de desempenho das prestadoras de serviço de saneamento; a garantia da qualidade dos serviços; uniformização e padronização dos indicadores de qualidade; dentre outros benefícios que um sistema consolidado é capaz de assegurar.

Está previsto, pela ANA, a edição de 19 normas de referências para o setor de saneamento até o ano de 2023, conforme é indicado no **Quadro 2.10**.

QUADRO 2.10 – CALENDÁRIO DE EDIÇÃO DAS NORMAS DE REFERÊNCIA

Período	Normas de Referência Prevista
2º semestre de 2021 (1 norma)	Conteúdo mínimo de aditivos aos contratos de programa e de concessão para água e esgoto.
1º semestre de 2022 (4 normas)	Procedimento transitório de monitoramento das normas.
	Indenização de ativos para água e esgoto.
	Padrões e indicadores de qualidade e eficiência e avaliação da eficiência e eficácia para água e esgoto.
	Diretrizes para definição do modelo de regulação para água e esgoto.
2º semestre de 2022 (5 normas)	Modelo organizacional das agências reguladoras infranacionais, transparência e <i>accountability</i> .
	Procedimentos para mediação e arbitragem.
	Matriz de riscos de contratos para água e esgoto.
	Diretrizes para metas progressivas de cobertura para água e esgoto e sistema de avaliação.
	Condições gerais de prestação dos serviços de resíduos sólidos urbanos.
1º semestre de 2023 (2 normas)	Crítérios para a contabilidade regulatória privada para os serviços de água e esgoto.
	Estrutura tarifária para água e esgoto.
2º semestre de 2023 (6 normas)	Padronização dos contratos de concessão para água e esgoto.
	Procedimentos para comprovação da adoção das normas de referência.
	Condições gerais para prestação dos serviços, atendimento ao público e medição, faturamento e cobrança dos serviços de água e esgotos.
	Diretrizes para definição de modelo de regulação de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
	Reajuste tarifário para água e esgoto.
	Padrões e indicadores de qualidade e eficiência e avaliação da eficiência e eficácia para resíduos sólidos urbanos.

Fonte: Adaptado. ANA, 2021.

A Resolução ANA nº 106/2021 aprovou a Norma de Referência nº 2 que dispõe sobre os aditivos aos contratos de programa e contratos de concessão relativos às metas previstas no Art. 11-B, § 1º da Lei Federal nº 11.445/2007, na qual é prevista a universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A adoção das medidas pelas Entidades Reguladoras será facultativa e deverá ocorrer de modo progressivo

As metas de universalização deverão garantir, até 31 de dezembro de 2033, o atendimento de água de 99% da população e esgotamento sanitário de 90% da população, no qual é incluído o serviço de coleta e tratamento. A Norma considera como a área de abrangência do prestador de serviços aquela definida em contrato ou outro instrumento legal, na qual é de responsabilidade do prestador de serviços o abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja de forma individual (atendimento restrito a um domicílio) ou conjunto (atendimento a mais de um domicílio), de acordo com definição do objeto de contrato.

A aferição do cumprimento das metas deverá ser realizada a partir dos seguintes indicadores:

- ✓ **Índice de economias residenciais com rede de abastecimento de água na área de abrangência do prestador de serviços:** o índice relaciona o número de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços com o número de domicílios com ligações ativas e inativas conectadas à rede de abastecimento de água;
- ✓ **Índice de economias residências atendidas com rede coletora de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços:** o índice relaciona o número de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços com o número de domicílios com ligações ativas e inativas conectadas à rede coletora de esgoto;
- ✓ **Índice de economias residenciais atendidas com rede coletora e tratamento de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços:** o índice relaciona o número de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços com o número de domicílios com ligações ativas e inativas conectadas à rede coletora de esgoto e, posteriormente, a uma unidade de tratamento de esgoto.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PARANAPANEMA

A seguir estão relacionados os aspectos geográficos, político-administrativos, fisiográficos, sociais e econômicos que caracterizam o território do município de Paranapanema.

3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

3.1.1 Aspectos Gerais

O município de Paranapanema localiza-se no setor sudoeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 1.018,72 km², com altitude média de 610 m acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 23°23'14" de latitude sul e 48°43'19" de longitude oeste.

Paranapanema está inserido na Região Administrativa de Sorocaba, fazendo divisa com os municípios de Avaré e Itatinga ao Norte, Itá e Itapeva a Oeste, Buri ao Sul e Angatuba a Leste.

Distante aproximadamente 260 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 Santos Dumont (SP-075), por onde se deve seguir até alcançar a Rodovia Doutor Celso Charuri (SPA-91). Chegando em Sorocaba, deve-se acessar a Rodovia Raposo Tavares (SP-270), por onde é feito o acesso ao município, conforme pode ser observado na **Figura 3.1**.

Paranapanema foi criado como distrito denominado Porto Euclides da Cunha, em 1981, pela Lei nº 3.198, subordinado ao município de Teodoro Sampaio. Sob intermédio da Lei Estadual nº 6.645/1990 foi elevado à categoria de município, constituído pelo distrito sede e o distrito de Campos de Holambra, e assim permanecendo.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no município de Paranapanema 17.808 habitantes, sendo que 14.477 estavam concentrados em áreas urbanas, especialmente na sede municipal e no distrito Campos de Holambra, além dos pequenos bairros urbanos distribuídos pelo território, e 3.331 habitantes encontravam-se em aglomerados rurais dispostos principalmente nas proximidades dos mananciais presentes no município, como mostra a **Figura 3.1**.

De acordo com definição do IBGE, "Aglomerado Rural" é uma localidade situada em área não definida legalmente como urbana e caracterizada por um conjunto de edificações permanentes e adjacentes, formando área continuamente construído, com arruamentos reconhecíveis e dispostos ao longo de uma via de comunicação.

Em relação à ocupação é importante ressaltar que de acordo com dados do IBGE (2020), não há aglomerado subnormal no município. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entende-se por assentamentos irregulares ou aglomerados subnormais, o conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período

recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostos, em geral, de forma desordenada e densa.

Para o presente estudo, foram adotados os dados de projeção populacional fornecidos pela Fundação SEADE, sendo que a definição de área rural do município foi feita a partir do levantamento do IBGE de 2010, na ausência de informações mais recentes. A metodologia detalhada é apresentada no Capítulo 7. Segundo projeções da Fundação SEADE, em 2020, houve um crescimento na população de Paranapanema (12,1%), totalizando 19.962 habitantes. Essa variação é fruto do aumento populacional na ordem de 18,7 nas áreas urbanas, passando a abrigar 17.183 habitantes, ao passo que nas áreas rurais houve um decréscimo na ordem de 16,6% em seu contingente populacional, passando a abrigar 2.779 habitantes.

O município de Paranapanema também era a estação final do Ramal de Dourados da Estrada de Ferro Sorocabana, cujo objetivo inicial era avançar até o município de Dourados (MS) e Ponta Porã (MS). Com o planejamento do ramal interrompido, a estação foi desativada e extinta em 1998. O percurso da linha férrea interliga extremo oeste paulista ao município de Presidente Prudente.

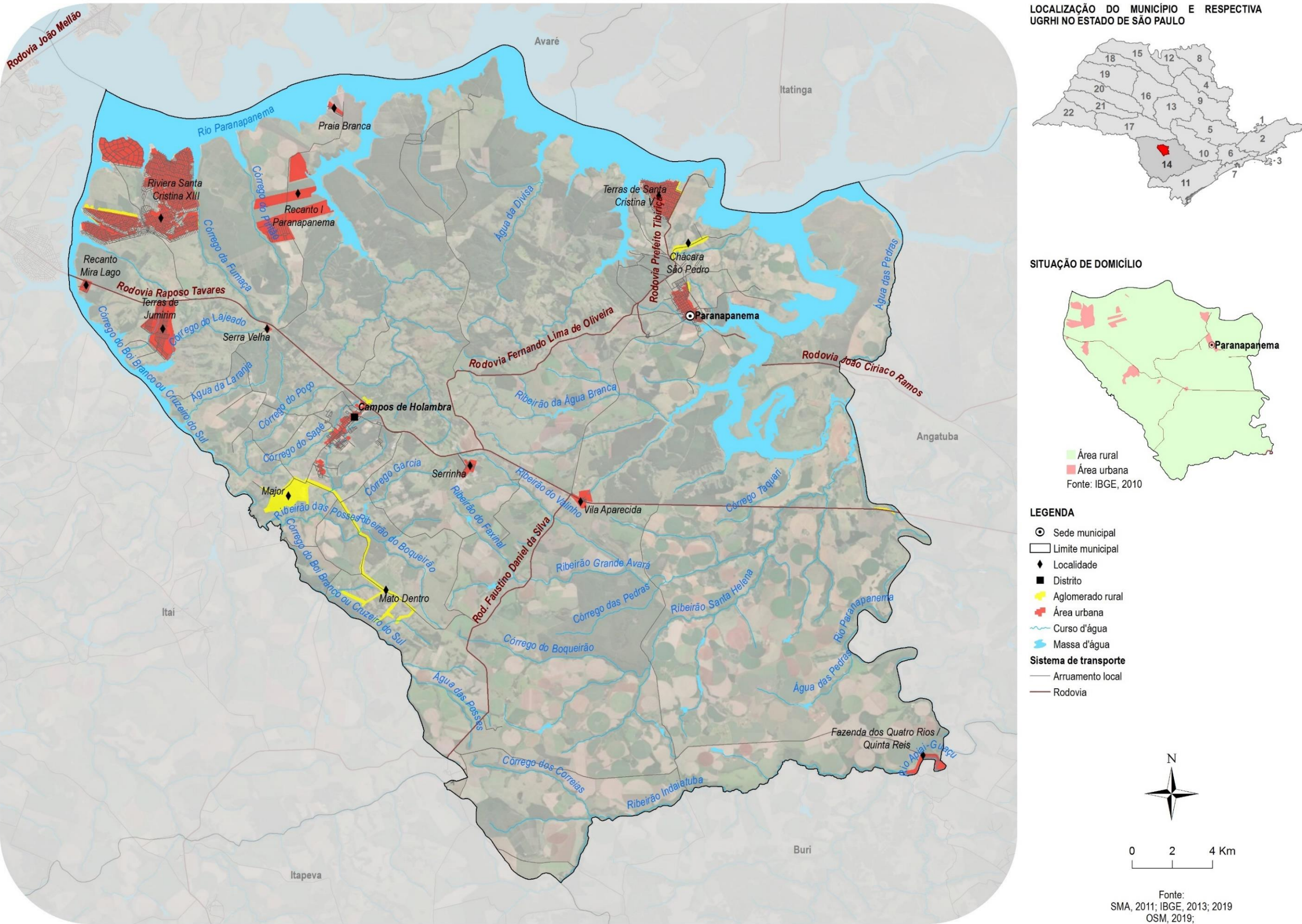


Figura 3.1 – Localização e Acessos do Município de Paranapanema

3.1.2 Geologia

O município de Paranapanema está inserido no contexto geológico da Província Paraná. Essa Província possui cerca de 1.050.000 km² apenas em território brasileiro (a província também se estende pelos territórios da Argentina, Paraguai e Uruguai) e compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias: Bacia do Paraná, Bacia Serra Geral e Bacia Bauru.

Paranapanema situa-se na porção sudoeste da Bacia do Paraná formada por um espesso conjunto de rochas sedimentares e vulcânicas que repousam sobre rochas mais antigas, do Escudo Cristalino, com formação mais recente que se estendeu até a Era Mesozoica. A Bacia do Paraná é subdivida entre os grupos Paraná, Itararé, Guatá e Passa Dois. Vale ressaltar que o território é contemplado ao com uma pequena faixa ao norte pela Bacia Serra Geral.

O território municipal está assentado prioritariamente sobre rochas basálticas da Formação Teresina (Grupo Passa Dois), sendo intercalado pelas rochas da Formação Botucatu ao norte, pertencente ao Grupo São Bento da Formação Serra Geral, e ao sul assenta-se sobre as rochas das Formações Irati (Grupo Passa Dois), Tatuí, Palermo e Rio Bonito, essas últimas integrantes do Grupo Guatá, de acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:750.000, publicado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais – CPRM (PERROTTA *et al*, 2006).

A Formação Teresina é composta predominantemente por argilitos, siltitos e arenitos muito finos e finos, cinza escuros a esverdeados, com geometria tabular ou lenticular muito estendida, e junto com a Formação Serra Alta e base da formação Rio do Rasto, compõem a porção basal do Grupo Passa Dois.

A Formação Botucatu constitui em conjunto com a Formação Serra Geral, a denominada Bacia Serra Geral, é composta essencialmente por arenitos finos a grossos, de coloração avermelhada, foscas, bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em sets e/ou closets de estratificações cruzadas, planar ou acanaladas, de médio à grande porte. Esta unidade é fonte de areias quartzosas para uso industrial e é explorada para a obtenção de lajes, utilizadas como piso ou revestimento, e blocos de alicerce para a construção civil.

Já a Formação Irati (Grupo Passa Dois), é marcada pela presença de conglomerados e arenitos conglomeráticos, a unidade consiste em folhelhos e argilitos cinza escuros, folhelhos betuminosos e calcários associados. Nesta formação associam-se ocorrências de folhelhos pirobetuminosos, relacionados como geradores de óleo e gás.

Na Formação Tatuí, pertencente ao Grupo Guatá, são encontrados siltitos e siltitos arenosos, cor cinza, frequente matriz carbonosa, ocasionais fragmentos e níveis de carvão, nódulos de pirita, laminação irregular ou maciço. Níveis de arenito cinza-esverdeado, médio a grosseiro, imaturo. Na porção superior é comum ocorrerem camadas de arenito fino, quartzoso, às vezes com estruturas lenticulares. Vale ressaltar que o principal recurso mineral associado a esta unidade é a argila.

A Formação Palermo do Grupo Guatá é constituída essencialmente por sedimentos de granulação fina (siltitos e arenitos finos e muito finos), de cores acinzentadas a amareladas em afloramento. As camadas apresentam geometrias tabular ou lenticular muito estendida.

Por fim, a Formação Rio Bonito, também integrante do Grupo Guatá, apresenta grande variedade de recursos minerais, sendo explorados carvão, gás, argilas para cerâmica, argilas refratárias e, localmente, as camadas de arenito podem constituir-se em aquíferos.

3.1.3 Geomorfologia

Paranapanema situa-se no contexto geomorfológico da Depressão Periférica paulista, o qual apresenta relevos sustentados por rochas sedimentares e ígneas básicas da Bacia do Paraná. Na Depressão Periférica Paulista estão presentes relevos de colinas suaves e de pequenas amplitudes, além de ser caracterizada por vegetação mais aberta de Campos e de formas arbustivas, sendo intercalados por áreas florestais (JORDÃO, 2011).

O município possui dois tipos de relevo: Colinas Amplas predominantemente no território, e um extenso fragmento na região norte de Morrotes Alongados e Espigões (IPT, 1981).

No relevo caracterizado como Colinas Amplas, predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos, apresentando drenagem de baixa densidade com padrão subdendrítico e vales abertos, as planícies aluviais interiores são restritas, e há presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes (IPT, 1981).

Já no relevo de Morrotes Alongados e Espigões predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos e achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Sua drenagem varia de média a alta densidade, com padrão dendrítico e vales fechados.

A amplitude topográfica de Paranapanema é de aproximadamente 221 m, com cotas variando entre 542 m nas margens do Rio Paranapanema ao norte e 763 m nas proximidades da nascente do Córrego Água das Posses, contribuinte da margem direita do Córrego do Boi Branco situado na porção sudoeste do município. A concentração urbana do perímetro da sede municipal está assentada entre as cotas 562 m e 660 m.

3.1.4 Pedologia

A diversidade de relevo e geologia de Paranapanema dá origem a diversos tipos de solos, entretanto destacam-se três tipos predominantes: Latossolos Vermelhos em maior concentração no território, Latossolos Vermelho-Amarelos na faixa norte do município, e Argissolos Vermelho-Amarelos em extensos fragmentos nas porções norte e oeste, conforme apresentado no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), realizado pelo Instituto Florestal na escala 1:250.000.

Os Latossolos Vermelhos são profundos e porosos, desenvolvem-se em ambientes bem drenados e tem uma coloração vermelha típica, cuja origem está associada aos óxidos de ferro. Embora profundos, possuem consistente uniformidade quanto à cor, textura e estrutura ao longo do perfil pedológico. Por distribuírem-se sobre topografias planas, suaves e onduladas, normalmente apresentam boas condições para as práticas agropecuárias e desenvolvimento radicular (EMBRAPA, 2013). Em Paranapanema esse tipo de solo se apresenta como distrófico, muito profundo, com textura média, num relevo suavemente ondulado.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos são constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial. Em Paranapanema se apresenta como eutróficos profundos com textura arenosa, presente em relevo suave e ondulado (ROSSI, 2017).

Por fim, os Latossolos Vermelho-Amarelos são profundos e porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, e também, são muito utilizados para agropecuária. Suas limitações são de ordem química, em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fosfatada (EMBRAPA, 2013). No município encontra-se como eutrófico e distrófico, de profundidade rasa, textura média e relevo ondulado.

3.1.5 *Clima*

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Paranapanema se enquadra no tipo Cfa (ALVARES *et al*, 2013), isto é, clima subtropical úmido, com verão quente e sem estações secas e temperatura média igual a 20,4 °C, oscilando entre os 12,2 °C em julho, o mês mais frio até 27,9 °C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de 1.365 mm.

✓ *Pluviosidade*

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Paranapanema possui 04 (quatro) estações pluviométricas, com os prefixos E5-021, E5-061, E5-065 e E5-068, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no Quadro 3.1.

QUADRO 3.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO PARANAPANEMA

<i>Município</i>	<i>Prefixo</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
Paranapanema	E5-021	-	23° 23' 00"	48° 43' 00"
Paranapanema	E5-061	620	23° 23' 00"	48° 44' 00"
Paranapanema	E5-065	610	23° 26' 00"	48° 53' 00"
Paranapanema	E5-068	580	23° 18' 00"	48° 53' 00"

Fonte: DAEE, 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico E5-061 com série histórica entre 1970 e 2001.

A **Figura 3.2** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal intensa ao longo do ano, com uma estação mais chuvosa em relação às outras.

O período mais chuvoso ocorre de dezembro a fevereiro, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 190 mm, enquanto o menos chuvoso corresponde aos meses de abril a setembro com destaque para julho e agosto, que apresentam médias menores que 55 mm. Ressalta-se que os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices pluviométricos, atingindo uma média de 206,1 mm e 199,4 mm, respectivamente.

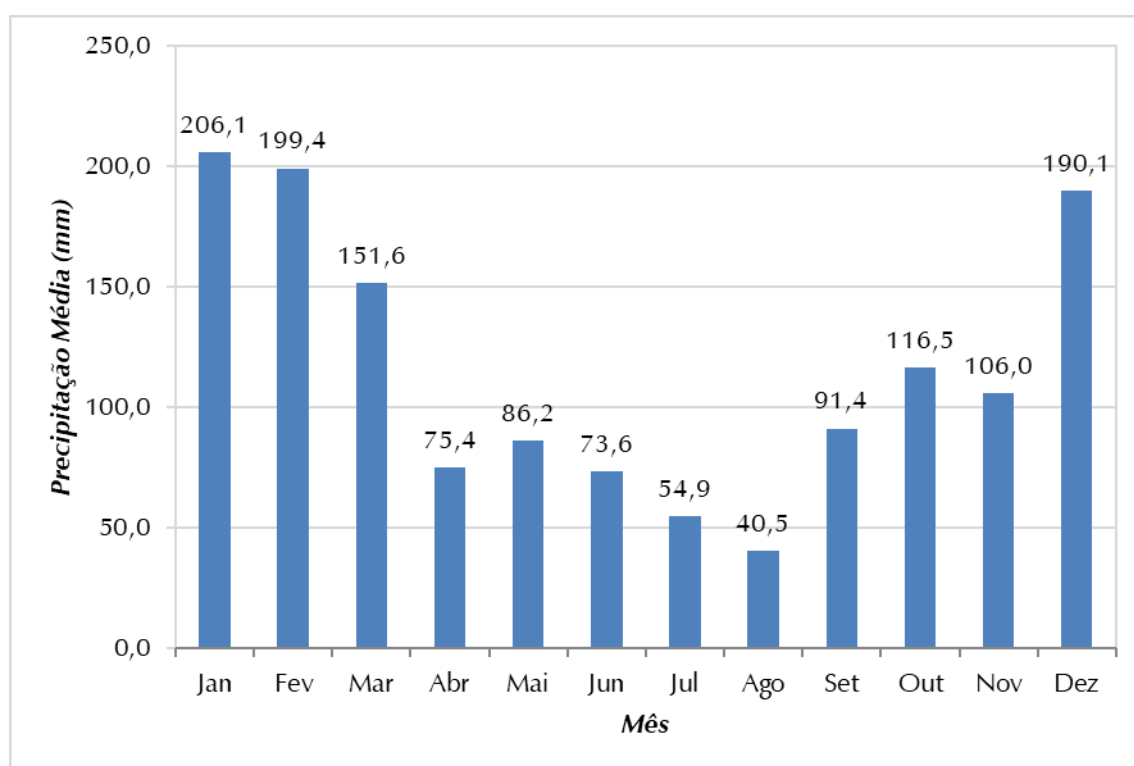


Figura 3.2 - Precipitação Média Mensal no Período de 1970 a 2001, Estação E5-061

Fonte: DAEE, 2021.

3.1.6 Recursos Hídricos

O município de Paranapanema está integralmente inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 14 – Alto Paranapanema, conforme apresentado na **Figura 3.1**.

O território municipal está associado principalmente à área de drenagem da sub-bacias dos contribuintes do Rio Paranapanema, que delimita o município na região leste com Angatuba e ao norte com Avaré e Itatinga, a sub-bacia do Córrego Boi Branco, que delimita o município a oeste com Itaí; ao sul, tributários da sub-bacia do Rio Paranapanema fazem o limite com o município de Buri através do Ribeirão Indaiatuba, e todos os cursos hídricos são contribuintes

diretos da margem esquerda do Rio Paranapanema, importante rio que faz divisa do município com o estado do Paraná.

No município de Paranapanema existem 448 outorgas para uso da água, de acordo com dados disponibilizados pelo DAEE. Desse total, 46 são para captações subterrâneas e 209 de captações superficiais. No município ainda estão cadastradas 46 outorgas de lançamento, 125 de barramento, 01 para canalizações, 01 para extração de minérios, 13 para reservação em tanques superficiais ou subterrâneos, além de 07 outorgas para travessias.

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro do município (1.394,89 L/s – 1% subterrâneas e 99% superficiais), a maioria corresponde ao uso rural (95,4%), seguido do urbano (4,4%) e uso industrial (0,2%). Estes valores foram computados considerando apenas os registros de outorga que apresentaram dados referentes ao período diário (em horas) e mensal (em dias) de operação das bombas da captação.

As captações subterrâneas no município exploram águas principalmente do Freático (30%), das Formações Marília (15%), Botucatu (12,5%), Itararé (10%), Grupo Tubarão (7,5%) e demais formações de menor expressividade. Já entre os mananciais de água superficial de Paranapanema observa-se uma captação bem distribuída entre os cursos d'água, cabendo destaque para captação no Ribeirão do Valinho (11,8%), Ribeirão Grande Avará (9,4%), Ribeirão da Água Branca e Santa Helena, ambos com 9,1% de contribuição, Ribeirão das Posses (5,5%), entre outros.

Segundo CETESB (2021), o município de Paranapanema possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) de 895 kg/dia e carga remanescente de 377 kg/dia, tendo os Ribeirões das Posses e Tibiriçá e como corpos receptores.

O município de Paranapanema conta com um ponto da rede de monitoramento de qualidade de água superficial da rede da CETESB no Córrego Boi Branco (BOIB02950). Para a campanha realizada em 2020, por não ter sido cumprida a rotina de coletas necessárias para a determinação de um IQA anual (foram feitas apenas duas coletas), este indicador médio não foi apresentado. No entanto, as coletas em questão, realizadas nos meses de fevereiro e dezembro, apresentaram classificação “Boa”.

Por fim, os corpos hídricos do território municipal se encontram enquadrados na Classe 2, exceto algumas nascentes localizadas na Estação Ecológica Paranapanema que estão enquadradas na Classe 1, que deságuam no Ribeirão Grande Avará e no Córrego das Pedras, com base no Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido pelo Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976.

3.1.7 Vegetação

O território de Paranapanema encontra-se inserido nos Biomas Cerrado, nas porções norte e sul, e Mata Atlântica, na região central, com uma vegetação caracterizada principalmente pela Floresta Estacional Semidecidual, Formações Savânicas e Formações Pioneiras com Influência

Fluvial. Da sua área total 101.744 ha, originalmente ocupados por este bioma, restam apenas 14.997 ha recobertos por fragmentos florestais, o que totaliza 14,7% da área municipal, de acordo com dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIFESP, 2020).

Os remanescentes florestais de Floresta Estacional Semidecidual estão distribuídos de forma esparsa e descontínua e as Formações Pioneiras com Influência Fluvial estão associadas preferencialmente nas proximidades dos rios, nascentes ou nas áreas de várzea. Cabe ressaltar, na porção norte territorial a existência de expressivos fragmentos contínuos de Formações Savânicas Arborizadas e Florestadas.

Quando comparados aos 22,9% correspondentes à cobertura vegetal original do Estado de São Paulo, decorrente da somatória de mais de 485 mil fragmentos (SIFESP, 2020), pode-se afirmar que a vegetação original remanescente do município de Paranapanema está abaixo da média do Estado.

No que se refere às áreas de conservação, o município de Paranapanema contempla duas unidades, sendo a Floresta Estadual de Paranapanema, do grupo de uso sustentável e a Estação Ecológica Paranapanema, classificada no grupo de proteção integral, ambas situadas na porção centro sul municipal e geridas pelo órgão estadual por meio da Fundação Florestal. A Floresta Estadual de Paranapanema abrange uma área de 1.547,6 ha e foi instituída através do Decreto de Lei nº 13.075/1942 e a Estação Ecológica Paranapanema abrange cerca de 635 ha, e teve sua proteção legal assegurada pelo Decreto nº 337.538/1993.

3.1.8 *Uso e Ocupação do Solo*

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

O município de Paranapanema apresenta uma paisagem fortemente antropizada, com cerca de 55,9% de seu território ocupado por pastagens, distribuídas por toda extensão municipal (SMA, 2010). A segunda classe mais representativa do município são áreas vegetadas, totalizando 14,7% do território recoberto por fragmentos florestais predominantemente na porção norte e associados às nascentes ou áreas de várzea dos recursos hídricos, como apresentado anteriormente (SIFESP, 2020).

A área urbana ocupa apenas 1,6% da área municipal, segundo o mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo (SMA, 2010), e se apresenta em aglomerados localizados no nordeste do município, onde está situado o perímetro urbano da sede municipal, se desenvolvendo junto a Rodovia Prefeito Tibiriçá.

A principal atividade econômica do município vem do setor de serviços, que representa aproximadamente 70,4% do PIB, com atividades relacionadas ao setor de administração pública e comércio varejista. Em seguida, as atividades agropecuárias representam 24,1%, com

predominância na criação de bovinos e equinos, além do cultivo de braquiárias. O setor industrial é o menos expressivo para Paranapanema, detentor de 5,5% do PIB (IBGE, 2017; SÃO PAULO, 2019; SEADE, 2019).

3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

3.2.1 Dinâmica Populacional

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

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

Em termos populacionais, Paranapanema pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 20.151 habitantes, representa 3,77% do total populacional da Região de Governo (RG) de Itapeva com 534.632 habitantes. Sua extensão territorial de 1.018,72 km² impõe uma densidade demográfica de 19,78 hab/km², inferior às densidades da RG de 27,64 hab/km² e do Estado, de 180,86 hab/km².

Na dinâmica da evolução populacional, Paranapanema apresenta uma taxa geométrica de crescimento de 1,14% ao ano (2010-2021), superior às médias da RG, de 0,36% a.a., e do Estado, de 0,78% a.a.

Com uma taxa de urbanização de 86,49%, o município de Paranapanema apresenta índice superior à taxa da RG, de 80,73%, e inferior à do Estado, de 96,56%. O **Quadro 3.2** apresenta os principais aspectos demográficos.

QUADRO 3.2 – PRINCIPAIS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO, REGIÃO DE GOVERNO E ESTADO – 2021

<i>Unidade territorial</i>	<i>População total (hab.)</i>	<i>População urbana (hab.)</i>	<i>População rural (hab.)</i>	<i>Taxa de urbanização (%)</i>	<i>Área (km²)</i>	<i>Densidade (hab./km²)</i>	<i>Taxa geométrica de crescimento 2010-2021 (% a.a.)</i>
Paranapanema	20.151	17.429	2.722	86,49	1.018,72	19,78	1,14
RG de Itapeva	534.632	431.631	103.001	80,73	19.339,82	27,64	0,36
Estado de São Paulo	44.892.912	43.348.195	1.544.717	96,56	248.219,94	180,86	0,78

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.2 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 Paranapanema apresenta o setor de serviços contribuindo para a maior parcela do PIB do município, seguido por agropecuária e indústria, situação similar à da RG. Já no Estado, a maior parcela do PIB é dada pelo setor de serviços, seguido pela indústria e agropecuária, conforme pode ser observado no **Quadro 3.3**.

O valor do PIB *per capita* em Paranapanema (2018) é de R\$ 31.959,19 por hab/ano, superior ao valor da RG, de R\$ 23.812,24 por hab/ano e inferior ao PIB *per capita* estadual, de R\$ 50.247,86 por hab/ano.

A representatividade de Paranapanema no PIB do Estado é inferior a 0,03%, o que demonstra baixa expressividade. Enquanto a RG de Itapeva participa com 0,57%.

QUADRO 3.3 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR ADICIONADO SETORIAL NO PIB TOTAL E O PIB PER CAPITA – 2018

Unidade territorial	Participação do Valor Adicionado (%)			PIB (a preço corrente)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria	PIB (mil reais)	PIB per capita (reais)	Participação no Estado (%)
Paranapanema	71,48	23,41	5,11	623.747,45	31.959,19	0,03
RG de Itapeva	66,60	20,12	13,28	12.579.723,02	23.812,24	0,57
Estado de São Paulo	77,17	1,71	21,12	2.210.561.949,48	50.247,86	100

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.3 Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2019, em Paranapanema há um total de 586 unidades locais, considerando que 555 são empresas atuantes, com um total de 4.047 pessoas ocupadas, sendo, destas, 3.487 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 98.304 mil reais. O salário médio mensal por pessoa assalariada no município é de 2,2 salários-mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Paranapanema observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor agropecuário com 35,85%, seguido de serviços com 32,98%, do comércio com 26,12%, da indústria com 3,52% e, por fim, da construção civil com 1,53%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da agropecuária, comércio, indústria e

construção civil. O **Quadro 3.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

QUADRO 3.4 – PARTICIPAÇÃO DOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (%) - 2018

<i>Unidade territorial</i>	<i>Agropecuário</i>	<i>Comércio</i>	<i>Construção Civil</i>	<i>Indústria</i>	<i>Serviços</i>
Paranapanema	35,85	26,12	1,53	3,52	32,98
RG de Itapeva	23,11	21,87	1,94	15,47	37,60
Estado de São Paulo	2,38	19,91	4,09	17,50	56,12

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Dentre as unidades, todos os setores apresentam os maiores valores de rendimento médio no Estado. Quanto ao rendimento médio total, a RG detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 3.5**.

QUADRO 3.5 – RENDIMENTO MÉDIO NOS VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETOR (EM REAIS CORRENTES) - 2018

<i>Unidade territorial</i>	<i>Agropecuário</i>	<i>Comércio</i>	<i>Construção Civil</i>	<i>Indústria</i>	<i>Serviços</i>	<i>Rendimento Médio no Total</i>
Paranapanema	1.788,16	2.266,72	1.839,82	1.911,29	2.492,31	2.151,20
RG de Itapeva	1.735,31	1.726,61	1.857,77	2.080,53	2.233,31	1.974,70
Estado de São Paulo	2.037,83	2.602,64	2.726,19	3.839,75	3.614,10	3.378,98

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que o setor de serviços detém valores significativos no município e na RG. Já no Estado os maiores valores de rendimento são no setor da indústria, seguido de serviços e construção civil. O rendimento mais baixo na RG é dado pelo setor do comércio, enquanto no município e no Estado o menor valor é dado pelo setor agropecuário.

3.2.4 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 total e a receita tributária, bem como a receita municipal de impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.

Para tanto, convencionou-se analisar a participação das receitas tributária e de impostos na receita total do município, em comparação ao que ocorre na RG.

De início, nota-se que a participação da receita tributária é uma fonte de renda de relevância no município, superior à participação verificada na RG e inferior à verificada no Estado. Ao comparar os percentuais de participação, em Paranapanema a receita tributária representa 19,59% da receita total, sendo 18,89% proveniente de impostos. Já na RG e Estado, a participação da receita tributária situa-se em 12,50% e 32,99%, respectivamente.

O **Quadro 3.6** apresenta os valores das receitas do Município, na Região de Governo e no Estado, obtidos na Fundação SEADE, para o ano de 2019.

QUADRO 3.6 – PARTICIPAÇÕES DA RECEITA TRIBUTÁRIA E DOS IMPOSTOS NA RECEITA TOTAL – 2019

<i>Unidade Territorial</i>	<i>Receita Total (R\$)</i>	<i>Receita Tributária Total (R\$)</i>	<i>Receita de Impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) (R\$)</i>	<i>Participação da Receita Tributária no Total da Receita (%)</i>	<i>Participação da receita de Impostos na Receita (%)</i>
Paranapanema	81.104.485,67	15.884.639,44	15.316.606,31	19,59	18,89
RG de Itapeva	1.782.260.565,81	222.804.384,64	185.825.094,60	12,50	10,43
Estado de São Paulo	117.410.791.025,08	38.737.414.023,10	34.289.625.731,81	32,99	29,20

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.5 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 Paranapanema.

✓ **Energia**

Segundo a Fundação SEADE (2021), o município de Paranapanema registrou em 2019 um total de 3.864 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 42.172 MWh. Em 2018, foi registrado um total de 3.698 consumidores e uso de 45.578 MWh.

Entre 2018 e 2019, houve um aumento de 4,49% no número de consumidores no município, acima dos 2,17% apresentados na RG e dos 1,79% do Estado. A variação no consumo de energia no mesmo período foi negativa, de -7,47% no município, ao contrário dos valores positivos da RG, de 2,59%, e superior ao do Estado, de 0,69%.

✓ **Saúde**

Em Paranapanema, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020), há 51 estabelecimentos de saúde, todos de gestão municipal, totalizando 13 leitos disponíveis para internação. Desses, todos atendem ao SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Paranapanema apresentar aumento entre os anos de 2017 e 2019, atingindo 11,49 óbitos por mil nascidos ao final do período. Na RG as taxas de mortalidade apresentaram queda entre os anos de 2017 e 2018. No entanto, após esse período a taxa voltou a aumentar, atingindo 13,83 óbitos por mil nascidos em 2019, como é mostrado no **Quadro 3.7**.

QUADRO 3.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (ÓBITOS POR MIL NASCIDOS) – 2017, 2018 E 2019

<i>Unidade territorial</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Paranapanema	6,31	-	11,49
RG de Itapeva	12,59	11,89	13,83
Estado de São Paulo	10,74	10,70	10,93

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

✓ **Ensino**

Segundo informações do INEP (2021), referente ao ano de 2020, o município conta com seis estabelecimentos de ensino infantil, sendo três públicos municipais e três privados, os quais receberam 528 matrículas e contava com 48 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em onze estabelecimentos. Para os anos iniciais, Paranapanema conta com nove estabelecimentos de ensino, sendo cinco públicos municipais e quatro privados, os quais totalizam 1.392 matrículas e 107 professores. Para os anos finais, o município conta com cinco estabelecimentos, sendo dois públicos estaduais e três privados, que receberam 1.079 matrículas e contavam com 94 professores.

Há cinco escolas com ensino médio em Paranapanema, sendo duas de administração pública estadual e três privadas, as quais receberam 673 matrículas e possuía 75 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Paranapanema, com uma taxa de 8,94%, possui maior taxa de analfabetos do que a RG e o Estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 3.8**.

QUADRO 3.8 – TAXA DE ANALFABETISMO – 2010

<i>Unidade territorial</i>	<i>Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)</i>
Paranapanema	8,94
RG de Itapeva	8,63
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (2019), indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Paranapanema o índice obtido foi de 6,6 para 4ª série / 5º ano, 5,2 para 8ª série / 9º ano e 4,5 para a 3ª série do Ensino Médio.

3.2.6 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. Os indicadores do IPRS permitem analisar a situação do município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. Em sua presente edição, versão 2019, a Fundação SEADE divulgou os dados finais para 2014 e 2016 e estimativas para 2018.

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. No ano de 2016, Paranapanema classificou-se no grupo “Desiguais”, que agrega os municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores em ambas as dimensões sociais. Já em 2018, o município classificou-se no grupo “Dinâmicos”, que agrega os municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço nos indicadores de longevidade e escolaridade. Mesmo assim, em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é igual à média do Estado. O **Quadro 3.9** apresenta o IPRS do município nos anos de 2014, 2016 e 2018.

QUADRO 3.9 – ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – IPRS, ANO DE 2014, 2016 E 2018

IPRS	Paranapanema			Estado			Comportamento das variáveis
	2014	2016	2018	2014	2016	2018	
Riqueza	44	44	44	46	44	44	Paranapanema apresentou estabilidade no indicador agregado de riqueza, e mantém-se igual à média estadual.
Longevidade	60	82	79	70	72	72	O município ganhou pontos nesse indicador, e apresenta escore superior à média estadual.
Escolaridade	43	48	60	45	51	53	O município realizou avanços nesta dimensão, superando o nível médio estadual.

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE PARANAPANEMA

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O abastecimento de água em Paranapanema pode ser dividido em soluções coletivas e individuais. A primeira caracteriza-se pelo atendimento de um conjunto de domicílios, sendo de responsabilidade da SABESP. Já as soluções individuais, realizadas em geral por poços semiartesianos, atendem a apenas um domicílio e são localizadas dentro das propriedades atendidas.

4.1.1 Características Gerais do Sistema de Abastecimento de Água por Soluções Coletivas

O abastecimento de água por soluções coletivas conta com dois sistemas operados pela SABESP: um representado pelo núcleo Sede e outro para atendimento do distrito Campos de Holambra e os bairros Serra Velha, Serrinha e Vila Aparecida.

Para caracterização do sistema de abastecimento de água existente foram utilizadas as informações da prestadora de serviço (SABESP), bem como alguns indicadores do SNIS divulgados em 2020, referentes ao ano de 2019 e dados oficiais levantados no Censo de 2010 do IBGE.

O Índice de Atendimento Urbano de Água¹ é de 89,07% (IN023 – SNIS) e o Índice de Hidrometração² é de 100% (IN009 – SNIS).

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o índice de perdas na distribuição³ (IPDt) no município de Paranapanema, no ano de 2020, foi de 79 L/lig.dia.

Cada sistema é individual e independente, sendo constituído de manancial, captação, elevação e adução da água bruta, estação de tratamento de água, reservação, elevação e adução de água tratada e rede de distribuição, conforme detalhado nos itens seguintes.

4.1.2 Sistema de Abastecimento de Água Sede

O SAA Sede atende cerca de 60% da população urbana do município, que corresponde à Sede e ao bairro Terras de Santa Cristina, além de domicílios rurais localizados no bairro São Pedro, adjacente à Sede. As características gerais desse sistema, conforme dados

¹ O índice de atendimento de água refere-se à relação entre as economias cadastradas residenciais ativas de água ao total de domicílios a serem atendidos no município.

² O índice de hidrometração refere-se à quantidade de ligações ativas de água micromedidas em relação às ligações ativas de água (Dado referente a 2019 publicado pelo SNIS em 2020). O valor de 100% indica que todas as ligações ativas possuem hidrômetro, o que é bastante favorável para a medição e o monitoramento do consumo.

³ O índice de perdas totais por ramal de distribuição (IPDt) refere-se à relação entre o volume produzido anual menos o somatório do volume de consumo medido e estimado anual e o volume operacional (que corresponde as descargas de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e usos sociais) em relação à quantidade média (de 12 meses) de ramais ativos.

disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água..... 25,44 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 540.035 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 471.966 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 567.026 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 3.426 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água..... 3.599 economias;
- ✓ Volume Total de Reservação..... 1.050 m³.

O SAA Sede utiliza exclusivamente água de manancial superficial, conta com 1 estação elevatória de água bruta (EEAB), 1 estação de tratamento de água (ETA), 5 reservatórios, 3 estações elevatórias de água tratada (EEAT) e cerca de 25 km de rede de distribuição.

4.1.2.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A represa do Jurumirim é o único manancial utilizado no sistema de abastecimento de água Sede. O manancial apresenta, na seção de captação, vazão $Q_{7,10}$ igual a 25.224,0 L/s e é categorizado pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977 como Classe 2, de acordo com os critérios apresentados no Decreto nº 8.468/1976. As informações de outorga são apresentadas no **Quadro 4.1**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.2**.

QUADRO 4.1 - CARACTERÍSTICAS DA OUTROGA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação*			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
166498	Represa do Jurumirim (Rio Paranapanema)	7.412,09	734,61	22	20/05/2040	23,61	24,00	Todos

Fonte: SABESP, 2020/ANA, 2021/*PARANAPANEMA, 2014.

QUADRO 4.2 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Identificação do Manancial	$Q_{7,10}$ * (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Vazão Operacional (L/s)
Represa do Jurumirim (Rio Paranapanema)	25.224,00	ND	ND

ND: Não Disponível

Fonte: SABESP, 2020/ *PARANAPANEMA, 2014.

Segundo a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX)⁴. Não ocorreu nenhuma alteração

4 O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX da Portaria.

A captação de água é do tipo direta, localizada na represa do Jurumirim. Após a captação, a água bruta é recalçada até a estação de tratamento de água através de uma estação elevatória.

As bombas da elevatória possuem acionamento automático, com sistema de proteção por relé de nível, relé de falta de fase e rádio de comando. As características da EEAB são apresentadas no **Quadro 4.3**.

QUADRO 4.3 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBAS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAB – Paranapanema	1O+1RI	Submersível	25,0	37	30

O: Operação e RI: Reserva Instalada.
Fonte: SABESP, 2020.

O recalque da água bruta da represa do Jurumirim até a ETA é feito por uma adutora de PVC, conforme apresentado no **Quadro 4.4**.

QUADRO 4.4 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

<i>Denominação</i>	<i>Tipo</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Possui sistema de proteção de transiente?</i>
AAB – Paranapanema	Recalque	988	200	PVC	Não

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.2.2 Tratamento de Água

A ETA é do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s, sendo tratados atualmente 23,6 L/s, operando em média 17,6 horas por dia. A unidade conta com licença de operação emitida pela CETESB, nº 71001453, válida até 31 de outubro de 2026.

A medição de vazão na ETA é feita por medidor eletromagnético. O tratamento inicia com pré-aplicação de cloro e carbonato de cálcio (barrilha), seguido de aplicação de sulfato de alumínio para coagulação. A água passa pela calha Parshall, pelo tanque de floculação e decantação e por filtração descendente. Após a passagem pelos filtros, sai para caixa tipo chicana para desinfecção com cloro, seguindo para o reservatório. A água tratada também passa por fluoretação.

Em relação à limpeza das unidades, os decantadores são limpos manualmente, uma vez por semana, enquanto os filtros são limpos diariamente.

De acordo com CONSÓRCIO (2014), o tanque de lodo da ETA Sede recebe água oriunda da lavagem dos filtros e dos decantadores. No tanque ocorre a sedimentação do mesmo e a água decantada, na parte superior, volta ao início do tratamento. O lodo sedimentado é bombeado e, após adensamento com polímero aniônico, é acondicionado em contentor geotêxtil de polipropileno, onde é desaguado. O material drenado retorna para o tanque de lodo. Após

exaustão do contentor geotêxtil, o lodo desaguado é encaminhado para aterro industrial habilitado para seu recebimento.

Para a destinação dos resíduos da ETA, a unidade conta com Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI nº 71000112 emitido pela CETESB com validade até 24 de março de 2022. De acordo com esse documento, o aterro de destinação dos resíduos é o Proactiva Meio Ambiente Brasil, em Iperó.

A câmara de aeração é formada por bandejas, onde a água percola através de uma camada de carvão mineral granular com o objetivo de acelerar os processos de oxidação e remoção de metais.

A desinfecção é realizada com a aplicação de hipoclorito de sódio. Para fluoretação é usado o ácido fluossilícico.

4.1.2.3 Reservação

O SAA Sede conta com cinco reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento em 1.050 m³ de água tratada disponível para a população. No **Quadro 4.5** são apresentados os dados individualizados dos reservatórios.

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
R-1 Paranapanema - ETA	200	Apoiado	Concreto	ETA	R-2 e R-3
R-2 Paranapanema Escritório	250	Apoiado	Concreto	R-1	R-4 e R-5
R-3 Paranapanema Escritório	250	Apoiado	Concreto	R-1	Zona baixa
R-4 Paranapanema	200	Apoiado	Aço	R-2	Zona alta
R-5 Paranapanema	150	Apoiado	Concreto	R-2	Terra Santa Cristina, Conjunto Habitacional e Vila São José.

Fonte: SABESP, 2020.

O nível dos reservatórios é controlado por mangueira de nível e a frequência de lavagem é a cada dois anos.

4.1.2.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Sede conta com três EEATs, sendo que suas principais características operacionais dos conjuntos motobombas e das adutoras de água tratada estão apresentadas, respectivamente nos **Quadros 4.6** e **4.7**.

QUADRO 4.6 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAT 1 Sede – ETA	1O+1RB	Horizontal	25,83	60	40
EEAT 2 Sede – Escritório	1O+1RB	Submersível	16,67	90	32
EEAT 3 Sede – Sta. Cristina	1O+1RB	Horizontal	5,56	32	5

O: Operação e RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.7 – CARACTERÍSTICAS DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

<i>Denominação</i>	<i>Tipo</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Sistema de proteção de transiente</i>
EEAT 1 Sede – ETA	Recalque	2.352,6	200	DEFoFo	ND
	Recalque	6,0	200	Ferro Fundido	ND
EEAT 2 Sede – Escritório	Recalque	995,6	100	DEFoFo	ND

ND: Não Disponível

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

Fonte: SABESP, 2020

4.1.2.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA Sede contava com 25,44 km de rede em 2019, com diâmetro variando de 50 a 200 mm, conforme pode ser observado no Quadro 4.8.

QUADRO 4.8 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA SEDE

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
6.179,12	50	Cimento Amianto
11.889	50	PVC
1.585,9	75	PVC
1.361,48	100	Cimento Amianto
2.970,25	100	PVC
695,42	150	DEFoFo
762,05	200	DEFoFo

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

✓ Controle de Perdas

Os índices de perdas são avaliados mensalmente, através do indicador de perdas totais por ligação na distribuição. O indicador consolida a medição de dois processos: perdas reais e perdas aparentes. São definidas metas a serem atingidas para cada ano e avaliadas no mês de dezembro. Os valores de referência dos meses intermediários são para análise de tendência. Caso, durante três meses consecutivos, o valor real do indicador não atinja o valor de referência, a SABESP deve realizar e evidenciar a correspondente análise crítica, com a adoção de ações corretivas, se necessário.

De acordo com as informações da SABESP, o índice de perdas na distribuição para o município em 2020 foi de 79 L/lig.dia.

4.1.2.6 Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SAA

O SAA Sede utiliza ETA convencional, que resulta na geração de lodo nos decantadores.

No tanque ocorre a sedimentação do mesmo e a água decantada, na parte superior, volta ao início do tratamento. O lodo sedimentado é bombeado e, após adensamento com polímero aniônico, é acondicionado em contentor geotêxtil de polipropileno, onde é desaguado. O material drenado retorna para o tanque de lodo. Após exaustão do contentor geotêxtil, o lodo desaguado é encaminhado para aterro industrial habilitado para seu recebimento. A SABESP não informou a quantidade de lodo gerado.

4.1.2.7 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.9** traz tais informações.

QUADRO 4.9 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
ETA Sede	Operação	71001453	31/10/2021	31/10/2026	Licença de Operação válida para produção de 744.600 m ³ de água tratada, em período de funcionamento de 24 horas diárias, conforme as exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.1** apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água da Sede.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SEDE

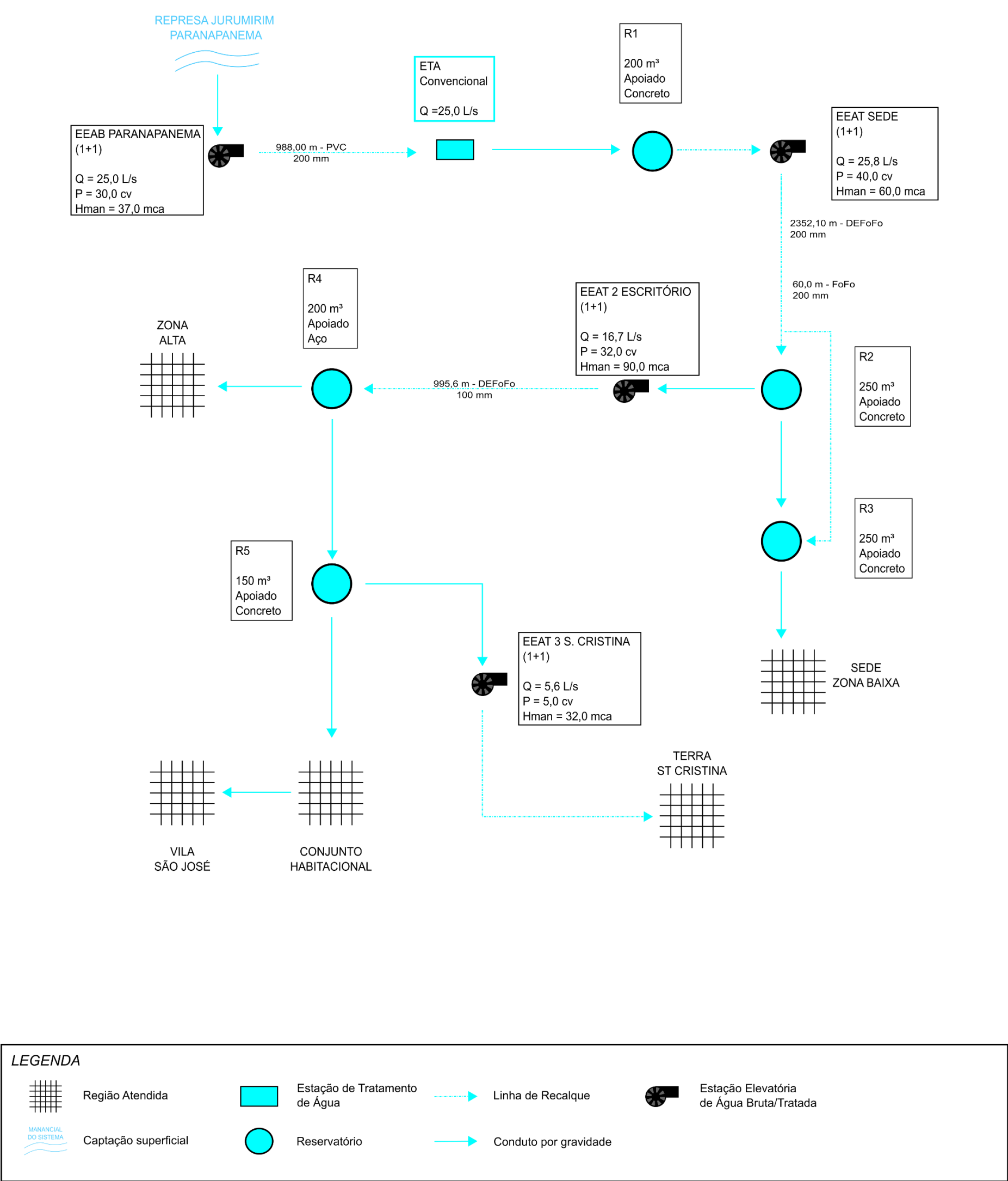


Figura 4.1 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Sede

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água Holambra

O SAA Holambra abastece cerca de 39% da população urbana do município, que corresponde ao distrito Campos de Holambra e aos bairros Serra Velha, Serrinha e Vila Aparecida, além de domicílios rurais dos bairros Major e Mato Dentro. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 14,30 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 457.619 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 392.283 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 460.104 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 2.598;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 2.617;
- ✓ Volume Total de Reservação 620 m³.

O SAA Holambra utiliza exclusivamente água de manancial superficial, conta com 1 estação elevatória de água bruta (EEAB), 1 estação de tratamento de água (ETA), 5 reservatórios, 3 estações elevatórias de água tratada (EEAT), 1 Boosters e cerca de 14 km de rede de distribuição.

4.1.3.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A represa do Jurumirim é o único manancial utilizado no sistema de abastecimento de água Holambra. O manancial apresenta, na seção de captação uma vazão $Q_{7,10}$ igual a 23.026 L/s e é categorizado pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977 como Classe 2, de acordo com os critérios apresentados no Decreto nº 8.468/1976. As informações de outorga são apresentadas no **Quadro 4.10**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.11**.

QUADRO 4.10 - CARACTERÍSTICAS DA OUTROGA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação*			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
802	Represa do Jurumirim (Rio Paranapanema)	7.406,01	709,91	22	20/05/2040	17,80	24,00	Todos

Fonte: SABESP, 2020/ANA, 2021/*PARANAPANEMA, 2014.

QUADRO 4.11 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Q_{7,10}* (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>
Represa do Jurumirim (Rio Paranapanema)	23.026,00	ND	ND

ND: Não Disponível

Fonte: SABESP, 2020/*PARANAPANEMA, 2014.

Segundo a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX)⁵. Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX da Portaria.

A captação de água é do tipo direta, localizada na represa do Jurumirim. Após a captação, a água bruta é recalçada até a estação de tratamento de água através de estação elevatória.

As bombas da elevatória possuem acionamento automático e sistema de proteção por relé de nível, relé de falta de fase e rádio de comando. As demais informações da EEAB são apresentadas no **Quadro 4.12**.

QUADRO 4.12 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBAS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAB – Holambra	1O+1RI	Submersível	25,0	110	75

O: Operação e RI: Reserva Instalada.

Fonte: SABESP, 2020.

O recalque da água bruta da represa do Jurumirim até a ETA é feito por uma adutora com dois trechos em série, conforme apresentado no **Quadro 4.13**.

QUADRO 4.13 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

<i>Denominação</i>	<i>Tipo</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Possui sistema de proteção de transiente?</i>
AAB – Holambra	Recalque	4.842	200	Cimento Amianto	ND
	Recalque	3.350	200	Ferro Fundido	ND

ND: Não Disponível

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3.2 Tratamento de Água

A ETA é do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s, opera em média 19,5 horas por dia e trata, atualmente, a vazão média de 18,1 L/s. A unidade conta com licença de operação concedida pela CETESB, nº 71001176, válida até 03 de abril de 2024.

A medição de vazão na ETA é feita por medidor eletromagnético. O tratamento inicia com pré-aplicação de cloro e carbonato de cálcio (barrilha), seguida de aplicação de sulfato de alumínio

⁵ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

para coagulação. Após a floculação o processo conta com um decantador convencional seguido de filtração descendente. A desinfecção é realizada com a aplicação de hipoclorito de sódio. Para fluoretação é usado o ácido fluossilícico.

Em relação à limpeza das unidades, o decantador é limpo por descarga de fundo semanalmente, enquanto os filtros são limpos diariamente.

De acordo com a SABESP, a ETA não possui processo de desaguamento de lodo. No Plano de Saneamento vigente de Paranapanema (2014) é informado que o lodo da ETA é encaminhado ao Córrego do Sapé.

4.1.3.3 Reservação

O SAA Holambra conta com cinco reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento em 620 m³ de água tratada disponível para a população. No **Quadro 4.14** são apresentados os dados individualizados dos reservatórios.

QUADRO 4.14 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
R.1 Holambra	325	Apoiado	Concreto	ETA	EEAT Serrinha, Booster Serra Velha e Rede de Distribuição
R.2 Holambra	120	Elevado	Concreto	R.1	Rede de Distribuição
R.3 Serrinha	100	Apoiado	Fibra	R.1	Rede de Distribuição
R.4 Vila Aparecida	50	Apoiado	Fibra	R.1	Rede de Distribuição
R.5 Serra Velha	25	Apoiado	Fibra	R-1	Rede de Distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Não foi informada a forma de controle de nível dos reservatórios e a frequência de lavagem é a cada dois anos. Apenas o R.2 possui ponto de abastecimento de caminhão pipa.

4.1.3.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Sede conta com três EEATs e um *Booster*, sendo que suas principais características operacionais dos conjuntos motobombas e das adutoras de água tratada estão apresentadas, respectivamente nos **Quadros 4.15** e **4.16**.

QUADRO 4.15 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E BOOSTER

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAT 1 Holambra-ETA	1O+1RB	Submersível	5,8	50	7
EEAT 2 Holambra-ETA	1O+1RB	Horizontal	7,2	21	15
EEAT Serrinha	1O+1RB	Submersível	3,3	98	10
Booster Serra Velha	1O+1RI	Submersível	4,7	145	6

O: Operação, RI: Reserva Instalada e RB: Reserva em Bancada

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.16 – CARACTERÍSTICAS DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

<i>Denominação</i>	<i>Tipo</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Sistema de proteção de transiente</i>
EEAT 1 Holambra-ETA	Recalque	15	150	FoFo	ND
EEAT 2 Holambra-ETA	Recalque	20	150	FoFo	ND
EEAT Serrinha	Recalque	83,1	100	PVC	ND
	Recalque	1169,1	100	FoFo	ND
	Recalque	1540,4	75	FoFo	ND
	Recalque	1841,4	75	PVC	ND
	Recalque	2020,8	75	PVC	ND
Booster Serra Velha	Recalque	522,2	200	DEFoFo	ND
	Recalque	815,81	150	DEFoFo	ND
	Recalque	436,04	150	PVC	ND
	Recalque	4374,87	100	PVC	ND

ND: Não Disponível

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

Fonte: SABESP, 2020

4.1.3.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA Holambra contava com 14,3 km de rede em 2019, com diâmetro variando entre 50 mm e 150 mm, conforme pode ser observado no **Quadro 4.17**.

QUADRO 4.17 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA HOLAMBRA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
491,6	50	PEAD
6.869,55	50	PVC
843,96	62,5	PVC
2.346,38	75	PVC
426,61	75	PEAD
1.474,21	100	PVC
1.844,69	150	DEFoFo

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020

O sistema também conta com duas válvulas redutoras de pressão - VRP (SABESP, 2020). As válvulas são dispositivos utilizados para reduzir a pressão na rede de distribuição, a níveis aceitáveis em conformidades com a NBR 12.218/2017 em áreas com cotas muito baixas em relação ao nível do reservatório (a pressão estática máxima deve ser de 500 kPa e a pressão e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa), constituindo uma ferramenta eficaz no gerenciamento de perdas no sistema. O **Quadro 4.18** apresenta as principais características das válvulas redutoras de pressão do SAA Holambra de Paranapanema.

QUADRO 4.18 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VRP

<i>Denominação</i>	<i>Pressão de entrada (mca)</i>	<i>Pressão de saída (mca)</i>	<i>Ligações atendidas (un)</i>	<i>Economias atendidas (un)</i>	<i>Sistema de acionamento</i>
Vila Aparecida	54	26	175	175	Mecânico
Serra Velha	77	40	83	84	Mecânico

Fonte: SABESP, 2020.

Conforme apresentado no item 4.1.2, de acordo com as informações da SABESP, o índice de perdas na distribuição para o município em 2020 foi de 79 L/lig.dia.

4.1.3.6 Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SAA

O SAA Holambra utiliza ETA convencional, que resulta na geração de lodo nos decantadores.

De acordo com a SABESP, a ETA não possui processo de desaguamento de lodo. No Plano de Saneamento vigente de Paranapanema (2014) é informado que o lodo da ETA é encaminhado ao Córrego do Sapé.

4.1.3.7 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.19** traz tais informações.

QUADRO 4.19 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
ETA Holambra	Operação	71001176	03/04/2019	03/04/2024	Licença de Operação válida para produção de 465.180 m ³ de água tratada, em período de funcionamento de 24 horas diárias, conforme as exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.2** apresenta o croqui do sistema de abastecimento Holambra.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA HOLAMBRA

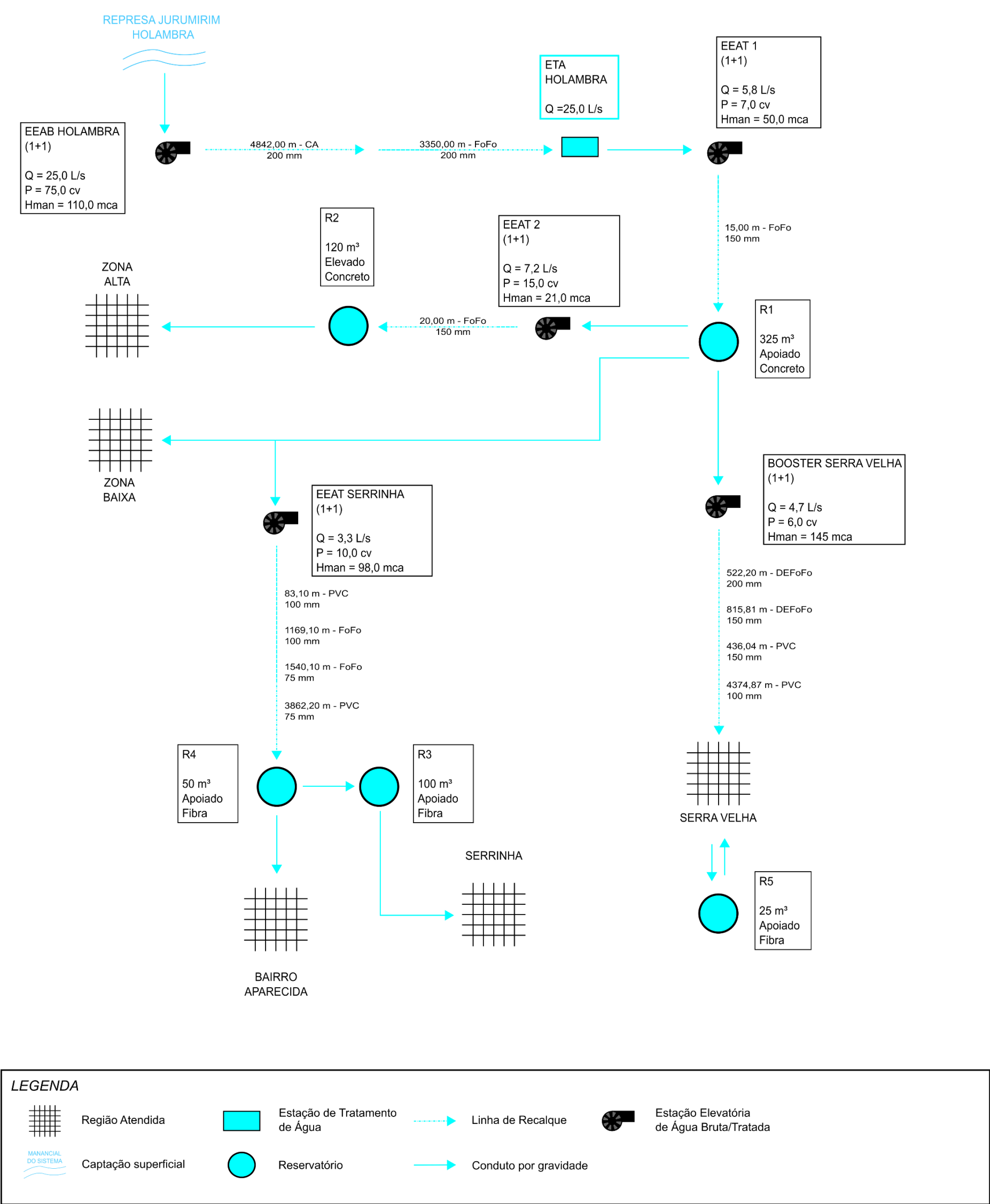


Figura 4.2 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Holambra.

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.4 Características Gerais do Abastecimento de Água por Soluções Individuais

Nas áreas rurais, em decorrência da baixa disponibilidade de informações, optou-se, em primeiro momento, pelo uso das informações oficiais levantadas no Censo de 2010 do IBGE para o período de planejamento. Desse modo, a análise realizada considera, indiretamente, o êxodo rural, pois os dados obtidos pelo IBGE foram extrapolados utilizando a projeção da Fundação SEADE, a qual contempla a estimativa de crescimento ou decrescimento na população rural. No entanto, salienta-se que, por se tratar da referência oficial atual, os índices obtidos pelo IBGE foram mantidos, os quais refletem um cenário conservador para aplicação da metodologia.

As características gerais do sistema de abastecimento de água da área rural de Paranapanema, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 840 domicílios particulares permanentes (91,6%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 77 domicílios particulares permanentes (8,4%) com outra forma de abastecimento de água.

Em Paranapanema, devido às características da distribuição das áreas urbanizadas, também se considerou o atendimento por soluções individuais nas áreas urbanas. Segundo dados disponibilizados pelo IBGE no censo de 2010, as características gerais do sistema de abastecimento de água por soluções individuais nas áreas não atendidas por sistemas coletivos eram:

- ✓ 34 domicílios particulares permanentes (28,3%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 86 domicílios particulares permanentes (71,7%) com outra forma de abastecimento de água.

Seguem as definições apresentadas pelo IBGE para as formas de atendimento:

- ✓ Poço ou nascente na propriedade: quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizado no terreno ou na propriedade onde estava construído;
- ✓ Água de chuva armazenada em cisterna: quando o domicílio era servido por água de chuva armazenada em cisterna, caixa de cimento etc.;
- ✓ Outra forma - quando o abastecimento de água do domicílio era proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio,

açude, lago ou igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente das descritas anteriormente.

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

O esgotamento sanitário em Paranapanema pode ser dividido em soluções coletivas e individuais. A primeira caracteriza-se pelo atendimento de um conjunto de domicílios, sendo de responsabilidade da SABESP. Já as soluções individuais, realizadas em geral por fossas sépticas, atendem a apenas um domicílio e são localizadas dentro das propriedades atendidas.

4.2.1 Características Gerais do Esgotamento Sanitário por Soluções Coletivas

O esgotamento sanitário por soluções coletivas conta com três sistemas operados pela SABESP: um representado pelo núcleo Sede, outro para atendimento do distrito Campos de Holambra e o terceiro para atendimento da Vila Aparecida.

Para caracterização do sistema de esgotamento sanitário existente, foram utilizadas as informações da prestadora de serviço (SABESP), bem como alguns indicadores do SNIS divulgados em 2020, referentes ao ano de 2019 e dados oficiais levantados no Censo de 2010 do IBGE.

O Índice de Atendimento Urbano de Esgoto⁶ é de 76,42% (IN024 – SNIS) e o Índice de Tratamento do Esgoto Coletado⁷ é de 100% (IN016 – SNIS).

Cada sistema é independente e constituído de coleta e encaminhamento, elevação e adução de esgoto, tratamento de esgoto e disposição do efluente tratado, conforme detalhado na sequência.

4.2.2 Sistema Esgotamento Sanitário Sede

O SES Sede atende cerca de 60% da população urbana do município, que corresponde à Sede. As características gerais do sistema, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 3.316 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 3.362 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 391.587 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 391.587 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 506.431 m³;

⁶ O índice de atendimento de esgoto refere-se à relação entre as economias cadastradas residenciais ativas de esgoto ao total de domicílios a serem atendidos no município.

⁷ O índice de tratamento do esgoto coletado refere-se à relação entre o volume de esgoto tratado e volume total coletado (SNIS, 2020). Simplificadamente refere-se à parcela tratada do total coletado (SNIS,2020).

- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 35,84 km;
- ✓ Capacidade nominal da ETE 19,0 L/s.

O SES Sede de Paranapanema, descrito na sequência, é constituído por 30,7 km de rede coletora, 5,14 km de coletores, interceptores e emissários, 2 estações elevatórias de esgoto, 1 estação de tratamento de esgoto e 138 m de emissário final. O efluente tratado é lançado na Represa Jurumirim.

4.2.2.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto de Paranapanema possui extensão total de 30,7 km, com diâmetro de 100, 150 e 200 mm em tubulação cerâmica, conforme pode ser observado no **Quadro 4.20**.

QUADRO 4.20 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
10.570	100	Cerâmico
12.830	150	Cerâmico
7.300	200	Cerâmico

Fonte: SABESP, 2020.

Além da rede coletora, o SES Sede conta com 5.141,2 m de interceptores e emissários, conforme pode ser observado no **Quadro 4.21**.

QUADRO 4.21 - CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Paranapanema	997,5	200	Cerâmico
	1.058,4	200	PVC
	32,3	200	FoFo
	3.053,0	200	DEFoFo

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.2.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede conta com duas estações elevatórias de esgoto responsáveis por encaminhar o esgoto coletado à ETE, ambas possuem acionamento automático, sendo que suas principais características se encontram no **Quadro 4.22**. No **Quadro 4.23** estão apresentadas as características da linha de recalque das elevatórias.

QUADRO 4.22 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>	<i>Possui Gerador</i>	<i>Possui poço pulmão</i>
EEE1 Paranapanema	1O+1RI	Submersível	30,6	33,5	30,0	Sim	Sim
EEE2 Sede CDHU	1O+1RI	Helicoidal	3,9	36,0	7,5	Não	Sim

O: Operação e RI: Reserva Instalada.

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.23 - CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE RECALQUE

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Possui sistema de proteção de transientes? Qual?</i>
EEE1 Paranapanema	3.053,0	200	PVC	ND
EEE2 Sede CDHU	ND	ND	ND	ND

ND: Não Disponível
Fonte: SABESP, 2020.

De acordo com a SABESP, o material retido no gradeamento e na caixa de areia das elevatórias, cujo volume não foi informado, é disposto em aterro industrial (não identificado).

4.2.2.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2020), a ETE Paranapanema possui capacidade nominal de 19,0 L/s e é responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado no sistema. A ETE é constituída por tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia) e sistema australiano, ou seja, lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. Não foi informado como a vazão afluente à ETE é estimada, assim como não foram informados dados de eficiência de remoção de carga orgânica pela SABESP. Adicionalmente, não é realizada a desinfecção do efluente.

A ETE Paranapanema possui licença de operação nº 71001291, emitida pela CETESB, com validade até 06 de fevereiro de 2025.

O material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi indicado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo, quando necessário, para posterior disposição em aterro.

O efluente tratado da ETE é lançado na Represa Jurumirim, enquadrado como Classe 2 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. O lançamento possui outorga concedida pela ANA, para a vazão outorgada de 17,2 L/s, válida até 2040, localizada nas coordenadas apresentadas no **Quadro 4.24**.

QUADRO 4.24 – OUTORGA DE LANÇAMENTO DO SISTEMA SEDE

<i>Manancial</i>	<i>Nº da outorga</i>	<i>Validade</i>	<i>Vazão outorgada (L/s)</i>	<i>Tempo de Operação (h/dia)</i>	<i>Coordenadas do Lançamento</i>		
					<i>Norte (km)</i>	<i>Leste (km)</i>	<i>Zona</i>
Represa Jurumirim	Portaria ANA 802	20/05/2040	17,2	24	7.416,08	737,19	22

Fonte: ANA, 2021.

O emissário final é constituído por tubulação cerâmica com diâmetro de 200 mm e extensão de 138 m.

4.2.2.4 Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SES

O SES Sede gera resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo da lagoa.

O material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi indicado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo, quando necessário, para posterior disposição em aterro.

4.2.2.5 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.25** traz tais informações.

QUADRO 4.25 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
ETE Sede	Operação	71001291	06/02/2020	06/02/2025	Licença de Operação válida para ETE composta de gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão, 1 lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa, para 24 horas diárias, conforme exigências técnicas

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.3** apresenta o croqui com o sistema de esgotamento sanitário Sede de Paranapanema.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SEDE

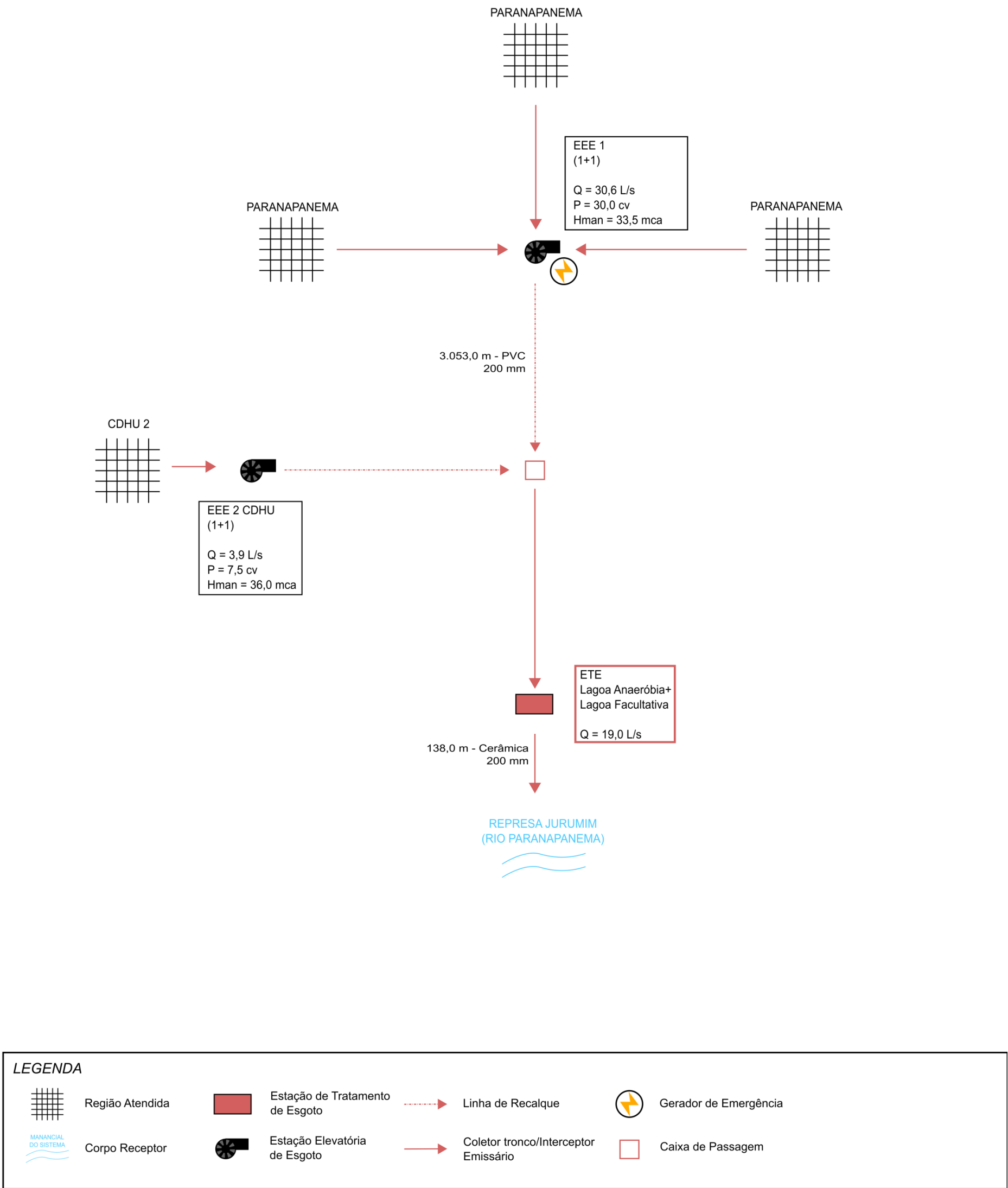


Figura 4.3 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Sede de Paranapanema
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3 Sistema Esgotamento Sanitário Holambra

O SES Holambra atende cerca de 30% da população urbana do município, que corresponde ao distrito Campos de Holambra. As características gerais do SES Holambra, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 1.787 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 1.811 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 191.152 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 191.152 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 259.450 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 17,45 km;
- ✓ Capacidade nominal da ETE 10,0 L/s.

O SES Holambra, descrito na sequência, é constituído por 14,92 km de rede coletora, 2,53 km de coletores, interceptores e emissários, 6 estações elevatórias de esgoto, 1 estação de tratamento de esgoto e 40 m de emissário final. O efluente tratado é lançado no Córrego do Sapé.

4.2.3.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do SES Holambra possui extensão total de 14,92 km, com diâmetros de 100, 150 e 200 mm em tubulação cerâmica, DEFoFo e PVC, conforme pode ser observado no **Quadro 4.26**.

QUADRO 4.26 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
5.290	100	Cerâmico
5.250	150	Cerâmico
3.500	150	Cerâmico
883	200	DEFoFo

DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

Fonte: SABESP, 2020.

Além da rede coletora, o SES Holambra conta com 2,53 km de coletores, interceptores e emissários, com diâmetro de 150 e 200 mm, conforme pode ser observado no **Quadro 4.27**.

QUADRO 4.27 - CARACTERÍSTICAS DOS COLETORES, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Holambra	885	200	Cerâmico
	1.464	150	Cerâmico
	180	150	Ferro Fundido

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede conta com seis estações elevatórias de esgoto responsáveis por encaminhar o esgoto coletado à ETE. Todas possuem acionamento automático, sendo que suas principais características se encontram no **Quadro 4.28**. Não foram informadas as características das linhas de recalque das elevatórias.

QUADRO 4.28 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>	<i>Possui Gerador</i>	<i>Possui poço pulmão</i>
EEE 1- Figueiras	1O+1RB	Submersível	13,9	24	15	Não	Não
EEE 2- Tílias	1O+1RB	Submersível	12,8	12	7	Não	Não
EEE 3- Perdiz	1O+1RI	Submersível	22,2	16	15	Não	Não
EEE 4- Quero-Quero	1O+1RI	Submersível	12,8	10	3	Não	Não
EEE 5 - Topázio	1O+1RI	Submersível	12,5	38	30	Não	Não
EEE 6- Barcelona	1O+1RI	Helicoidal	4,6	60	15	Não	Não

O: Operação; RB: Reserva Bancada e RI: Reserva Instalada.

Fonte: SABESP, 2020.

De acordo com a SABESP, o material retido no gradeamento e na caixa de areia das elevatórias, cujo volume não foi informado, é disposto em aterro industrial (não identificado).

4.2.3.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2020), a ETE Holambra possui capacidade nominal de 10,0 L/s, responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado no sistema. A ETE é constituída por tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia) e sistema australiano, ou seja, lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. Não foi informado como a vazão afluente à ETE é estimada, assim como não foram informados dados de eficiência de remoção de carga orgânica pela SABESP. Adicionalmente, não é realizada a desinfecção do efluente.

A ETE Holambra possui licença de operação nº 71000837, emitida pela CETESB, com validade até 05 de abril de 2021.

O material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi indicado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo do tratamento quando necessário para posterior disposição em aterro.

O efluente tratado da ETE é lançado no Córrego do Sapé, enquadrado como Classe 2 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. O lançamento possui outorga concedida pelo DAEE, para a vazão outorgada de 8,1 L/s, válida até 2022, localizada nas coordenadas apresentadas no **Quadro 4.29**.

QUADRO 4.29 – OUTORGA DE LANÇAMENTO DO SISTEMA HOLAMBRA

Manancial	Nº da outorga	Validade	Vazão outorgada (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Coordenadas do Lançamento		
					Norte (km)	Leste (km)	Zona
Córrego do Sapé	Portaria DAEE nº 2.588	14/11/2022	8,1	24	7.405,46	715,43	22

Fonte: DAEE, 2021.

O emissário final é constituído por tubulação em PVC com diâmetro de 200 mm e extensão de 40 m.

4.2.3.1 Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SES

O SES Holambra gera resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo da lagoa.

O material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi indicado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo do tratamento quando necessário para posterior disposição em aterro.

4.2.3.1 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.30** traz tais informações.

QUADRO 4.30 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

Unidade	Tipo de Licença	Nº Documento	Data de Expedição	Prazo de Validade	Principais Informações
ETE Holambra	Operação	71000837	05/04/2016	05/04/2021	Licença de operação válida para ETE composta de tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia), 1 lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa, para 24 horas diárias, conforme exigências técnicas.

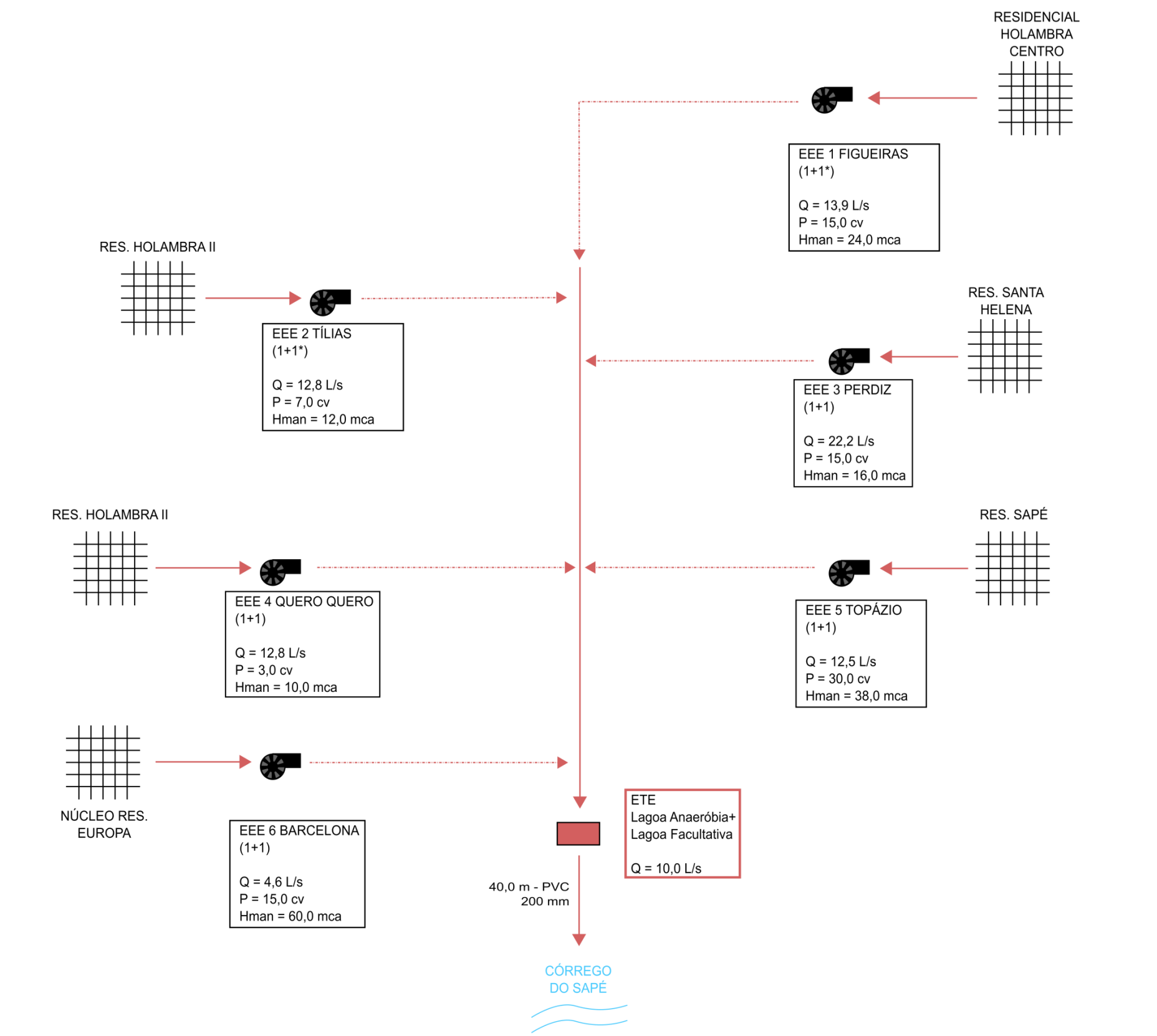
Fonte: CETESB, 2022.

Nota-se que a Licença de Operação está vencida desde 05/04/2021. De acordo com o inciso III do art. 2º do Decreto Estadual nº 47.400 de 04 de dezembro de 2002, a renovação deve ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 dias da data de validade. Não foram encontradas informações sobre o processo de renovação.

Também não foram disponibilizadas informações sobre o licenciamento ambiental das demais unidades.

A **Figura 4.4** apresenta o croqui com o sistema de esgotamento sanitário Holambra de Paranapanema.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA HOLAMBRA



*Conjunto motobomba reserva em bancada

LEGENDA

Região Atendida

Estação de Tratamento de Esgoto

Linha de Recalque

Corpo Receptor

Estação Elevatória de Esgoto

Coletor tronco/Interceptor Emissário

Figura 4.4 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Holambra de Paranapanema

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4 Sistema Esgotamento Sanitário Vila Aparecida

O SES Vila Aparecida atende ao bairro urbano de mesmo nome. As características gerais do SES Vila Aparecida, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 167 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 167 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 19.056 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 19.056 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 24.977 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 1,74 km;
- ✓ Capacidade nominal da ETE 0,60 L/s.

O SES Vila Aparecida de Paranapanema, descrito na sequência, é constituído por 1,49 km de rede coletora, 0,25 km de emissário, 1 estação de tratamento de esgoto e 40 m de emissário final. O efluente tratado é lançado no Córrego da Inveja.

4.2.4.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do SAA Vila Aparecida possui extensão total de 1,49 km, com diâmetro de 150 mm em tubulação cerâmica, conforme pode ser observado no **Quadro 4.31**.

QUADRO 4.31 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
1.488	150	Cerâmico

Fonte: SABESP, 2020.

Além da rede coletora, o SES Vila Aparecida conta com 253 m de emissário, com diâmetro de 150 mm em ferro fundido, conforme pode ser observado no **Quadro 4.32**.

QUADRO 4.32 - CARACTERÍSTICAS DO EMISSÁRIO

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Emissário	253	150	Ferro Fundido

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Vila Aparecida não apresenta estações elevatórias de esgoto.

4.2.4.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2020), a ETE Vila Aparecida possui capacidade nominal de 0,60 L/s, responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado no sistema. A ETE é constituída por tanque séptico e biodisco. Não foi informado como a vazão afluente à ETE é estimada, assim como não foram informados dados de eficiência de remoção

de carga orgânica pela SABESP. Adicionalmente, não é realizada a desinfecção do efluente. Não foram informados dados sobre a limpeza das unidades da ETE.

A ETE Vila Aparecida possui licença de operação nº 71001308, emitida pela CETESB, com validade até 27 de fevereiro de 2025.

O efluente tratado da ETE é lançado no Córrego da Inveja, enquadrado como Classe 2 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. O lançamento possui outorga concedida pelo DAEE, para a vazão outorgada de 1,0 L/s, válida até 2030, localizada nas coordenadas apresentadas no **Quadro 4.33**.

QUADRO 4.33 – OUTORGA DE LANÇAMENTO DO SISTEMA VILA APARECIDA

Manancial	Nº da outorga	Validade	Vazão outorgada (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Coordenadas do Lançamento		
					Norte (km)	Leste (km)	Zona
Córrego da Inveja	Portaria DAEE nº 621	04/02/2030	1,0	24	7.402,74	727,85	22

Fonte: DAEE, 2021.

O emissário final é constituído por tubulação de PVC com diâmetro de 150 mm e extensão de 40 m.

4.2.4.1 Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SES

O SES Vila Aparecida gera excesso de lodo no tratamento biológico, entretanto não foram fornecidas informações sobre a limpeza das unidades.

4.2.4.2 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.34** traz tais informações.

QUADRO 4.34 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

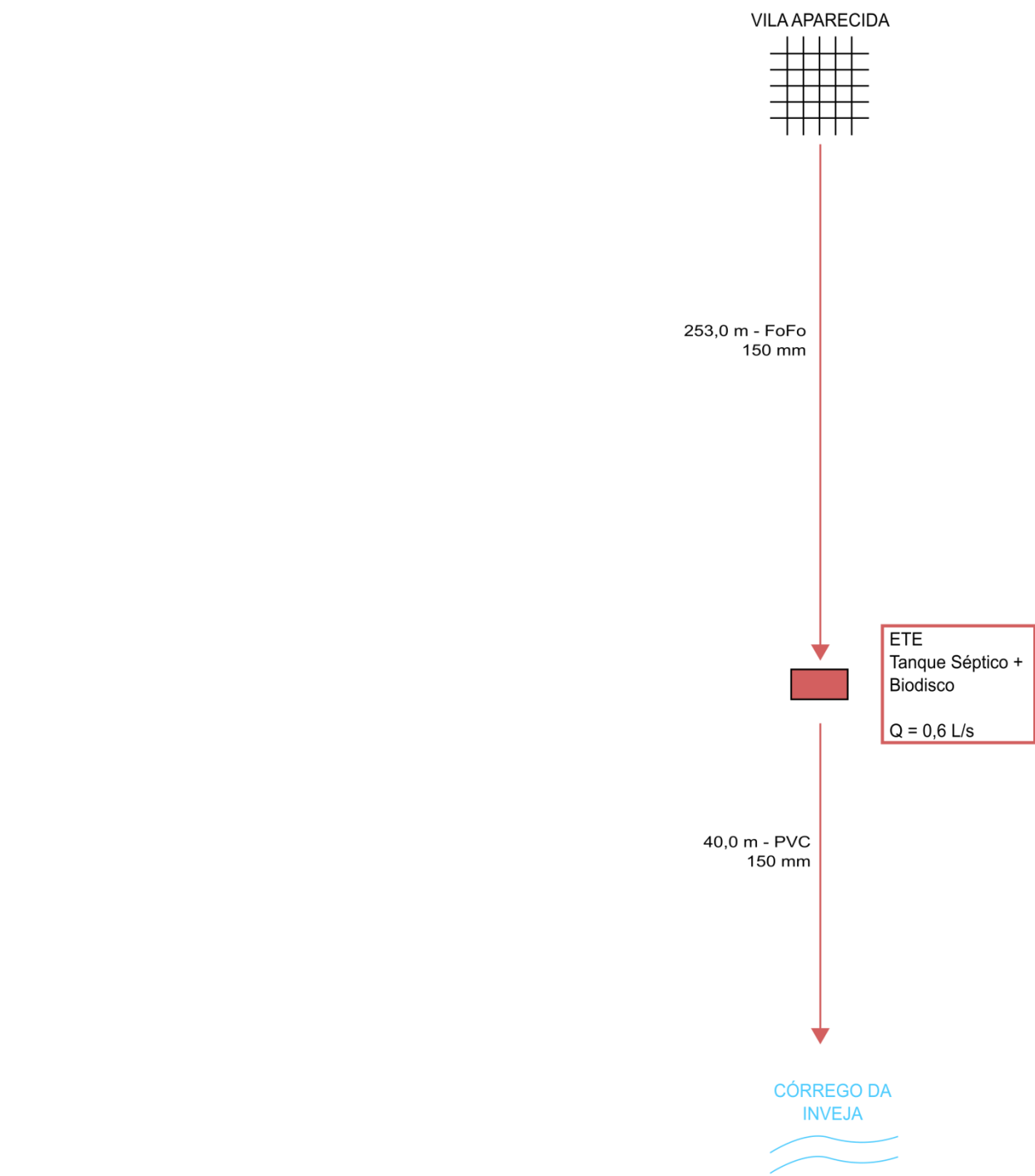
Unidade	Tipo de Licença	Nº Documento	Data de Expedição	Prazo de Validade	Principais Informações
ETE Vila Aparecida	Operação	71001308	27/02/2020	27/02/2025	Licença de operação válida para ETE composta de tanque séptico e filtro anaeróbio para tratamento de 18.000 m³ de esgoto, em 24 horas diárias, conforme exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.5** apresenta o croqui com o sistema de esgotamento sanitário Vila Aparecida do município de Paranapanema.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA VILA APARECIDA



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto



Corpo Receptor



Coletor tronco/Interceptor Emissário

Figura 4.5 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Vila Aparecida de Paranapanema

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.5 Características Gerais do Esgotamento Sanitário por Soluções Individuais

Assim como foi realizado no diagnóstico referente ao sistema de abastecimento de água, também para o atendimento de coleta e tratamento de esgoto da área rural, foram utilizadas informações obtidas através do Censo 2010 do IBGE. Desse modo, a análise realizada considera, indiretamente, o êxodo rural, pois os dados obtidos pelo IBGE foram extrapolados utilizando a projeção da Fundação SEADE, a qual contempla a estimativa de crescimento ou decréscimo na população rural. No entanto, salienta-se que, por se tratar da referência oficial atual, os índices obtidos pelo IBGE foram mantidos, os quais refletem um cenário conservador para aplicação da metodologia.

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário da área rural de Paranapanema, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 289 domicílios particulares permanentes (29,6%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 635 domicílios particulares permanentes (65,2%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 19 domicílios particulares permanentes (2,0%) atendidos por vala;
- ✓ 19 domicílios particulares permanentes (2,0%) atendidos por rio, lago ou mar;
- ✓ 12 domicílios particulares permanentes (1,2%) atendidos por outra forma diferente das anteriores.

De acordo com a SIMA, é prevista a implantação de 51 Unidades Sanitárias Individuais (USI) no bairro Mato Dentro, por meio do Programa Água é Vida, sendo que 34 das unidades já foram entregues. Dessa forma, admitiu-se que em 2022, 51 domicílios eram atendidos por USI.

Em Paranapanema, devido às características da distribuição espacial das áreas urbanizadas, também se considerou o atendimento por soluções individuais em áreas urbanas. Segundo dados disponibilizados pelo IBGE no censo de 2010, as características gerais do sistema de sistema de esgotamento sanitário por soluções individuais nas áreas não atendidas por sistemas coletivos eram:

- ✓ 67 domicílios particulares permanentes (51,1%) atendidos por fossa séptica
- ✓ 59 domicílios particulares permanentes (45,0%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 4 domicílios particulares permanentes (3,1%) atendidos por vala;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) atendido por rio, lago ou mar;
- ✓ 1 domicílio particular permanente (0,8%) atendido por outra forma diferente das anteriores.

Seguem as definições apresentadas pelo IBGE para as formas de atendimento:

- ✓ Fossa séptica: quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;
- ✓ Fossa rudimentar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.);
- ✓ Vala: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a uma vala a céu aberto;
- ✓ Rio, lago ou mar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar;
- ✓ Outra forma - quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadrasse em quaisquer dos tipos descritos anteriormente.

5. **ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR**

5.1 **DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS**

O Contrato de Programa nº 188/2010 da SABESP com o município de Paranapanema foi firmado em 20 de maio de 2010, por um período de 30 anos para a prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exclusividade pela SABESP em todo território do município, porém com possibilidade de a SABESP celebrar outros instrumentos jurídicos com terceiros para prestação dos serviços abrangidos pelo Contrato de Programa em questão.

A SABESP é uma empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo do Estado de São Paulo, sendo que sua sede está situada na Rua Costa Carvalho, 300 – Pinheiros – São Paulo, telefone (11) 3388-8000. É representada legalmente pelo seu diretor-presidente e formada por cinco diretores, titulares das seguintes diretorias:

- ✓ Diretoria de Gestão Corporativa;
- ✓ Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente;
- ✓ Diretoria Econômico-Financeira e de Relações com Investidores;
- ✓ Diretoria de Sistemas Regionais;
- ✓ Diretoria Metropolitana.

Estão subordinadas à Diretoria de Sistemas Regionais, no nível de superintendência, dez Unidades de Negócio (UN), uma das quais é a Unidade de Negócio Alto Paranapanema (RA), a qual Paranapanema faz parte. Além das dez UN, a Diretoria de Sistemas Regionais conta com duas outras superintendências, que prestam às diretorias e a todas as UNs, que são: Superintendência de Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais (RE), e a Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais (RO).

5.2 **QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

A forma de prestação de serviços e a identificação do prestador encontram-se indicadas no Quadro 5.1.

QUADRO 5.1 – FORMA DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS E IDENTIFICAÇÃO DO PRESTADOR

<i>Componentes</i>	<i>Administração Direta</i>	<i>Administração Indireta</i>	<i>Identificação</i>
Água		×	SABESP
Esgoto		×	SABESP

5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO

A gestão comercial da SABESP é descentralizada em escritórios regionais, o que permite adequar o atendimento às necessidades e particularidades de cada localidade, sendo que cada escritório regional corresponde a uma unidade de gestão comercial, responsável pelo atendimento ao público, manutenção cadastral e controle do faturamento de sua área de atuação. Em Paranapanema existe um escritório de atendimento ao público, situado na Rua Benedito de Oliveira Melo, nº 31.

Além disso, a SABESP disponibiliza aos seus clientes vários canais de relacionamento, que tiram dúvidas, fornecem informações individuais e atendem chamados específicos de reparos e orientações. Esses canais são:

- ✓ Atendimento telefônico, pelos seguintes números: 0800 055 0195, 0800 016 0195 (pessoas com deficiência auditiva e de fala) e 195 para serviços de emergência;
- ✓ Atendimento online: é possível conversar com os atendentes e tirar dúvidas sobre os serviços;
- ✓ Agência virtual SABESP: é possível solicitar 2ª via de conta, consultar débitos, parcelar e reparcelar contas, ver o histórico de consumo, pedir nova ligação de água ou de esgoto, informar sobre vazamentos ou sobre falta de água e consultar informações a respeito de débito automático ou dos canais de atendimento.

6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As principais informações do município, referentes às receitas e despesas dos serviços de água, encontram-se no **Quadro 6.1**.

QUADRO 6.1 - INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Descrição	Unidade	2017	2018	2019
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	2.969.856,32	3.336.816,38	3.447.759,26
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	R\$/ano	5.194.614,85	5.839.836,87	6.133.259,01
Despesas de exploração (FN015)	R\$/ano	5.753.779,20	5.659.068,68	6.462.007,67
Despesas totais com os serviços (FN017)	R\$/ano	6.389.728,62	6.636.299,35	7.169.508,16
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	233.481,69	223.245,03	691.198,69
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	409.645,17	924.466,80	1.190.875,50

Fonte: SNIS, 2020.

6.1.1 Sistema Tarifário

O **Quadro 6.2** apresenta os valores de tarifa vigente para consumo de água do município de Paranapanema – Regional Alto Paranapanema, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 8 de abril de 2021.

QUADRO 6.2 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ÁGUA

Classes de consumo de água m³/mês	Tarifas de água (R\$)
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,41 / m³
21 a 30	3,05 / m³
31 a 50	4,35 / m³
acima de 50	5,17 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	6,90 / mês
11 a 20	0,78 / m³
21 a 30	2,61 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,04 / m³
21 a 50	6,21 / m³
acima de 50	7,43 / m³
Comercial / Industrial / Pública sem contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,13 / m³

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de água (R\$)</i>
acima de 50	13,07 / m³
Comercial: Entidades de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	3,47 / m³
21 a 50	5,61 / m³
acima de 50	6,55 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	5,14 / m³
21 a 50	8,39 / m³
acima de 50	9,78 / m³
Outros Serviços	
Carro Tanque: Terceiros	45,27 / m³
Carro Tanque: SABESP	111,08 / m³

Fonte: ARSESP, 2021.

Conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, entre 10 de maio de 2021 e 09 de maio de 2022, terão direito a pagar tarifa social os consumidores da classe “Residencial” os usuários que mediante avaliação pelas áreas comerciais da SABESP, realizadas com base em instruções normativas da Companhia, atendam ao menos um dos seguintes critérios:

- ✓ Ter renda familiar de até 3 salários-mínimos, ser morador de habitação unifamiliar subnormal com área útil construída de até 60 m², ser consumidor de energia com consumo de até 170 kWh/mês;
- ✓ Estar desempregado, sendo que o último salário seja, no máximo, de 3 salários-mínimos, desde que tenha consumo máximo de 15 m³/mês, ser titular da conta há mais de 90 dias, não tenha sido demitido por justa causa e não tenha débitos com a SABESP. Nesta hipótese, o tempo máximo de concessão da tarifa social será de 12 meses;
- ✓ Morar em habitações coletivas consideradas sociais, como cortiços e as verticalizadas, tais como Unidade Social Verticalizada resultante do processo de urbanização de favelas.

Já entre 10 de maio de 2022 e 09 de maio de 2023, terão direito a pagar tarifa Residencial Social, além dos usuários que atendam os critérios do art. 6º, aqueles que previamente a esta deliberação eram beneficiários da tarifa Residencial Favela e que não forem reclassificados como Residencial Vulnerável.

A partir de 10 de maio de 2023, terão direito a pagar tarifa Residencial Social apenas os usuários que atendam a pelo menos um dos seguintes critérios:

- ✓ Estar registrado no CadÚnico com renda mensal *per capita* entre a segunda faixa do cadastro (atualmente, R\$ 178,00) e meio salário-mínimo;
- ✓ Estar desempregado, sendo que o último salário seja, no máximo, de 3 salários-mínimos, desde que tenha consumo máximo de 15 m³/mês, ser titular da conta há mais de 90 dias, não tenha sido demitido por justa causa e não tenha débitos com a SABESP. Nesta hipótese, o tempo máximo de concessão da tarifa social será de 12 meses;

- ✓ Morar em habitações coletivas consideradas sociais, como cortiços e as verticalizadas, tais como Unidade Social Verticalizada resultante do processo de urbanização de favelas.

Salienta-se que o benefício não é perdido em caso de inadimplência.

Com relação à tarifa Residencial Vulnerável, terão direito os usuários que previamente à deliberação atendiam aos critérios para se beneficiar da tarifa Residencial Favela. O benefício se aplica entre 10 de maio de 2021 e 09 de maio de 2022. Após esta data, seguindo os seguintes critérios e prazos:

- ✓ Após 30 de setembro de 2021, usuários que estejam registrados no CadÚnico com renda mensal *per capita* na primeira faixa do cadastro (atualmente, R\$ 89,00);
- ✓ Após 10 de maio de 2022, usuários que estejam registrados no CadÚnico com renda mensal *per capita* até a segunda faixa do cadastro (atualmente, R\$ 178,00).

Da mesma forma, são elegíveis de requerer a tarifa social os consumidores da classe “Comercial/Entidade de Assistência Social” que atenderem aos seguintes critérios:

- ✓ Entidade de atendimento à criança e ao adolescente;
- ✓ Entidade cujo objetivo seja o abrigo de crianças e adolescentes;
- ✓ Entidade de atendimento de pessoas com deficiência;
- ✓ Entidade de atendimento ao idoso;
- ✓ Entidade de atendimento a enfermos e pessoas com comorbidades, tais como Santas Casas de Misericórdia, casas de saúde, ambulatórios e hospitais assistenciais;
- ✓ Albergues;
- ✓ Entidades de atendimento a dependentes químicos, como casas terapêuticas;
- ✓ Programas de alimentação cadastrados nos governos federal, estadual ou municipal.

Em relação à classe “Pública sem Contrato”, são elegíveis de requerer as tarifas dessa categoria as entidades da Administração Pública Direta Federal, as Secretarias de Estado e as Prefeituras que possuam contratos diretos com a SABESP.

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As principais informações do município, referentes às receitas e despesas com serviços de esgotamento sanitário, encontram-se no **Quadro 6.3**.

QUADRO 6.3 – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Descrição	Unidade	2017	2018	2019
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	2.118.342,54	2.380.624,36	2.515.936,93
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	60.020,78	431.466,19	293.717,88
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	R\$/ano	0,00	0,00	0,00
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	162.568,47	165.630,01	137.009,89

ND: Não Disponível.

Fonte: SNIS, 2020.

6.2.1 Sistema Tarifário e Receitas

O Quadro 6.4 apresenta os valores de tarifa vigente para o esgotamento sanitário do município de Paranapanema – Regional Alto Paranapanema, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 08 de abril de 2021.

QUADRO 6.4 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ESGOTO

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de esgoto (R\$)</i>
Residencial / Social	
0 a 10	7,23 / mês
11 a 20	1,13 / m³
21 a 30	2,42 / m³
31 a 50	3,51 / m³
acima de 50	4,17 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	5,52 / mês
11 a 20	0,63 / m³
21 a 30	2,09 / m³
31 a 50	6,31 / m³
acima de 50	6,97 / m³
Residencial	
0 a 10	23,26 / mês
11 a 20	3,19 / m³
21 a 50	4,96 / m³
acima de 50	5,91 / m³
Comercial / Industrial / Pública sem contrato	
0 a 10	46,58 / mês
11 a 20	5,47 / m³
21 a 50	8,90 / m³
acima de 50	10,43 / m³
Comercial: Entidade de Assistência Social	
0 a 10	23,29 / mês
11 a 20	2,73 / m³
21 a 50	4,49 / m³
acima de 50	5,23 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	34,93 / mês
11 a 20	4,13 / m³
21 a 50	6,68 / m³
acima de 50	7,85 / m³

Fonte: ARSESP, 2021

O enquadramento dos consumidores nas categorias de uso (residencial/social, residencial/comum, pública, etc.) é feito com base no consumo de água, utilizando os mesmos critérios já descritos no item 6.1.1.

6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS

Nos Quadros 6.5 e 6.6 encontram-se as atividades referentes a novas ligações e prestação de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos últimos anos.

QUADRO 6.5 – NOVAS LIGAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

Ano	Ligações novas de água	Ligações novas de esgoto
2015	139	92
2016	104	66
2017	124	83
2018	104	79
2019	251	229

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 6.6 – SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA

Ano	Remanejamento de redes de água (m)	Remanejamento de redes de esgoto (m)	Prolongamento de redes de água (m)	Prolongamento de redes de esgoto (m)	Quantidade de hidrômetros substituídos
2015	930,11	245,44	1358,28	17,64	453
2016	0	0	0	0	45
2017	199,92	0	0	0	1
2018	180	0	0	119	570
2019	1.034,06	0	545,2	0	670

Fonte: SABESP, 2020.

De acordo com a norma NTS 218 da SABESP, a troca de hidrômetros ocorre quando:

- ✓ Estiver fora da faixa padrão ideal de trabalho (Limites Inferiores de Consumo – LIC e Limites Superiores de Consumo - LSC), nesse caso, a demanda de troca é definida pelo consumo médio mensal que estiver entre o LSCpadrão e LSCmáx ou entre o LICpadrão e LICmín;
- ✓ Estiver fora da faixa de gestão ideal de trabalho, nesse caso, a demanda de troca é definida pelo consumo médio mensal que estiver entre o LSCgestão e LSCmáx ou entre o LICgestão e LICmín.
- ✓ O Sistema de Gestão de Hidrometria – SGH indicar uma submedição significativa ou,
- ✓ Estiver dentro dos limites do fator de troca, que é obtido pelo produto entre o coeficiente de totalização e o coeficiente de idade, sendo o resultado comparado com os limites mínimos e máximos estabelecidos. Se o fator de troca calculado estiver:
 - ✧ Entre os limites mínimo e máximo, indica demanda de troca do hidrômetro;
 - ✧ Acima do limite máximo, indica obrigatoriedade de troca do hidrômetro.

6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS

O Quadro 6.7 apresenta os dados relativos aos investimentos nos sistemas de água e esgoto apresentados no Relatório Analítico 2019 da ARSESP. O valor previsto no Contrato de Programa da SABESP nº 188/2010, atualizado para o ano de 2019, é de R\$ 1.099,14 mil. O investimento total realizado nesse ano foi de R\$ 1.190,88 mil (108% do valor previsto). Já os investimentos previstos acumulados desde o início do contrato são iguais a R\$ 18.641,04 mil. Neste período, foram realizados R\$ 13.786,49 mil (74% do previsto).

QUADRO 6.7 – INVESTIMENTOS PREVISTOS

Valor	Até 2018*	Em 2019	Acumulado até 2019
	Valores em R\$1.000		
Original (Contratual)	17.541,90	1.099,14	18.641,04
Realizado	12.595,61	1.190,88	13.786,49
Diferença em R\$	-4.946,29	91,74	-4.854,55
Diferença em %	72	108	74

*Valores a preços médios de 2019, atualizado pelo IPCA/IBGE.

Fonte: ARSESP, 2020.

7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

7.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Paranapanema. 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 2041. Os estudos incorporam também a desagregação da população projetada segundo a sua situação de domicílio urbana e rural.

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

7.1.1 Série Histórica dos Dados Censitários

A série histórica dos dados censitários que registram a evolução da população do município de Paranapanema encontra-se no **Quadro 7.1**. Os valores foram desagregados segundo a situação do domicílio, em população urbana e rural. A série histórica considerada abrange os censos de 2000 e 2010, além da projeção para o ano de 2021.

QUADRO 7.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO SEGUNDO CONDIÇÃO DE MORADIA – 2000 -2021

Ano	População (hab.)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
2000	11.647	3.835	15.482	75,23	5,55	-4,15	2,16
2010	14.461	3.327	17.788	81,30	2,19	-1,41	1,40
2021	17.429	2.722	20.151	86,49	1,71	-1,81	1,14

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Da análise do **Quadro 7.1** é possível observar que o município de Paranapanema é de porte populacional pequeno, com menos de 50 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento positiva para os habitantes da área urbana e do município como um todo, e negativa para habitantes da área rural. A taxa de urbanização do município aumentou desde 2000, sendo igual a 86,49% em 2021.

7.1.2 Projeções de População e de Domicílios

As projeções populacionais e de domicílios adotadas no presente estudo foram baseadas no estudo “Projeção da População e dos Domicílios para os Municípios do Estado de São Paulo”, desenvolvido pela Fundação SEADE para a Superintendência de Planejamento Integrado da SABESP, que teve como objetivo a elaboração de projeções de população e domicílios para todos os municípios do Estado de São Paulo e distritos da capital, entre os anos de 2010 e 2050.

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

As projeções da Fundação SEADE e sua extensão até 2041 – horizonte deste plano, para o município de Paranapanema, estão reproduzidas no **Quadro 7.2** e na **Figura 7.1**, permitindo visualizar a aderência dessas projeções à tendência histórica.

QUADRO 7.2 - PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL – 2000 A 2041

Município	População Residente (hab)		População Projetada (hab)	
	2000	2010	2020	2041
Paranapanema	15.482	17.788	19.962	22.761

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

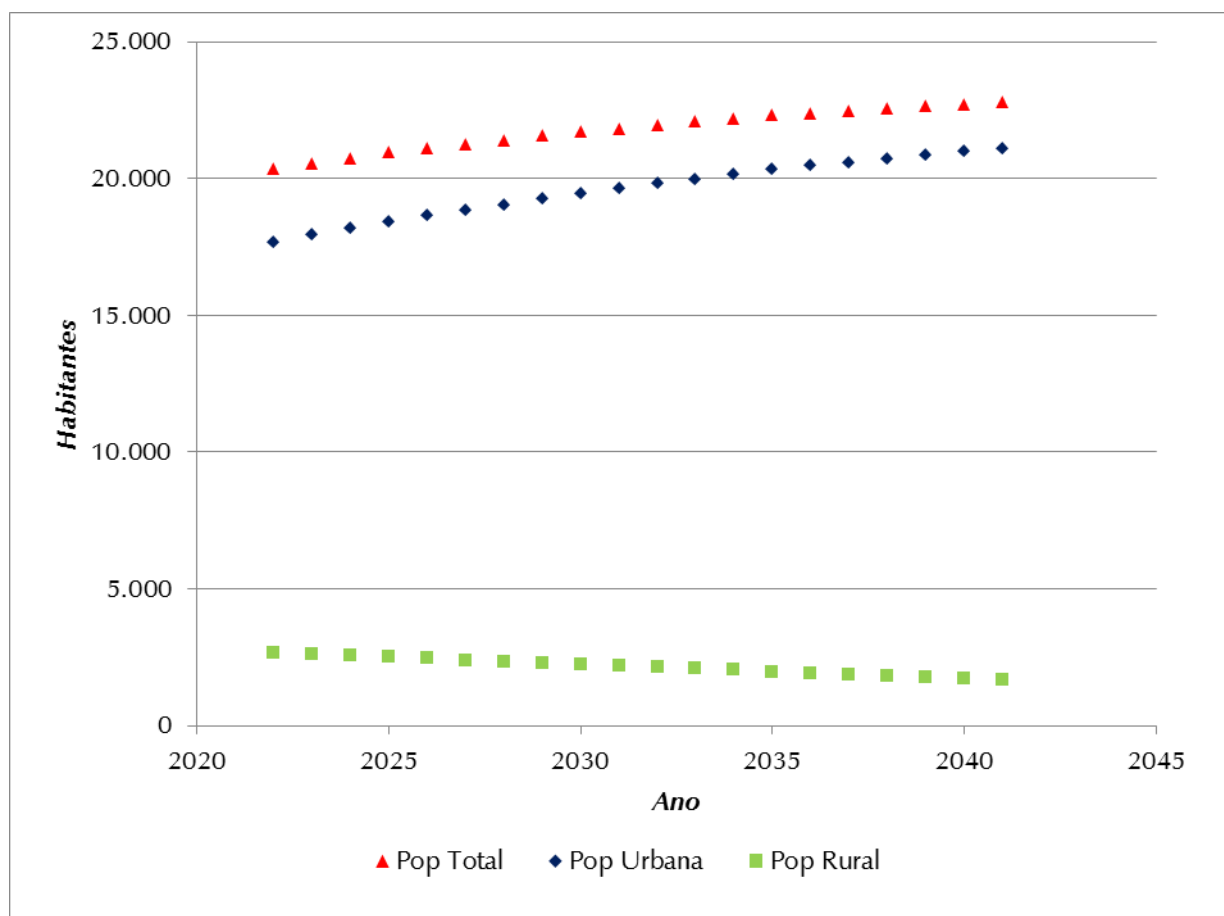


Figura 7.1 - Evolução da População– 2022-2041

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela Fundação 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 Fundação SEADE apresenta

essa desagregação somente para o Cenário Recomendado. Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 7.3**.

QUADRO 7.3 – PROJEÇÃO POPULACIONAL (2022 A 2041)

<i>Ano</i>	<i>População Total</i>	<i>População Urbana</i>	<i>População Rural</i>	<i>% Urbanização</i>
2022	20.341	17.674	2.667	86,89%
2023	20.535	17.923	2.612	87,28%
2024	20.729	18.171	2.558	87,66%
2025	20.925	18.420	2.505	88,03%
2026	21.077	18.629	2.448	88,39%
2027	21.230	18.838	2.392	88,73%
2028	21.384	19.047	2.337	89,07%
2029	21.539	19.255	2.284	89,40%
2030	21.695	19.464	2.231	89,72%
2031	21.814	19.638	2.176	90,02%
2032	21.933	19.810	2.123	90,32%
2033	22.054	19.983	2.071	90,61%
2034	22.175	20.155	2.020	90,89%
2035	22.296	20.326	1.970	91,16%
2036	22.377	20.459	1.918	91,43%
2037	22.459	20.591	1.868	91,68%
2038	22.541	20.722	1.819	91,93%
2039	22.623	20.852	1.771	92,17%
2040	22.706	20.981	1.725	92,40%
2041	22.761	21.083	1.678	92,63%

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

A perspectiva de evolução da população total do município é de acréscimo, havendo previsão de aumento populacional na área urbana, de 17.674 habitantes em 2022 para 21.083 habitantes em 2041, ou seja, um acréscimo de cerca de 19%. Para a área rural, é prevista redução populacional, passando de 2.667 habitantes em 2022 para 1.678 habitantes em 2041, ou seja, uma redução de cerca de 37%.

7.1.3 *Projeção da População Flutuante*

Paranapanema é uma estância turística do Estado de São Paulo. Entre suas inúmeras atrações turísticas, destaca-se o Museu Dona Guita por sua beleza arquitetônica e seu jardim. O Rio Paranapanema, o rio menos poluído do Estado de São Paulo, tem uma extensão total de 929 km em um desnível de 570 metros, desenvolvendo-se no sentido geral leste-oeste e desaguardo no rio Paraná numa altitude de 239 metros. No Município de Paranapanema o rio tem 46 quilômetros de extensão e é, junto com a Represa de Jurumirim, um dos principais pontos turísticos da Estância Turística (pesca amadora, passeios de barco, praias fluviais etc.).

Fundado em 1960 por imigrantes Holandeses, Holambra II, por força de Lei Municipal, foi elevado a distrito de Paranapanema, denominado Campos de Holambra. Nacionalmente conhecida pela produção de flores e frutas de clima temperado (pêssegos, ameixas, nectarinas e maçãs), além de ser referência como um dos maiores polos irrigados com pivô central do

Estado de São Paulo e de possuir uma das maiores usinas de beneficiamento de algodão da América Latina. Por essas características, a Estância Turística de Paranapanema é também conhecida como Capital da Tecnologia Agrícola e um ótimo destino para o turismo rural e cultural, possuindo diversos atrativos que se pode conhecer através de roteiros com guias qualificados.

Para a projeção da população flutuante utilizou-se como base a projeção da população total (urbana e rural) feita pela Fundação SEADE em 2015. Decidiu-se pela utilização da população total em primeiro lugar, porque a proporção de população urbana é elevada no Estado de São Paulo e há inúmeras pousadas, hotéis fazenda etc. nas zonas rurais.

Foram feitos dois tipos de cálculo, como se pode observar no **Quadro 7.4**. O primeiro tomou a relação consumo máximo mensal sobre o consumo mínimo mensal de água (dados de 2019). Esta relação, no caso de Paranapanema é de 1,24, ou seja, o consumo máximo (80.307), que ocorreu neste ano em janeiro, sobre o mínimo (64.764), que ocorreu em julho, deu um consumo incrementado de 24%, e que se atribui ao aumento do fluxo turístico neste mês de janeiro. O cálculo da população flutuante, neste caso, faz-se multiplicando 0,24 pela população projetada total da Fundação SEADE.

QUADRO 7.4 – CONSUMO MENSAL DE ÁGUA (2019)

Consumo Mensal (m³)											
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
80.307	73.281	72.493	71.514	67.728	67.119	64.764	69.381	72.386	75.479	75.409	74.388

Fonte: SABESP, 2020.

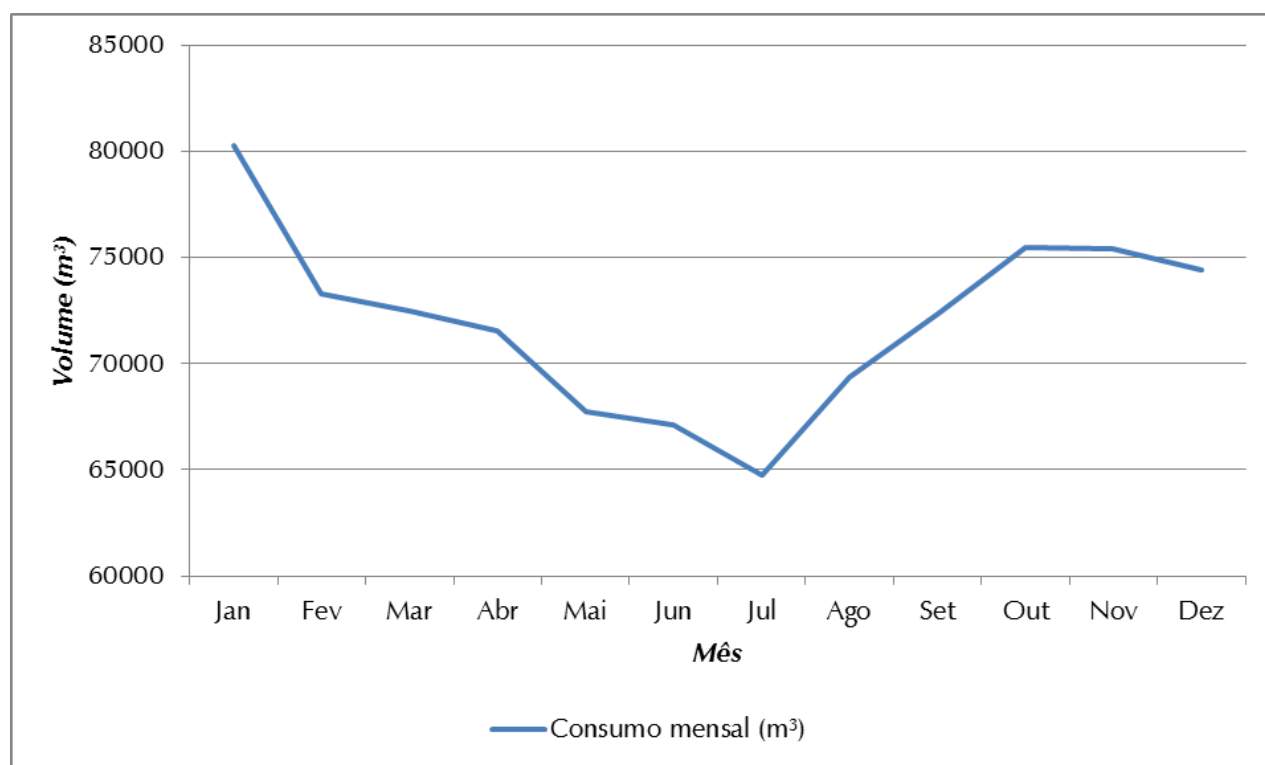


Figura 7.2 – Consumo mensal de água (m³)

Por falta de dados mais consistentes sobre a evolução do número de turistas, optou-se por projetar a população flutuante sempre proporcional à projeção da população total residente feita pela Fundação SEADE.

O segundo tipo de cálculo foi feito utilizando-se o número de leitos disponíveis dos hotéis e pousadas (dado do IBGE de 2016) e o número de domicílios de uso ocasional (dado do Censo Demográfico do IBGE de 2010), que são normalmente plenamente ocupados em época de turismo (no caso, janeiro). Para uma comparação mais apurada, os domicílios de uso ocasional em 2010 (883) foram extrapolados para o ano de 2016 (946). Estes 946 domicílios multiplicados por 5 pessoas em época turística, fornece o número de pessoas que ocupam estes domicílios (4.729). Por outro lado, há 250 leitos disponíveis em hotéis e pousadas neste município, pelo que a população flutuante calculada final é resultado do número de domicílios de uso ocasional mais os leitos (4.979).

Optou-se, neste caso, por considerar a população flutuante calculada por este método (domicílios ocasionais + leitos) como a melhor opção. A diferença é pequena entre os dois métodos: 4.979 versus 4.578.

QUADRO 7.5 – CÁLCULOS PARA DETECTAR A POPULAÇÃO FLUTUANTE

Município	Tipo de cálculo							
	Consumo água			Número de domicílios de uso ocasional				
	Consumo máx. / consumo mín.	Pop. Total	Pop. Flutuante	Domicílios uso ocasional	Domicílios uso ocasional	5x Domicílios uso ocasional	Leitos	Pop. Flutuante
	Índice	2016	2016	2010	2016	2016	2016	2016
Paranapanema	1,24	19.075	4.578	883	946	4.729	250	4.979

QUADRO 7.6 – PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO FLUTUANTE

Ano	População Flutuante	Ano	População Flutuante
2016	4.979	2029	5.622
2017	5.037	2030	5.663
2018	5.094	2031	5.694
2019	5.152	2032	5.725
2020	5.211	2033	5.757
2021	5.260	2034	5.788
2022	5.310	2035	5.820
2023	5.360	2036	5.841
2024	5.411	2037	5.862
2025	5.462	2038	5.884
2026	5.502	2039	5.905
2027	5.542	2040	5.927
2028	5.582	2041	5.941

7.1.4 Projeções de População e de Domicílios Relativos à Área de Planejamento

A projeção dos domicílios totais foi elaborada pela Fundação 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.

Os resultados dessa projeção populacional da área de planejamento são apresentados nos Quadros 7.7 e 7.8.

QUADRO 7.7 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA URBANA

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	Domicílios	
			Ocupados	Totais
2022	20.341	17.674	6.274	7.806
2023	20.535	17.923	6.426	8.006
2024	20.729	18.171	6.580	8.209
2025	20.925	18.420	6.736	8.415
2026	21.077	18.629	6.870	8.593
2027	21.230	18.838	7.006	8.773
2028	21.384	19.047	7.144	8.956
2029	21.539	19.255	7.283	9.140
2030	21.695	19.464	7.424	9.327
2031	21.814	19.638	7.541	9.483
2032	21.933	19.810	7.658	9.640
2033	22.054	19.983	7.777	9.798
2034	22.175	20.155	7.896	9.957
2035	22.296	20.326	8.017	10.119
2036	22.377	20.459	8.114	10.251
2037	22.459	20.591	8.213	10.383
2038	22.541	20.722	8.312	10.516
2039	22.623	20.852	8.410	10.650
2040	22.706	20.981	8.510	10.783
2041	22.761	21.083	8.591	10.893

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

QUADRO 7.8 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA RURAL

Ano	População Total (hab.)	População Rural (hab.)	Número de Domicílios Rural	
			Ocupados	Totais
2022	20.341	2.667	919	1.505
2023	20.535	2.612	909	1.489
2024	20.729	2.558	899	1.473
2025	20.925	2.505	890	1.457
2026	21.077	2.448	877	1.436
2027	21.230	2.392	864	1.415
2028	21.384	2.337	851	1.394
2029	21.539	2.284	839	1.374
2030	21.695	2.231	827	1.354
2031	21.814	2.176	812	1.330
2032	21.933	2.123	798	1.306
2033	22.054	2.071	783	1.283

Ano	População Total (hab.)	População Rural (hab.)	Número de Domicílios Rural	
			Ocupados	Totais
2034	22.175	2.020	769	1.260
2035	22.296	1.970	755	1.237
2036	22.377	1.918	740	1.211
2037	22.459	1.868	724	1.186
2038	22.541	1.819	709	1.162
2039	22.623	1.771	695	1.137
2040	22.706	1.725	680	1.114
2041	22.761	1.678	665	1.089

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

7.1.5 Estimativa de Domicílios em Aglomerados Rurais

Inicialmente foram identificados e delimitados os aglomerados rurais com base em imagens de satélite recentes, datadas de 2020 e classificadas em baixa, média e alta densidade.

Para estimar os domicílios das áreas rurais foram assumidos os setores censitários como unidades geográficas de referência por representarem as menores unidades geográficas político-administrativas existentes no município. Entretanto, os dados do último Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010, estão bastante desatualizados, não correspondendo à realidade atual.

Desta forma, para estimar o número atual de domicílios em bairros rurais foram adotados os seguintes dados oficiais:

- ✓ População rural: Sistema de Projeções Populacionais – Fundação SEADE, 2019.

Vale ressaltar que estas informações são disponibilizadas para a área rural do município como um todo, sem levar em consideração a distribuição espacial.

A metodologia utilizada seguiu as seguintes premissas:

- ✓ Para garantir maior aderência à densidade demográfica, já registrada no Censo Demográfico (2010), foi aplicada a projeção da população rural para 2019 (Fundação SEADE) nos setores censitários.
- ✓ Para estimar o número de domicílios em cada aglomerado rural, os domicílios foram distribuídos proporcionalmente à sua área territorial, e em função da tipologia de densidade demográfica identificada pela imagem de satélite (baixa densidade - peso 1; média densidade – peso 2; e alta densidade – peso 3).

A partir da aplicação da metodologia, obtiveram-se os valores de domicílios estimados para os aglomerados rurais isolados. Para validá-los, os resultados obtidos em municípios com sistemas na área rural operados pela SABESP foram comparados com o número de economias disponibilizado pela operadora, também referente a 2019.

Em Paranapanema foram identificados quatro aglomerados rurais isolados conforme as premissas da metodologia apresentada. Os **Quadros 7.9 a 7.11** apresentam as projeções

populacionais e de domicílios para a segmentação das localidades já atendidas pela SABESP, a fim de tratar isoladamente as regiões, de acordo com seus sistemas.

QUADRO 7.9 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO SÃO PEDRO

<i>Ano</i>	<i>População</i>	<i>Domicílios Ocupados</i>	<i>Pessoas por Domicílio</i>
2022	152	51	2,98
2023	148	50	2,96
2024	145	49	2,96
2025	142	49	2,90
2026	139	48	2,90
2027	136	47	2,89
2028	133	47	2,83
2029	130	46	2,83
2030	127	45	2,82
2031	124	45	2,76
2032	121	44	2,75
2033	118	43	2,74
2034	115	42	2,74
2035	112	42	2,67
2036	109	41	2,66
2037	106	40	2,65
2038	103	39	2,64
2039	101	38	2,66
2040	98	37	2,65
2041	95	37	2,57

QUADRO 7.10 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO MAJOR

<i>Anos</i>	<i>População</i>	<i>Domicílios Ocupados</i>	<i>Pessoas por Domicílio</i>
2022	321	110	2,92
2023	315	109	2,89
2024	308	107	2,88
2025	302	106	2,85
2026	295	105	2,81
2027	288	103	2,80
2028	281	102	2,75
2029	275	100	2,75
2030	269	99	2,72
2031	262	97	2,70
2032	256	95	2,69
2033	249	94	2,65
2034	243	92	2,64
2035	237	90	2,63
2036	231	88	2,63
2037	225	86	2,62
2038	219	85	2,58
2039	213	83	2,57
2040	208	81	2,57
2041	202	79	2,56

QUADRO 7.11 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO MATO DENTRO

<i>Anos</i>	<i>População</i>	<i>Domicílios Totais</i>	<i>Pessoas por Domicílio</i>
2022	326	111	2,94
2023	319	110	2,90
2024	313	108	2,90
2025	306	107	2,86
2026	299	106	2,82
2027	292	104	2,81
2028	286	103	2,78
2029	279	101	2,76
2030	273	100	2,73
2031	266	98	2,71
2032	259	96	2,70
2033	253	94	2,69
2034	247	93	2,66
2035	241	91	2,65
2036	234	89	2,63
2037	228	87	2,62
2038	222	85	2,61
2039	216	84	2,57
2040	211	82	2,57
2041	205	80	2,56

7.2 ESTUDO DE DEMANDAS

O estudo de demandas leva em consideração a projeção de 100% da população do município, independentemente de sua localização geográfica, sem a distinção do tipo de agrupamento (aglomerados subnormais, áreas irregulares, loteamentos clandestinos ou irregulares, invasão, obrigação de fazer de terceiros, etc). Pode ser necessário um trabalho pós-plano entre o município e a operadora para esse nível de detalhamento.

7.2.1 Definição das Áreas Atendidas por Soluções Coletivas e Individuais

Para determinar as ações necessárias para atingir a meta de 99,0% de atendimento com abastecimento de água, estabelecida pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento, utilizaram-se as seguintes premissas:

- ✓ Manutenção de soluções coletivas operadas pela SABESP, independentemente do número de domicílios e densidade demográfica;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com mais de 100 domicílios;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com 80 ou mais domicílios e com densidade demográfica superior a 30 hab/ha;
- ✓ Adoção de soluções individuais em áreas de baixa densidade demográfica (inferior a 30 hab/ha) e com menos de 100 domicílios ou áreas adensadas (densidade demográfica superior a 30 hab/ha), porém com menos de 80 domicílios.

No caso específico de Paranapanema, foram identificados quatro aglomerados rurais, conforme apresentado no **Quadro 7.12**. Somente dois aglomerados, correspondentes aos bairros Major e Mato Dentro, atendem aos critérios apresentados e já são abastecidos pelo SAA Holambra.

QUADRO 7.12 – CARACTERÍSTICAS DOS AGLOMERADOS RURAIS EM 2019

ID	População (hab.)	Domicílios	Área (ha)	Densidade (hab./ha)	Bairro	Atendimento por Solução Coletiva
1	346	114	212,87	1,63	Mato Dentro	Sim, SAA Holambra
2	121	44	9,99	12,11	Bairro da Ponte	Não
3	161	52	50,12	3,21	São Pedro	Sim, SAA Sede
4	341	113	210,29	1,62	Major	Sim, SAA Holambra

Dessa forma, para a população rural sem atendimento foram utilizadas soluções individuais, visando à universalização, uma vez que as localidades que atendem às premissas para implantação de solução coletiva já são atendidas pela SABESP.

As etapas de planejamento abrangem todo o horizonte do Plano de 2022 a 2041, porém são norteadas pela meta de universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água no município, estabelecida para o ano de 2033 pelo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei nº 14.026/20. O planejamento será realizado considerando propostas de caráter emergenciais, de curto, médio e longo prazo, conforme exposto a seguir:

- ✓ 2020 a 2022 – elaboração dos planos municipais;
- ✓ 2022 até o final de 2026 – obras emergenciais e de curto prazo;
- ✓ 2027 até o final de 2031 – obras de médio prazo;
- ✓ 2032 até o final de 2041 – obras de longo prazo.

7.2.2 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Coletivas

7.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

A SABESP possui dois sistemas de abastecimento de água: Sede, que atende a Sede Urbana e o bairro Terras de Santa Cristina, além de domicílios rurais localizados no bairro São Pedro, adjacente à Sede; e o sistema Holambra, que atende ao distrito Campos de Holambra e aos bairros Serra Velha, Serrinha e Vila Aparecida, além de domicílios rurais dos bairros Major e Mato Dentro. Portanto para o estudo de demandas foi considerada a população residente destas localidades:

- ✧ SAA Sede – 59,0% da população urbana e 5,7% da população rural;
- ✧ SAA Holambra – 38,6% da população urbana e 24,3% da população rural.

Em relação à população flutuante, essa foi dividida entre os dois sistemas proporcionalmente à população total residente atendida por cada um:

- ✧ SAA Sede – 58,4% da população flutuante;

- ✧ SAA Holambra – 41,6% da população flutuante.

7.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Planejamento

Para o presente estudo foram adotados critérios e parâmetros usualmente empregados em estudos de abastecimento público de água, adequados às particularidades de cada área observada. Na sua definição foram consideradas a legislação pertinente, as normas da ABNT e bibliografia especializada, os dados coletados junto à SABESP e as informações disponíveis em sites oficiais.

✓ **Cota Per Capita de Água**

As projeções da demanda de água para o abastecimento público urbano no município foram estabelecidas aplicando-se os coeficientes *per capita* obtidos para as populações atuais e projetados para o horizonte de planejamento de 20 anos. O consumo *per capita* micromedido no município foi obtido junto ao operador a partir da relação entre o volume micromedido e a população abastecida (residente e flutuante). Assim obteve-se a cota *per capita* para cada sistema de abastecimento de água de Paranapanema de:

- ✧ SAA Sede – 107 L/hab.dia;
- ✧ SAA Holambra – 124 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 Norma Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 12.211/1992 (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.

Assim, foram adotados para os coeficientes K1 e K2 valores conservadores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água, a saber: $K1 = 1,20$ e $K2 = 1,50$.

✓ **Metas de Atendimento**

O sistema de abastecimento de água de Paranapanema apresenta índice de atendimento urbano, a partir da rede pública, de 89,07% (IN023 – SNIS), abaixo da meta de 99,0%, preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Portanto, foi adotado que o índice de atendimento por solução coletiva na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 até atingir 99%, permanecendo constante ao longo do horizonte de planejamento.

Para a população rural atendida por solução coletiva, foi adotado índice de atendimento igual a 100% permanecendo constante ao longo do horizonte de planejamento, uma vez que foram consideradas apenas as áreas já totalmente atendidas pelos sistemas operados pela SABESP.

✓ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Em Paranapanema foi considerado que, caso exista uma indústria ligada à rede pública de abastecimento de água, esta atende apenas aos funcionários. Salienta-se que, geralmente, essas grandes indústrias costumam ter fontes próprias de abastecimento quando a água é insumo para a fabricação, e o sistema público atende aos funcionários apenas, e esse consumo doméstico é refletido no valor do *per capita* efetivo de consumo de água. Além disso, existem indústrias ditas “secas”, que não utilizam água no processo industrial, ou indústrias com demandas de água não necessariamente potável (resfriamento, por exemplo).

✓ **Metas para Redução de Perdas**

As metas de perdas de água potável no abastecimento são previstas no Contrato de Programa e os valores em vigor são apresentados no **Quadro 7.13**

QUADRO 7.13 – METAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS DO CONTRATO DE PROGRAMA

Ano	Controle de Perdas (L/lig.dia)
2010	<165
2015	<165
2020	<165
2025	<165
2030	<165
2038	<165

Fonte: SABESP, 2010.

De acordo com informações fornecidas pela SABESP o Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água do município de Paranapanema, no ano de 2020, foi de 79 L/lig.dia.

✧ **NEP (Nível Econômico de Perdas)**

O NEP é definido pela SABESP como o valor a partir do qual o benefício de evitar as perdas supera os custos de combatê-las. Em termos de perdas reais, é quando a soma dos custos de produção, expansão e pesquisa e reparo de vazamentos é mínima. Já para perdas aparentes, é quando a diferença entre a receita e os custos com programas de substituição de hidrômetros são máximos (ARSESP, 2020).

Considerado como referência, o NEP do município é de 154 L/lig.dia.

✧ **As Perdas e o Novo Marco Legal**

Um dos temas em destaque no Novo Marco Legal, as perdas de água potável no abastecimento são objeto da Portaria nº 490 de 23/03/2021 que “Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020”.

Destacam-se a seguir os artigos dessa Portaria que estabelecem critérios para a definição das metas do Índice de Perdas.

Art. 1º A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União ficam condicionados ao cumprimento de índice de perda de água na distribuição, nos termos desta Portaria.

Art. 2º Para fins de comprovação do cumprimento do índice de perda de água na distribuição, devem ser adotados os seguintes indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS):

I - IN049: índice de perdas na distribuição, medido em percentual; e

II - IN051: índice de perdas por ligação, medido em litros/ligação/dia.

Art. 3º Para atendimento à condição estabelecida no caput do art. 1º, em cada município a ser beneficiado os valores dos indicadores devem ser menores ou iguais à seguinte proporção do índice médio nacional da última atualização da base de dados do SNIS:

I - 100% nos anos de 2021 e 2022;

II - 95% nos anos de 2023 e 2024;

III - 90% nos anos de 2025 e 2026;

IV - 85% nos anos de 2027 e 2028;

V - 80% nos anos de 2029 e 2030;

VI - 75% nos anos de 2031 e 2032;

VII - 70% no ano de 2033; e

VIII - 65% a partir do ano de 2034.

§ 1º Os valores previstos no caput ficam limitados ao mínimo de 25% para o IN049 - índice de perdas na distribuição e de 216,0 litros/ligação/dia para o IN051 - Índice de Perdas por ligação.

Para o município de Paranapanema os valores dos indicadores (dados referentes a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) e as respectivas condições de atendimento da Portaria são:

✧ IN049 (2019) = 13,37%

✧ IN051 (2019) = 61,77 L/lig.dia

Para o município de Paranapanema, o índice de perdas atual é inferior ao NEP e à meta estabelecida em Contrato de Programa, refletindo o resultado efetivo do programa de Controle de Perdas da SABESP. Entretanto, para o cálculo das demandas, a fim de suprir possíveis eventos futuros que impeçam cumprimento da meta, adotou-se o pior cenário de perdas, que consiste no aumento do índice atual até a meta prevista no Contrato de Programa, conforme apresentado no **Quadro 7.14**.

QUADRO 7.14 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANAPANEMA

<i>Ano</i>	<i>Perdas (L/lig.dia)</i>	<i>Ano</i>	<i>Perdas (L/lig.dia)</i>
2020	79	2031	152
2021	86	2032	158
2022	92	2033	165
2023	99	2034	165
2024	105	2035	165
2025	112	2036	165
2026	119	2037	165
2027	125	2038	165
2028	132	2039	165
2029	139	2040	165
2030	145	2041	165

O valor máximo do índice de perdas adotado (Contrato de Programa) tem por objetivo balizar o planejamento, ao empregar um valor a partir do qual o benefício de evitar as perdas supera os custos de combatê-las.

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

Para efeito de estimativa da evolução de implantação da rede de distribuição, considerou-se o indicador de extensão total por ligação, que apresentou os seguintes valores para cada sistema:

- ✧ SAA Sede – 7,43 m/lig;
- ✧ SAA Holambra – 5,50 m/lig.

A partir da extensão de rede informada pela SABESP, estimou-se sua evolução ano a ano.

7.2.2.3 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Sede

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* atual, o índice de atendimento à população pelo serviço de abastecimento de água e a projeção populacional ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.

As projeções de demandas foram calculadas considerando-se o pior cenário (aumento gradativo do IPDt), impactando a previsão de investimentos, que não serão necessários caso a operadora mantenha o IPDt próximo ao atual.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas:

- ✓ O SAA Sede é responsável pelo atendimento de 59,0% da população urbana, 5,7% da população rural e 58,4% população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de abastecimento é de 100% da população rural e flutuante atendida. O índice de atendimento na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 iniciando em 89,07% até atingir 99%;
- ✓ Cota *per capita* atual de 107 L/hab.dia;

- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 79 L/lig.dia até 165 L/lig.dia entre 2019 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ 3.426 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 25,44 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, nos Quadros 7.15 a 7.17, as demandas para o SAA Sede de Paranapanema.

QUADRO 7.15 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA SEDE

Ano	População Flutuante (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (hab.)	Consumo Parcial			V reservação Necessário (m³)
				Doméstico (L/s)			
				Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora	
2022	3.102	100%	3.102	3,84	4,61	6,92	133,00
2023	3.132	100%	3.132	3,88	4,66	6,99	134,00
2024	3.161	100%	3.161	3,91	4,69	7,04	135,00
2025	3.191	100%	3.191	3,95	4,74	7,11	137,00
2026	3.214	100%	3.214	3,98	4,78	7,17	138,00
2027	3.238	100%	3.238	4,01	4,81	7,22	139,00
2028	3.261	100%	3.261	4,04	4,85	7,28	140,00
2029	3.285	100%	3.285	4,07	4,88	7,32	141,00
2030	3.309	100%	3.309	4,10	4,92	7,38	142,00
2031	3.327	100%	3.327	4,12	4,94	7,41	142,00
2032	3.345	100%	3.345	4,14	4,97	7,46	143,00
2033	3.363	100%	3.363	4,16	4,99	7,49	144,00
2034	3.382	100%	3.382	4,19	5,03	7,55	145,00
2035	3.400	100%	3.400	4,21	5,05	7,58	145,00
2036	3.413	100%	3.413	4,23	5,08	7,62	146,00
2037	3.425	100%	3.425	4,24	5,09	7,64	147,00
2038	3.438	100%	3.438	4,26	5,11	7,67	147,00
2039	3.450	100%	3.450	4,27	5,12	7,68	147,00
2040	3.463	100%	3.463	4,29	5,15	7,73	148,00
2041	3.471	100%	3.471	4,30	5,16	7,74	149,00

QUADRO 7.16 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

Ano	População (Urbana) (hab.)	% de Atendimento (Urbano)	População (Rural) (hab.)	% de Atendimento (Rural)	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
								Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
								Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	10.428	91,2%	152	100%	9.662	3.659	-	11,97	14,36	21,54	3,90	15,87	18,26	25,44	526,00	27,17	-
2023	10.575	91,9%	148	100%	9.867	3.737	78	12,22	14,66	21,99	4,28	16,50	18,94	26,27	545,00	27,75	0,58
2024	10.721	92,6%	145	100%	10.074	3.815	78	12,48	14,98	22,47	4,64	17,12	19,62	27,11	565,00	28,33	0,58
2025	10.868	93,3%	142	100%	10.285	3.895	80	12,74	15,29	22,94	5,05	17,79	20,34	27,99	586,00	28,92	0,59
2026	10.991	94,0%	139	100%	10.474	3.967	72	12,97	15,56	23,34	5,46	18,43	21,02	28,80	605,00	29,46	0,53
2027	11.114	94,7%	136	100%	10.666	4.040	73	13,21	15,85	23,78	5,84	19,05	21,69	29,62	625,00	30,00	0,54
2028	11.238	95,5%	133	100%	10.860	4.113	73	13,45	16,14	24,21	6,28	19,73	22,42	30,49	646,00	30,54	0,54
2029	11.360	96,2%	130	100%	11.054	4.186	73	13,69	16,43	24,65	6,73	20,42	23,16	31,38	667,00	31,08	0,54
2030	11.484	96,9%	127	100%	11.252	4.261	75	13,93	16,72	25,08	7,15	21,08	23,87	32,23	687,00	31,64	0,56
2031	11.586	97,6%	124	100%	11.430	4.329	68	14,16	16,99	25,49	7,62	21,78	24,61	33,11	709,00	32,15	0,50
2032	11.688	98,3%	121	100%	11.609	4.397	68	14,38	17,26	25,89	8,04	22,42	25,30	33,93	729,00	32,65	0,50
2033	11.790	99,0%	118	100%	11.790	4.465	68	14,60	17,52	26,28	8,53	23,13	26,05	34,81	750,00	33,16	0,50
2034	11.891	99,0%	115	100%	11.887	4.502	37	14,72	17,66	26,49	8,60	23,32	26,26	35,09	756,00	33,43	0,27
2035	11.992	99,0%	112	100%	11.984	4.539	37	14,84	17,81	26,72	8,67	23,51	26,48	35,39	763,00	33,70	0,27
2036	12.071	99,0%	109	100%	12.059	4.567	28	14,93	17,92	26,88	8,72	23,65	26,64	35,60	767,00	33,91	0,21
2037	12.149	99,0%	106	100%	12.134	4.596	29	15,03	18,04	27,06	8,78	23,81	26,82	35,84	772,00	34,13	0,22
2038	12.226	99,0%	103	100%	12.207	4.623	27	15,12	18,14	27,21	8,83	23,95	26,97	36,04	777,00	34,33	0,20
2039	12.303	99,0%	101	100%	12.281	4.651	28	15,21	18,25	27,38	8,88	24,09	27,13	36,26	781,00	34,54	0,21
2040	12.379	99,0%	98	100%	12.353	4.678	27	15,30	18,36	27,54	8,93	24,23	27,29	36,47	786,00	34,74	0,20
2041	12.439	99,0%	95	100%	12.410	4.700	22	15,37	18,44	27,66	8,98	24,35	27,42	36,64	790,00	34,90	0,16

QUADRO 7.17 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

Ano	População Total de Planejamento (hab.)	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
					Doméstico (L/s)				Doméstica+Perdas (L/s)					
					Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	13.682	12.764	3.659	-	15,81	18,97	28,46	3,90	19,71	22,87	32,36	659,00	27,17	-
2023	13.855	12.999	3.737	78	16,10	19,32	28,98	4,28	20,38	23,60	33,26	679,00	27,75	0,58
2024	14.027	13.235	3.815	78	16,39	19,67	29,51	4,64	21,03	24,31	34,15	700,00	28,33	0,58
2025	14.201	13.476	3.895	80	16,69	20,03	30,05	5,05	21,74	25,08	35,10	723,00	28,92	0,59
2026	14.344	13.688	3.967	72	16,95	20,34	30,51	5,46	22,41	25,80	35,97	743,00	29,46	0,53
2027	14.488	13.904	4.040	73	17,22	20,66	31,00	5,84	23,06	26,50	36,84	764,00	30,00	0,54
2028	14.632	14.121	4.113	73	17,49	20,99	31,49	6,28	23,77	27,27	37,77	786,00	30,54	0,54
2029	14.775	14.339	4.186	73	17,76	21,31	31,97	6,73	24,49	28,04	38,70	808,00	31,08	0,54
2030	14.920	14.561	4.261	75	18,03	21,64	32,46	7,15	25,18	28,79	39,61	829,00	31,64	0,56
2031	15.037	14.757	4.329	68	18,28	21,93	32,90	7,62	25,90	29,55	40,52	851,00	32,15	0,50
2032	15.154	14.954	4.397	68	18,52	22,23	33,35	8,04	26,56	30,27	41,39	872,00	32,65	0,50
2033	15.271	15.153	4.465	68	18,76	22,51	33,77	8,53	27,29	31,04	42,30	894,00	33,16	0,50
2034	15.388	15.269	4.502	37	18,91	22,69	34,04	8,60	27,51	31,29	42,64	901,00	33,43	0,27
2035	15.504	15.384	4.539	37	19,05	22,86	34,30	8,67	27,72	31,53	42,97	908,00	33,70	0,27
2036	15.593	15.472	4.567	28	19,16	23,00	34,50	8,72	27,88	31,72	43,22	913,00	33,91	0,21
2037	15.680	15.559	4.596	29	19,27	23,13	34,70	8,78	28,05	31,91	43,48	919,00	34,13	0,22
2038	15.767	15.645	4.623	27	19,38	23,25	34,88	8,83	28,21	32,08	43,71	924,00	34,33	0,20
2039	15.854	15.731	4.651	28	19,48	23,37	35,06	8,88	28,36	32,25	43,94	928,00	34,54	0,21
2040	15.940	15.816	4.678	27	19,59	23,51	35,27	8,93	28,52	32,44	44,20	934,00	34,74	0,20
2041	16.005	15.881	4.700	22	19,67	23,60	35,40	8,98	28,65	32,58	44,38	939,00	34,90	0,16

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.3**, a evolução da população atendida ao longo do período de planejamento.

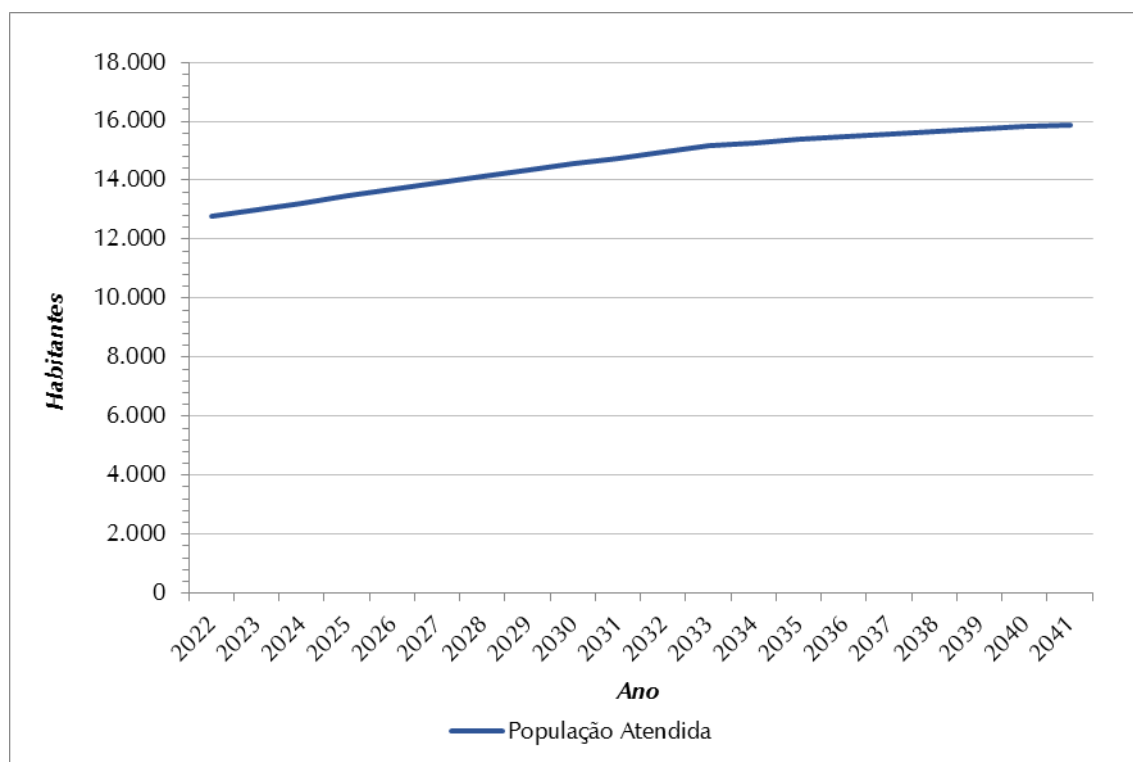


Figura 7.3 – Evolução da População Atendida (hab.) – SAA Sede

Considerando-se o SAA Sede, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 15.881 habitantes (2041), um incremento de 24,4% (3.117 habitantes) em relação a 2022;
- ✓ A maior demanda máxima diária prevista é de 32,58 L/s e ocorre no ano de 2041, haverá acréscimo de 42,5% em relação ao início de plano (22,87 L/s em 2022);
- ✓ O máximo volume total de reservação necessário (2041) deverá ser 939 m³.

7.2.2.4 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Holambra

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* atual, o índice de atendimento à população pelo serviço de abastecimento de água e a projeção populacional ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.

As projeções de demandas foram calculadas considerando-se o pior cenário (aumento gradativo do IPDt), impactando a previsão de investimentos, que não serão necessários caso a operadora mantenha o IPDt próximo ao atual.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas:

- ✓ O SAA Holambra é responsável pelo atendimento de 38,6% da população urbana, 24,3% da população rural e 41,6% população flutuante de Paranapanema;

- ✓ O índice de abastecimento é de 100% da população rural e flutuante atendida. O índice de atendimento na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 iniciando em 89,07% até atingir 99%;
- ✓ Cota *per capita* atual de 124 L/hab.dia;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 79 L/lig.dia até 165 L/lig.dia entre 2019 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ 2.598 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 14,30 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, nos **Quadros 7.18 a 7.20**, as demandas para o SAA Holambra de Paranapanema.

QUADRO 7.18 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO HOLAMBRA – SISTEMA SEDE

Ano	População Flutuante (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (hab.)	Consumo Parcial			V reservação Necessário (m³)
				Doméstico (L/s)			
				Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora	
2022	2.208	100%	2.208	3,17	3,80	5,70	109,00
2023	2.228	100%	2.228	3,20	3,84	5,76	111,00
2024	2.250	100%	2.250	3,23	3,88	5,82	112,00
2025	2.271	100%	2.271	3,26	3,91	5,87	113,00
2026	2.288	100%	2.288	3,28	3,94	5,91	113,00
2027	2.304	100%	2.304	3,31	3,97	5,96	114,00
2028	2.321	100%	2.321	3,33	4,00	6,00	115,00
2029	2.337	100%	2.337	3,35	4,02	6,03	116,00
2030	2.354	100%	2.354	3,38	4,06	6,09	117,00
2031	2.367	100%	2.367	3,40	4,08	6,12	118,00
2032	2.380	100%	2.380	3,42	4,10	6,15	118,00
2033	2.394	100%	2.394	3,44	4,13	6,20	119,00
2034	2.406	100%	2.406	3,45	4,14	6,21	119,00
2035	2.420	100%	2.420	3,47	4,16	6,24	120,00
2036	2.428	100%	2.428	3,48	4,18	6,27	120,00
2037	2.437	100%	2.437	3,50	4,20	6,30	121,00
2038	2.446	100%	2.446	3,51	4,21	6,32	121,00
2039	2.455	100%	2.455	3,52	4,22	6,33	122,00
2040	2.464	100%	2.464	3,54	4,25	6,38	122,00
2041	2.470	100%	2.470	3,54	4,25	6,38	122,00

QUADRO 7.19 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA

Ano	População (Urbana) (hab.)	% de Atendimento (Urbano)	População (Rural) (hab.)	% de Atendimento (Rural)	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
								Doméstico (L/s)				Doméstica+Perdas (L/s)					
								Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	6.822	91,2%	647	100%	6.869	2.745	-	9,86	11,83	17,75	2,92	12,78	14,75	20,67	425,00	15,11	-
2023	6.918	91,9%	634	100%	6.992	2.795	50	10,03	12,04	18,06	3,20	13,23	15,24	21,26	439,00	15,38	0,28
2024	7.014	92,6%	621	100%	7.117	2.845	50	10,21	12,25	18,38	3,46	13,67	15,71	21,84	452,00	15,66	0,28
2025	7.110	93,3%	608	100%	7.243	2.895	50	10,40	12,48	18,72	3,75	14,15	16,23	22,47	467,00	15,93	0,28
2026	7.191	94,0%	594	100%	7.356	2.940	45	10,56	12,67	19,01	4,05	14,61	16,72	23,06	482,00	16,18	0,25
2027	7.271	94,7%	580	100%	7.469	2.985	45	10,72	12,86	19,29	4,32	15,04	17,18	23,61	495,00	16,43	0,25
2028	7.352	95,5%	567	100%	7.585	3.032	47	10,89	13,07	19,61	4,63	15,52	17,70	24,24	510,00	16,69	0,26
2029	7.432	96,2%	554	100%	7.701	3.078	46	11,05	13,26	19,89	4,95	16,00	18,21	24,84	524,00	16,94	0,25
2030	7.513	96,9%	541	100%	7.819	3.125	47	11,22	13,46	20,19	5,24	16,46	18,70	25,43	539,00	17,20	0,26
2031	7.580	97,6%	528	100%	7.925	3.168	43	11,37	13,64	20,46	5,57	16,94	19,21	26,03	553,00	17,44	0,24
2032	7.647	98,3%	515	100%	8.031	3.210	42	11,53	13,84	20,76	5,87	17,40	19,71	26,63	568,00	17,67	0,23
2033	7.713	99,0%	502	100%	8.138	3.253	43	11,68	14,02	21,03	6,21	17,89	20,23	27,24	583,00	17,91	0,24
2034	7.780	99,0%	490	100%	8.192	3.274	21	11,76	14,11	21,17	6,25	18,01	20,36	27,42	586,00	18,02	0,12
2035	7.846	99,0%	478	100%	8.246	3.296	22	11,83	14,20	21,30	6,29	18,12	20,49	27,59	590,00	18,14	0,12
2036	7.897	99,0%	465	100%	8.283	3.311	15	11,89	14,27	21,41	6,32	18,21	20,59	27,73	593,00	18,22	0,08
2037	7.948	99,0%	453	100%	8.322	3.326	15	11,94	14,33	21,50	6,35	18,29	20,68	27,85	596,00	18,31	0,08
2038	7.999	99,0%	441	100%	8.360	3.341	15	12,00	14,40	21,60	6,38	18,38	20,78	27,98	598,00	18,39	0,08
2039	8.049	99,0%	430	100%	8.399	3.357	16	12,05	14,46	21,69	6,41	18,46	20,87	28,10	601,00	18,48	0,09
2040	8.099	99,0%	418	100%	8.436	3.372	15	12,11	14,53	21,80	6,44	18,55	20,97	28,24	604,00	18,56	0,08
2041	8.138	99,0%	407	100%	8.464	3.383	11	12,15	14,58	21,87	6,46	18,61	21,04	28,33	606,00	18,62	0,06

QUADRO 7.20 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA DA POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA

Ano	População Total de Planejamento (hab.)	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
					Doméstico (L/s)				Doméstica+Perdas (L/s)					
					Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	9.677	9.077	2.745	-	13,03	15,63	23,45	2,92	15,95	18,55	26,37	534,00	15,11	-
2023	9.780	9.220	2.795	50	13,23	15,88	23,82	3,20	16,43	19,08	27,02	550,00	15,38	0,28
2024	9.885	9.367	2.845	50	13,44	16,13	24,20	3,46	16,90	19,59	27,66	564,00	15,66	0,28
2025	9.989	9.514	2.895	50	13,66	16,39	24,59	3,75	17,41	20,14	28,34	580,00	15,93	0,28
2026	10.073	9.644	2.940	45	13,84	16,61	24,92	4,05	17,89	20,66	28,97	595,00	16,18	0,25
2027	10.155	9.773	2.985	45	14,03	16,83	25,25	4,32	18,35	21,15	29,57	609,00	16,43	0,25
2028	10.240	9.906	3.032	47	14,22	17,07	25,61	4,63	18,85	21,70	30,24	625,00	16,69	0,26
2029	10.323	10.038	3.078	46	14,40	17,28	25,92	4,95	19,35	22,23	30,87	640,00	16,94	0,25
2030	10.408	10.173	3.125	47	14,60	17,52	26,28	5,24	19,84	22,76	31,52	656,00	17,20	0,26
2031	10.475	10.292	3.168	43	14,77	17,72	26,58	5,57	20,34	23,29	32,15	671,00	17,44	0,24
2032	10.542	10.411	3.210	42	14,95	17,94	26,91	5,87	20,82	23,81	32,78	686,00	17,67	0,23
2033	10.609	10.532	3.253	43	15,12	18,15	27,23	6,21	21,33	24,36	33,44	702,00	17,91	0,24
2034	10.676	10.598	3.274	21	15,21	18,25	27,38	6,25	21,46	24,50	33,63	705,00	18,02	0,12
2035	10.744	10.666	3.296	22	15,30	18,36	27,54	6,29	21,59	24,65	33,83	710,00	18,14	0,12
2036	10.790	10.711	3.311	15	15,37	18,45	27,68	6,32	21,69	24,77	34,00	713,00	18,22	0,08
2037	10.838	10.759	3.326	15	15,44	18,53	27,80	6,35	21,79	24,88	34,15	717,00	18,31	0,08
2038	10.886	10.806	3.341	15	15,51	18,61	27,92	6,38	21,89	24,99	34,30	719,00	18,39	0,08
2039	10.934	10.854	3.357	16	15,57	18,68	28,02	6,41	21,98	25,09	34,43	723,00	18,48	0,09
2040	10.981	10.900	3.372	15	15,65	18,78	28,18	6,44	22,09	25,22	34,62	726,00	18,56	0,08
2041	11.015	10.934	3.383	11	15,69	18,83	28,25	6,46	22,15	25,29	34,71	728,00	18,62	0,06

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.4**, a evolução da população atendida ao longo do período de planejamento.

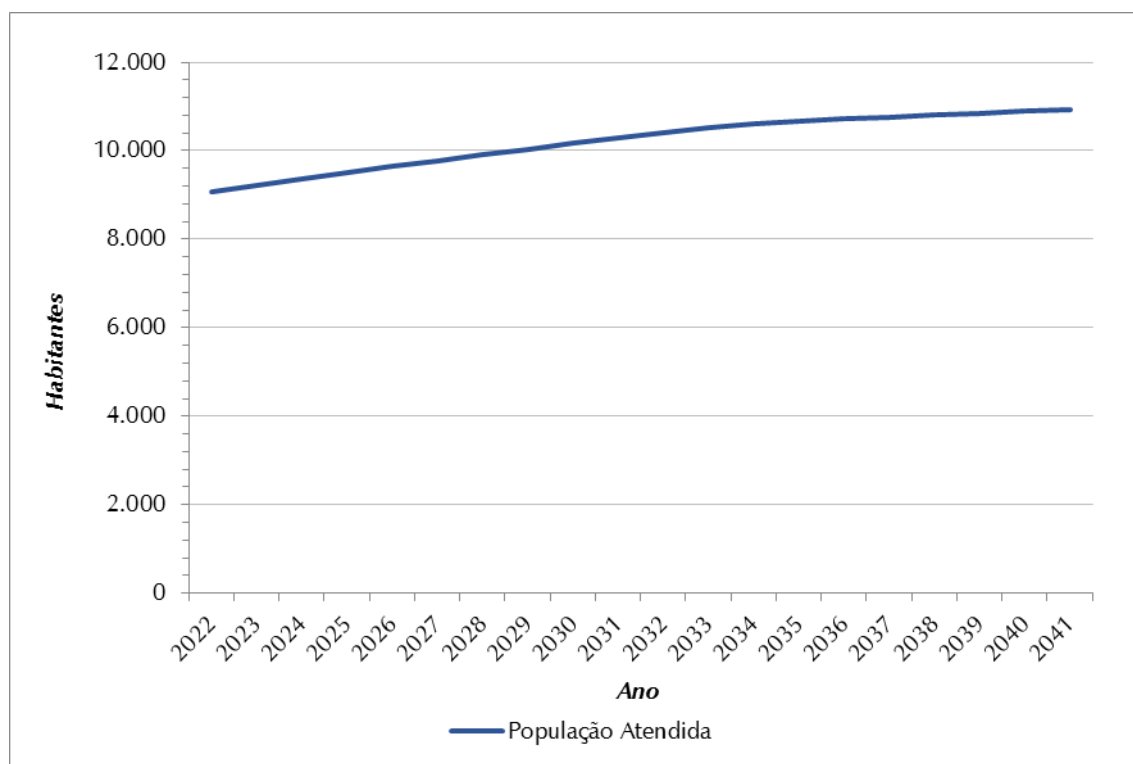


Figura 7.4 – Evolução da População Atendida (hab.) – SAA Holambra

Considerando-se o SAA Holambra, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 10.934 habitantes (2041), um incremento de 20,5% (1.857 habitantes) em relação a 2022;
- ✓ A maior demanda máxima diária prevista é de 25,29 L/s e ocorre no ano de 2041, haverá acréscimo de 36,3% em relação ao início de plano (18,55 L/s em 2022);
- ✓ O máximo volume total de reservação necessário (2041) deverá ser 728 m³.

7.2.3 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Individuais

Em áreas de baixo adensamento populacional é usual que sejam adotadas soluções individuais para o atendimento de água, nas quais se nota um predomínio de utilização de poços e nascentes.

Conforme censo do IBGE em 2010, o município de Paranapanema conta com 91,6% da população rural e 28,3% da população urbana atendida com soluções individuais consideradas adequadas, ou seja, com poços ou nascentes na propriedade.

Para o cálculo das projeções da demanda de água nas áreas rurais, a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas) deve ser descontada. No caso do município de Paranapanema, 97,6% da população urbana e 29,9% da rural é atendida por rede pública.

7.2.3.1 Critérios e Parâmetros de Planejamento

Para o presente estudo foram adotados critérios e parâmetros usualmente empregados em estudos de abastecimento público de água, adequados às particularidades de cada área observada.

✓ *Cota Per Capita de Água*

As projeções da demanda de água para o atendimento da área rural do município foram estabelecidas aplicando-se o coeficiente *per capita* sugerido pela FUNASA (2019) para comunidades ainda não providas de sistema de abastecimento de água, sendo adotado o valor mínimo de 90 L/hab.dia para as populações atuais e projetados para o horizonte de planejamento de 20 anos.

✓ *Metas de Atendimento*

O índice de atendimento com soluções individuais é de 91,6% da população rural e 28,3% da população urbana, ambos abaixo da meta de 99% preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Dessa forma foi considerado que haverá um incremento no índice de atendimento com soluções individuais para alcançar a meta do Marco Legal do Saneamento Básico.

7.2.3.2 Estimativa de Demandas

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* atual de 90 L/hab.dia, o índice de atendimento à população de água e a projeção populacional e de domicílios ocupados ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, conforme apresentado nos Quadros 7.21 e 7.22.

QUADRO 7.21 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – PARANAPANEMA – ÁREA RURAL COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (un)	Consumo (L/s)
2022	1.868	92%	1.711	644	590	-	1,95
2023	1.830	92%	1.689	637	588	0	1,91
2024	1.792	93%	1.666	630	586	0	1,87
2025	1.755	94%	1.643	624	584	0	1,83
2026	1.715	94%	1.617	614	579	0	1,79
2027	1.676	95%	1.592	605	575	0	1,75
2028	1.637	96%	1.566	596	570	0	1,71
2029	1.600	96%	1.541	588	566	0	1,67
2030	1.563	97%	1.516	579	562	0	1,63
2031	1.524	98%	1.488	569	556	0	1,59
2032	1.487	98%	1.462	559	550	0	1,55
2033	1.451	99%	1.436	549	544	0	1,51

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (un)	Consumo (l/s)
2034	1.415	99%	1.401	539	534	0	1,47
2035	1.380	99%	1.366	529	524	0	1,44
2036	1.344	99%	1.331	519	514	0	1,40
2037	1.309	99%	1.296	507	502	0	1,36
2038	1.274	99%	1.261	497	492	0	1,33
2039	1.241	99%	1.229	487	482	0	1,29
2040	1.208	99%	1.196	476	471	0	1,26
2041	1.176	99%	1.164	466	461	0	1,23

**QUADRO 7.22 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA –
PARANAPANEMA – ÁREA URBANA COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS**

Ano	População Urbana com Soluções Individuais (hab)	% de Atendimento	População Urbana Atendida (hab)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (un)	Consumo (l/s)
2022	424	28%	120	22	6	-	0,44
2023	430	35%	149	22	8	2	0,45
2024	436	41%	180	22	9	1	0,45
2025	442	48%	210	21	10	1	0,46
2026	447	54%	242	21	11	1	0,47
2027	452	60%	273	21	13	2	0,47
2028	457	67%	306	20	13	0	0,48
2029	462	73%	339	20	15	2	0,48
2030	467	80%	372	20	16	1	0,49
2031	471	86%	406	19	16	0	0,49
2032	475	93%	440	19	18	2	0,49
2033	480	99%	475	19	19	1	0,50
2034	484	99%	479	18	18	0	0,50
2035	488	99%	483	18	18	0	0,51
2036	491	99%	486	18	18	0	0,51
2037	494	99%	489	17	17	0	0,51
2038	497	99%	492	17	17	0	0,52
2039	500	99%	495	17	17	0	0,52
2040	504	99%	499	16	16	0	0,53
2041	506	99%	501	16	16	0	0,53

7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES

O estudo de contribuições leva em consideração a projeção de 100% da população do município, independentemente de sua localização geográfica, sem a distinção do tipo de agrupamento (aglomerados subnormais, áreas irregulares, loteamentos clandestinos ou irregulares, invasão, obrigação de fazer de terceiros, etc). Pode ser necessário um trabalho pós-plano entre o município e a operadora para esse nível de detalhamento.

7.3.1 Definição das Áreas Atendidas por Soluções Coletivas e Individuais

Para determinar as ações necessárias para atingir a meta de 90,0% de atendimento com esgotamento sanitário, estabelecida pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento, utilizaram-se as seguintes premissas:

- ✓ Manutenção de soluções coletivas operadas pela SABESP, independentemente do número de domicílios e densidade demográfica;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com mais de 100 domicílios;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com 80 ou mais domicílios e com densidade demográfica superior a 30 hab/ha;
- ✓ Adoção de soluções individuais em áreas de baixa densidade demográfica (inferior a 30 hab/ha) e com menos de 100 domicílios ou áreas adensadas (densidade demográfica superior a 30 hab/ha), porém com menos de 80 domicílios.

No caso específico de Paranapanema, apenas dois aglomerados rurais identificados atendem os critérios apresentados, os bairros Major e Mato Dentro, conforme apresentado no **Quadro 7.23**. Entretanto é previsto implantação de solução coletiva apenas para o bairro Major, uma vez que, conforme apresentado no item 4.2.5, 51 domicílios do bairro Mato Dentro serão atendidos por USI do Programa Água é Vida.

QUADRO 7.23 – CARACTERÍSTICAS DOS AGLOMERADOS RURAIS EM 2019

ID	População (hab)	Domicílios	Área (ha)	Densidade (hab/ha)	Bairro	Atendimento por Solução Coletiva
1	346	114	212,87	1,63	Mato Dentro	Não – Atendido pelo Programa Água é Vida
2	121	44	9,99	12,11	Bairro da Ponte	Não
3	161	52	50,12	3,21	São Pedro	Não
4	341	113	210,29	1,62	Major	Não

Dessa forma, excluindo o bairro Major, para a população rural sem atendimento foram utilizadas soluções individuais, visando à universalização.

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

7.3.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

A SABESP possui três sistemas de esgotamento sanitário: Sede, que atende a Sede; o sistema Holambra, que atende ao distrito Campos de Holambra; e o sistema Vila Aparecida, para atendimento do bairro urbano de mesmo nome.

Além disso, é proposto implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo nos bairros urbanos Serrinha e Serra Velha por apresentarem adensamento populacional compatível com adoção de sistema coletivo, além de ser previsto em Contrato de Programa a implantação de

SES nessas localidades. Na área rural foi previsto implantação de sistema coletivo no bairro Major, conforme apresentado no **Quadro 7.23**.

Portanto para o estudo de demandas foi considerada a população residente destas localidades:

- ✧ SES Sede – 58,8% da população urbana;
- ✧ SES Holambra – 28,5% da população urbana;
- ✧ SES Vila Aparecida – 2,4% da população urbana;
- ✧ SES Serrinha – 6,3% da população urbana;
- ✧ SES Serra Velha – 1,4% da população urbana;
- ✧ SES Major – 12,0% da população rural.

Em relação à população flutuante, essa foi dividida entre os sete sistemas proporcionalmente às populações residentes atendidas por cada um:

- ✧ SES Sede – 59,2% da população flutuante;
- ✧ SES Holambra – 28,7% da população flutuante;
- ✧ SES Vila Aparecida – 2,4% da população flutuante;
- ✧ SES Serrinha – 6,3% da população flutuante;
- ✧ SES Serra Velha – 1,4% da população flutuante;
- ✧ SES Major – 2,0% da população flutuante.

7.3.2.2 Critérios e Parâmetros de Planejamento

Para o presente estudo foram adotados critérios e parâmetros usualmente empregados em estudos de esgotamento sanitário, adequados às particularidades de cada área observada. Na sua definição, foram consideradas a legislação pertinente, as Normas da ABNT e bibliografia especializada, os dados coletados junto à SABESP e as informações disponíveis em sites oficiais.

✓ **Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgoto**

A contribuição *per capita* de esgoto é obtida utilizando-se o coeficiente de retorno de 80% sobre o consumo médio efetivo de água *per capita*. Este coeficiente recomendado pela NBR 9.649/1986 é largamente adotado para estimativa do volume de esgoto produzido. Desta forma, a partir do valor do consumo médio efetivo de água obteve-se a contribuição de esgoto:

- ✧ SES Sede – 86 L/hab.dia;
- ✧ SES Holambra – 99 L/hab.dia;
- ✧ SES Vila Aparecida – 99 L/hab.dia.

Para os sistemas propostos foi considerado a mesma contribuição per capita dos SES Holambra e Vila Aparecida, uma vez que todas as localidades são abastecidas pelo SAA Holambra.

- ✧ SES Serrinha – 99 L/hab.dia;
- ✧ SES Serra Velha – 99 L/hab.dia;
- ✧ SES Major – 99 L/hab.dia.

✓ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão utilizados são os definidos, de acordo com a NBR 12.211/1992 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), conforme descritos a seguir:

- ✧ 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.

Assim, foram adotados para os coeficientes K1 e K2 valores conservadores comumente empregados em projetos de sistemas de esgotamento sanitário, a saber: $K1 = 1,20$ e $K2 = 1,50$.

✓ **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

O sistema esgotamento sanitário de Paranapanema apresenta índice de atendimento urbano, por rede pública, de 76,42% (IN024 – SNIS). Para os sistemas Sede, Holambra e Vila Aparecida operados pela SABESP, foi considerado aumento linear do índice de atendimento a partir de 2019 até atingir 90% em 2033.

Para os novos SES propostos: Serrinha, Serra Velha e Major, foi previsto crescimento linear do atendimento até atingir os 90%, entre 2022 e 2033. A partir de 2033 o atendimento será mantido constante em 90% pelo restante do período de planejamento

✓ **Metas de Tratamento**

Os SES Sede, Holambra e Vila Aparecida contam com 100% de tratamento do esgoto coletado na área atendida. A meta preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico é de coletar e tratar 90% do esgoto. Dessa forma foi considerado que o índice de atendimento desses sistemas deve aumentar de forma a atingir a meta do Marco Legal do Saneamento Básico e o índice de tratamento deve ser mantido.

Para os novos SES propostos: Serrinha, Serra Velha e Major, foi considerado 100% de tratamento do esgoto coletado a partir de 2027, considerando que a ETE será implantada até 2026.

✓ **Coeficiente de Infiltração na Rede**

De acordo com a NBR 9.649/1986, os valores para o coeficiente de infiltração na rede estão compreendidos entre 0,05 e 1,0 L/s.km. Foi adotado o valor de 0,20 L/s.km, tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgoto (TSUTIYA, 2011).

Entretanto, caso o coeficiente de infiltração real da rede coletora de esgoto no município seja inferior a esse parâmetro adotado, a necessidade dos investimentos adicionais previstos para o sistema de tratamento de esgoto pode ser menor, ou mesmo desnecessária.

✓ ***Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Esgoto***

Nos SES Sede, Holambra e Vila Aparecida, para efeito de estimativa da evolução de implantação do sistema de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, interceptor e emissário), considerou-se o indicador de extensão total por ligação, que apresentou os seguintes valores para os SES de Paranapanema:

- ✧ SES Sede – 10,81 m/lig;
- ✧ SES Holambra – 9,76 m/lig;
- ✧ SES Vila Aparecida – 10,42 m/lig.

A partir da extensão dos sistemas informada pela SABESP, estimou-se sua evolução ano a ano.

Considerou-se que o indicador de extensão total por ligação ativa de esgoto nos SES propostos é o mesmo que do SES Vila Aparecida, de 10,42 m/lig, por também se tratar de um bairro pequeno e isolado.

Para estimar a evolução do número de ligações nos SES propostos, foi utilizada a relação ligação de esgoto por habitante atendido no SES Vila Aparecida de 0,5387 lig/hab.

✓ ***Estimativa da Contribuição Industrial***

Assim como no sistema de abastecimento de água, foi considerado que, caso exista uma indústria ligada à rede pública de coleta de esgoto no sistema, esta atende apenas aos funcionários. Os efluentes gerados pelo processo de fabricação são enviados para tratamento próprio da indústria. Dessa forma, não foram consideradas contribuições industriais adicionais nesse estudo.

✓ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

A carga poluidora a ser encaminhada ao sistema de tratamento é estimada a partir da contribuição *per capita* de esgoto doméstico, sendo adotado 54 gDBO_{5,20}/hab.dia, valor usualmente utilizado em projetos de saneamento (CETESB, 2020). Com base na contribuição e população urbana atendida, pode-se determinar a carga orgânica, que, associada à vazão de contribuição, permite a estimativa do volume de esgoto doméstico produzido e da respectiva carga orgânica total afluente ao sistema de tratamento.

Para cálculo da carga orgânica remanescente, em termos de DBO_{5,20}, foram utilizados os seguintes valores de eficiência de remoção de DBO_{5,20}:

- ✧ Para ETE Sede utilizou-se o dado disponibilizado pela CETESB no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo ano base 2020, que foi de 86%;

- ✧ Já para as ETEs Holambra, Vila Aparecida e ETEs propostas (Serrinha, Serra Velha e Major), por falta de informações, considerou-se o valor mínimo previsto no Decreto Estadual nº 8.468/76, que também corresponde a 80%.

✓ **Estimativa das Cargas de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo**

A estimativa das cargas de nitrogênio amoniacal e fósforo geradas pela população atendida pelos sistemas de esgotamento sanitário é feita por meio da contribuição *per capita*, sendo adotados os seguintes valores recomendados por Von Sperling (2005):

- ✧ Nitrogênio amoniacal: 5 gNH₃-N/hab.dia;
- ✧ Fósforo: 1,2 gP/hab.dia.

Com base na população atendida e nas contribuições *per capita*, pode-se determinar a carga total afluyente ao sistema de tratamento desses macronutrientes.

7.3.2.3 *Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede*

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos **Quadros 7.24 a 7.27**:

- ✓ O SES Sede é responsável pelo atendimento de 58,8% população urbana e 59,1% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 iniciando em 76,42% até atingir 90%. Para a população flutuante foi considerado índice de atendimento de 100% durante todo o período;
- ✓ O índice de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 86 L/hab.dia;
- ✓ 3.316 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 35,84 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.28**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Sede de Paranapanema.

QUADRO 7.24 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	População Flutuante (hab)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	3.144	100%	3.144	3,11	3,74	5,61	0,0	169,8	23,8	23,8	15,7	3,8
2023	3.173	100%	3.173	3,14	3,77	5,66	0,0	171,3	24,0	24,0	15,9	3,8
2024	3.203	100%	3.203	3,17	3,81	5,71	0,0	173,0	24,2	24,2	16,0	3,8
2025	3.234	100%	3.234	3,20	3,84	5,77	0,0	174,6	24,5	24,5	16,2	3,9
2026	3.257	100%	3.257	3,23	3,87	5,81	0,0	175,9	24,6	24,6	16,3	3,9
2027	3.281	100%	3.281	3,25	3,90	5,85	0,0	177,2	24,8	24,8	16,4	3,9
2028	3.305	100%	3.305	3,27	3,93	5,89	0,0	178,5	25,0	25,0	16,5	4,0
2029	3.328	100%	3.328	3,30	3,96	5,93	0,0	179,7	25,2	25,2	16,6	4,0
2030	3.352	100%	3.352	3,32	3,99	5,98	0,0	181,0	25,3	25,3	16,8	4,0
2031	3.371	100%	3.371	3,34	4,01	6,01	0,0	182,0	25,5	25,5	16,9	4,0
2032	3.389	100%	3.389	3,36	4,03	6,04	0,0	183,0	25,6	25,6	16,9	4,1
2033	3.408	100%	3.408	3,38	4,05	6,08	0,0	184,0	25,8	25,8	17,0	4,1
2034	3.426	100%	3.426	3,39	4,07	6,11	0,0	185,0	25,9	25,9	17,1	4,1
2035	3.445	100%	3.445	3,41	4,10	6,14	0,0	186,0	26,0	26,0	17,2	4,1
2036	3.458	100%	3.458	3,43	4,11	6,17	0,0	186,7	26,1	26,1	17,3	4,1
2037	3.470	100%	3.470	3,44	4,13	6,19	0,0	187,4	26,2	26,2	17,4	4,2
2038	3.483	100%	3.483	3,45	4,14	6,21	0,0	188,1	26,3	26,3	17,4	4,2
2039	3.496	100%	3.496	3,46	4,16	6,23	0,0	188,8	26,4	26,4	17,5	4,2
2040	3.509	100%	3.509	3,48	4,17	6,26	0,0	189,5	26,5	26,5	17,5	4,2
2041	3.517	100%	3.517	3,48	4,18	6,27	0,0	189,9	26,6	26,6	17,6	4,2

QUADRO 7.25 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	População (Urbana) (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	10.392	79%	8.244	3.598	-	8,17	9,80	14,70	38,89	-	7,78	15,95	17,58	22,48
2023	10.539	80%	8.463	3.694	96	8,38	10,06	15,09	39,93	1,04	7,99	16,37	18,05	23,08
2024	10.685	81%	8.684	3.790	96	8,60	10,32	15,49	40,96	1,04	8,19	16,79	18,51	23,68
2025	10.831	82%	8.907	3.888	98	8,82	10,59	15,88	42,02	1,06	8,40	17,22	18,99	24,28
2026	10.954	83%	9.115	3.979	91	9,03	10,84	16,26	43,01	0,98	8,60	17,63	19,44	24,86
2027	11.077	84%	9.325	4.070	91	9,24	11,09	16,63	43,99	0,98	8,80	18,04	19,89	25,43
2028	11.200	85%	9.537	4.163	93	9,45	11,34	17,01	44,99	1,01	9,00	18,45	20,34	26,01
2029	11.322	86%	9.751	4.256	93	9,66	11,59	17,39	46,00	1,01	9,20	18,86	20,79	26,59
2030	11.445	87%	9.967	4.350	94	9,87	11,85	17,77	47,02	1,02	9,40	19,27	21,25	27,17
2031	11.547	88%	10.168	4.438	88	10,07	12,09	18,13	47,97	0,95	9,59	19,66	21,68	27,72
2032	11.648	89%	10.370	4.526	88	10,27	12,33	18,49	48,92	0,95	9,78	20,05	22,11	28,27
2033	11.750	90%	10.575	4.616	90	10,48	12,57	18,86	49,89	0,97	9,98	20,46	22,55	28,84
2034	11.851	90%	10.666	4.656	40	10,57	12,68	19,02	50,32	0,43	10,06	20,63	22,74	29,08
2035	11.952	90%	10.757	4.695	39	10,66	12,79	19,18	50,74	0,42	10,15	20,81	22,94	29,33
2036	12.030	90%	10.827	4.726	31	10,73	12,87	19,31	51,08	0,34	10,22	20,95	23,09	29,53
2037	12.108	90%	10.897	4.756	30	10,80	12,96	19,43	51,40	0,32	10,28	21,08	23,24	29,71
2038	12.185	90%	10.967	4.787	31	10,87	13,04	19,56	51,74	0,34	10,35	21,22	23,39	29,91
2039	12.261	90%	11.035	4.817	30	10,93	13,12	19,68	52,06	0,32	10,41	21,34	23,53	30,09
2040	12.337	90%	11.103	4.846	29	11,00	13,20	19,80	52,38	0,31	10,48	21,48	23,68	30,28
2041	12.397	90%	11.157	4.870	24	11,05	13,26	19,90	52,64	0,26	10,53	21,58	23,79	30,43

QUADRO 7.26 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	116,0	445,2	62,3	178,3	41,2	9,9
2023	112,1	457,0	64,0	176,1	42,3	10,2
2024	108,1	468,9	65,7	173,7	43,4	10,4
2025	103,9	481,0	67,3	171,2	44,5	10,7
2026	99,3	492,2	68,9	168,2	45,6	10,9
2027	94,6	503,6	70,5	165,1	46,6	11,2
2028	89,8	515,0	72,1	161,9	47,7	11,4
2029	84,9	526,6	73,7	158,6	48,8	11,7
2030	79,8	538,2	75,4	155,1	49,8	12,0
2031	74,5	549,1	76,9	151,3	50,8	12,2
2032	69,0	560,0	78,4	147,4	51,9	12,4
2033	63,5	571,1	80,0	143,4	52,9	12,7
2034	64,0	576,0	80,6	144,6	53,3	12,8
2035	64,5	580,9	81,3	145,9	53,8	12,9
2036	65,0	584,7	81,9	146,8	54,1	13,0
2037	65,4	588,4	82,4	147,8	54,5	13,1
2038	65,8	592,2	82,9	148,7	54,8	13,2
2039	66,2	595,9	83,4	149,6	55,2	13,2
2040	66,6	599,6	83,9	150,6	55,5	13,3
2041	66,9	602,5	84,4	151,3	55,8	13,4

QUADRO 7.27 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	População Total de Planejamento (hab)	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
					Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	13.536	11.388	3.598	-	11,28	13,54	20,31	38,89	-	7,78	19,06	21,32	28,09
2023	13.712	11.636	3.694	96	11,53	13,83	20,75	39,93	1,04	7,99	19,52	21,82	28,74
2024	13.888	11.887	3.790	96	11,78	14,13	21,20	40,96	1,04	8,19	19,97	22,32	29,39
2025	14.065	12.141	3.888	98	12,03	14,43	21,65	42,02	1,06	8,40	20,43	22,83	30,05
2026	14.211	12.372	3.979	91	12,26	14,71	22,06	43,01	0,98	8,60	20,86	23,31	30,66
2027	14.358	12.606	4.070	91	12,49	14,99	22,48	43,99	0,98	8,80	21,29	23,79	31,28
2028	14.505	12.842	4.163	93	12,72	15,27	22,90	44,99	1,01	9,00	21,72	24,27	31,90
2029	14.650	13.079	4.256	93	12,96	15,55	23,32	46,00	1,01	9,20	22,16	24,75	32,52
2030	14.797	13.319	4.350	94	13,20	15,83	23,75	47,02	1,02	9,40	22,60	25,23	33,15
2031	14.918	13.539	4.438	88	13,41	16,10	24,14	47,97	0,95	9,59	23,00	25,69	33,73
2032	15.037	13.759	4.526	88	13,63	16,36	24,54	48,92	0,95	9,78	23,41	26,14	34,32
2033	15.158	13.983	4.616	90	13,85	16,62	24,94	49,89	0,97	9,98	23,83	26,60	34,92
2034	15.277	14.092	4.656	40	13,96	16,75	25,13	50,32	0,43	10,06	24,02	26,81	35,19
2035	15.397	14.202	4.695	39	14,07	16,88	25,33	50,74	0,42	10,15	24,22	27,03	35,48
2036	15.488	14.285	4.726	31	14,15	16,98	25,47	51,08	0,34	10,22	24,37	27,20	35,69
2037	15.578	14.367	4.756	30	14,23	17,08	25,62	51,40	0,32	10,28	24,51	27,36	35,90
2038	15.668	14.450	4.787	31	14,32	17,18	25,77	51,74	0,34	10,35	24,67	27,53	36,12
2039	15.757	14.531	4.817	30	14,40	17,28	25,91	52,06	0,32	10,41	24,81	27,69	36,32
2040	15.846	14.612	4.846	29	14,48	17,37	26,06	52,38	0,31	10,48	24,96	27,85	36,54
2041	15.914	14.674	4.870	24	14,54	17,45	26,17	52,64	0,26	10,53	25,07	27,98	36,70

QUADRO 7.28 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	116,0	615,0	86,1	202,1	56,9	13,7
2023	112,1	628,3	88,0	200,1	58,2	14,0
2024	108,1	641,9	89,9	197,9	59,4	14,3
2025	103,9	655,6	91,8	195,7	60,7	14,6
2026	99,3	668,1	93,5	192,9	61,9	14,8
2027	94,6	680,7	95,3	189,9	63,0	15,1
2028	89,8	693,5	97,1	186,9	64,2	15,4
2029	84,9	706,3	98,9	183,7	65,4	15,7
2030	79,8	719,2	100,7	180,5	66,6	16,0
2031	74,5	731,1	102,4	176,8	67,7	16,2
2032	69,0	743,0	104,0	173,0	68,8	16,5
2033	63,5	755,1	105,7	169,2	69,9	16,8
2034	64,0	761,0	106,5	170,5	70,5	16,9
2035	64,5	766,9	107,4	171,9	71,0	17,0
2036	65,0	771,4	108,0	173,0	71,4	17,1
2037	65,4	775,8	108,6	174,0	71,8	17,2
2038	65,8	780,3	109,2	175,0	72,3	17,3
2039	66,2	784,7	109,9	176,1	72,7	17,4
2040	66,6	789,1	110,5	177,1	73,1	17,5
2041	66,9	792,4	110,9	177,9	73,4	17,6

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.5** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

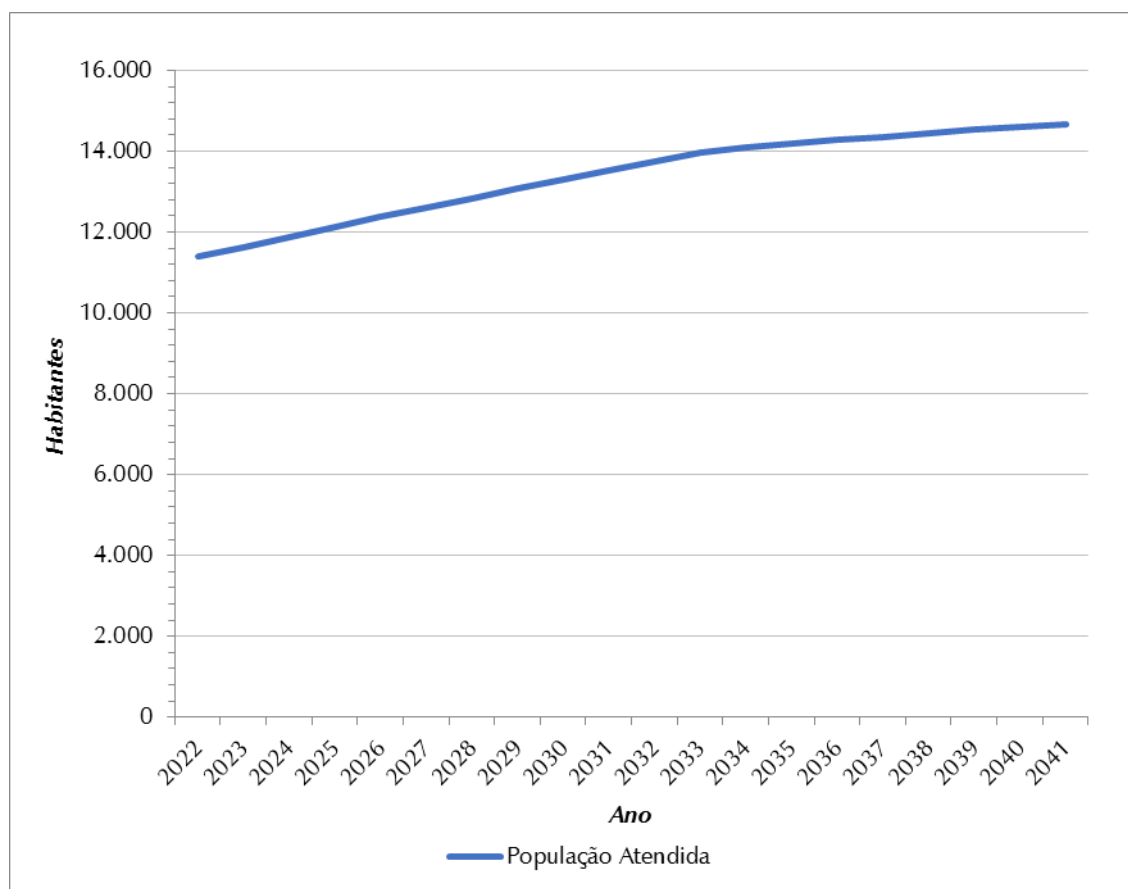


Figura 7.5 - Evolução da População Atendida (hab.) – SAA Sede

Considerando-se o SES Sede, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 14.674 habitantes (2041), um incremento de 28,9% (3.286 habitantes) em relação a 2022;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 25,07 L/s e ocorre no ano de 2041, no final de plano;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 12%, passando dos 202,1 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 177,9 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.2.4 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Holambra

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos Quadros 7.29 a 7.32:

- ✓ O SES Holambra é responsável pelo atendimento de 28,5% população urbana e 28,7% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 iniciando em 76,42% até atingir 90%. Para a população flutuante foi considerado índice de atendimento de 100% durante todo o período;
- ✓ O índice de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 99 L/hab.dia;
- ✓ 1.787 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 17,45 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no Quadro 7.33, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Holambra de Paranapanema.

QUADRO 7.29 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

Ano	População Flutuante (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab.)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	1.524	100%	1524	1,75	2,10	3,15	0,0	82,3	16,5	16,5	7,6	1,8
2023	1.538	100%	1538	1,77	2,12	3,18	0,0	83,1	16,6	16,6	7,7	1,8
2024	1.553	100%	1553	1,78	2,14	3,21	0,0	83,9	16,8	16,8	7,8	1,9
2025	1.568	100%	1568	1,80	2,16	3,24	0,0	84,7	16,9	16,9	7,8	1,9
2026	1.579	100%	1579	1,81	2,18	3,26	0,0	85,3	17,1	17,1	7,9	1,9
2027	1.591	100%	1591	1,83	2,19	3,29	0,0	85,9	17,2	17,2	8,0	1,9
2028	1.602	100%	1602	1,84	2,21	3,31	0,0	86,5	17,3	17,3	8,0	1,9
2029	1.614	100%	1614	1,85	2,22	3,34	0,0	87,2	17,4	17,4	8,1	1,9
2030	1.625	100%	1625	1,87	2,24	3,36	0,0	87,8	17,6	17,6	8,1	2,0
2031	1.634	100%	1634	1,88	2,25	3,38	0,0	88,2	17,7	17,7	8,2	2,0
2032	1.643	100%	1643	1,89	2,26	3,40	0,0	88,7	17,7	17,7	8,2	2,0
2033	1.652	100%	1652	1,90	2,28	3,41	0,0	89,2	17,8	17,8	8,3	2,0
2034	1.661	100%	1661	1,91	2,29	3,43	0,0	89,7	17,9	17,9	8,3	2,0
2035	1.670	100%	1670	1,92	2,30	3,45	0,0	90,2	18,0	18,0	8,4	2,0
2036	1.676	100%	1676	1,92	2,31	3,46	0,0	90,5	18,1	18,1	8,4	2,0
2037	1.682	100%	1682	1,93	2,32	3,48	0,0	90,8	18,2	18,2	8,4	2,0
2038	1.689	100%	1689	1,94	2,33	3,49	0,0	91,2	18,2	18,2	8,4	2,0
2039	1.695	100%	1695	1,95	2,34	3,50	0,0	91,5	18,3	18,3	8,5	2,0
2040	1.701	100%	1701	1,95	2,34	3,52	0,0	91,9	18,4	18,4	8,5	2,0
2041	1.705	100%	1705	1,96	2,35	3,52	0,0	92,1	18,4	18,4	8,5	2,0

QUADRO 7.30 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

Ano	População (Urbana) (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	5.037	79%	3.996	1.939	-	4,59	5,51	8,26	18,93	-	3,79	8,38	9,30	12,05
2023	5.108	80%	4.102	1.991	52	4,71	5,65	8,48	19,44	0,51	3,89	8,60	9,54	12,37
2024	5.179	81%	4.209	2.043	52	4,83	5,80	8,70	19,95	0,51	3,99	8,82	9,79	12,69
2025	5.250	82%	4.318	2.096	53	4,96	5,95	8,92	20,47	0,52	4,09	9,05	10,04	13,01
2026	5.309	83%	4.418	2.144	48	5,07	6,09	9,13	20,94	0,47	4,19	9,26	10,28	13,32
2027	5.369	84%	4.520	2.194	50	5,19	6,23	9,34	21,42	0,49	4,28	9,47	10,51	13,62
2028	5.428	85%	4.622	2.243	49	5,31	6,37	9,55	21,90	0,48	4,38	9,69	10,75	13,93
2029	5.488	86%	4.726	2.294	51	5,43	6,51	9,77	22,40	0,50	4,48	9,91	10,99	14,25
2030	5.547	87%	4.831	2.345	51	5,55	6,66	9,98	22,90	0,50	4,58	10,13	11,24	14,56
2031	5.597	88%	4.929	2.392	47	5,66	6,79	10,19	23,36	0,46	4,67	10,33	11,46	14,86
2032	5.646	89%	5.027	2.440	48	5,77	6,93	10,39	23,83	0,47	4,77	10,54	11,70	15,16
2033	5.695	90%	5.126	2.488	48	5,89	7,06	10,59	24,30	0,47	4,86	10,75	11,92	15,45
2034	5.744	90%	5.170	2.509	21	5,94	7,12	10,68	24,50	0,21	4,90	10,84	12,02	15,58
2035	5.793	90%	5.214	2.531	22	5,99	7,18	10,78	24,72	0,21	4,94	10,93	12,12	15,72
2036	5.831	90%	5.248	2.547	16	6,03	7,23	10,85	24,87	0,16	4,97	11,00	12,20	15,82
2037	5.868	90%	5.281	2.563	16	6,06	7,28	10,91	25,03	0,16	5,01	11,07	12,29	15,92
2038	5.906	90%	5.315	2.580	17	6,10	7,32	10,98	25,19	0,17	5,04	11,14	12,36	16,02
2039	5.943	90%	5.349	2.596	16	6,14	7,37	11,05	25,35	0,16	5,07	11,21	12,44	16,12
2040	5.980	90%	5.382	2.612	16	6,18	7,42	11,12	25,51	0,16	5,10	11,28	12,52	16,22
2041	6.009	90%	5.408	2.625	13	6,21	7,45	11,18	25,63	0,13	5,13	11,34	12,58	16,31

QUADRO 7.31 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	56,2	215,8	43,2	99,4	20,0	4,8
2023	54,3	221,5	44,3	98,6	20,5	4,9
2024	52,4	227,3	45,5	97,8	21,0	5,1
2025	50,4	233,2	46,6	97,0	21,6	5,2
2026	48,1	238,6	47,7	95,8	22,1	5,3
2027	45,9	244,1	48,8	94,7	22,6	5,4
2028	43,5	249,6	49,9	93,5	23,1	5,5
2029	41,1	255,2	51,0	92,2	23,6	5,7
2030	38,7	260,9	52,2	90,8	24,2	5,8
2031	36,1	266,2	53,2	89,3	24,6	5,9
2032	33,5	271,5	54,3	87,7	25,1	6,0
2033	30,8	276,8	55,4	86,1	25,6	6,2
2034	31,0	279,2	55,8	86,9	25,9	6,2
2035	31,3	281,6	56,3	87,6	26,1	6,3
2036	31,5	283,4	56,7	88,2	26,2	6,3
2037	31,7	285,2	57,0	88,7	26,4	6,3
2038	31,9	287,0	57,4	89,3	26,6	6,4
2039	32,1	288,9	57,8	89,9	26,7	6,4
2040	32,3	290,6	58,1	90,4	26,9	6,5
2041	32,5	292,0	58,4	90,9	27,0	6,5

QUADRO 7.32 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

Ano	População Total de Planejamento (hab.)	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
					Doméstico (L/s)						Doméstico+ Infiltração(L/s)		
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	6.561	5.520	1.939	-	6,34	7,61	11,41	18,93	-	3,79	10,13	11,40	15,20
2023	6.646	5.640	1.991	52	6,48	7,77	11,66	19,44	0,51	3,89	10,37	11,66	15,55
2024	6.732	5.762	2.043	52	6,62	7,94	11,91	19,95	0,51	3,99	10,61	11,93	15,90
2025	6.818	5.886	2.096	53	6,76	8,11	12,16	20,47	0,52	4,09	10,85	12,20	16,25
2026	6.888	5.997	2.144	48	6,89	8,26	12,39	20,94	0,47	4,19	11,08	12,45	16,58
2027	6.960	6.111	2.194	50	7,02	8,42	12,63	21,42	0,49	4,28	11,30	12,70	16,91
2028	7.030	6.224	2.243	49	7,15	8,58	12,86	21,90	0,48	4,38	11,53	12,96	17,24
2029	7.102	6.340	2.294	51	7,28	8,74	13,10	22,40	0,50	4,48	11,76	13,22	17,58
2030	7.172	6.456	2.345	51	7,41	8,89	13,34	22,90	0,50	4,58	11,99	13,47	17,92
2031	7.231	6.563	2.392	47	7,54	9,04	13,56	23,36	0,46	4,67	12,21	13,71	18,23
2032	7.289	6.670	2.440	48	7,66	9,19	13,78	23,83	0,47	4,77	12,43	13,96	18,55
2033	7.347	6.778	2.488	48	7,78	9,34	14,01	24,30	0,47	4,86	12,64	14,20	18,87
2034	7.405	6.831	2.509	21	7,84	9,41	14,12	24,50	0,21	4,90	12,74	14,31	19,02
2035	7.463	6.884	2.531	22	7,90	9,48	14,23	24,72	0,21	4,94	12,84	14,42	19,17
2036	7.507	6.924	2.547	16	7,95	9,54	14,31	24,87	0,16	4,97	12,92	14,51	19,28
2037	7.550	6.963	2.563	16	7,99	9,59	14,39	25,03	0,16	5,01	13,00	14,60	19,40
2038	7.595	7.004	2.580	17	8,04	9,65	14,47	25,19	0,17	5,04	13,08	14,69	19,51
2039	7.638	7.044	2.596	16	8,09	9,71	14,56	25,35	0,16	5,07	13,16	14,78	19,63
2040	7.681	7.083	2.612	16	8,13	9,76	14,64	25,51	0,16	5,10	13,23	14,86	19,74
2041	7.714	7.113	2.625	13	8,17	9,80	14,70	25,63	0,13	5,13	13,30	14,93	19,83

QUADRO 7.33 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	56,2	298,1	59,6	115,8	27,6	6,6
2023	54,3	304,6	60,9	115,3	28,2	6,8
2024	52,4	311,2	62,2	114,6	28,8	6,9
2025	50,4	317,8	63,6	113,9	29,4	7,1
2026	48,1	323,8	64,8	112,9	30,0	7,2
2027	45,9	330,0	66,0	111,9	30,6	7,3
2028	43,5	336,1	67,2	110,8	31,1	7,5
2029	41,1	342,4	68,5	109,6	31,7	7,6
2030	38,7	348,6	69,7	108,4	32,3	7,7
2031	36,1	354,4	70,9	107,0	32,8	7,9
2032	33,5	360,2	72,0	105,5	33,4	8,0
2033	30,8	366,0	73,2	104,0	33,9	8,1
2034	31,0	368,9	73,8	104,8	34,2	8,2
2035	31,3	371,7	74,4	105,6	34,4	8,3
2036	31,5	373,9	74,8	106,3	34,6	8,3
2037	31,7	376,0	75,2	106,9	34,8	8,4
2038	31,9	378,2	75,6	107,5	35,0	8,4
2039	32,1	380,4	76,1	108,2	35,2	8,5
2040	32,3	382,5	76,5	108,8	35,4	8,5
2041	32,5	384,1	76,8	109,3	35,6	8,5

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.6** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

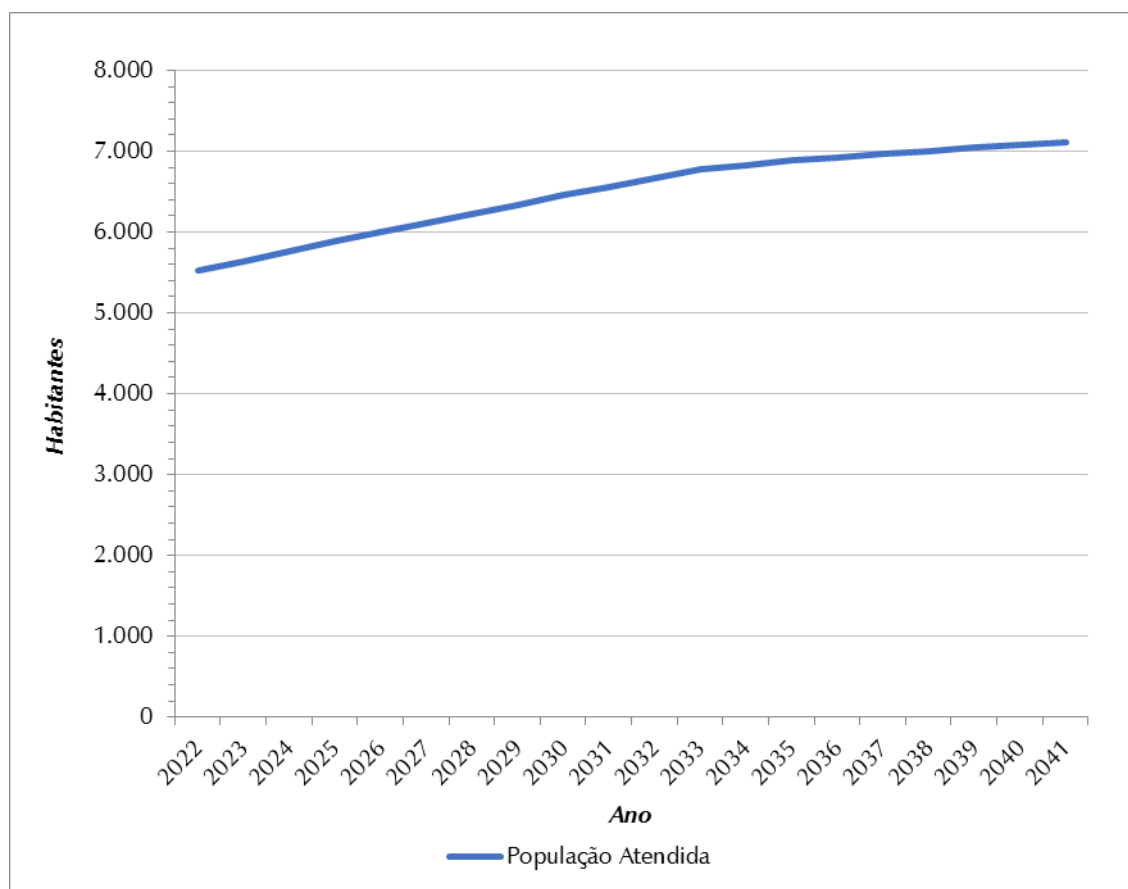


Figura 7.6 - Evolução da População Atendida (hab.) – SES Holambra

Considerando-se o SES Holambra, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 7.113 habitantes (2041), um incremento de 28,9% (1.593 habitantes) em relação a 2022;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 13,30 L/s e ocorre no ano de 2041, no final de plano;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 5,7%, passando dos 115,8 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 109,3 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.2.5 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Vila Aparecida

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos Quadros 7.34 a 7.37:

- ✓ O SES Vila Aparecida é responsável pelo atendimento de 2,4% população urbana e 2,4% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento na área urbana será crescente entre 2019 e 2033 iniciando em 76,42% até atingir 90%. Para a população flutuante foi considerado índice de atendimento de 100% durante todo o período;
- ✓ O índice de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 99 L/hab.dia;
- ✓ 167 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 1,74 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no Quadro 7.38, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Vila Aparecida de Paranapanema.

QUADRO 7.34 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIAICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

Ano	População Flutuante (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab.)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	127	100%	127	0,15	0,17	0,26	0,0	6,9	1,4	1,4	0,6	0,2
2023	129	100%	129	0,15	0,18	0,27	0,0	7,0	1,4	1,4	0,6	0,2
2024	130	100%	130	0,15	0,18	0,27	0,0	7,0	1,4	1,4	0,7	0,2
2025	131	100%	131	0,15	0,18	0,27	0,0	7,1	1,4	1,4	0,7	0,2
2026	132	100%	132	0,15	0,18	0,27	0,0	7,1	1,4	1,4	0,7	0,2
2027	133	100%	133	0,15	0,18	0,27	0,0	7,2	1,4	1,4	0,7	0,2
2028	134	100%	134	0,15	0,18	0,28	0,0	7,2	1,5	1,5	0,7	0,2
2029	135	100%	135	0,16	0,19	0,28	0,0	7,3	1,5	1,5	0,7	0,2
2030	136	100%	136	0,16	0,19	0,28	0,0	7,3	1,5	1,5	0,7	0,2
2031	137	100%	137	0,16	0,19	0,28	0,0	7,4	1,5	1,5	0,7	0,2
2032	137	100%	137	0,16	0,19	0,28	0,0	7,4	1,5	1,5	0,7	0,2
2033	138	100%	138	0,16	0,19	0,29	0,0	7,5	1,5	1,5	0,7	0,2
2034	139	100%	139	0,16	0,19	0,29	0,0	7,5	1,5	1,5	0,7	0,2
2035	140	100%	140	0,16	0,19	0,29	0,0	7,6	1,5	1,5	0,7	0,2
2036	140	100%	140	0,16	0,19	0,29	0,0	7,6	1,5	1,5	0,7	0,2
2037	141	100%	141	0,16	0,19	0,29	0,0	7,6	1,5	1,5	0,7	0,2
2038	141	100%	141	0,16	0,19	0,29	0,0	7,6	1,5	1,5	0,7	0,2
2039	142	100%	142	0,16	0,20	0,29	0,0	7,7	1,5	1,5	0,7	0,2
2040	142	100%	142	0,16	0,20	0,29	0,0	7,7	1,5	1,5	0,7	0,2
2041	143	100%	143	0,16	0,20	0,30	0,0	7,7	1,5	1,5	0,7	0,2

QUADRO 7.35 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

Ano	População (Urbana) (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	424	79%	336	181	-	0,39	0,46	0,69	1,89	-	0,38	0,77	0,84	1,07
2023	430	80%	345	186	5	0,40	0,48	0,71	1,94	0,05	0,39	0,79	0,87	1,10
2024	436	81%	354	191	5	0,41	0,49	0,73	1,99	0,05	0,40	0,81	0,89	1,13
2025	442	82%	364	196	5	0,42	0,50	0,75	2,04	0,05	0,41	0,83	0,91	1,16
2026	447	83%	372	200	4	0,43	0,51	0,77	2,08	0,04	0,42	0,85	0,93	1,19
2027	452	84%	380	205	5	0,44	0,52	0,79	2,14	0,05	0,43	0,87	0,95	1,22
2028	457	85%	389	210	5	0,45	0,54	0,80	2,19	0,05	0,44	0,89	0,98	1,24
2029	462	86%	398	214	4	0,46	0,55	0,82	2,23	0,04	0,45	0,91	1,00	1,27
2030	467	87%	407	219	5	0,47	0,56	0,84	2,28	0,05	0,46	0,93	1,02	1,30
2031	471	88%	415	224	5	0,48	0,57	0,86	2,33	0,05	0,47	0,95	1,04	1,33
2032	475	89%	423	228	4	0,49	0,58	0,87	2,38	0,04	0,48	0,97	1,06	1,35
2033	480	90%	432	233	5	0,50	0,60	0,89	2,43	0,05	0,49	0,99	1,09	1,38
2034	484	90%	436	235	2	0,50	0,60	0,90	2,45	0,02	0,49	0,99	1,09	1,39
2035	488	90%	439	236	1	0,50	0,60	0,91	2,46	0,01	0,49	0,99	1,09	1,40
2036	491	90%	442	238	2	0,51	0,61	0,91	2,48	0,02	0,50	1,01	1,11	1,41
2037	494	90%	445	240	2	0,51	0,61	0,92	2,50	0,02	0,50	1,01	1,11	1,42
2038	497	90%	447	241	1	0,51	0,62	0,92	2,51	0,01	0,50	1,01	1,12	1,42
2039	500	90%	450	242	1	0,52	0,62	0,93	2,52	0,01	0,50	1,02	1,12	1,43
2040	504	90%	454	245	3	0,52	0,63	0,94	2,55	0,03	0,51	1,03	1,14	1,45
2041	506	90%	455	245	0	0,52	0,63	0,94	2,55	0,00	0,51	1,03	1,14	1,45

QUADRO 7.36 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	4,7	18,1	3,6	8,4	1,7	0,4
2023	4,6	18,6	3,7	8,3	1,7	0,4
2024	4,4	19,1	3,8	8,2	1,8	0,4
2025	4,2	19,7	3,9	8,2	1,8	0,4
2026	4,1	20,1	4,0	8,1	1,9	0,4
2027	3,9	20,5	4,1	8,0	1,9	0,5
2028	3,7	21,0	4,2	7,9	1,9	0,5
2029	3,5	21,5	4,3	7,8	2,0	0,5
2030	3,3	22,0	4,4	7,7	2,0	0,5
2031	3,0	22,4	4,5	7,5	2,1	0,5
2032	2,8	22,8	4,6	7,4	2,1	0,5
2033	2,6	23,3	4,7	7,3	2,2	0,5
2034	2,6	23,5	4,7	7,3	2,2	0,5
2035	2,6	23,7	4,7	7,4	2,2	0,5
2036	2,7	23,9	4,8	7,4	2,2	0,5
2037	2,7	24,0	4,8	7,5	2,2	0,5
2038	2,7	24,1	4,8	7,5	2,2	0,5
2039	2,7	24,3	4,9	7,6	2,3	0,5
2040	2,7	24,5	4,9	7,6	2,3	0,5
2041	2,7	24,6	4,9	7,6	2,3	0,5

QUADRO 7.37 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

Ano	População Total de Planejamento (hab)	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
					Doméstico (L/s)						Doméstico+ Infiltração(L/s)		
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	551	463	181	-	0,53	0,64	0,96	1,89	-	0,38	0,91	1,02	1,34
2023	559	474	186	5	0,54	0,65	0,98	1,94	0,05	0,39	0,93	1,04	1,37
2024	566	484	191	5	0,56	0,67	1,00	1,99	0,05	0,40	0,96	1,07	1,40
2025	573	495	196	5	0,57	0,68	1,02	2,04	0,05	0,41	0,98	1,09	1,43
2026	579	504	200	4	0,58	0,69	1,04	2,08	0,04	0,42	1,00	1,11	1,46
2027	585	513	205	5	0,59	0,71	1,06	2,14	0,05	0,43	1,02	1,14	1,49
2028	591	523	210	5	0,60	0,72	1,08	2,19	0,05	0,44	1,04	1,16	1,52
2029	597	533	214	4	0,61	0,73	1,10	2,23	0,04	0,45	1,06	1,18	1,55
2030	603	543	219	5	0,62	0,75	1,12	2,28	0,05	0,46	1,08	1,21	1,58
2031	608	552	224	5	0,63	0,76	1,14	2,33	0,05	0,47	1,10	1,23	1,61
2032	612	560	228	4	0,64	0,77	1,16	2,38	0,04	0,48	1,12	1,25	1,64
2033	618	570	233	5	0,65	0,79	1,18	2,43	0,05	0,49	1,14	1,28	1,67
2034	623	575	235	2	0,66	0,79	1,19	2,45	0,02	0,49	1,15	1,28	1,68
2035	628	579	236	1	0,66	0,80	1,20	2,46	0,01	0,49	1,15	1,29	1,69
2036	631	582	238	2	0,67	0,80	1,20	2,48	0,02	0,50	1,17	1,30	1,70
2037	635	586	240	2	0,67	0,81	1,21	2,50	0,02	0,50	1,17	1,31	1,71
2038	638	588	241	1	0,68	0,81	1,22	2,51	0,01	0,50	1,18	1,31	1,72
2039	642	592	242	1	0,68	0,82	1,22	2,52	0,01	0,50	1,18	1,32	1,72
2040	646	596	245	3	0,68	0,82	1,23	2,55	0,03	0,51	1,19	1,33	1,74
2041	649	598	245	0	0,69	0,82	1,24	2,55	0,00	0,51	1,20	1,33	1,75

QUADRO 7.38 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	4,7	25,0	5,0	9,7	2,3	0,6
2023	4,6	25,6	5,1	9,7	2,4	0,6
2024	4,4	26,1	5,2	9,6	2,4	0,6
2025	4,2	26,7	5,3	9,6	2,5	0,6
2026	4,1	27,2	5,5	9,5	2,5	0,6
2027	3,9	27,7	5,5	9,4	2,6	0,6
2028	3,7	28,3	5,7	9,3	2,6	0,6
2029	3,5	28,8	5,8	9,2	2,7	0,6
2030	3,3	29,3	5,9	9,1	2,7	0,7
2031	3,0	29,8	6,0	9,0	2,8	0,7
2032	2,8	30,2	6,1	8,9	2,8	0,7
2033	2,6	30,8	6,2	8,8	2,9	0,7
2034	2,6	31,1	6,2	8,8	2,9	0,7
2035	2,6	31,3	6,3	8,9	2,9	0,7
2036	2,7	31,4	6,3	8,9	2,9	0,7
2037	2,7	31,6	6,3	9,0	2,9	0,7
2038	2,7	31,8	6,4	9,0	2,9	0,7
2039	2,7	32,0	6,4	9,1	3,0	0,7
2040	2,7	32,2	6,4	9,2	3,0	0,7
2041	2,7	32,3	6,5	9,2	3,0	0,7

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.7** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

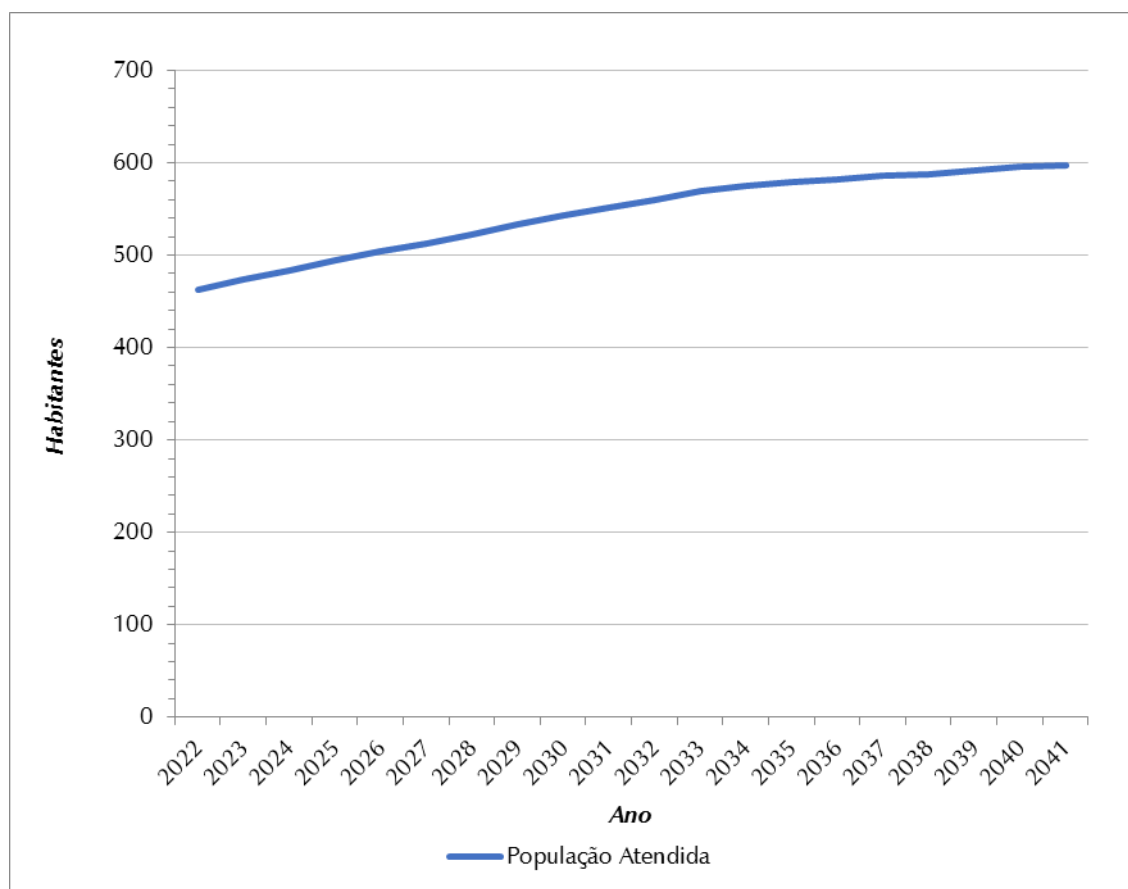


Figura 7.7 - Evolução da População Atendida (hab) – SES Vila Aparecida

Considerando-se o SES Vila Aparecida, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 598 habitantes (2041), um incremento de 29,2% (135 habitantes) em relação a 2022;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 1,20 L/s e ocorre no ano de 2041, no final de plano;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 5,7%, passando dos 9,7 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 9,2 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.2.6 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Serrinha

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos Quadros 7.39 a 7.42:

- ✓ O SES Serrinha é responsável pelo atendimento de 6,3% população urbana e 6,3% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento será crescente entre 2022 e 2033 iniciando em zero até atingir 90%;
- ✓ O índice de tratamento igual a 100,0% a partir de 2027;
- ✓ Contribuição *per capita* de 99 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,5387 ligação/habitante;
- ✓ Rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 10,42 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.43**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Serrinha de Paranapanema.

QUADRO 7.39 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Ano	População Flutuante (hab)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	335	0%	0	0,00	0,00	0,00	18,1	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0
2023	338	8%	28	0,03	0,04	0,06	18,3	0,0	0,0	18,3	0,1	0,0
2024	341	16%	56	0,06	0,08	0,12	18,4	0,0	0,0	18,4	0,3	0,1
2025	344	25%	84	0,10	0,12	0,17	18,6	0,0	0,0	18,6	0,4	0,1
2026	347	33%	114	0,13	0,16	0,24	18,8	0,0	0,0	18,8	0,6	0,1
2027	349	41%	143	0,16	0,20	0,30	11,1	7,7	1,5	12,7	0,7	0,2
2028	352	49%	173	0,20	0,24	0,36	9,7	9,3	1,9	11,6	0,9	0,2
2029	354	57%	203	0,23	0,28	0,42	8,2	11,0	2,2	10,4	1,0	0,2
2030	357	65%	234	0,27	0,32	0,48	6,7	12,6	2,5	9,2	1,2	0,3
2031	359	74%	264	0,30	0,36	0,55	5,1	14,3	2,9	8,0	1,3	0,3
2032	361	82%	295	0,34	0,41	0,61	3,5	15,9	3,2	6,7	1,5	0,4
2033	363	90%	327	0,38	0,45	0,68	2,0	17,7	3,5	5,5	1,6	0,4
2034	365	90%	329	0,38	0,45	0,68	2,0	17,8	3,6	5,5	1,6	0,4
2035	367	90%	330	0,38	0,45	0,68	2,0	17,8	3,6	5,5	1,7	0,4
2036	368	90%	331	0,38	0,46	0,68	2,0	17,9	3,6	5,6	1,7	0,4
2037	369	90%	332	0,38	0,46	0,69	2,0	17,9	3,6	5,6	1,7	0,4
2038	371	90%	334	0,38	0,46	0,69	2,0	18,0	3,6	5,6	1,7	0,4
2039	372	90%	335	0,38	0,46	0,69	2,0	18,1	3,6	5,6	1,7	0,4
2040	373	90%	336	0,39	0,46	0,69	2,0	18,1	3,6	5,6	1,7	0,4
2041	374	90%	337	0,39	0,46	0,70	2,0	18,2	3,6	5,7	1,7	0,4

QUADRO 7.40 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Ano	População (Urbana) (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	1.113	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	1.129	8%	92	50	50	0,11	0,13	0,19	0,52	0,52	0,10	0,21	0,23	0,29
2024	1.145	16%	187	101	51	0,21	0,26	0,39	1,05	0,53	0,21	0,42	0,47	0,60
2025	1.160	25%	285	154	53	0,33	0,39	0,59	1,60	0,55	0,32	0,65	0,71	0,91
2026	1.174	33%	384	207	53	0,44	0,53	0,79	2,16	0,55	0,43	0,87	0,96	1,22
2027	1.187	41%	486	262	55	0,56	0,67	1,00	2,73	0,57	0,55	1,11	1,22	1,55
2028	1.200	49%	589	317	55	0,68	0,81	1,22	3,30	0,57	0,66	1,34	1,47	1,88
2029	1.213	57%	695	374	57	0,80	0,96	1,44	3,90	0,59	0,78	1,58	1,74	2,22
2030	1.226	65%	802	432	58	0,92	1,10	1,66	4,50	0,60	0,90	1,82	2,00	2,56
2031	1.237	74%	911	491	59	1,05	1,26	1,88	5,12	0,61	1,02	2,07	2,28	2,90
2032	1.248	82%	1.021	550	59	1,17	1,41	2,11	5,73	0,61	1,15	2,32	2,56	3,26
2033	1.259	90%	1.133	610	60	1,30	1,56	2,34	6,36	0,63	1,27	2,57	2,83	3,61
2034	1.270	90%	1.143	616	6	1,31	1,57	2,36	6,42	0,06	1,28	2,59	2,85	3,64
2035	1.281	90%	1.153	621	5	1,32	1,59	2,38	6,47	0,05	1,29	2,61	2,88	3,67
2036	1.289	90%	1.160	625	4	1,33	1,60	2,40	6,51	0,04	1,30	2,63	2,90	3,70
2037	1.297	90%	1.167	629	4	1,34	1,61	2,41	6,55	0,04	1,31	2,65	2,92	3,72
2038	1.305	90%	1.175	633	4	1,35	1,62	2,43	6,60	0,04	1,32	2,67	2,94	3,75
2039	1.314	90%	1.183	637	4	1,36	1,63	2,44	6,64	0,04	1,33	2,69	2,96	3,77
2040	1.322	90%	1.190	641	4	1,37	1,64	2,46	6,68	0,04	1,34	2,71	2,98	3,80
2041	1.328	90%	1.195	644	3	1,37	1,65	2,47	6,71	0,03	1,34	2,71	2,99	3,81

QUADRO 7.41 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	60,1	0,0	0,0	60,1	0,0	0,0
2023	61,0	0,0	0,0	61,0	0,5	0,1
2024	61,8	0,0	0,0	61,8	0,9	0,2
2025	62,7	0,0	0,0	62,7	1,4	0,3
2026	63,4	0,0	0,0	63,4	1,9	0,5
2027	37,9	26,2	5,3	43,1	2,4	0,6
2028	33,0	31,8	6,4	39,4	2,9	0,7
2029	28,0	37,5	7,5	35,5	3,5	0,8
2030	22,9	43,3	8,7	31,5	4,0	1,0
2031	17,6	49,2	9,8	27,5	4,6	1,1
2032	12,3	55,1	11,0	23,3	5,1	1,2
2033	6,8	61,2	12,2	19,0	5,7	1,4
2034	6,9	61,7	12,3	19,2	5,7	1,4
2035	6,9	62,3	12,5	19,4	5,8	1,4
2036	7,0	62,6	12,5	19,5	5,8	1,4
2037	7,0	63,0	12,6	19,6	5,8	1,4
2038	7,1	63,5	12,7	19,7	5,9	1,4
2039	7,1	63,9	12,8	19,9	5,9	1,4
2040	7,1	64,3	12,9	20,0	6,0	1,4
2041	7,2	64,5	12,9	20,1	6,0	1,4

QUADRO 7.42 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Ano	População Total de Planejamento (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	1.448	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	1.467	8%	120	50	50	0,14	0,17	0,25	0,52	0,52	0,10	0,24	0,27	0,35
2024	1.486	16%	243	101	51	0,28	0,33	0,50	1,05	0,53	0,21	0,49	0,54	0,71
2025	1.504	25%	369	154	53	0,42	0,51	0,76	1,60	0,55	0,32	0,74	0,83	1,08
2026	1.521	33%	498	207	53	0,57	0,69	1,03	2,16	0,55	0,43	1,00	1,12	1,46
2027	1.536	41%	629	262	55	0,72	0,87	1,30	2,73	0,57	0,55	1,27	1,42	1,85
2028	1.552	49%	762	317	55	0,87	1,05	1,57	3,30	0,57	0,66	1,53	1,71	2,23
2029	1.567	57%	898	374	57	1,03	1,24	1,86	3,90	0,59	0,78	1,81	2,02	2,64
2030	1.583	65%	1.036	432	58	1,19	1,43	2,14	4,50	0,60	0,90	2,09	2,33	3,04
2031	1.596	74%	1.175	491	59	1,35	1,62	2,43	5,12	0,61	1,02	2,37	2,64	3,45
2032	1.609	82%	1.316	550	59	1,51	1,81	2,72	5,73	0,61	1,15	2,66	2,96	3,87
2033	1.622	90%	1.460	610	60	1,68	2,01	3,02	6,36	0,63	1,27	2,95	3,28	4,29
2034	1.635	90%	1.472	616	6	1,69	2,03	3,04	6,42	0,06	1,28	2,97	3,31	4,32
2035	1.648	90%	1.483	621	5	1,70	2,04	3,06	6,47	0,05	1,29	2,99	3,33	4,35
2036	1.657	90%	1.491	625	4	1,71	2,05	3,08	6,51	0,04	1,30	3,01	3,35	4,38
2037	1.666	90%	1.499	629	4	1,72	2,07	3,10	6,55	0,04	1,31	3,03	3,38	4,41
2038	1.676	90%	1.509	633	4	1,73	2,08	3,12	6,60	0,04	1,32	3,05	3,40	4,44
2039	1.686	90%	1.518	637	4	1,74	2,09	3,14	6,64	0,04	1,33	3,07	3,42	4,47
2040	1.695	90%	1.526	641	4	1,75	2,10	3,15	6,68	0,04	1,34	3,09	3,44	4,49
2041	1.702	90%	1.532	644	3	1,76	2,11	3,17	6,71	0,03	1,34	3,10	3,45	4,51

QUADRO 7.43 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	78,2	0,0	0,0	78,2	0,0	0,0
2023	79,2	0,0	0,0	79,2	0,6	0,1
2024	80,2	0,0	0,0	80,2	1,2	0,3
2025	81,2	0,0	0,0	81,2	1,8	0,4
2026	82,1	0,0	0,0	82,1	2,5	0,6
2027	49,0	34,0	6,8	55,8	3,1	0,8
2028	42,7	41,2	8,2	50,9	3,8	0,9
2029	36,2	48,5	9,7	45,9	4,5	1,1
2030	29,5	56,0	11,2	40,7	5,2	1,2
2031	22,7	63,5	12,7	35,4	5,9	1,4
2032	15,8	71,1	14,2	30,0	6,6	1,6
2033	8,8	78,8	15,8	24,5	7,3	1,8
2034	8,8	79,5	15,9	24,7	7,4	1,8
2035	8,9	80,1	16,0	24,9	7,4	1,8
2036	9,0	80,5	16,1	25,1	7,5	1,8
2037	9,0	81,0	16,2	25,2	7,5	1,8
2038	9,1	81,5	16,3	25,4	7,5	1,8
2039	9,1	82,0	16,4	25,5	7,6	1,8
2040	9,2	82,4	16,5	25,6	7,6	1,8
2041	9,2	82,7	16,6	25,7	7,7	1,8

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.8** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

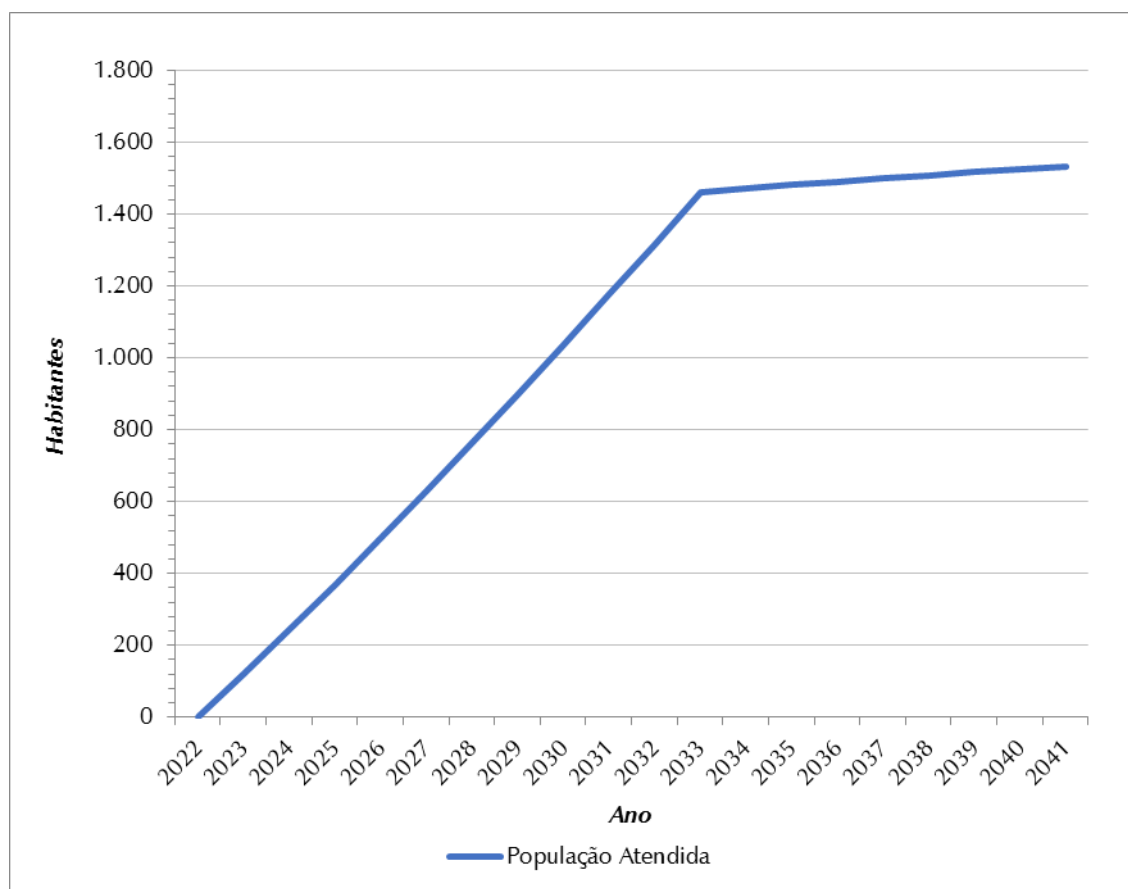


Figura 7.8 - Evolução da População Atendida (hab) – SES Serrinha

Considerando-se o SES Serrinha, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 1.532 habitantes, ocorrendo em 2041;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 3,10 L/s e ocorre no ano de 2041, no final de plano;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 67,1%, passando dos 78,2 kg $\text{DBO}_{5,20}$ /dia em 2022 para 25,7 kg $\text{DBO}_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.2.7 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Serra Velha

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos **Quadros 7.44 a 7.47**:

- ✓ O SES Serra Velha é responsável pelo atendimento de 1,4% população urbana e 1,4% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento será crescente entre 2022 e 2033 iniciando em zero até atingir 90%;
- ✓ O índice de tratamento igual a 100,0% a partir de 2027;
- ✓ Contribuição *per capita* de 99 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,5387 ligação/habitante;
- ✓ Rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 10,42 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.48**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Serra Velha de Paranapanema.

QUADRO 7.44 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Ano	População Flutuante (hab)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	74	0%	0	0,00	0,00	0,00	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
2023	75	8%	6	0,01	0,01	0,01	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
2024	76	16%	12	0,01	0,02	0,02	4,1	0,0	0,0	4,1	0,1	0,0
2025	76	25%	19	0,02	0,03	0,04	4,1	0,0	0,0	4,1	0,1	0,0
2026	77	33%	25	0,03	0,03	0,05	4,2	0,0	0,0	4,2	0,1	0,0
2027	78	41%	32	0,04	0,04	0,07	2,5	1,7	0,4	2,8	0,2	0,0
2028	78	49%	38	0,04	0,05	0,08	2,1	2,1	0,4	2,6	0,2	0,0
2029	79	57%	45	0,05	0,06	0,09	1,8	2,4	0,5	2,3	0,2	0,1
2030	79	65%	52	0,06	0,07	0,11	1,5	2,8	0,6	2,0	0,3	0,1
2031	80	74%	59	0,07	0,08	0,12	1,1	3,2	0,6	1,8	0,3	0,1
2032	80	82%	65	0,07	0,09	0,13	0,8	3,5	0,7	1,5	0,3	0,1
2033	81	90%	73	0,08	0,10	0,15	0,4	3,9	0,8	1,2	0,4	0,1
2034	81	90%	73	0,08	0,10	0,15	0,4	3,9	0,8	1,2	0,4	0,1
2035	81	90%	73	0,08	0,10	0,15	0,4	3,9	0,8	1,2	0,4	0,1
2036	82	90%	74	0,08	0,10	0,15	0,4	4,0	0,8	1,2	0,4	0,1
2037	82	90%	74	0,08	0,10	0,15	0,4	4,0	0,8	1,2	0,4	0,1
2038	82	90%	74	0,08	0,10	0,15	0,4	4,0	0,8	1,2	0,4	0,1
2039	83	90%	75	0,09	0,10	0,16	0,5	4,1	0,8	1,3	0,4	0,1
2040	83	90%	75	0,09	0,10	0,16	0,5	4,1	0,8	1,3	0,4	0,1
2041	83	90%	75	0,09	0,10	0,16	0,5	4,1	0,8	1,3	0,4	0,1

QUADRO 7.45 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Ano	População (Urbana) (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	247	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	251	8%	21	11	11	0,02	0,03	0,04	0,11	0,11	0,02	0,04	0,05	0,06
2024	254	16%	42	23	12	0,05	0,06	0,09	0,24	0,13	0,05	0,10	0,11	0,14
2025	258	25%	63	34	11	0,07	0,09	0,13	0,35	0,11	0,07	0,14	0,16	0,20
2026	261	33%	85	46	12	0,10	0,12	0,18	0,48	0,13	0,10	0,20	0,22	0,28
2027	264	41%	108	58	12	0,12	0,15	0,22	0,60	0,13	0,12	0,24	0,27	0,34
2028	267	49%	131	71	13	0,15	0,18	0,27	0,74	0,14	0,15	0,30	0,33	0,42
2029	270	57%	155	84	13	0,18	0,21	0,32	0,88	0,14	0,18	0,36	0,39	0,50
2030	272	65%	178	96	12	0,20	0,25	0,37	1,00	0,13	0,20	0,40	0,45	0,57
2031	275	74%	202	109	13	0,23	0,28	0,42	1,14	0,14	0,23	0,46	0,51	0,65
2032	277	82%	227	122	13	0,26	0,31	0,47	1,27	0,14	0,25	0,51	0,56	0,72
2033	280	90%	252	136	14	0,29	0,35	0,52	1,42	0,15	0,28	0,57	0,63	0,80
2034	282	90%	254	137	1	0,29	0,35	0,52	1,43	0,01	0,29	0,58	0,64	0,81
2035	285	90%	257	138	1	0,30	0,35	0,53	1,44	0,01	0,29	0,59	0,64	0,82
2036	286	90%	257	138	0	0,30	0,35	0,53	1,44	0,00	0,29	0,59	0,64	0,82
2037	288	90%	259	140	2	0,30	0,36	0,54	1,46	0,02	0,29	0,59	0,65	0,83
2038	290	90%	261	141	1	0,30	0,36	0,54	1,47	0,01	0,29	0,59	0,65	0,83
2039	292	90%	263	142	1	0,30	0,36	0,54	1,48	0,01	0,30	0,60	0,66	0,84
2040	294	90%	265	143	1	0,30	0,37	0,55	1,49	0,01	0,30	0,60	0,67	0,85
2041	295	90%	266	143	0	0,31	0,37	0,55	1,49	0,00	0,30	0,61	0,67	0,85

QUADRO 7.46 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	13,3	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0
2023	13,6	0,0	0,0	13,6	0,1	0,0
2024	13,7	0,0	0,0	13,7	0,2	0,1
2025	13,9	0,0	0,0	13,9	0,3	0,1
2026	14,1	0,0	0,0	14,1	0,4	0,1
2027	8,4	5,8	1,2	9,6	0,5	0,1
2028	7,3	7,1	1,4	8,8	0,7	0,2
2029	6,2	8,4	1,7	7,9	0,8	0,2
2030	5,1	9,6	1,9	7,0	0,9	0,2
2031	3,9	10,9	2,2	6,1	1,0	0,2
2032	2,7	12,3	2,5	5,2	1,1	0,3
2033	1,5	13,6	2,7	4,2	1,3	0,3
2034	1,5	13,7	2,7	4,3	1,3	0,3
2035	1,5	13,9	2,8	4,3	1,3	0,3
2036	1,5	13,9	2,8	4,3	1,3	0,3
2037	1,6	14,0	2,8	4,4	1,3	0,3
2038	1,6	14,1	2,8	4,4	1,3	0,3
2039	1,6	14,2	2,8	4,4	1,3	0,3
2040	1,6	14,3	2,9	4,5	1,3	0,3
2041	1,6	14,4	2,9	4,5	1,3	0,3

QUADRO 7.47 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Ano	População Total de Planejamento (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	321	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	326	8%	27	11	11	0,03	0,04	0,06	0,11	0,11	0,02	0,05	0,06	0,08
2024	330	16%	54	23	12	0,06	0,07	0,11	0,24	0,13	0,05	0,11	0,12	0,16
2025	334	25%	82	34	11	0,09	0,11	0,17	0,35	0,11	0,07	0,16	0,18	0,24
2026	338	33%	110	46	12	0,13	0,15	0,23	0,48	0,13	0,10	0,23	0,25	0,33
2027	342	41%	140	58	12	0,16	0,19	0,29	0,60	0,13	0,12	0,28	0,31	0,41
2028	345	49%	169	71	13	0,19	0,23	0,35	0,74	0,14	0,15	0,34	0,38	0,50
2029	349	57%	200	84	13	0,23	0,28	0,41	0,88	0,14	0,18	0,41	0,46	0,59
2030	351	65%	230	96	12	0,26	0,32	0,48	1,00	0,13	0,20	0,46	0,52	0,68
2031	355	74%	261	109	13	0,30	0,36	0,54	1,14	0,14	0,23	0,53	0,59	0,77
2032	357	82%	292	122	13	0,34	0,40	0,60	1,27	0,14	0,25	0,59	0,65	0,85
2033	361	90%	325	136	14	0,37	0,45	0,67	1,42	0,15	0,28	0,65	0,73	0,95
2034	363	90%	327	137	1	0,38	0,45	0,68	1,43	0,01	0,29	0,67	0,74	0,97
2035	366	90%	330	138	1	0,38	0,45	0,68	1,44	0,01	0,29	0,67	0,74	0,97
2036	368	90%	331	138	0	0,38	0,46	0,68	1,44	0,00	0,29	0,67	0,75	0,97
2037	370	90%	333	140	2	0,38	0,46	0,69	1,46	0,02	0,29	0,67	0,75	0,98
2038	372	90%	335	141	1	0,38	0,46	0,69	1,47	0,01	0,29	0,67	0,75	0,98
2039	375	90%	338	142	1	0,39	0,47	0,70	1,48	0,01	0,30	0,69	0,77	1,00
2040	377	90%	340	143	1	0,39	0,47	0,70	1,49	0,01	0,30	0,69	0,77	1,00
2041	378	90%	341	143	0	0,39	0,47	0,70	1,49	0,00	0,30	0,69	0,77	1,00

QUADRO 7.48 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	17,3	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0
2023	17,6	0,0	0,0	17,6	0,1	0,0
2024	17,8	0,0	0,0	17,8	0,3	0,1
2025	18,0	0,0	0,0	18,0	0,4	0,1
2026	18,2	0,0	0,0	18,2	0,6	0,1
2027	10,9	7,6	1,5	12,4	0,7	0,2
2028	9,5	9,1	1,8	11,3	0,8	0,2
2029	8,1	10,8	2,2	10,2	1,0	0,2
2030	6,5	12,4	2,5	9,0	1,2	0,3
2031	5,1	14,1	2,8	7,9	1,3	0,3
2032	3,5	15,8	3,2	6,7	1,5	0,4
2033	2,0	17,6	3,5	5,5	1,6	0,4
2034	2,0	17,7	3,5	5,5	1,6	0,4
2035	2,0	17,8	3,6	5,6	1,7	0,4
2036	2,0	17,9	3,6	5,6	1,7	0,4
2037	2,0	18,0	3,6	5,6	1,7	0,4
2038	2,0	18,1	3,6	5,6	1,7	0,4
2039	2,0	18,3	3,7	5,7	1,7	0,4
2040	2,0	18,4	3,7	5,7	1,7	0,4
2041	2,0	18,4	3,7	5,7	1,7	0,4

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.9** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

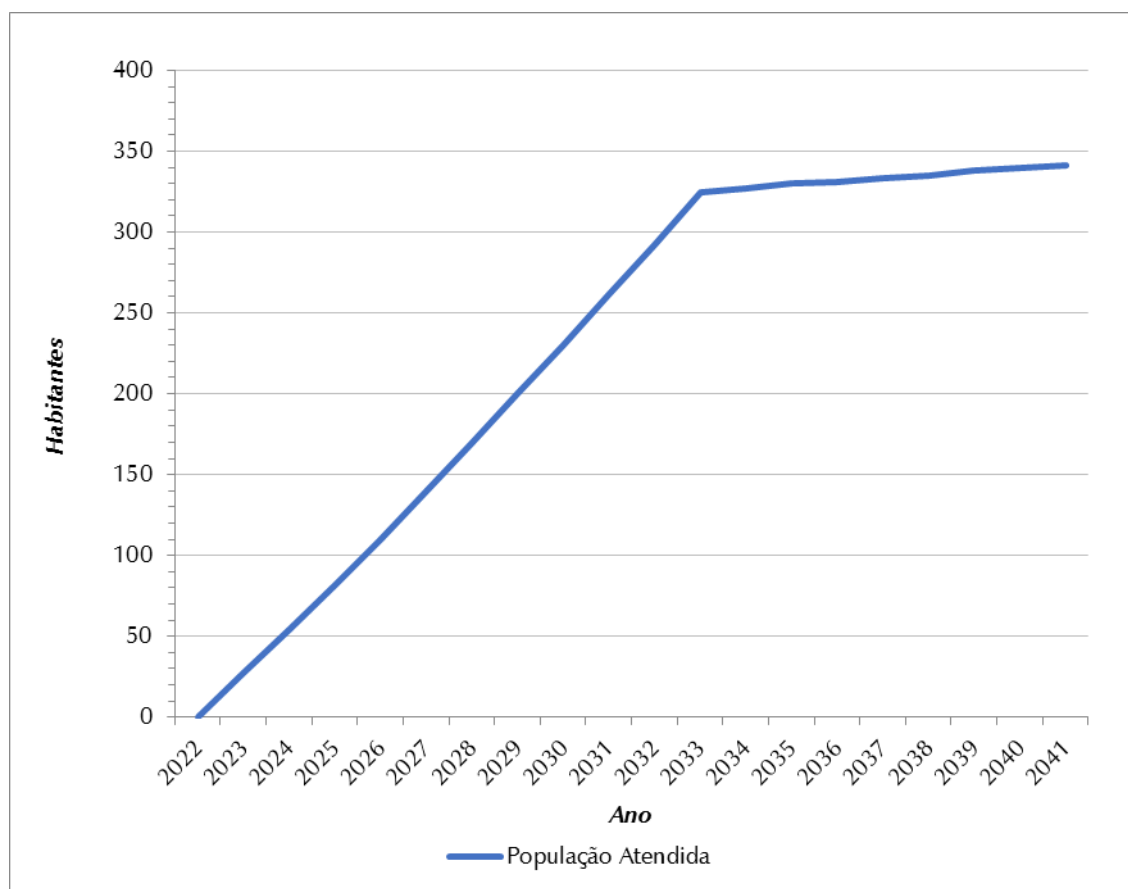


Figura 7.9 - Evolução da População Atendida (hab) – SES Serra Velha

Considerando-se o SES Serra Velha, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 341 habitantes, ocorrendo em 2041;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 0,69 L/s e ocorre no ano de 2041, no final de plano;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 67,0%, passando dos 17,3 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 5,7 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.2.8 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Major

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições do sistema de esgotamento sanitário, em termos de vazões e cargas orgânicas.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos Quadros 7.49 a 7.52:

- ✓ O SES Major é responsável pelo atendimento de 12,0% população rural e 2,0% da população flutuante de Paranapanema;
- ✓ O índice de atendimento será crescente entre 2022 e 2033 iniciando em zero até atingir 90%;
- ✓ O índice de tratamento igual a 100,0% a partir de 2027;
- ✓ Contribuição *per capita* de 99 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,5387 ligação/habitante;
- ✓ Rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 10,42 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.53**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Major de Paranapanema.

QUADRO 7.49 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO FLUTUANTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Ano	População Flutuante (hab)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Contribuição Parcial			Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
				Doméstico (l/s)								
				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora						
2022	106	0%	0	0,00	0,00	0,00	5,7	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0
2023	107	8%	9	0,01	0,01	0,02	5,8	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0
2024	108	16%	18	0,02	0,02	0,04	5,9	0,0	0,0	5,9	0,1	0,0
2025	109	25%	27	0,03	0,04	0,06	5,9	0,0	0,0	5,9	0,1	0,0
2026	110	33%	36	0,04	0,05	0,07	5,9	0,0	0,0	5,9	0,2	0,0
2027	111	41%	45	0,05	0,06	0,09	3,5	2,4	0,5	4,0	0,2	0,1
2028	112	49%	55	0,06	0,08	0,11	3,1	3,0	0,6	3,7	0,3	0,1
2029	112	57%	64	0,07	0,09	0,13	2,6	3,5	0,7	3,3	0,3	0,1
2030	113	65%	74	0,08	0,10	0,15	2,1	4,0	0,8	2,9	0,4	0,1
2031	114	74%	84	0,10	0,12	0,17	1,6	4,5	0,9	2,5	0,4	0,1
2032	115	82%	94	0,11	0,13	0,19	1,1	5,1	1,0	2,2	0,5	0,1
2033	115	90%	104	0,12	0,14	0,21	0,6	5,6	1,1	1,7	0,5	0,1
2034	116	90%	104	0,12	0,14	0,21	0,6	5,6	1,1	1,8	0,5	0,1
2035	116	90%	104	0,12	0,14	0,21	0,6	5,6	1,1	1,8	0,5	0,1
2036	117	90%	105	0,12	0,14	0,22	0,6	5,7	1,1	1,8	0,5	0,1
2037	117	90%	105	0,12	0,14	0,22	0,6	5,7	1,1	1,8	0,5	0,1
2038	118	90%	106	0,12	0,15	0,22	0,6	5,7	1,1	1,8	0,5	0,1
2039	118	90%	106	0,12	0,15	0,22	0,6	5,7	1,1	1,8	0,5	0,1
2040	119	90%	107	0,12	0,15	0,22	0,6	5,8	1,2	1,8	0,5	0,1
2041	119	90%	107	0,12	0,15	0,22	0,6	5,8	1,2	1,8	0,5	0,1

QUADRO 7.50 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Ano	População (Rural) (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	321	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	315	8%	26	14	14	0,03	0,04	0,05	0,15	0,15	0,03	0,06	0,07	0,08
2024	308	16%	50	27	13	0,06	0,07	0,10	0,28	0,14	0,06	0,12	0,13	0,16
2025	302	25%	74	40	13	0,08	0,10	0,15	0,42	0,14	0,08	0,16	0,18	0,23
2026	295	33%	97	52	12	0,11	0,13	0,20	0,54	0,13	0,11	0,22	0,24	0,31
2027	288	41%	118	64	12	0,14	0,16	0,24	0,67	0,13	0,13	0,27	0,29	0,37
2028	281	49%	138	74	10	0,16	0,19	0,29	0,77	0,10	0,15	0,31	0,34	0,44
2029	275	57%	157	85	11	0,18	0,22	0,32	0,89	0,11	0,18	0,36	0,40	0,50
2030	269	65%	176	95	10	0,20	0,24	0,36	0,99	0,10	0,20	0,40	0,44	0,56
2031	262	74%	193	104	9	0,22	0,27	0,40	1,08	0,09	0,22	0,44	0,49	0,62
2032	256	82%	209	113	9	0,24	0,29	0,43	1,18	0,09	0,24	0,48	0,53	0,67
2033	249	90%	224	121	8	0,26	0,31	0,46	1,26	0,08	0,25	0,51	0,56	0,71
2034	243	90%	219	121	0	0,25	0,30	0,45	1,26	0,00	0,25	0,50	0,55	0,70
2035	237	90%	213	121	0	0,24	0,29	0,44	1,26	0,00	0,25	0,49	0,54	0,69
2036	231	90%	208	121	0	0,24	0,29	0,43	1,26	0,00	0,25	0,49	0,54	0,68
2037	225	90%	203	121	0	0,23	0,28	0,42	1,26	0,00	0,25	0,48	0,53	0,67
2038	219	90%	197	121	0	0,23	0,27	0,41	1,26	0,00	0,25	0,48	0,52	0,66
2039	213	90%	192	121	0	0,22	0,26	0,40	1,26	0,00	0,25	0,47	0,51	0,65
2040	208	90%	187	121	0	0,21	0,26	0,39	1,26	0,00	0,25	0,46	0,51	0,64
2041	202	90%	182	121	0	0,21	0,25	0,38	1,26	0,00	0,25	0,46	0,50	0,63

QUADRO 7.51 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	17,3	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0
2023	17,0	0,0	0,0	17,0	0,1	0,0
2024	16,6	0,0	0,0	16,6	0,3	0,1
2025	16,3	0,0	0,0	16,3	0,4	0,1
2026	16,0	0,0	0,0	16,0	0,5	0,1
2027	9,2	6,4	1,3	10,5	0,6	0,1
2028	7,7	7,5	1,5	9,2	0,7	0,2
2029	6,4	8,5	1,7	8,1	0,8	0,2
2030	5,0	9,5	1,9	6,9	0,9	0,2
2031	3,7	10,4	2,1	5,8	1,0	0,2
2032	2,5	11,3	2,3	4,8	1,0	0,3
2033	1,3	12,1	2,4	3,8	1,1	0,3
2034	1,3	11,8	2,4	3,7	1,1	0,3
2035	1,3	11,5	2,3	3,6	1,1	0,3
2036	1,3	11,2	2,3	3,5	1,0	0,2
2037	1,2	11,0	2,2	3,4	1,0	0,2
2038	1,2	10,6	2,1	3,3	1,0	0,2
2039	1,2	10,4	2,1	3,2	1,0	0,2
2040	1,1	10,1	2,0	3,1	0,9	0,2
2041	1,1	9,8	2,0	3,1	0,9	0,2

QUADRO 7.52 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Ano	População Total de Planejamento (hab)	% de Esgotamento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	427	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	422	8%	35	14	14	0,04	0,05	0,07	0,15	0,15	0,03	0,07	0,08	0,10
2024	416	16%	68	27	13	0,08	0,09	0,14	0,28	0,14	0,06	0,14	0,15	0,20
2025	411	25%	101	40	13	0,12	0,14	0,21	0,42	0,14	0,08	0,20	0,22	0,29
2026	405	33%	133	52	12	0,15	0,18	0,27	0,54	0,13	0,11	0,26	0,29	0,38
2027	399	41%	163	64	12	0,19	0,22	0,34	0,67	0,13	0,13	0,32	0,35	0,47
2028	393	49%	193	74	10	0,22	0,27	0,40	0,77	0,10	0,15	0,37	0,42	0,55
2029	387	57%	221	85	11	0,25	0,30	0,46	0,89	0,11	0,18	0,43	0,48	0,64
2030	382	65%	250	95	10	0,29	0,34	0,52	0,99	0,10	0,20	0,49	0,54	0,72
2031	376	74%	277	104	9	0,32	0,38	0,57	1,08	0,09	0,22	0,54	0,60	0,79
2032	371	82%	303	113	9	0,35	0,42	0,63	1,18	0,09	0,24	0,59	0,66	0,87
2033	364	90%	328	121	8	0,38	0,45	0,68	1,26	0,08	0,25	0,63	0,70	0,93
2034	359	90%	323	121	0	0,37	0,45	0,67	1,26	0,00	0,25	0,62	0,70	0,92
2035	353	90%	317	121	0	0,36	0,44	0,66	1,26	0,00	0,25	0,61	0,69	0,91
2036	348	90%	313	121	0	0,36	0,43	0,65	1,26	0,00	0,25	0,61	0,68	0,90
2037	342	90%	308	121	0	0,35	0,42	0,64	1,26	0,00	0,25	0,60	0,67	0,89
2038	337	90%	303	121	0	0,35	0,42	0,63	1,26	0,00	0,25	0,60	0,67	0,88
2039	331	90%	298	121	0	0,34	0,41	0,62	1,26	0,00	0,25	0,59	0,66	0,87
2040	327	90%	294	121	0	0,34	0,41	0,61	1,26	0,00	0,25	0,59	0,66	0,86
2041	321	90%	289	121	0	0,33	0,40	0,60	1,26	0,00	0,25	0,58	0,65	0,85

QUADRO 7.53 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO PARA A POPULAÇÃO DE PLANEJAMENTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	23,1	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0
2023	22,8	0,0	0,0	22,8	0,2	0,0
2024	22,5	0,0	0,0	22,5	0,3	0,1
2025	22,2	0,0	0,0	22,2	0,5	0,1
2026	21,9	0,0	0,0	21,9	0,7	0,2
2027	12,7	8,8	1,8	14,5	0,8	0,2
2028	10,8	10,4	2,1	12,9	1,0	0,2
2029	8,9	11,9	2,4	11,3	1,1	0,3
2030	7,1	13,5	2,7	9,8	1,3	0,3
2031	5,4	15,0	3,0	8,3	1,4	0,3
2032	3,6	16,4	3,3	6,9	1,5	0,4
2033	2,0	17,7	3,5	5,5	1,6	0,4
2034	1,9	17,5	3,5	5,4	1,6	0,4
2035	1,9	17,1	3,4	5,3	1,6	0,4
2036	1,9	16,9	3,4	5,3	1,6	0,4
2037	1,9	16,6	3,3	5,2	1,5	0,4
2038	1,8	16,4	3,3	5,1	1,5	0,4
2039	1,8	16,1	3,2	5,0	1,5	0,4
2040	1,8	15,9	3,2	4,9	1,5	0,4
2041	1,7	15,6	3,1	4,9	1,4	0,3

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.10** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

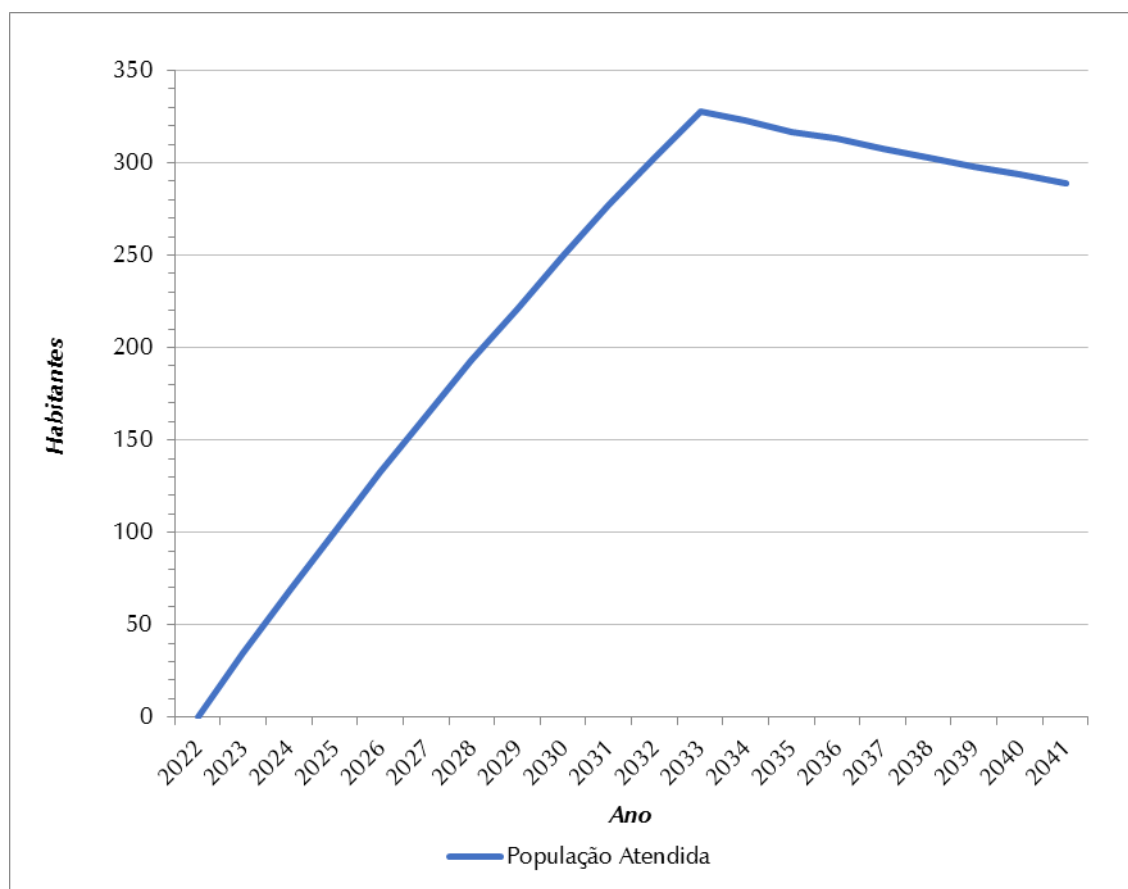


Figura 7.10 - Evolução da População Atendida (hab) – SES Major

Considerando-se o SES Major, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 328 habitantes, ocorrendo em 2033;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 0,63 L/s e ocorre no ano de 2033;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 78,9%, passando dos 23,1 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 4,9 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento.

7.3.3 Atendimento por Esgotamento Sanitário – Soluções Individuais

Em áreas de baixo adensamento populacional é usual que sejam adotadas soluções individuais para o atendimento de esgoto, nas quais se nota um predomínio de utilização de fossas sépticas ou rudimentares.

Conforme Censo do IBGE em 2010, o município de Paranapanema não apresenta população atendida com soluções individuais consideradas adequadas. Apesar da existência de fossas sépticas como soluções individuais, o tratamento não foi considerado adequado, devido à falta de informações sobre o processo construtivo e operacional das fossas sépticas cadastradas no

Censo 2010 do IBGE. É necessário tratamento complementar do efluente das fossas sépticas (filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro de areia, vala de infiltração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% a 70% de eficiência de remoção de $\text{DBO}_{5,20}$ e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

Assim, como solução individual foram propostas Unidades Sanitárias Individuais (USI) constituídas pelas seguintes unidades de tratamento: caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio ou sumidouros.

De acordo com a SIMA, já se encontram implantadas, ou em fase de implantação, 51 USI no bairro Mato Dentro de Paranapanema através do Programa Água é Vida. Assim, foi considerado que 51 domicílios apresentam solução adequada em 2022.

Para o cálculo das contribuições de esgoto nas áreas rurais, a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas) deve ser descontada. No caso do município de Paranapanema, 97,4% da população urbana e 12,0% da rural é atendida por rede pública.

7.3.3.1 Critérios e Parâmetros de Planejamento

Para o presente estudo foram adotados critérios e parâmetros usualmente empregados em estudos de esgotamento sanitário, adequados às particularidades de cada área observada.

✓ Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgoto

A contribuição *per capita* de esgoto é obtida utilizando-se o coeficiente de retorno de 80% de acordo com a NBR 9.649/1986 sobre o consumo médio efetivo de água *per capita*. Este coeficiente é largamente adotado para estimativa dos volumes de esgoto produzidos. Desta forma a partir do valor do consumo de água de 90 L/hab.dia, obteve-se uma contribuição de 72 L/hab.dia de esgoto.

✓ Metas de Atendimento por Esgotamento

O índice de atendimento com soluções individuais é nulo na área urbana e 6,3% na área rural, estando abaixo da meta de 90% preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Dessa forma foi considerado que haverá um incremento no índice de atendimento por soluções individuais para alcançar a meta do Marco Legal do Saneamento Básico.

✓ Estimativa das Cargas Orgânicas

A carga poluidora gerada é estimada a partir da contribuição *per capita* de esgoto doméstico, sendo adotado 54 g $\text{DBO}_{5,20}$ /hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento de acordo com CETESB (2020).

✓ ***Estimativa das Cargas de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo***

A estimativa das cargas de nitrogênio amoniacal e fósforo geradas pela população atendida pelas soluções individuais de esgotamento sanitário, assim como para as soluções coletivas, é feita por meio da contribuição *per capita*, sendo adotados os seguintes valores recomendados por Von Sperling (2005):

- ✧ Nitrogênio amoniacal: 5 gNH₃-N/hab.dia;
- ✧ Fósforo: 1,2 gP/hab.dia.

Com base na população atendida e nas contribuições *per capita*, pode-se determinar a carga total desses macronutrientes.

7.3.3.2 *Estimativa das Contribuições de Esgoto*

Com base na evolução populacional rural e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições, em termos de vazões e cargas orgânicas da área rural. Foi considerada a eficiência de remoção de DBO_{5,20} de 50% de acordo com a NBR 13.969/1997, conforme apresentado nos **Quadros 7.54 e 7.55**.

QUADRO 7.54 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO E CARGAS ORGÂNICAS – ÁREA RURAL COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab)	% de Esgotamento	População Rural Atendida (hab)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	2.346	6,3%	148	808	51	-	0,12	118,7	8,0	4,0	122,7	0,7	0,2
2023	2.297	13,9%	320	799	111	60	0,27	106,8	17,3	8,6	115,4	1,6	0,4
2024	2.250	21,5%	484	791	170	59	0,40	95,3	26,1	13,1	108,4	2,4	0,6
2025	2.203	29,1%	642	783	228	58	0,54	84,3	34,7	17,3	101,6	3,2	0,8
2026	2.153	36,7%	791	771	283	55	0,66	73,5	42,7	21,4	94,9	4,0	0,9
2027	2.104	44,4%	933	760	337	54	0,78	63,2	50,4	25,2	88,4	4,7	1,1
2028	2.056	52,0%	1.068	749	389	52	0,89	53,3	57,7	28,8	82,2	5,3	1,3
2029	2.009	59,6%	1.197	738	440	51	1,00	43,9	64,6	32,3	76,2	6,0	1,4
2030	1.962	67,2%	1.318	727	488	48	1,10	34,8	71,2	35,6	70,4	6,6	1,6
2031	1.914	74,8%	1.431	714	534	46	1,19	26,1	77,3	38,6	64,7	7,2	1,7
2032	1.867	82,4%	1.538	702	578	44	1,28	17,8	83,1	41,5	59,3	7,7	1,8
2033	1.822	90,0%	1.640	689	620	42	1,37	9,8	88,6	44,3	54,1	8,2	2,0
2034	1.777	90,0%	1.599	676	608	0	1,33	9,6	86,4	43,2	52,8	8,0	1,9
2035	1.733	90,0%	1.560	664	598	0	1,30	9,4	84,2	42,1	51,5	7,8	1,9
2036	1.687	90,0%	1.518	651	586	0	1,27	9,1	82,0	41,0	50,1	7,6	1,8
2037	1.643	90,0%	1.479	637	573	0	1,23	8,9	79,9	39,9	48,8	7,4	1,8
2038	1.600	90,0%	1.440	624	562	0	1,20	8,6	77,8	38,9	47,5	7,2	1,7
2039	1.558	90,0%	1.402	611	550	0	1,17	8,4	75,7	37,9	46,3	7,0	1,7
2040	1.517	90,0%	1.365	598	538	0	1,14	8,2	73,7	36,9	45,1	6,8	1,6
2041	1.476	90,0%	1.328	585	527	0	1,11	8,0	71,7	35,9	43,8	6,6	1,6

QUADRO 7.55 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO E CARGAS ORGÂNICAS – ÁREA URBANA COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Urbana a ser atendida por soluções individuais (hab)	% de Esgotamento	População Urbana Atendida (hab)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	460	0%	0	24	0	-	0,0	24,8	0,0	0,0	24,8	0,0	0,0
2023	466	8%	38	24	2	2	0,0	23,1	2,1	1,0	24,1	0,2	0,0
2024	472	16%	77	23	4	2	0,1	21,3	4,2	2,1	23,4	0,4	0,1
2025	479	25%	118	23	6	2	0,1	19,5	6,4	3,2	22,7	0,6	0,1
2026	484	33%	158	23	8	2	0,1	17,6	8,5	4,3	21,9	0,8	0,2
2027	490	41%	200	22	9	1	0,2	15,6	10,8	5,4	21,0	1,0	0,2
2028	495	49%	243	22	11	2	0,2	13,6	13,1	6,6	20,2	1,2	0,3
2029	501	57%	287	22	13	2	0,2	11,6	15,5	7,8	19,3	1,4	0,3
2030	506	65%	331	21	14	1	0,3	9,4	17,9	8,9	18,4	1,7	0,4
2031	511	74%	376	21	15	1	0,3	7,3	20,3	10,2	17,4	1,9	0,5
2032	515	82%	421	21	17	2	0,4	5,1	22,7	11,4	16,4	2,1	0,5
2033	520	90%	468	20	18	1	0,4	2,8	25,3	12,6	15,5	2,3	0,6
2034	524	90%	472	20	18	0	0,4	2,8	25,5	12,8	15,6	2,4	0,6
2035	528	90%	475	20	18	0	0,4	2,9	25,7	12,8	15,7	2,4	0,6
2036	532	90%	479	19	17	0	0,4	2,9	25,9	12,9	15,8	2,4	0,6
2037	535	90%	482	19	17	0	0,4	2,9	26,0	13,0	15,9	2,4	0,6
2038	539	90%	485	18	16	0	0,4	2,9	26,2	13,1	16,0	2,4	0,6
2039	542	90%	488	18	16	0	0,4	2,9	26,4	13,2	16,1	2,4	0,6
2040	546	90%	491	18	16	0	0,4	3,0	26,5	13,3	16,2	2,5	0,6
2041	548	90%	493	17	15	0	0,4	3,0	26,6	13,3	16,3	2,5	0,6

8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi desenvolvido com base na estimativa de demandas de água e de contribuições de esgoto, para o horizonte de planejamento desse plano, e na capacidade dos sistemas existentes.

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

8.2.1 Mananciais

O sistema de abastecimento de água Sede de Paranapanema é suprido integralmente pelo manancial superficial Rio Paranapanema. No presente item é realizada a avaliação da disponibilidade hídrica superficial no ponto de captação para abastecimento de água de Paranapanema.

De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranapanema, publicado em 2014, a $Q_{7,10}$ do manancial, na seção da captação é igual a 25.224,0 L/s. Tendo em vista que o máximo valor das demandas máximas diárias, apresentado no **Quadro 7.17**, é de 32,58 L/s para a sede do município, verifica-se que a disponibilidade hídrica comporta as demandas atuais e futuras.

Vale ressaltar que a vazão de captação está condicionada à vazão outorgada, que de acordo com o **Quadro 4.1** é 23,61 L/s, ou seja, inferior à demanda máxima diária prevista de 32,58 L/s.

8.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.1.2, a captação do SAA Sede de Paranapanema é realizada no Rio Paranapanema (Represa de Jurumirim) por uma estação elevatória com duas bombas, uma em operação e outra em reserva, com capacidade de 25,0 L/s cada. Para a avaliação da captação, a capacidade da EEAB foi comparada com as demandas máximas diárias da população atendida ao longo do período de planejamento.

Verificou-se que a capacidade nominal das bombas, de 25,0 L/s, não é suficiente para atender às demandas durante todo horizonte de planejamento, uma vez que a maior demanda máxima diária prevista é de 32,58 L/s em 2041. Assim, é previsto ampliação da EEAB.

No **Quadro 8.1** apresenta-se a avaliação da velocidade na adutora de água bruta do sistema.

QUADRO 8.1 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (L/s)	Velocidade de escoamento (m/s)
AAB – Paranapanema	988	200	25,0	0,80
			32,6*	1,04

*Maior demanda máxima diária a ser atendida até final de plano.

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.1**, para a vazão de operação atual (25 L/s), a velocidade encontra-se fora da faixa usualmente adotada, de 1,0 a 1,5 m/s segundo Tsutiya (2006), quando se considera critérios econômicos de dimensionamento de adutoras por recalque. Entretanto é prevista a ampliação da EEAB para 32,6 L/s, vazão de operação que resulta em velocidade adequada, não sendo previstas intervenções na adutora.

8.2.3 Tratamento de Água

A capacidade nominal atual da ETA Sede é de 25,0 L/s. A **Figura 8.1** apresenta a evolução da demanda máxima diária ao longo do período de planejamento e a capacidade da ETA. Observa-se que a maior demanda máxima diária, 32,58 L/s é 30% superior à capacidade de tratamento atual.

Ressalta-se que nesse diagnóstico é considerado aceitável que a ETA opere com sobrecarga máxima de 10% sobre a capacidade nominal, tendo em vista que todas as unidades e equipamentos componentes de uma ETA, via de regra, suportam essa sobrecarga sem prejuízo da qualidade da água tratada. Desse modo, é prevista ampliação da unidade.

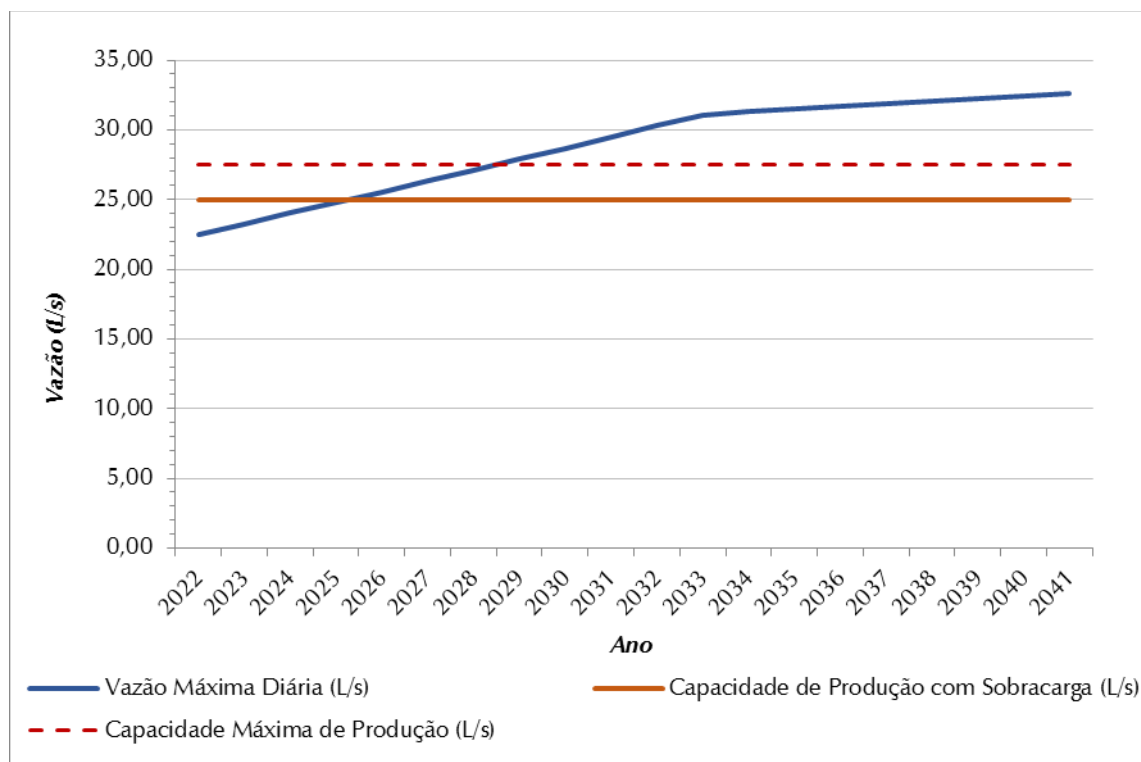


Figura 8.1 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Sede

A ETA conta com tanque de lodo que recebe a água da lavagem dos filtros e dos decantadores. No tanque ocorre a sedimentação do lodo, que é bombeado e, após a aplicação de polímero aniônico, é acondicionado em contentor geotêxtil de polipropileno, onde é desaguado. O material drenado retorna para o tanque de lodo e, após enchimento do contentor geotêxtil, o lodo desaguado é encaminhado para aterro industrial.

8.2.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Sede é apresentada na **Figura 8.2** a evolução do volume necessário e o valor existente.

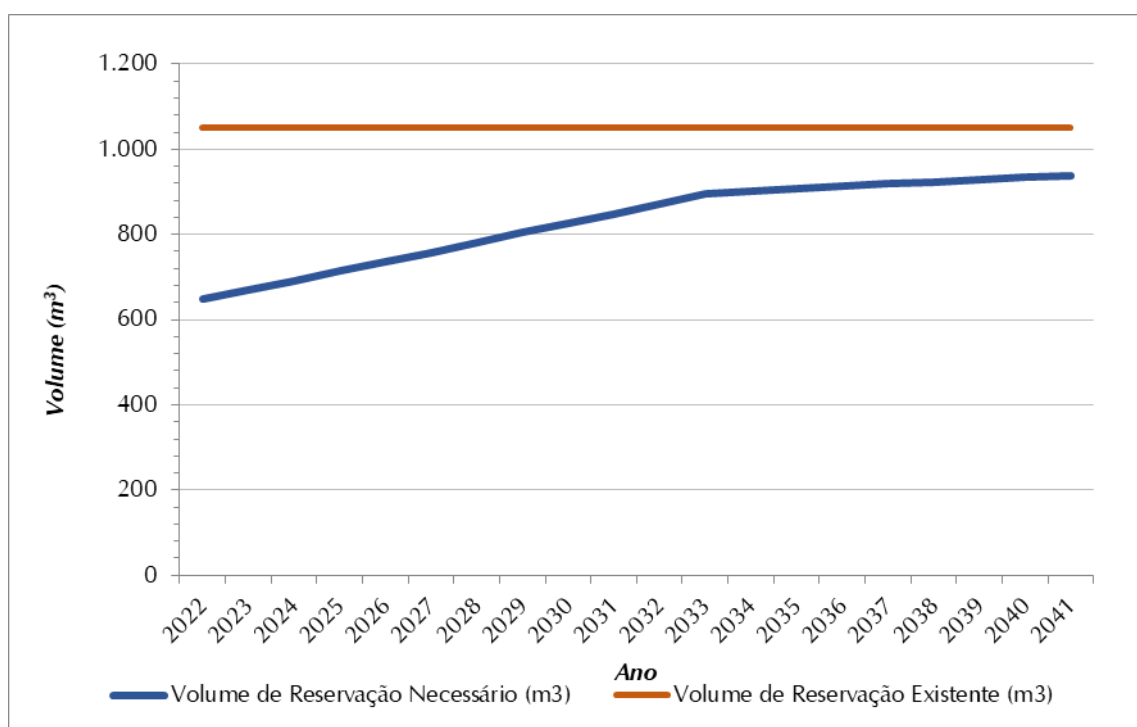


Figura 8.2 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Holambra

Com base na **Figura 8.2** verificou-se que o SAA Sede possui reservação suficiente para atender às demandas durante o período de planejamento, uma vez que a capacidade atual da reservação do sistema é de 1.050 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 659 m³ (2022) e 939 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Sede de Paranapanema possui três estações elevatórias de água tratada, todas contando com conjunto motobomba reserva em bancada, estando adequadas.

A análise da capacidade das elevatórias é feita de maneira simplificada, ou seja, considerando que a demanda é proporcional ao número de economias atendidas pela unidade. Ao todo, o sistema conta com 3.599 economias e máxima demanda máxima diária de 32,58 L/s em 2041.

A demanda a ser atendida por cada EEAT é apresentada no **Quadro 8.2**, no qual é comparada com a capacidade desse elemento.

QUADRO 8.2 - AVALIAÇÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

<i>Denominação</i>	<i>Economias atendidas</i>	<i>% de Atendimento da EEE</i>	<i>Demanda Máxima Diária (L/s)</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>
EEAT 1 Sede – ETA	2.019	56,10%	18,28	25,83
EEAT 2 Sede – Escritório	808	22,45%	7,31	16,67
EEAT 3 Sede – Sta. Cristina	ND	-	-	5,56

ND: Não Disponível

Conforme apresentado no **Quadro 8.2**, as EEAT 1 e 2 são suficientes até final de plano, de forma que não é necessária a ampliação dessas unidades, enquanto não foi possível avaliar a EEAT 3.

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores e sobre as condições de uso e manutenção das EEAT.

Foram disponibilizadas as características das adutoras das EEAT 1 e 2 apenas. Para o seu diagnóstico, foi feito um estudo com relação à velocidade de escoamento, de acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada. Segundo Tsutiya (2006), a velocidade econômica recomendada em adutoras por recalque é de 1,0 a 1,5 m/s. O **Quadro 8.3** apresenta esta avaliação.

QUADRO 8.3 - AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

<i>Adutora</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão de Operação (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
EEAT 1 Sede – ETA	2.358,6	200	25,83	0,82
EEAT 2 Sede – Escritório	995,6	100	16,67	2,12

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.3**, para a vazão de operação, as velocidades encontram-se fora da faixa usualmente adotada, de 1,0 a 1,5 m/s segundo Tsutiya (2006), quando se considera critérios econômicos de dimensionamento de adutoras por recalque.

Velocidades superiores podem induzir a um dimensionamento robusto dos conjuntos motobombas e, conseqüentemente a um maior consumo de energia. Dessa forma, recomenda-se a substituição dos conjuntos motobombas da EEAT 2 por outros com capacidade menor, de forma a atender ao critério velocidade.

No caso de adutoras de água tratada, na prática, não há necessidade de se impor limite mínimo de velocidade, pois não há preocupação com deposições de sedimentos nessas tubulações devido à qualidade da água, de forma que não é prevista intervenção na EEAT 1.

8.2.6 *Redes de Distribuição*

A rede de distribuição de água da Sede de Paranapanema apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 25,44 km, constituída de tubulações de diâmetro entre 50 mm e 200 mm, em vários materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Como o índice de atendimento no sistema é inferior à meta de 99%, é previsto expansão na rede de distribuição de forma a aumentar o índice de atendimento além de acompanhar o crescimento da população.

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 79 L/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7. Desse modo, recomendou-se apenas a manutenção do nível de perdas.

8.2.7 *Qualidade da água bruta*

O sistema de abastecimento de água Sede de Paranapanema é suprido por manancial superficial, o Rio Paranapanema categorizado pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977 como Classe 2, de acordo com os critérios apresentados no Decreto nº 8.468/1976. O tratamento do SAA é do tipo convencional, atendendo ao mínimo exigido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para abastecimento público a partir de águas superficiais.

Para avaliação da qualidade da água bruta nesse manancial foi utilizado o monitoramento da CETESB, divulgado no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. O Rio Paranapanema possui diversos pontos de monitoramento, sendo os mais próximos da captação o ponto PARP02100, localizado à montante da captação do sistema, no município de Campina do Monte Alegre, e o ponto JURU02500, localizado no reservatório de Jurumirim, à jusante da captação.

Nos **Quadros 8.4** e **8.5** estão apresentados, respectivamente, as médias das principais variáveis de qualidade e a porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade.

Para o ponto PARP02100 são apresentados dados para o ano de 2020 e para o período de 2015 a 2019, conforme divulgado pela CETESB em 2021. Já para o ponto JURU02500 são apresentados dados para o ano de 2019 e para o período de 2014 a 2018, conforme divulgado pela CETESB em 2020. Essa diferença ocorre, pois na versão mais recente do relatório da CETESB, publicada em 2021, não são apresentados os resultados para o ponto de monitoramento JURU02500.

QUADRO 8.4 – MÉDIAS DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2019 DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE QUALIDADE

Parâmetro	Ano	Ponto PARP02100	Ano	Ponto JURU02500**	Valores de Referência (Classe 2)
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2020	50,9	2019	58	Sem valor de referência
	2015-2019	47,5	2014-2018	54	
Turbidez (UNT)	2020	15,4	2019	3,4	Valor máximo permitido de 100 UNT*
	2015-2019	32,9	2014-2018	5,8	
Nitrogênio-Nitrato (mg/L)	2020	0,52	2019	0,25	Valor máximo permitido de 10,0 mgN/L
	2015-2019	0,43	2014-2018	0,24	
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	2020	0,1	2019	0,10	Valor máximo permitido de 3,7 mgN/L ($\text{pH} \leq 7,5$) 2,0 mgN/L ($7,5 < \text{pH} \leq 8,0$) 1,0 mgN/L ($8,0 < \text{pH} \leq 8,5$) 0,5 mgN/L ($\text{pH} > 8,5$)
	2015-2019	0,11	2014-2018	0,12	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	2020	7,7	2019	8,0	Valor mínimo permitido de 5,0 mgO_2/L *
	2015-2019	7,4	2014-2018	7,9	
$\text{DBO}_{5,20}$ (mg/L)	2020	2,0	2019	2,2	Valor máximo permitido de 5,0 mg/L *
	2015-2019	2,1	2014-2018	2,0	
Fósforo Total (mg/L)	2020	0,068	2019	0,01	Valor máximo permitido de 0,1 mgP/L * (Ambiente lótico)
	2015-2019	0,061	2014-2018	0,02	
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	2020	139	2019	1,0	Valor máximo permitido de 1.000 UFC/100mL*
	2015-2019	336	2014-2018	1,6	
Clorofila-a ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2020	0,88	2019	2,0	Valor máximo permitido de 30 $\mu\text{g}/\text{L}$ *
	2015-2019	1,1	2014-2018	1,3	

*: Resolução CONAMA nº 357/2005

UFC: Unidade Formadora de Colônia. UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez.

**Fonte: CETESB, 2020

Fonte: CETESB, 2021.

QUADRO 8.5 – PORCENTAGEM DE RESULTADOS NÃO CONFORMES (NC) COM OS PADRÕES DE QUALIDADE PARA RIOS DE CLASSE 2, PARA O ANO DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2018

Parâmetro	Ano	Ponto PARP02100	Ano	Ponto JURU02500**	Valores de Referência
Manganês Total	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,1 mgMn/L *
	2015-2019	25	2014-2018	0	
Níquel Total	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,025 mgNi/L *
	2015-2019	0	2014-2018	0	
Zinco Total	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,18 mgZn/L *
	2015-2019	0	2014-2018	0	
Cádmio Total)	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,001 mgCd/L *
	2015-2019	0	2014-2018	0	
Mercúrio Total	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,0002 mgHg/L *
	2015-2019	0	2014-2018	5	
Chumbo Total	2020	0	2019		Valor máximo permitido de 0,01 mgPb/L *
	2015-2019	5	2014-2018		
Número de Células de Cianobactérias)	2020	-	2019	-	Até 50.000 cel/mL
	2015-2019	-	2014-2018	-	
Alumínio Dissolvido	2020	25	2019	25	Valor máximo permitido de 0,1 mgAl/L *
	2015-2019	53	2014-2018	37	

<i>Parâmetro</i>	<i>Ano</i>	<i>Ponto PARP02100</i>	<i>Ano</i>	<i>Ponto JURU02500**</i>	<i>Valores de Referência</i>
Ferro Dissolvido	2020	100	2019	0	Valor máximo permitido de 0,3 mg/L*
	2015-2019	100	2014-2018	35	
Cobre Dissolvido	2020	0	2019	0	Valor máximo permitido de 0,009 mgCu/L*
	2015-2019	0	2014-2018	0	

*: Resolução CONAMA nº 357/2005

**Fonte: CETESB, 2020

Fonte: CETESB, 2021.

A CETESB utiliza índices específicos que refletem a qualidade das águas, como:

- ✓ Índice de Qualidade da Água (IQA), calculado a partir de variáveis que refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos;
- ✓ Índice do Estado Trófico (IET), que avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias;
- ✓ Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA), que inclui no cálculo as variáveis essenciais e substâncias tóxicas para os organismos aquáticos, além do IET (maior grau de trofia, pior IVA).

No **Quadro 8.6** encontram-se os resultados médios anual desses índices para os pontos de monitoramento PARP02100 e JURU02500.

QUADRO 8.6 – RESULTADOS MÉDIOS ANUAL DO IQA, IET E IVA

<i>Índice</i>	<i>Ponto PARP02100*</i>		<i>Ponto JURU02500**</i>	
	<i>Média 2020</i>	<i>Categoria e faixas de classificação CETESB</i>	<i>Média 2020</i>	<i>Categoria e faixas de classificação CETESB</i>
Índice de Qualidade das Águas – QA	75	Boa 51 < IQA ≤ 79	92	Ótima 79 < IQA ≤ 100
Índice do Estado Trófico – IET	52	Oligotrófico 47 < IET ≤ 52	49	Oligotrófico 47 < IET ≤ 52
Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA	3,2	Boa 2,6 ≤ IVA ≤ 3,3	2,2	Ótimo IVA ≤ 2,5

ND: Não Disponível

*Fonte: CETESB, 2021

**Fonte: CETESB, 2020.

Os parâmetros de qualidade da água bruta destinadas ao abastecimento humano servem de subsídio para a escolha da tecnologia de tratamento da água, de forma que o sistema escolhido seja capaz de garantir a potabilidade da água a ser distribuída à população. Da mesma forma, eles permitem avaliar os sistemas já estabelecidos em relação às variações da qualidade da água captada.

De acordo com os resultados apresentados no **Quadro 8.4**, verifica-se que a água nos dois pontos de monitoramento apresenta características compatíveis com o processo convencional, de mistura rápida, floculação, decantação e desinfecção.

Os resultados do **Quadro 8.5** indicam que a maioria dos parâmetros analisados se encontra em conformidade. As exceções são para as análises de alumínio e ferro, que apresentaram, em 2020, resultados não conformes no ponto PARP02100 (25% e 100%, respectivamente) e para as análises de alumínio, que apresentaram, em 2019, resultados não conformes no ponto JURU02500 (25%).

Concentrações elevadas de ferro e alumínio podem afetar a qualidade organoléptica da água, sendo que a presença desses metais pode estar associada à efluentes de ETEs e a fontes industriais, em áreas mais urbanizadas, o que faz com que esses metais tenham que ser removidos de forma adequada pelos processos de tratamento.

Por fim, os índices do **Quadro 8.6** mostram que a qualidade da água, por meio do índice IQA, é boa ou ótima para os pontos considerados. Além disso, ambos são considerados ambientes oligotróficos, ou seja, pobre em nutrientes, indicando um baixo risco de crescimento ou de infestação de macrófitas aquáticas. Estes dados podem ser corroborados com os resultados das baixas concentrações de fósforo total e clorofila do **Quadro 8.4**, indicando que não há processo de eutrofização no ponto de amostragem. A classificação boa ou ótima do IVA (abaixo de 3,3) é compatível com ambientes oligotróficos (baixa trofia), pois quanto menor o grau de trofia, menores são os valores de IVA.

8.2.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Paranapanema pode ser observada pelos seguintes indicadores, sumarizados no **Quadro 8.7**:

QUADRO 8.7 – INDICADORES DE ÁGUA TRATADA

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidade</i>	<i>Fonte</i>
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	1,79	%	SNIS, 2020
Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	0,31	%	SNIS, 2020
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	0,31	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	107,69	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	103,85	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	103,85	%	SNIS, 2020

Em relação a estes indicadores, podem-se estabelecer algumas observações:

- ✓ A quantidade de amostras de cloro residual (IN079), turbidez (IN080) e coliformes totais (IN085) foram adequadas, visto que todos os indicadores excederam 100%, ou seja, o número de amostras realizadas foi superior ao número mínimo de amostras obrigatórias (ver fórmulas de cálculo desses indicadores apresentada no **Quadro 13.4**). O valor de referência estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde é de 90% do número de análises mínimas obrigatórias para os coliformes totais e turbidez e 75% do número de análises mínimas obrigatórias para o residual de agente desinfetante (cloro). Ressalta-se que é possível a coleta de amostras além deste mínimo e, em conformidade, ultrapassar os 100%;

- ✓ Observou-se que 1,79% das amostras analisadas estavam fora do padrão para o parâmetro cloro residual (IN075) em 2019, ou seja, apresentaram cloro residual livre inferior a 0,2 mg/L ou cloro residual combinado inferior a 2 mg/L;
- ✓ Observou-se que 0,31% das amostras analisadas para turbidez (IN076) em 2019 estava em desconformidade com o padrão, ou seja, apresentaram turbidez superior a 0,5 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez), referência para sistemas que utilizam tratamento convencional;
- ✓ Observou-se que 0,31% das amostras analisadas apresentou presença de coliformes totais (IN084);
- ✓ Verificou-se que as análises de cloro residual, turbidez e coliformes totais atendem ao disposto na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, visto que menos de 5% das amostras analisadas apresentaram resultados não conformes.

Para avaliação foram utilizados dados publicados pelo SNIS no ano de 2020 e referentes a 2019. Anualmente é possível obter informações mais recentes divulgadas pelo SNIS e no Relatório Anual de Qualidade da Água⁸, divulgado pela SABESP, para acompanhamento da qualidade da água tratada no município.

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA

8.3.1 Mananciais

O sistema de abastecimento de água Holambra de Paranapanema é suprido integralmente pelo manancial superficial Rio Paranapanema. No presente item é realizada a avaliação da disponibilidade hídrica superficial no ponto de captação para abastecimento de água de Paranapanema.

De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranapanema, publicado em 2014, a Q_{7,10} do manancial, na seção da captação é igual a 23.026,0 L/s. Tendo em vista que o máximo valor das demandas máximas diárias, apresentado no **Quadro 7.20**, é de 25,29 L/s para o SAA Holambra do município, verifica-se que a disponibilidade hídrica comporta as demandas atuais e futuras.

Vale ressaltar que a vazão de captação está condicionada à vazão outorgada, que de acordo com o **Quadro 4.10** é 17,80 L/s, ou seja, inferior à demanda máxima diária prevista de 25,29 L/s.

8.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.1.3, a captação do SAA Holambra de Paranapanema é realizada no Rio Paranapanema (Represa de Jurumirim) por elevatória com bombas com capacidade de

⁸ Relatório Anual de Qualidade da Água. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=42>.

25,0 L/s. Para a avaliação da captação, essas capacidades foram comparadas com as demandas máximas diárias da população atendida ao longo do período de planejamento.

Verificou-se que a capacidade nominal das bombas, de 25,0 L/s, não é suficiente para atender às demandas durante todo horizonte de planejamento, uma vez que a maior demanda máxima diária prevista é de 25,29 L/s em 2041, sendo prevista ampliação da EEAB.

No **Quadro 8.8** apresenta-se a avaliação da velocidade na adutora de água bruta do sistema.

QUADRO 8.8 - AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

<i>Adutora</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão de Operação (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
AAB – Holambra	8.192	200	25,0	0,80
			32,0*	1,02

*Nova capacidade da EEAB prevista.

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.1**, para a vazão de operação atual (25 L/s), a velocidade encontra-se fora da faixa usualmente adotada, de 1,0 a 1,5 m/s segundo Tsutiya (2006), quando se considera critérios econômicos de dimensionamento de adutoras por recalque. Entretanto, é prevista a ampliação da EEAB para atender as demandas estimadas, de forma que se pode ampliar a capacidade para 32,0 L/s, valor acima do necessário para atendimento das demandas, mas que resulta em velocidade adequada, não sendo previstas intervenções na adutora.

8.3.3 Tratamento de Água

A capacidade nominal atual da ETA Holambra é de 25,0 L/s. A **Figura 8.3** apresenta a evolução da demanda máxima diária ao longo do período de planejamento e a capacidade da ETA. Observa-se que a maior demanda máxima diária, 25,29 L/s é 1,1% superior à capacidade de tratamento atual.

Ressalta-se que nesse diagnóstico é considerado aceitável que a ETA opere com sobrecarga máxima de 10% sobre a capacidade nominal, tendo em vista que todas as unidades e equipamentos componentes de uma ETA, via de regra, suportam essa sobrecarga sem prejuízo da qualidade da água tratada. Desse modo, em vista da pequena sobrecarga, não é prevista ampliação da unidade.

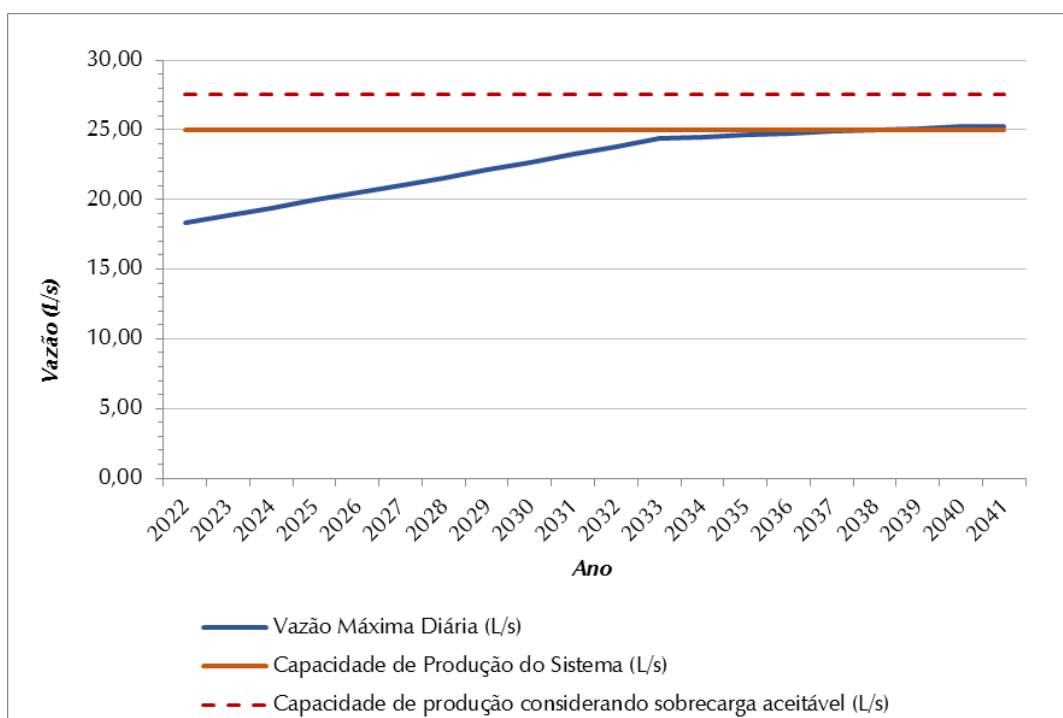


Figura 8.3 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Holambra

De acordo com a SABESP, a ETA não possui processo de desaguamento de lodo. No Plano de Saneamento vigente de Paranapanema (2014) é informado que o lodo da ETA é encaminhado ao Córrego do Sapé.

8.3.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Holambra é apresentada na **Figura 8.4** a evolução do volume necessário e o existente.

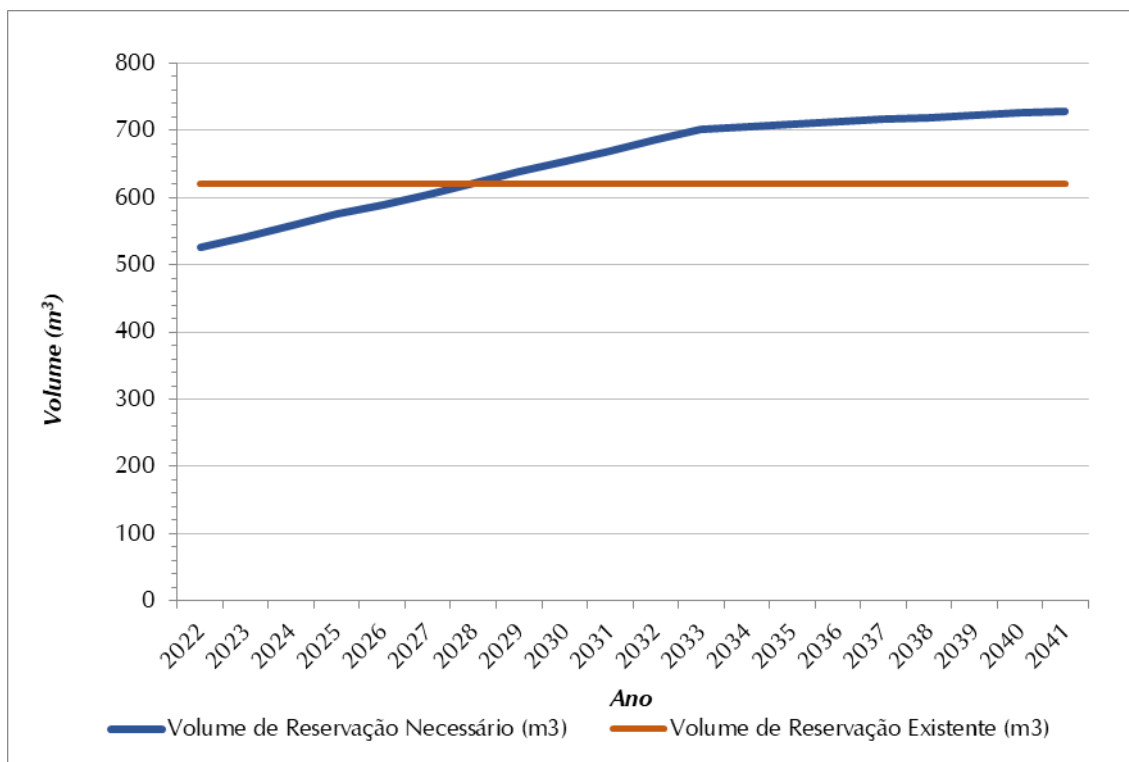


Figura 8.4 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Holambra

Com base na **Figura 8.4** verificou-se que o SAA Holambra não possui reservação suficiente para atender às demandas até 2041, uma vez que a capacidade atual da reservação do sistema é de 620 m³ e o volume necessário no final de plano é de 728 m³, ou seja, superior ao volume instalado.

8.3.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Holambra de Paranapanema possui três estações elevatórias de água tratada, todas contando com conjunto motobomba reserva em bancada, estando adequadas e um *Booster* com reserva instalada, também adequado.

A análise da capacidade das elevatórias é feita de maneira simplificada, ou seja, considerando que a demanda é proporcional ao número de economias atendidas pela unidade. Ao todo, o sistema conta com 2.617 economias, maior demanda máxima diária de 25,29 L/s e máxima demanda máxima horária de 34,71 L/s em 2041. Para as EEAT, foi feita avaliação usando a demanda máxima diária, uma vez que recalcam para reservatórios (**Figura 4.2**). Já a avaliação do *Booster*, por este recalcar direto para a rede de distribuição, considera a demanda máxima horária. A demanda a ser atendida por cada unidade é apresentada no **Quadro 8.9**, no qual é comparada com a capacidade desse elemento.

QUADRO 8.9 - AVALIAÇÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E BOOSTER

<i>Denominação</i>	<i>Economias atendidas</i>	<i>% de Atendimento da EEE</i>	<i>Demanda Máxima Diária (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Horária (L/s)</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>
EEAT 1 Holambra-ETA	1.444	55,18%	13,95	-	5,8
EEAT 2 Holambra-ETA	431	16,47%	4,17	-	7,2
EEAT Serrinha	655	25,03%	6,33	-	3,3
Booster Serra Velha	84	3,21%	-	1,11	4,7

Conforme apresentado no **Quadro 8.9**, as EEAT 1 e EEAT Serrinha não são suficientes até final de plano, de forma que é necessária a ampliação dessas unidades.

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores e sobre as condições de uso e manutenção das EEAT e do *Booster*.

Para o diagnóstico das adutoras das EEAT e do *Booster*, foi feito um estudo com relação à velocidade de escoamento, de acordo com as recomendações contidas em bibliografia especializada. Segundo Tsutiya (2006), a velocidade econômica recomendada em adutoras por recalque é de 1,0 a 1,5 m/s. O **Quadro 8.10** apresenta esta avaliação.

QUADRO 8.10 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

<i>Adutora</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão de Operação (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
EEAT 1 Holambra-ETA	15	150	5,8	0,33
EEAT 2 Holambra-ETA	20	150	7,2	0,41
EEAT Serrinha	83,1	100	3,3	0,42
	1169,1	100	3,3	0,42
	1540,4	75	3,3	0,75
	1841,4	75	3,3	0,75
	2020,8	75	3,3	0,75
Booster Serra Velha	522,2	200	4,7	0,15
	815,81	150	4,7	0,27
	436,04	150	4,7	0,27
	4374,87	100	4,7	0,60

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.10**, para a vazão de operação, as velocidades encontram-se fora da faixa usualmente adotada, de 1,0 a 1,5 m/s segundo Tsutiya (2006), quando se considera critérios econômicos de dimensionamento de adutoras por recalque.

No caso de adutoras de água tratada, na prática, não há necessidade de se impor limite mínimo de velocidade, pois não há preocupação com deposições de sedimentos nessas tubulações devido à qualidade da água. Dessa forma, não é prevista intervenção nas unidades, já que todas apresentaram velocidades baixas de escoamento.

8.3.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do SAA Holambra de Paranapanema apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 14,3 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Como o índice de atendimento no sistema é inferior à meta de 99%, é previsto expansão na rede de distribuição de forma a aumentar o índice de atendimento além de acompanhar o crescimento da população.

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 79 L/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7. Desse modo, recomendou-se apenas a manutenção do nível de perdas.

8.3.7 *Qualidade da água bruta*

O sistema de abastecimento de água Holambra de Paranapanema é suprido por manancial superficial, o Rio Paranapanema categorizado pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977 como Classe 2, de acordo com os critérios apresentados no Decreto nº 8.468/1976. O tratamento do SAA é do tipo convencional, atendendo ao mínimo exigido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para abastecimento público a partir de águas superficiais.

Para avaliação da qualidade da água bruta nesse manancial foi utilizado o monitoramento da CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7.

8.3.8 *Qualidade da água tratada*

A qualidade da água tratada no município foi apresentada no item 8.2.8.

8.4 *SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE*

8.4.1 *Coleta e Encaminhamento*

A rede coletora de esgoto do sistema possui extensão total de 30,7 km, com diâmetros variando entre 100 mm e 200 mm em tubulação cerâmica. Além da rede coletora, o SES Sede conta com 5.541,2 m de interceptores e emissário, totalizando 35,84 km de sistema de coleta de esgoto.

Como o índice de atendimento no sistema é inferior à meta de 90%, é previsto expansão na rede de esgoto de forma a aumentar o índice de atendimento, além de acompanhar o crescimento da população.

8.4.2 *Elevação e Adução de Esgoto*

O SES Sede possui duas estações elevatórias de esgoto, a EEE 1 e EEE 2, com a vazão nominal de 30,6 e 3,9 L/s, respectivamente, responsáveis pelo encaminhamento do esgoto coletado à ETE. As EEEs possuem bomba reserva instalada, no entanto, a EEE 2 não possui gerador de emergência, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos

em caso de falta de energia elétrica, de forma que se recomenda a implantação de gerador nessa elevatória.

A análise da capacidade das elevatórias foi feita de maneira simplificada, ou seja, considerando que a contribuição é proporcional ao número de economias atendidas pela unidade. Ao todo, o sistema conta com 3.362 economias e máxima contribuição máxima horária de 36,7 L/s em 2041. A contribuição a ser atendida por cada EEE é apresentada no **Quadro 8.11**, no qual é comparada com a capacidade desse elemento.

QUADRO 8.11 - AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

<i>Denominação</i>	<i>Economias atendidas</i>	<i>% de Atendimento da EEE</i>	<i>Contribuição máxima horária (L/s)</i>	<i>Capacidade operacional (L/s)</i>
EEE1 Paranapanema	3.248	96,61%	35,45	30,6
EEE2 Sede CDHU	132	3,93%	1,44	3,9

Conforme apresentado no **Quadro 8.11**, a EEE 1 não é suficiente até final de plano, de forma que é necessária a ampliação dessa unidade.

Para avaliação das linhas de recalque, consideraram-se como referência as velocidades de operação entre 0,6 e 3,0 m/s, conforme recomendado por Tsutiya (2011). A velocidade média para a linha é apresentada no **Quadro 8.12**.

QUADRO 8.12 – VERIFICAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE DA EEE

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão operacional da EEE (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
EEE1 Paranapanema	3.053,0	200	30,6	0,97
			35,5*	1,13
EEE2 Sede CDHU	ND	ND	-	-

*Nova capacidade para atender às contribuições previstas (Quadro 8.11)

ND: Não Disponível

Observa-se que as velocidades na linha de recalque para a capacidade atual e prevista da EEE 1 estão dentro do intervalo recomendado, de forma que não foi prevista intervenção nessa unidade.

8.4.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no sistema é encaminhado para a ETE Sede, com capacidade nominal de 19,0 L/s. A máxima vazão média prevista ocorre em 2041 e é igual a 25,07 L/s, ou seja, 32% acima da capacidade nominal, como pode ser observado na **Figura 8.5**.

Ressalta-se que nesse diagnóstico é considerado aceitável que a ETE opere com sobrecarga máxima de 10% sobre a capacidade nominal, tendo em vista que todas as unidades e equipamentos componentes de uma ETE, via de regra, suportam essa sobrecarga sem prejuízo da qualidade do efluente tratado. Desse modo, foi prevista ampliação da ETE.

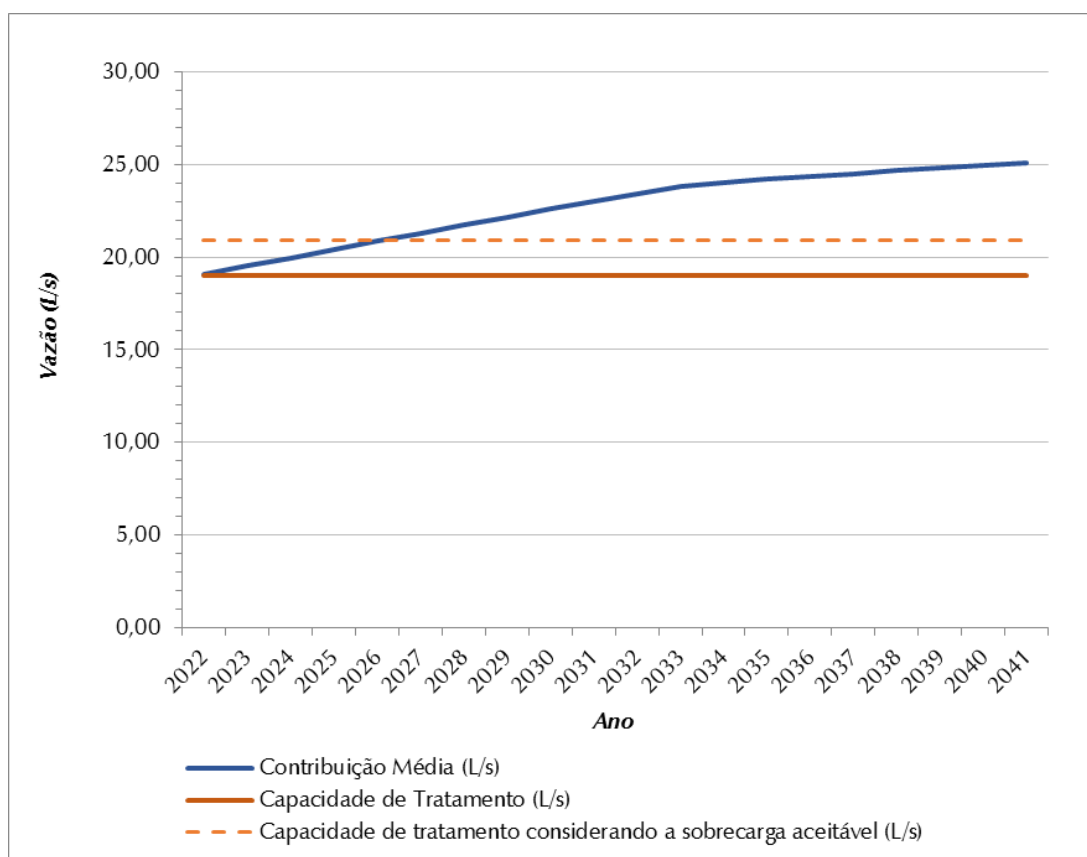


Figura 8.5 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Sede

Ressalta-se que o material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi informado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo do tratamento quando necessário para posterior disposição em aterro.

O emissário final é constituído por tubulação cerâmica com diâmetro de 200 mm e extensão de 138 m. A análise de sua capacidade não foi realizada, por ausência de dados completos que permitissem sua avaliação.

8.4.4 Qualidade do efluente tratado

O SES Sede é atendido por uma ETE que utiliza o sistema australiano, ou seja, lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2021 e relativo ao ano de 2020, o sistema de tratamento do município de Paranapanema possui eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de $DBO_{5,20}$ de 86%, ou seja, superior à estabelecida no Decreto Estadual nº 8.468/76, de 80%.

A **Figura 8.6** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes do sistema. Observa-se que há diminuição das cargas remanescentes entre 2022 e 2033, devido ao aumento do índice de atendimento nesse período. Após 2033, as cargas remanescentes

acompanham o aumento populacional, assim como previsto para as cargas geradas ao longo de todo período de planejamento.

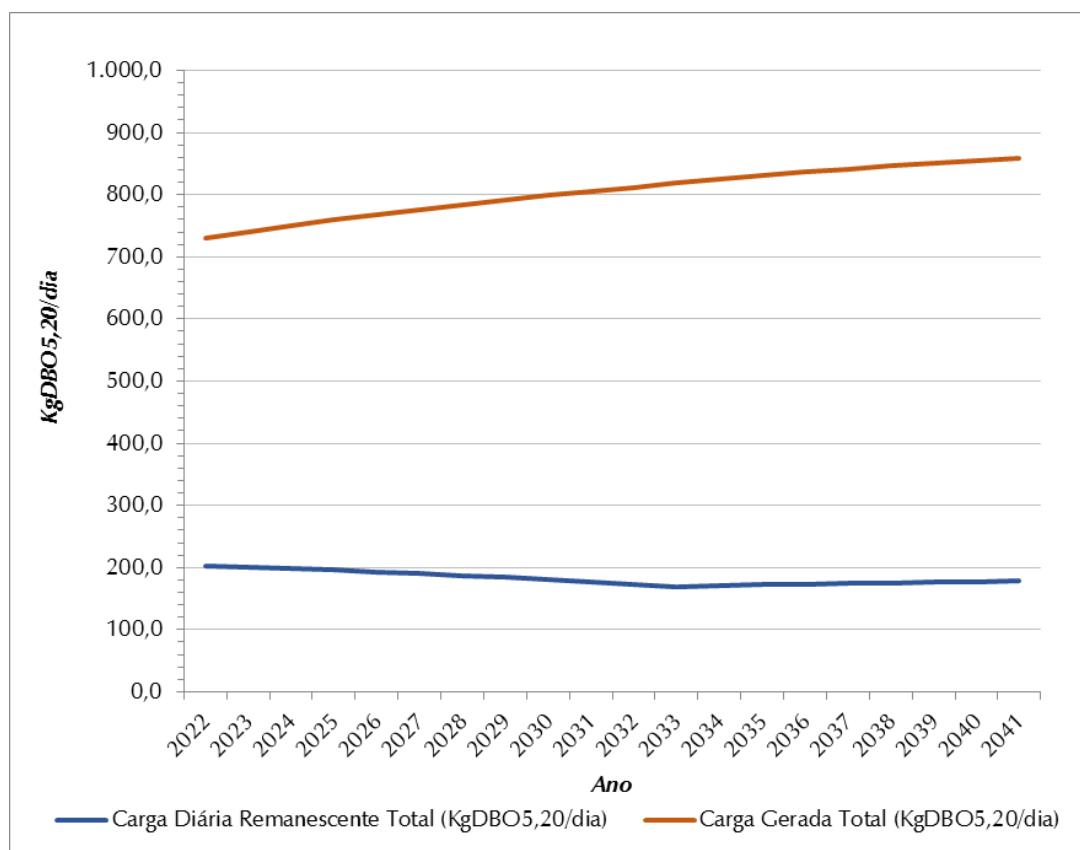


Figura 8.6 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Sede

Ainda em relação ao Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) foi igual a 6,27, o que o classifica como regular (entre 5,0 e 7,5).

Este indicador relaciona coleta, existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado, efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial, destinação adequada de lodo e resíduos gerados no tratamento e não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgoto não tratado. Assim, observa-se que o SES de Paranapanema possui atendimento regular aos parâmetros considerados neste indicador da CETESB.

O lançamento de macronutrientes acima da capacidade de autodepuração de corpos hídricos, especialmente em ambientes lênticos, pode levar a problemas de eutrofização e toxicidade à vida aquática, o que pode provocar mortandade de peixes em eventos extremos. Dessa forma, para se obter resultados confiáveis sobre a concentração de nitrogênio amoniacal e de fósforo nos corpos receptores dos efluentes das ETEs, é fundamental que municípios e as operadoras de seus sistemas de esgotamento sanitário monitorem e divulguem dados primários para estudo específico, que envolve as seguintes atividades principais:

- ✓ Dados de nitrogênio amoniacal e de fósforo no corpo receptor a montante do lançamento do efluente;
- ✓ Dados de nitrogênio amoniacal e de fósforo do efluente tratado;
- ✓ Estudo de diluição/autodepuração que, além da delimitação da região de cálculo, em que se construirá a rede de rios e reservatórios, necessitaria da obtenção de parâmetros associados aos trechos de rios simulados, tais como: extensão linear total do trecho de rio, altitude média da região, velocidade média do rio, vazões específicas da bacia. A altitude média é utilizada para o cálculo do Coeficiente de Saturação (CS) e obtenção da concentração limite de oxigênio dissolvido. São utilizados para o cálculo do tempo de permanência para rios a extensão e a velocidade média. Assim, a partir destes parâmetros são feitas simulações da autodepuração do fósforo e da reaeração dos trechos em estudo, utilizando ferramentas computacionais levando à obtenção de valores de concentração em pontos de interesse para análise.

O monitoramento desses parâmetros visa buscar a melhor qualidade de água possível, não prejudicando quem está a jusante com eutrofizações e/ou mortandade de peixes em eventos climáticos críticos.

8.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

8.5.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do sistema possui extensão total de 14,92 km, com diâmetros variando entre 100 mm e 200 mm em tubulação cerâmica e DEFoFo⁹. Além da rede coletora, o SES Holambra conta com 2,53 km de coletores, interceptores e emissário, totalizando 17,45 km de rede de esgoto.

Como o índice de atendimento no sistema é inferior à meta de 90%, é previsto expansão na rede de esgoto de forma a aumentar o índice de atendimento além de acompanhar o crescimento da população.

8.5.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Holambra possui seis estações elevatórias de esgoto responsáveis pelo encaminhamento do esgoto coletado à ETE. As EEEs 1 e 2 possuem apenas bomba reserva em bancada, além de que nenhuma EEE possui gerador de emergência, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos em caso de falta de energia elétrica, de forma que se recomenda a implantação de gerador nas elevatórias e instalação de bomba reserva nas elevatórias 1 e 2.

A análise da capacidade das elevatórias foi feita de maneira simplificada, ou seja, considerando que a contribuição é proporcional ao número de economias atendidas pela unidade. Ao todo,

⁹ DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido

o sistema conta com 1.811 economias e máxima contribuição máxima horária de 19,83 L/s em 2041. A contribuição a ser atendida por cada EEE é apresentada no **Quadro 8.13**, no qual é comparada com a capacidade desse elemento.

QUADRO 8.13 - AVALIAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Denominação	Economias atendidas	% de Atendimento da EEE	Contribuição máxima horária (L/s)	Capacidade operacional (L/s)
EEE 1- Figueiras	657	36,28%	7,19	13,9
EEE 2- Tílias	317	17,50%	3,47	12,8
EEE 3- Perdiz	402	22,20%	4,40	22,2
EEE 4- Quero-Quero	151	8,34%	1,65	12,8
EEE 5 - Topázio	266	14,69%	2,91	12,5
EEE 6- Barcelona	18	0,99%	0,20	4,6

Conforme apresentado no **Quadro 8.13**, todas as elevatórias são suficientes até final de plano, de forma que não é necessária a ampliação dessas unidades.

Não foram informadas as características das linhas de recalque das elevatórias, não sendo possível realizar a avaliação dessas unidades.

8.5.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no sistema é encaminhado para a ETE Holambra, com capacidade nominal de 10,0 L/s. A máxima vazão média prevista ocorre em 2041 e é igual a 13,30 L/s, ou seja, 33% acima da capacidade nominal, como pode ser observado na **Figura 8.7**.

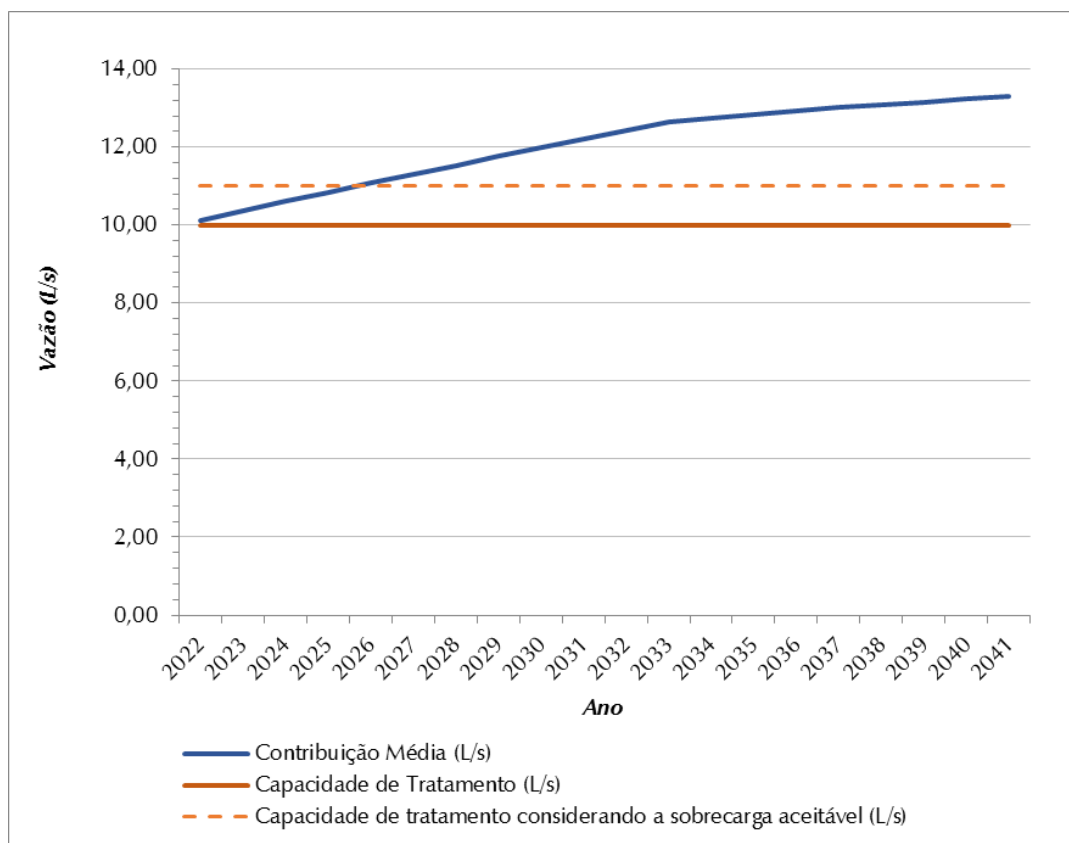


Figura 8.7 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Holambra

Ressalta-se que nesse diagnóstico é considerado aceitável que a ETE opere com sobrecarga máxima de 10% sobre a capacidade nominal, tendo em vista que todas as unidades e equipamentos componentes de uma ETE, via de regra, suportam essa sobrecarga sem prejuízo da qualidade do efluente tratado. Desse modo, foi prevista ampliação da ETE.

Ressalta-se que material retido no gradeamento e na caixa de areia, cujo volume não foi indicado, são enviados para aterro industrial (não identificado). A ETE não conta com processo de desaguamento de lodo retirado das lagoas, sendo necessário contratar empresa para remoção e desaguamento de lodo do tratamento quando necessário para posterior disposição em aterro.

O emissário final é constituído por tubulação em PVC com diâmetro de 200 mm e extensão de 40 m. A análise de sua capacidade não foi realizada, por ausência de dados completos que permitissem sua avaliação.

8.5.4 *Qualidade do efluente tratado*

O SES Holambra é atendido por uma ETE que utiliza o sistema australiano, ou seja, lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. O Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2021 e relativo ao ano de 2020, apresenta dados de eficiência apenas para o SES Sede, de forma que para o cálculo das cargas remanescentes do tratamento, foi utilizado o valor de eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ mínimo estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468/76, de 80%.

A **Figura 8.8** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes do sistema. Observa-se que há diminuição das cargas remanescentes entre 2022 e 2033, devido ao aumento do índice de atendimento nesse período. Após 2033, as cargas remanescentes acompanham o aumento populacional, assim como previsto para as cargas geradas ao longo de todo período de planejamento.

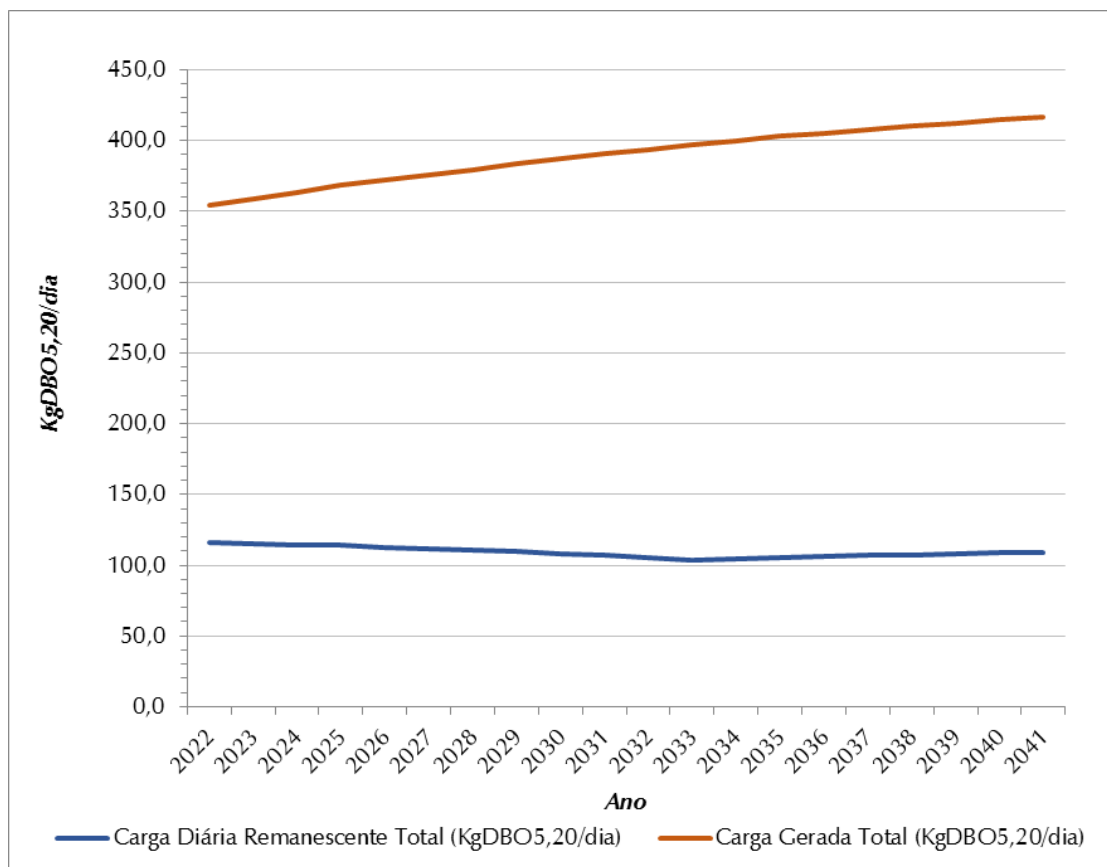


Figura 8.8 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Holambra

Outras informações a respeito da qualidade do efluente tratado no município foram apresentadas no item 8.4.4.

8.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

8.6.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do sistema possui extensão total de 1,49 km, com diâmetro de 150 mm em tubulação cerâmica. Além da rede coletora, o SES Vila Aparecida conta com 253 m de coletores, interceptores e emissário, totalizando 1,74 km de rede de esgoto.

Como o índice de atendimento no sistema é inferior à meta de 90%, é previsto expansão na rede de esgoto de forma a aumentar o índice de atendimento, além de acompanhar o crescimento da população.

8.6.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Vila Aparecida não apresenta estações elevatórias de esgoto.

8.6.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no sistema é encaminhado para a ETE Vila Aparecida, com capacidade nominal de 0,6 L/s. A máxima vazão média prevista ocorre em 2041 e é igual a 1,20 L/s, ou seja, 100% acima da capacidade nominal, como pode ser observado na **Figura 8.9**.

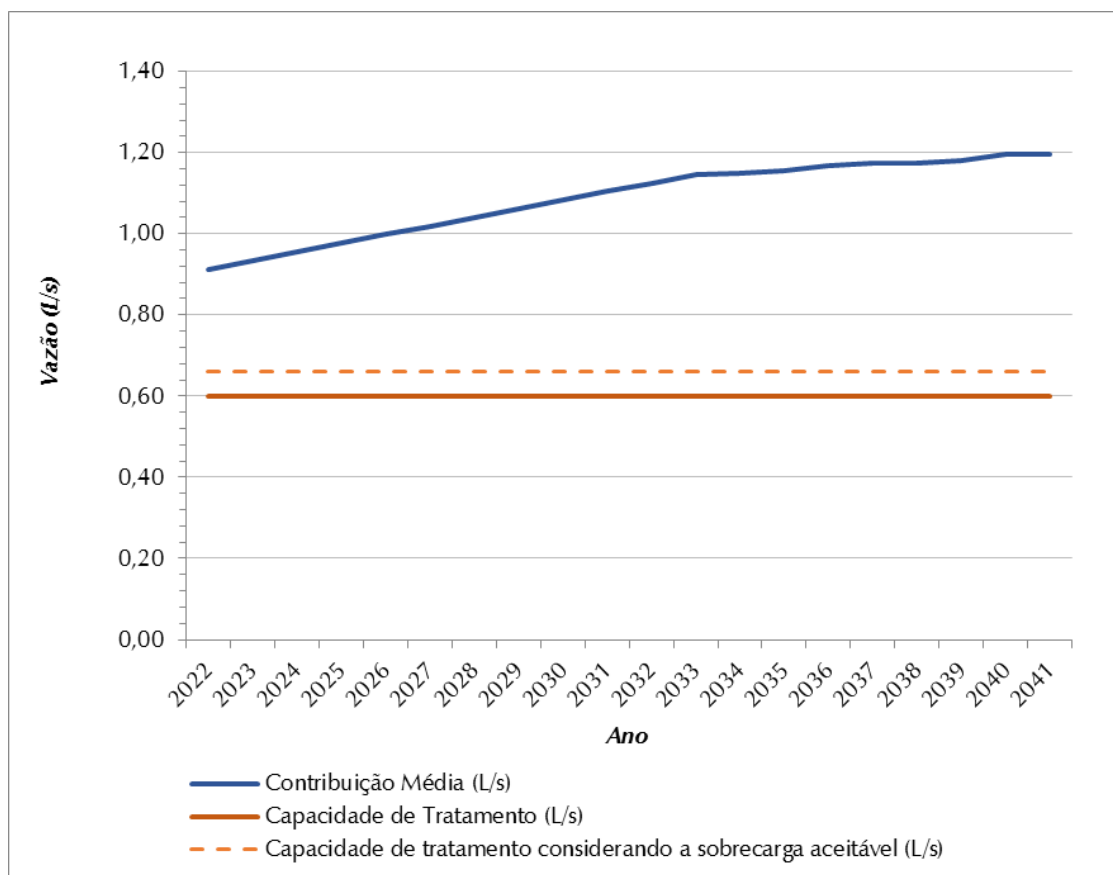


Figura 8.9 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Vila Aparecida

Ressalta-se que nesse diagnóstico é considerado aceitável que a ETE opere com sobrecarga máxima de 10% sobre a capacidade nominal, tendo em vista que todas as unidades e equipamentos componentes de uma ETE, via de regra, suportam essa sobrecarga sem prejuízo da qualidade do efluente tratado. Desse modo, foi prevista ampliação da ETE.

Ressalta-se que não foi informado como é realizada a retirada e tratamento do lodo das unidades da ETE.

O emissário final é constituído por tubulação em PVC com diâmetro de 150 mm e extensão de 40 m. A análise de sua capacidade não foi realizada, por ausência de dados completos que permitissem sua avaliação.

8.6.4 Qualidade do efluente tratado

O SES Vila Aparecida é atendido por uma ETE constituída por tanque séptico e biodisco. O Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB

em 2021 e relativo ao ano de 2020, apresenta dados de eficiência apenas para o SES Sede, de forma que para o cálculo das cargas remanescentes do tratamento, foi utilizado o valor de eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ mínimo estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468/76, de 80%.

A **Figura 8.10** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes do sistema. Observa-se que há diminuição das cargas remanescentes entre 2022 e 2033, devido ao aumento do índice de atendimento nesse período. Após 2033, as cargas remanescentes acompanham o aumento populacional, assim como previsto para as cargas geradas ao longo de todo período de planejamento.

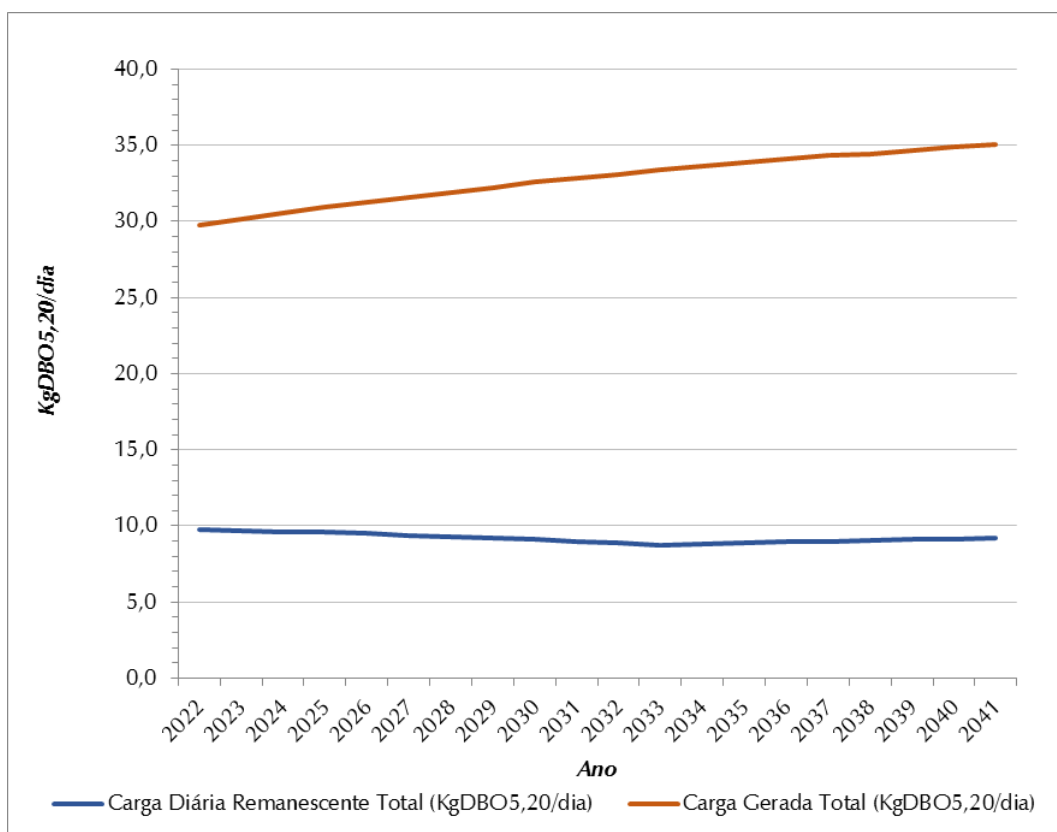


Figura 8.10 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Vila Aparecida

Outras informações a respeito da qualidade do efluente tratado no município foram apresentadas no item 8.4.4.

8.7 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

8.7.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Paranapanema são prestados pela SABESP. Trata-se de uma empresa privada de economia mista, com personalidade jurídica própria, com autonomia administrativa, econômica 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 esgotamento sanitário, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgoto sanitário, além de lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas desses serviços.

As vantagens da concessão dos serviços de saneamento são as seguintes:

- ✓ Maior facilidade de obtenção de fontes de financiamento
- ✓ Não é influenciada pela política local na tomada de decisões, sendo responsável pela fixação de tarifas de água e esgoto.

8.7.2 *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 nº 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 1.025/07, que criou a ARSESP.

Deve-se destacar também a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à ANA competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. A meta do Governo Federal é alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto.

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 Paranapanema, de 29 de outubro de 1998, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental, incluindo as responsáveis pelos serviços de saneamento básico e meio ambiente.

9. OBJETIVOS E METAS

9.1 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 Paranapanema, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de planejamento, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão mais bem detalhados em nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do Plano Municipal.

9.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS

Contando com todos os subsídios levantados, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos planos municipais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

- ✓ As articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor de saneamento, que envolvem o abastecimento de água e a coleta e o tratamento de esgotos;
- ✓ As ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas;

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 14, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ✓ Os Índices de Atendimento das Águas, do SNIS tiveram classificação “bom”, pois estão superiores a 95% (CBH-ALPA, 2018);

No que tange aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos da UGRHI 14, a conclusão obtida do Diagnóstico é de que:

- ✓ Os Índices de Coleta e Tratamento de Esgoto, do SNIS encontram-se na classificação “regular”, pois estão entre 50% e 90% (CBH-ALPA, 2018).

Sob tais conclusões, os planos municipais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário 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; e,
- ✓ Maximizar os índices de coleta de esgoto sanitário, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos em que possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante.

9.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, este estudo deve 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 desta revisão e atualização dos planos de saneamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

- ✓ 2020 a 2022 – elaboração dos planos municipais;
- ✓ 2022 até o final de 2026 – obras emergenciais e de curto prazo;
- ✓ 2027 até o final de 2031 – obras de médio prazo;
- ✓ 2032 até o final de 2041 – obras de longo prazo.

9.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As áreas urbanas e rurais do município podem ser atendidas por sistemas coletivos e individuais. O **Quadro 9.1**, a seguir apresenta as porcentagens referentes à parcela da população atendida nas áreas urbanas e rurais, em função do tipo de solução utilizada (coletiva ou individual) para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Os índices de atendimento são abordados nos **Quadro 9.2** e **Quadro 9.3**, na sequência.

QUADRO 9.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ATENDIDAS POR TIPO DE SOLUÇÃO

Serviços de Saneamento	Soluções coletivas		Soluções individuais	
	População urbana	População rural	População urbana	População rural
Água	97,6%	29,9%	2,4%	70,1%
Esgoto	97,4%	12,0%	2,6%	88,0%

No **Quadro 9.2** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções coletivas. O período considerado está relacionado com horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2022 e 2041.

Caberá ao prestador de serviços implementar ações que assegurem o controle e a redução no índice de perdas no abastecimento de água do município, não intermitência no abastecimento e melhoria dos processos de tratamento, consoante metas definidas em conjunto com os contratantes e a ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo, após a edição das respectivas Normas de Referência da ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, mediante formalização de Termo Aditivo ao contrato vigente.

Considerando que até a finalização deste plano municipal não ocorreu a edição da Norma de Referência sobre redução de perdas da ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, optou-se por sugerir como meta a projeção do índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água do ano de 2041.

QUADRO 9.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE ATENDIMENTO, PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM SOLUÇÕES COLETIVAS

Serviços de Saneamento	ÁREA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento de água	Índice de Atendimento 89,6%	Índice de atendimento ≥ 99%	até 2033
	Gerenciar o índice de perdas	Índice de Perdas 79 L/lig.dia	Índice de Perdas 165 L/lig.dia	até 2041
Esgoto	Universalizar a coleta e o tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 70,4%	Índice de coleta e tratamento ≥ 90%	até 2033
		Índice de Tratamento 100%		

A Sabesp considera como obrigação da prestadora a disponibilidade do serviço na área atendível/abrangência definida com o Município, representado pelo índice de cobertura de redes.

Importante destacar que os índices de atendimento do **Quadro 9.2** foram calculados com base na relação entre a população atual atendida e a total de planejamento, considerando os dois sistemas de abastecimento de água existentes, os três sistemas de esgotamento sanitário existentes e os três propostos.

No **Quadro 9.3** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções individuais. O período considerado está relacionado com horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2022 e 2041.

QUADRO 9.3 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE ATENDIMENTO E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

<i>Serviços de Saneamento</i>	<i>ÁREA ATENDIDA POR SOLUÇÃO INDIVIDUAL</i>			
	<i>Objetivos</i>	<i>Situação Atual</i>	<i>Metas</i>	<i>Prazo</i>
Água	Universalizar o atendimento de água	Índice de Atendimento 79,9%*	Índice de Atendimento 99%	Longo Prazo até 2033
Esgoto	Universalizar a coleta e tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 5,3%*	Índice de Atendimento 90%	Longo Prazo até 2033

*Calculado a partir da relação entre a população (urbana e rural) atendida e a total de planejamento.

10. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

10.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Sede é suprido integralmente por manancial superficial. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.17**. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.1**, como referência.

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA SEDE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)
2022	Início de Plano	19,71	22,87	32,36
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	22,41	25,80	35,97
2031	Obras de Médio Prazo	25,90	29,55	40,52
2041	Obras de Longo Prazo	28,65	32,58	44,38
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+48%	45%	42%

10.1.2 Mananciais

No item 8.2.1 verificou-se que a demanda máxima diária do sistema, de 32,58 L/s, é inferior à disponibilidade hídrica atual, de 25.224,0 L/s. Assim, não foi prevista intervenção nessa unidade.

10.1.3 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.2.2, a capacidade da EEAB responsável pela captação, de 25 L/s, não é suficiente para atender à demanda máxima diária prevista de 32,58 L/s, sendo prevista a substituição dos conjuntos motobomba, principal e reserva, por outros com capacidade igual a 32,6 L/s.

Não foram previstas intervenções nas adutoras de água bruta do sistema.

10.1.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal atual da ETA Sede, de 25,0 L/s, é inferior à demanda máxima diária prevista de 32,58 L/s, sendo recomendada a ampliação da unidade para 32,6 L/s.

10.1.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.2.4, o volume de reservação atual (1.050 m³) é suficiente para atender o volume previsto de 939 m³.

10.1.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção das elevatórias. A capacidade das EEATs é suficiente até o final de plano, entretanto é previsto a substituição dos conjuntos motobombas da EEAT 2 para outros com capacidade de 10,0 L/s para adequação da velocidade de escoamento na linha de recalque.

10.1.7 Redes de Distribuição

O Quadro 10.2 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.2 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SEDE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	3.659	27,17
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	3.967	29,46
2031	Obras de Médio Prazo	4.329	32,15
2041	Obras de Longo Prazo	4.700	34,90
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+28%	+28%

10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA HOLAMBRA

10.2.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Holambra é suprido integralmente por manancial superficial. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no Quadro 7.20. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no Quadro 10.3, como referência.

QUADRO 10.3 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA HOLAMBRA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)
2022	Início de Plano	15,95	18,55	26,37
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	17,89	20,66	28,97
2031	Obras de Médio Prazo	20,34	23,29	32,15
2041	Obras de Longo Prazo	22,15	25,29	34,71
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+41%	39%	36%

10.2.2 Mananciais

No item 8.3.1 verificou-se que a demanda máxima diária do sistema, de 25,29 L/s, é inferior à disponibilidade hídrica atual, de 23.026,0 L/s. Assim, não foi prevista intervenção nessa unidade.

10.2.3 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.3.2, a capacidade da EEAB responsável pela captação, de 25 L/s, não é suficiente para atender à demanda máxima diária prevista de 25,29 L/s, sendo prevista a substituição dos conjuntos motobomba, principal e reserva, por outros com capacidade igual a 32,0 L/ para, além de atender às demandas previstas, promover velocidade de escoamento adequada na adutora de água bruta do sistema, conforme apresentado no Quadro 8.8.

10.2.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal atual da ETA Sede, de 25,0 L/s, é suficiente para atender à demanda máxima diária prevista de 25,29 L/s, considerando uma sobrecarga aceitável de até 10%, conforme apresentado na **Figura 8.3**, não sendo prevista a ampliação da unidade.

10.2.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.3.4, o volume de reservação atual (620 m³) não é suficiente para atender o volume previsto de 728 m³, sendo prevista a implantação de um reservatório de 110 m³.

10.2.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção das elevatórias e *Booster*. É necessário substituir os conjuntos motobombas das EEAT 1 e EEAT Serrinha por outros com capacidades de 14,0 L/s e 6,4 L/s, respectivamente, para atender às demandas previstas para as unidades.

10.2.7 Redes de Distribuição

O **Quadro 10.4** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.4 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA HOLAMBRA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	2.745	15,11
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	2.940	16,18
2031	Obras de Médio Prazo	3.168	17,44
2041	Obras de Longo Prazo	3.383	18,62
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+23%</i>	<i>+23%</i>

10.3 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados apresentados nos itens anteriores, pode-se resumir as intervenções necessárias no sistema de abastecimento de água com soluções coletivas, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e à SABESP. Todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

Ressalta-se que o município não possui um cadastro da rede de abastecimento de água completo. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

Em relação ao sistema de distribuição, as intervenções dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, da característica das redes existentes (não disponíveis), e da setorização da distribuição.

O Quadro 10.5 apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 10.5 - RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES COLETIVAS

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SAA Sede (Área Urbana / Rural)	Captação	Elevatória de Água Bruta	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas da EEAB por outros de capacidade igual a 32,6 L/s
	Tratamento	Estação de Tratamento de Água	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Ampliação da capacidade da ETA em 7,6 L/s, totalizando a capacidade de tratamento de 32,6 L/s
	Elevação de Água Tratada	Estação Elevatória de Água Tratada	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas da EEAT 2 por outros de capacidade igual a 10 L/s
	Distribuição	Rede de Distribuição	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SAA Sede (Área Urbana / Rural)	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 7,73 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 1.041 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Implantação de Programa para a manutenção do índice de perdas.
SAA Holambra (Área Urbana / Rural)	Captação	Elevatória de Água Bruta	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas da EEAB por outros de capacidade igual a 32,0 L/s
	Elevação de Água Tratada	Estação Elevatória de Água Tratada	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas da EEAT 1 por outros de capacidade igual a 14 L/s
			Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas da EEAT Serrinha por outros de capacidade igual a 6,4 L/s
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório com capacidade de 110 m³.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 3,51 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 638 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Implantação de Programa para a manutenção do índice de perdas.

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 79 L/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7; desse modo, é prevista apenas a manutenção do índice de perdas na distribuição.

Ressalta-se que a manutenção do índice de perdas na distribuição considera as dificuldades inerentes e os custos, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ✓ Substituição de hidrômetros, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ✓ Medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos e entupimentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial etc.), com base em um Programa de Manutenção de Perdas.

Além disso, a própria operadora possui um planejamento de substituição de redes, na medida em que forem sendo identificados problemas operacionais, conforme pode ser observado no **Quadro 6.6** - Serviços prestados pela operadora. Adicionalmente, o presente Plano previu investimentos para a implantação do Programa de Manutenção de Perdas, conforme abordado no Capítulo 11, sendo que uma das ações é a substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (cimento amianto) e outros.

Nas **Figuras 10.1 e 10.2** estão apresentados, respectivamente, os croquis com as intervenções propostas para o SAA Sede e para o SAA Holambra.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SEDE PROPOSTO

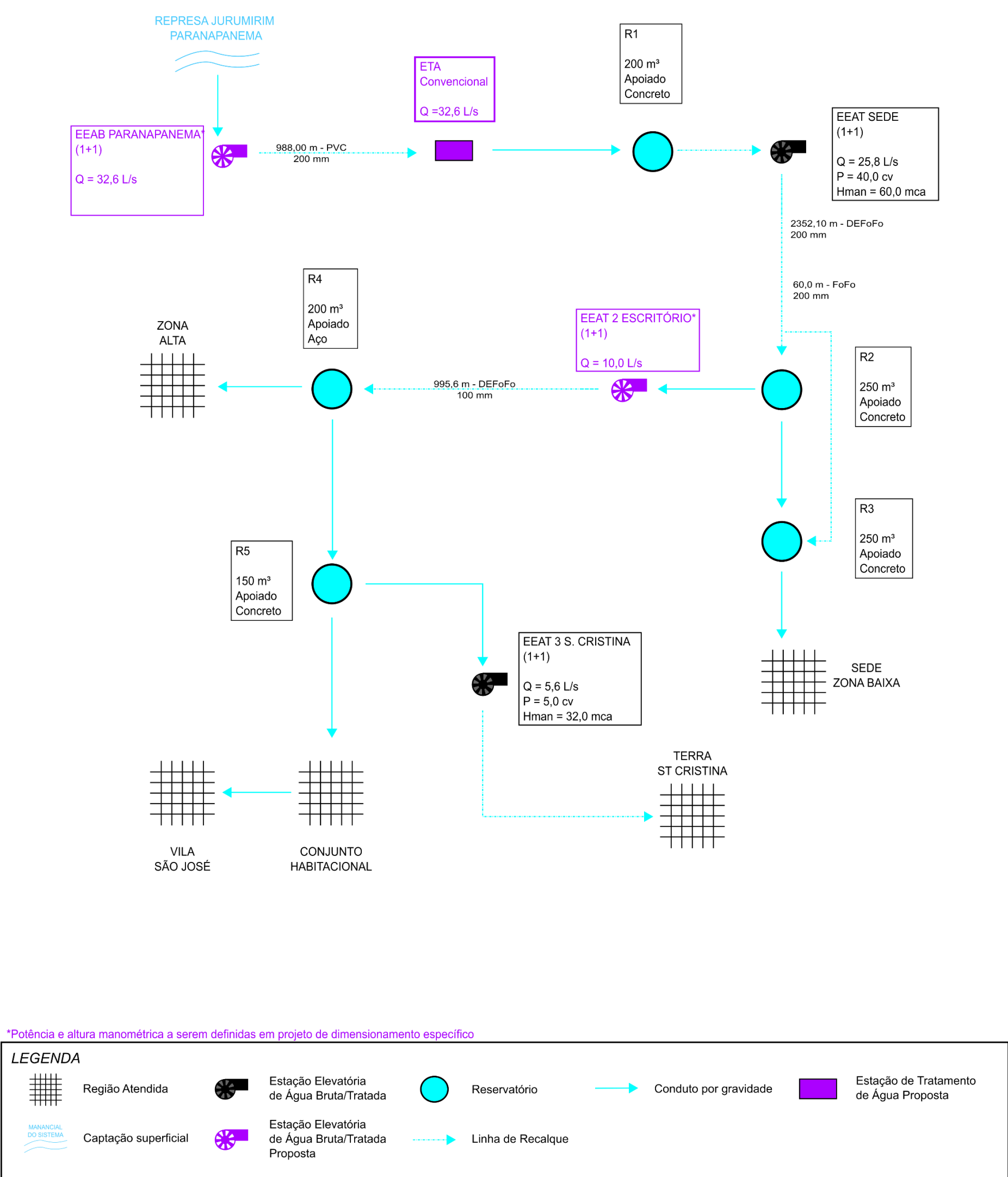


Figura 10.1 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Sede

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA HOLAMBRA PROPOSTO

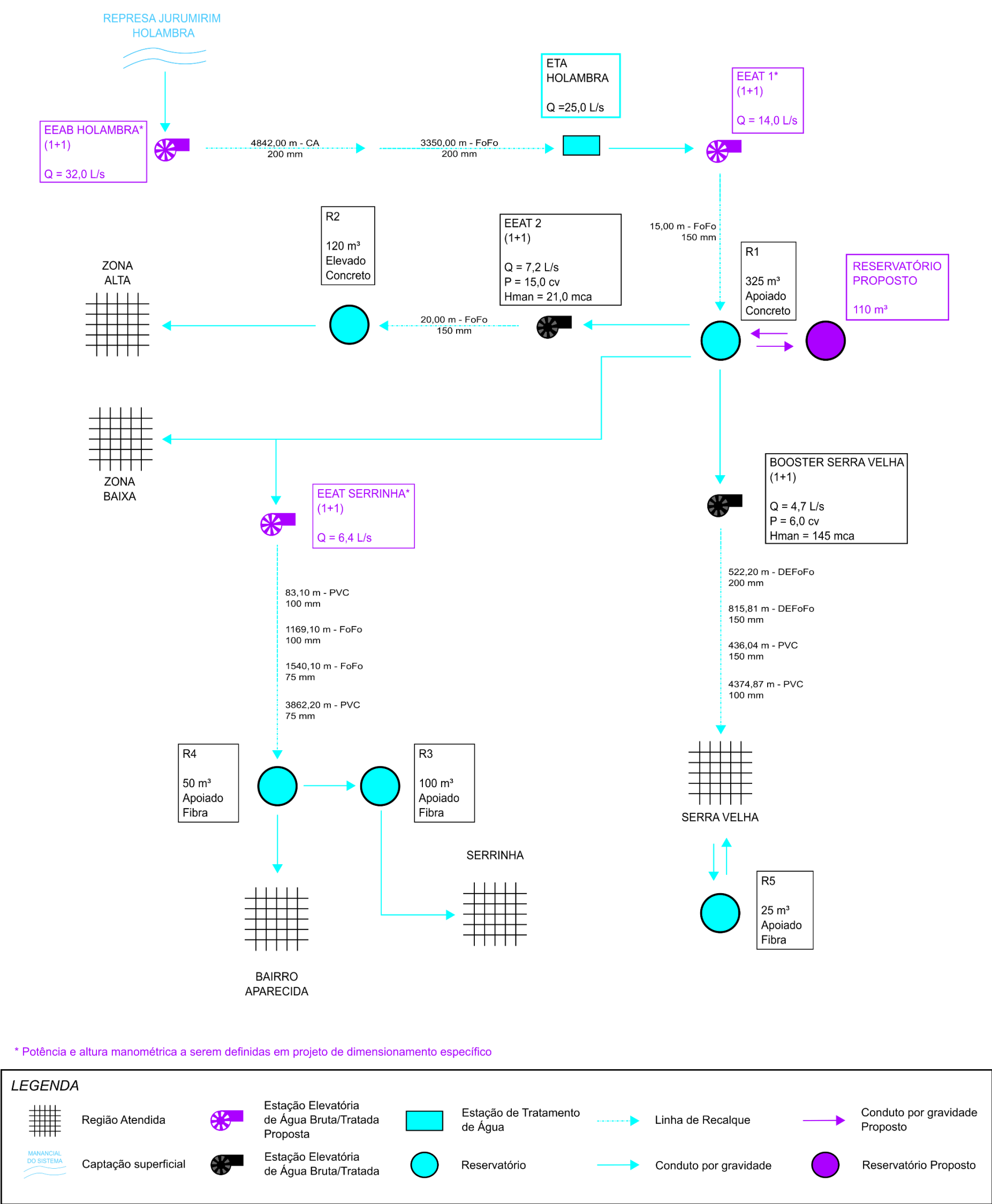


Figura 10.2 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Holambra

10.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

10.4.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no Quadro 7.27. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em termos de $DBO_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no Quadro 10.6.

QUADRO 10.6 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA SEDE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada ($KgDBO_{5,20}/dia$)
2022	Início de Plano	19,06	21,32	28,09	615
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	20,86	23,31	30,66	668
2031	Obras de Médio Prazo	23,00	25,69	33,73	731
2041	Obras de Longo Prazo	25,07	27,98	36,70	792
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+32%	+31%	+31%	+29%

10.4.2 Coleta e Encaminhamento

O Quadro 10.7 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.7 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SEDE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	3.598	38,89
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	3.979	43,01
2031	Obras de Médio Prazo	4.616	49,89
2041	Obras de Longo Prazo	4.870	52,64
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+35%	+35%

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 13,75 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (1.272 adicionais) para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.4.3 Elevação e Adução de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário possui duas estações elevatórias de esgoto que possuem conjunto motobomba reserva instalado, no entanto, a EEE 2 não possui gerador de emergência. Assim, nesta Revisão e Atualização dos Planos de Saneamento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, é preconizada a instalação de gerador de emergência na EEE 2.

Além disso, é prevista a substituição dos conjuntos motobomba da EEE 1 por outros com capacidade de 35,5 L/s para atender às contribuições previstas.

10.4.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.4.3, a ETE Sede não é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento, sendo prevista a ampliação da unidade de 19,0 L/s para 25,1 L/s.

10.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO HOLAMBRA

10.5.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.32**. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em termos de $\text{DBO}_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.8**.

QUADRO 10.8 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA HOLAMBRA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada ($\text{KgDBO}_{5,20}/\text{dia}$)
2022	Início de Plano	10,13	11,40	15,20	298
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	11,08	12,45	16,58	324
2031	Obras de Médio Prazo	12,21	13,71	18,23	354
2041	Obras de Longo Prazo	13,30	14,93	19,83	384
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+31%	+31%	+30%	+29%

10.5.2 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.9** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.9 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA HOLAMBRA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	1.939	18,93
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	2.144	20,94
2031	Obras de Médio Prazo	2.488	24,30
2041	Obras de Longo Prazo	2.625	25,63
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+35%</i>	<i>+35%</i>

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 6,70 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (686 adicionais) para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.5.3 Elevação e Adução de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário possui seis estações elevatórias de esgoto com capacidade suficiente até o final de plano. As EEEs 1 e 2 possuem apenas bomba reserva em bancada, e nenhuma das seis EEE possui gerador de emergência, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos em caso de falta de energia elétrica, de forma que se recomenda a implantação de gerador nas elevatórias e instalação de bomba reserva nas EEEs 1 e 2.

10.5.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.5.3, a ETE Holambra não é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento, sendo prevista a ampliação da unidade de 10,0 L/s para 13,3 L/s.

10.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA APARECIDA

10.6.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.37**. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em termos de DBO_{5,20} referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.10**.

QUADRO 10.10 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA VILA APARECIDA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,91	1,02	1,34	25
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	1,00	1,11	1,46	27
2031	Obras de Médio Prazo	1,10	1,23	1,61	30
2041	Obras de Longo Prazo	1,20	1,33	1,75	32
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+31%	+31%	+31%	+29%

10.6.2 Coleta e Encaminhamento

O Quadro 10.11 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.11 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA VILA APARECIDA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	181	1,89
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	200	2,08
2031	Obras de Médio Prazo	233	2,43
2041	Obras de Longo Prazo	245	2,55
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+35%	+35%

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 0,67 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (64 adicionais) para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.6.3 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Vila Aparecida não apresenta estações elevatórias de esgoto.

10.6.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.6.3, a ETE Vila Aparecida não é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento, sendo prevista a ampliação da unidade de 0,6 L/s para 1,2 L/s.

10.7 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRINHA

Uma vez que o bairro Serrinha é atendido por solução coletiva de água, foi prevista a implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo na localidade. Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano, conforme apresentado no **Quadro 7.42**. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em termos de $\text{DBO}_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.12**.

QUADRO 10.12 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA SERRINHA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária ($\text{KgDBO}_{5,20}/\text{dia}$)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	1,00	1,12	1,46	0
2031	Obras de Médio Prazo	2,37	2,64	3,45	63
2041	Obras de Longo Prazo	3,10	3,45	4,51	83
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

10.7.1 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.13** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.13 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SERRINHA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	207	2,16
2031	Obras de Médio Prazo	610	6,36
2041	Obras de Longo Prazo	644	6,71
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Implantação de 6,71 km rede coletora;
- ✓ Implantação de 644 ligações para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que a implantação do sistema de coleta e encaminhamento depende de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.7.2 Elevação e Adução de Esgoto

Neste Plano é prevista a implantação de uma estação elevatória de esgoto com capacidade de 4,5 L/s, entretanto, conforme mencionado anteriormente, é necessário projeto executivo para avaliar a necessidade de uma EEE.

10.7.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Para o SES Serrinha é prevista a instalação de uma ETE com 3,1 L/s de capacidade e emissário final.

10.8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SERRA VELHA

Uma vez que o bairro Serra Velha é atendido por solução coletiva de água, foi prevista a implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo na localidade. Ressalta-se que, para implantação das intervenções, é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos: concepção, ambiental, levantamentos topográficos e geotécnicos e projeto executivo, conforme as premissas apresentadas no item 10.7.

Foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano, conforme apresentado no **Quadro 7.47**. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em

termos de $DBO_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.14**.

QUADRO 10.14 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA SERRA VELHA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária ($KgDBO_{5,20}/dia$)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	0,23	0,25	0,33	0
2031	Obras de Médio Prazo	0,53	0,59	0,77	14
2041	Obras de Longo Prazo	0,69	0,77	1,00	18
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

10.8.1 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.15** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.15 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SERRA VELHA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	46	0,48
2031	Obras de Médio Prazo	136	1,42
2041	Obras de Longo Prazo	143	1,49
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Implantação de 1,49 km rede coletora;
- ✓ Implantação de 143 ligações para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que a implantação do sistema de coleta e encaminhamento depende de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.8.2 Elevação e Adução de Esgoto

Neste Plano é prevista a implantação de uma estação elevatória de esgoto com capacidade de 1,0 L/s, entretanto, conforme mencionado anteriormente, é necessário projeto executivo para avaliar a necessidade de uma EEE.

10.8.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

É prevista a instalação de uma ETE com 0,7 L/s de capacidade e emissário final.

10.9 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MAJOR

Uma vez que o bairro Major é atendido por solução coletiva de água, foi prevista a implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo na localidade. Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto, conforme as recomendações e premissas apresentadas no item 10.7.

Foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano, conforme apresentado no **Quadro 7.52**. As contribuições afluentes ao tratamento e as cargas orgânicas tratadas em termos de $\text{DBO}_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.16**.

QUADRO 10.16 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA MAJOR - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária ($\text{KgDBO}_{5,20}/\text{dia}$)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	0,26	0,29	0,38	0
2031	Obras de Médio Prazo	0,54	0,60	0,79	15
2033*	Obras de Longo Prazo	0,63	0,70	0,93	18
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

*Ano com as máximas contribuições

10.9.1 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.17** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.17 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA MAJOR EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	52	0,54
2031	Obras de Médio Prazo	121	1,26
2041	Obras de Longo Prazo	121	1,26
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Implantação de 1,26 km rede coletora;
- ✓ Implantação de 121 ligações para o horizonte de planejamento do projeto.

No entanto, ressalta-se que a implantação do sistema de coleta e encaminhamento depende de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

10.9.2 Elevação e Adução de Esgoto

Neste Plano é prevista a implantação de uma estação elevatória de esgoto com capacidade de 1,0 L/s, entretanto, conforme mencionado anteriormente, é necessário projeto executivo para avaliar a necessidade de uma EEE.

10.9.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Por fim, é prevista uma ETE com 0,7 L/s de capacidade e emissário final.

10.10 RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de esgotamento sanitário com soluções coletivas, conforme apresentado no **Quadro 10.18** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e à SABESP. 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.

Ressalta-se que o município não possui um cadastro da rede coletora de esgoto completo. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

QUADRO 10.18 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SES Sede (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 13,75 km de novas redes e 1.272 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de gerador de emergência na EEE 2, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobomba, principal e reserva, da EEE 1 por outros com 35,5 L/s de capacidade

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Ampliação da ETE de 19,0 L/s para 25,1 L/s
SES Holambra (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 6,70 km de novas redes e 686 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de gerador de emergência nas seis EEE, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Reforma na EEE 1 para instalação de bomba reserva de 13,9 L/s
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Reforma na EEE 2 para instalação de bomba reserva de 12,8 L/s
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Ampliação da ETE de 10,0 L/s para 13,3 L/s
SES Vila Aparecida (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,67 km de novas redes e 64 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Ampliação da ETE de 0,6 L/s para 1,2 L/s
SES Serrinha (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 6,71 km de novas redes e 644 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
	Elevação e Adução de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de EEE com capacidade nominal de 4,5 L/s
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de ETE com 3,1 L/s de capacidade
		Emissário Final	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Construção de emissário final da ETE
SES Serra Velha (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2040	Implantação de aproximadamente 1,49 km de novas redes e 143 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
	Elevação e Adução de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de EEE com capacidade nominal de 1,0 L/s
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de ETE com 0,7 L/s de capacidade
		Emissário Final	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Construção de emissário final da ETE
SES Major (Área Rural)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2033	Implantação de aproximadamente 1,26 km de novas redes e 121 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
	Elevação e Adução de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de EEE com capacidade nominal de 1,0 L/s
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Implantação de ETE com 0,7 L/s de capacidade
		Emissário Final	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Construção de emissário final da ETE

Nas **Figuras 10.3 a 10.5** estão apresentados os croquis com as intervenções propostas para o SES Sede, SES Holambra e SES Vila Aparecida, enquanto as **Figuras 10.6 a 10.8** apresentam os croquis dos sistemas propostos para os bairros Serrinha, Serra Velha e Major.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SEDE PROPOSTO

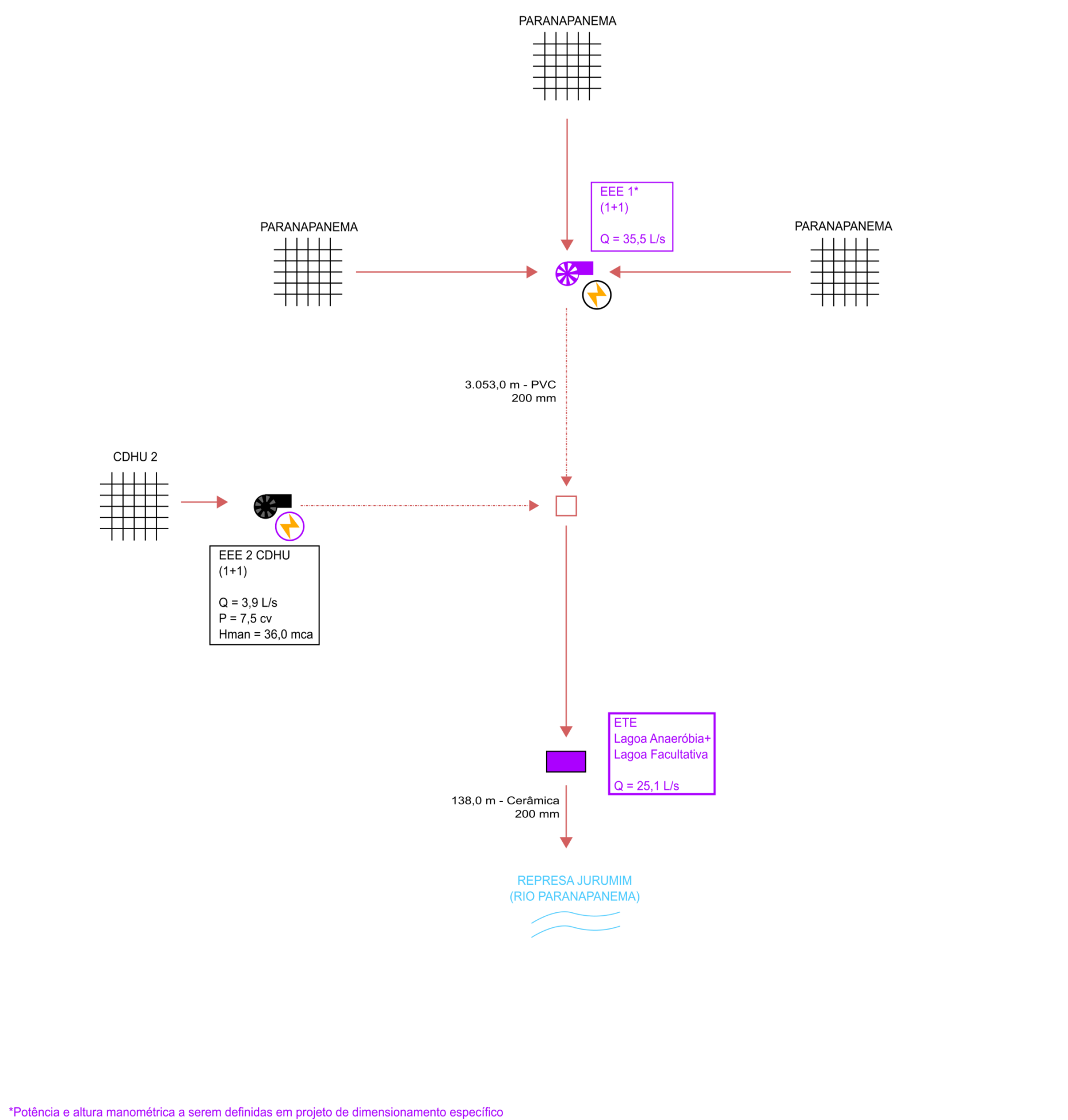


Figura 10.3 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Sede

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA HOLAMBRA PROPOSTO

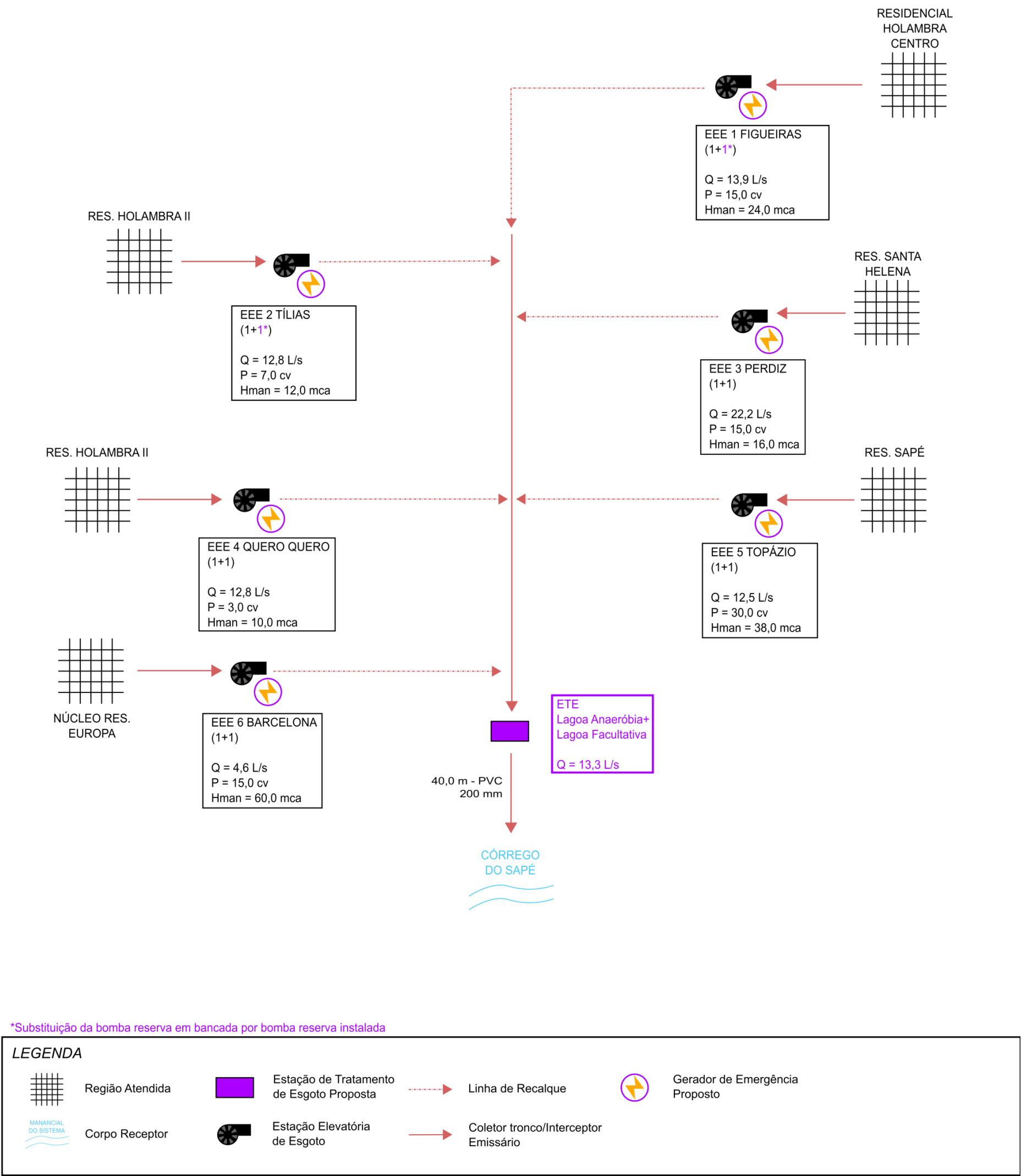
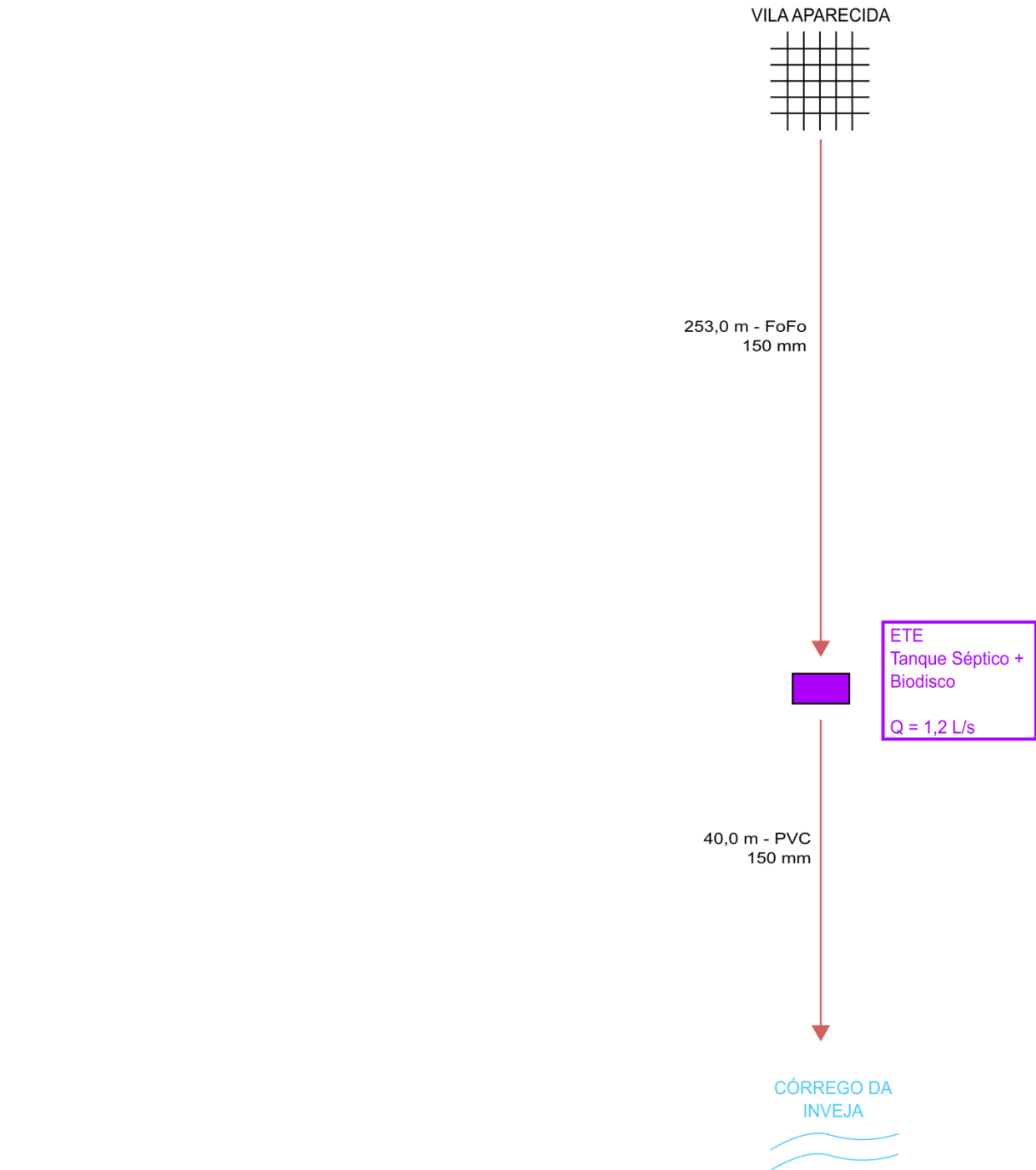


Figura 10.4 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Holambra

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA VILA APARECIDA PROPOSTO



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



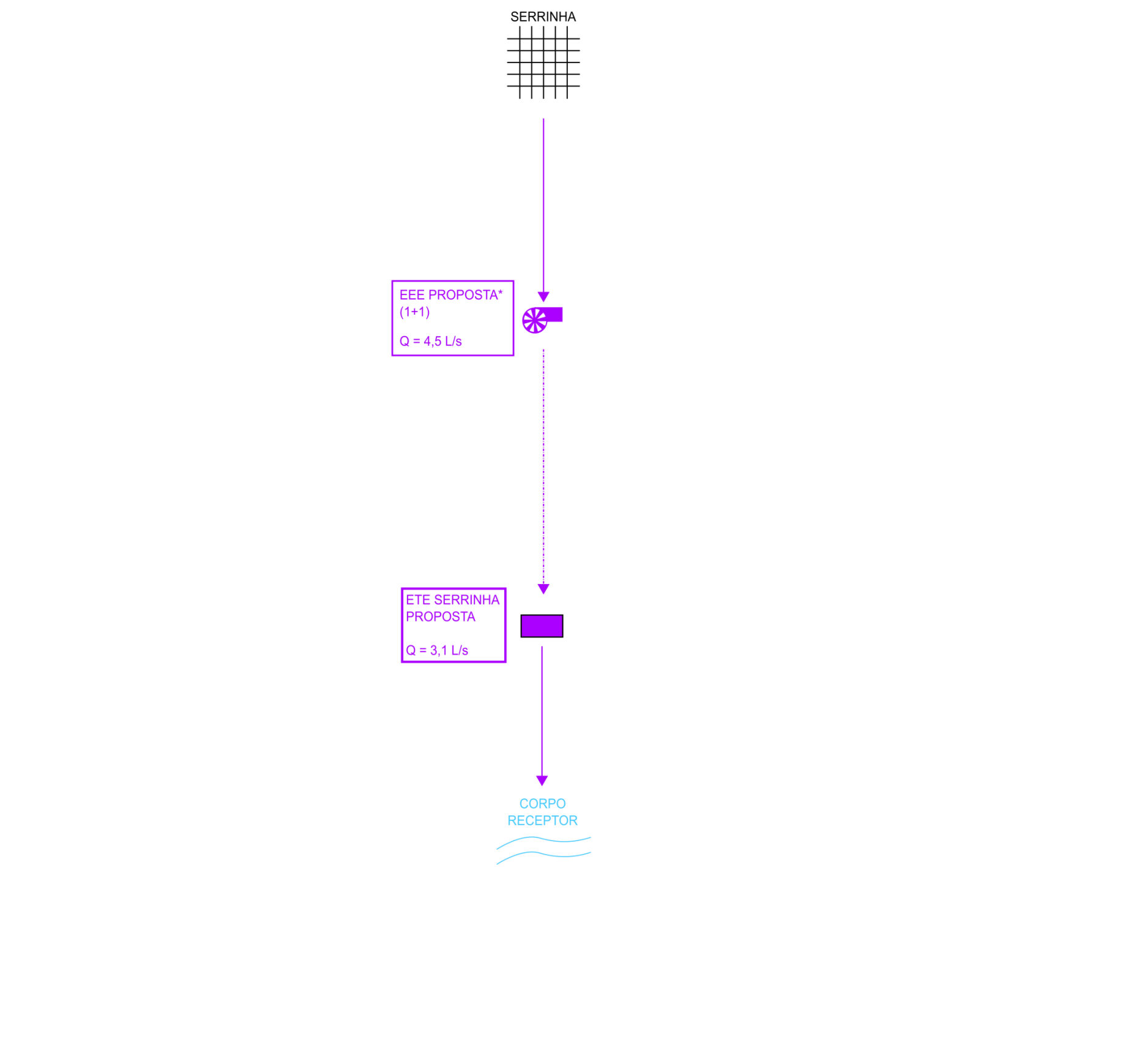
Corpo Receptor



Coletor tronco/Interceptor Emissário

Figura 10.5 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Vila Aparecida

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SERRINHA PROPOSTO



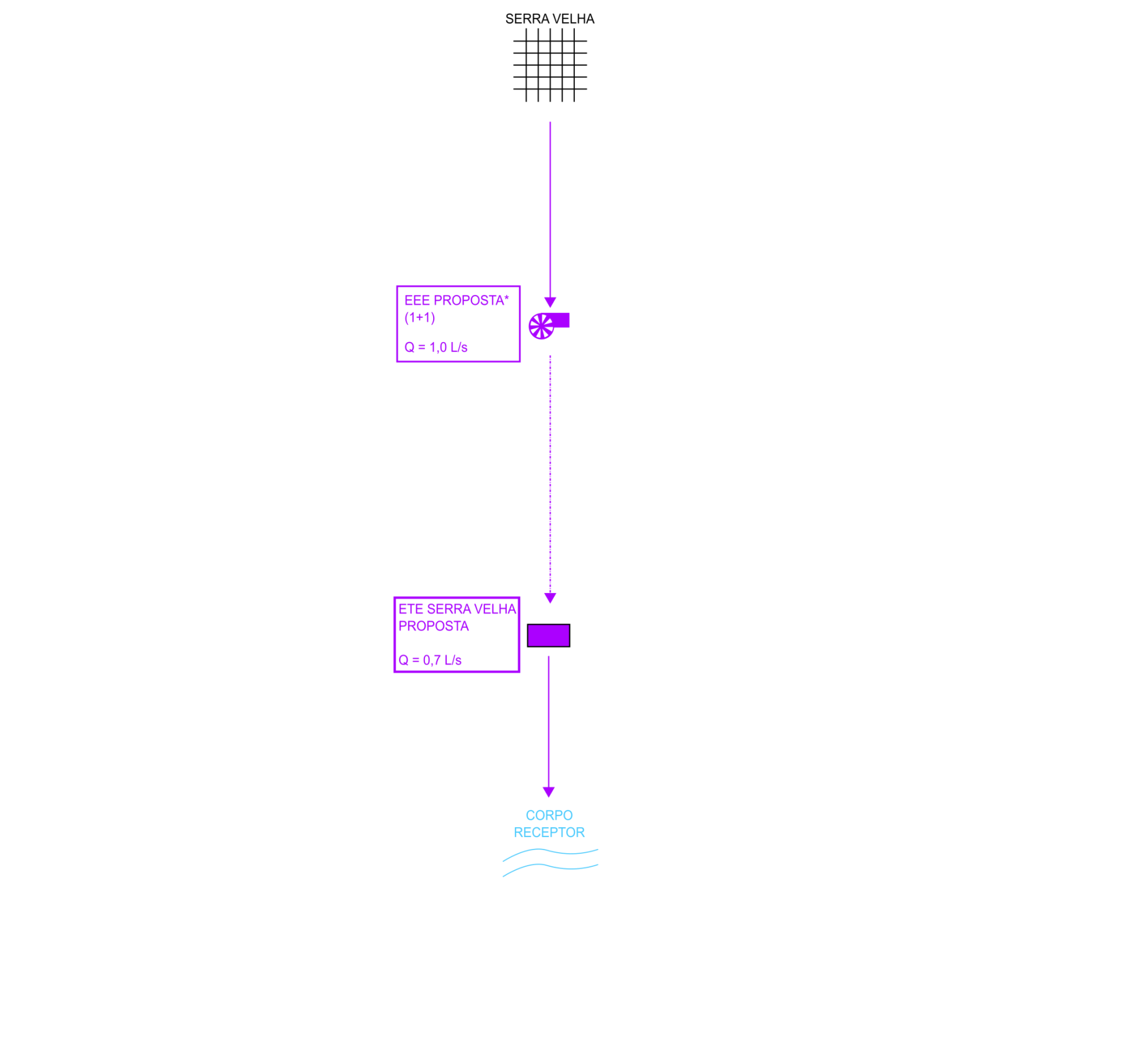
*Potência e altura manométrica a serem definidas em projeto de dimensionamento específico

LEGENDA

	Região Atendida		Estação de Tratamento de Esgoto Proposta		Linha de Recalque Proposta
	Corpo Receptor		Estação Elevatória de Esgoto Proposta		Coletor tronco/Interceptor Emissário Proposto

Figura 10.6 – Croqui para o sistema de esgotamento sanitário proposto Serrinha

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA SERRA VELHA PROPOSTO



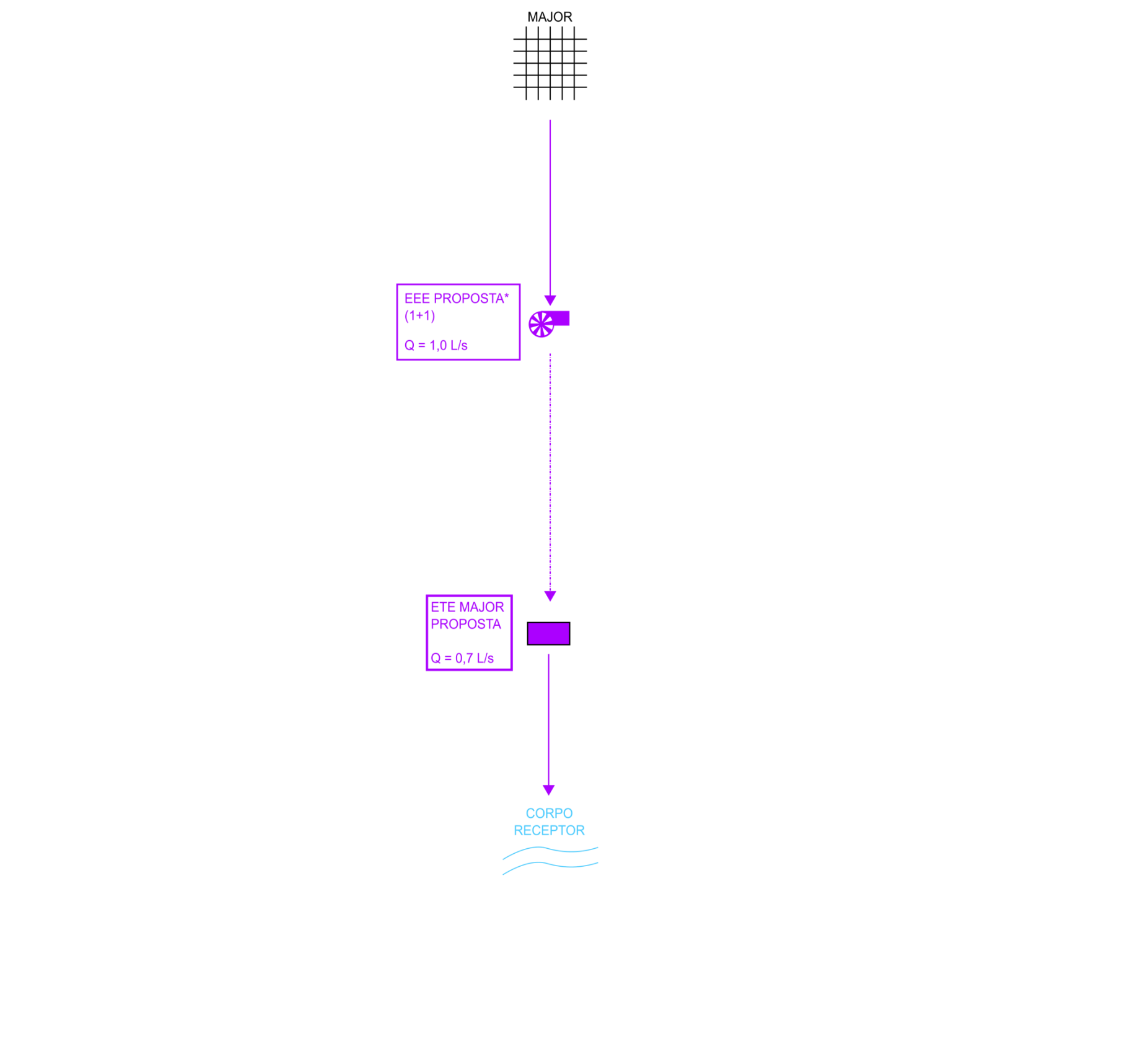
*Potência e altura manométrica a serem definidas em projeto de dimensionamento específico

LEGENDA

	Região Atendida		Estação de Tratamento de Esgoto Proposta		Linha de Recalque Proposta
	Corpo Receptor		Estação Elevatória de Esgoto Proposta		Coletor tronco/Interceptor Emissário Proposto

Figura 10.7 – Croqui para o sistema de esgotamento sanitário proposto Serra Velha

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANAPANEMA (SP)
SISTEMA MAJOR PROPOSTO



*Potência e altura manométrica a serem definidas em projeto de dimensionamento específico

LEGENDA

	Região Atendida		Estação de Tratamento de Esgoto Proposta		Linha de Recalque Proposta
	Corpo Receptor		Estação Elevatória de Esgoto Proposta		Coletor tronco/Interceptor Emissário Proposto

Figura 10.8 – Croqui para o sistema de esgotamento sanitário proposto Major

10.11 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

10.11.1 Sistema de Abastecimento de Água

O atendimento de água por meio de soluções individuais adequadas se encontra abaixo da meta de universalização, com 91,6% da população rural e 28,3% da população urbana atendidas com poços ou nascentes na propriedade. Desse modo, para que seja atingida a meta de 99% de atendimento em 2033, é necessário aumento do índice atual.

Após análise dos dados, são propostas soluções individuais, ou seja, uma unidade de atendimento por domicílio, conforme apresentado nos Quadros 10.19 e 10.20. Para o abastecimento de água, propõe-se a implantação poços semiartesianos com profundidade de até 30 m para atendimento individual, acompanhados de reservatório de 500 litros, até 2033.

São previstos 13 poços na área urbana do município, enquanto na área rural, em decorrência do decréscimo populacional, que corresponde a uma redução de 37% (989 habitantes) entre 2022 e 2041 e do alto índice de atendimento através de solução individual, que se encontra em 91,6% atualmente, não é necessária a implantação de soluções individuais para o abastecimento de água na área rural do município.

QUADRO 10.19 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA RURAL - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	590
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	0	579
2031	Obras de Médio Prazo	0	556
2041	Obras de Longo Prazo	0	461
Total de domicílios atendidos		0	590*

*Máximo número de domicílios atendidos entre 2022 e 2041.

QUADRO 10.20 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	6
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	5	11
2031	Obras de Médio Prazo	5	16
2041	Obras de Longo Prazo	3	16
Total de domicílios atendidos		13	19*

*Máximo número de domicílios atendidos entre 2022 e 2041.

Salienta-se que no âmbito estadual existe a possibilidade de financiamento para implantação de melhoria do saneamento da área rural para populações de baixa renda através do Programa Água é Vida, conforme o Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011. Este Programa, de acordo com levantamento da CSAN/SIMA referente a dezembro de 2020, havia sido

implantado no município de Paranapanema, entregando 51 USI no bairro Mato Dentro. No caso de sistemas coletivos de abastecimento de água para a área rural, a prefeitura pode executar a obra de perfuração do poço, instalação de bomba e reservatório e conceder a operação para a SABESP, que por sua vez é responsável pela desinfecção da água e construção da rede de distribuição.

10.11.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário com soluções individuais adequadas, foi considerado índice de atendimento nulo na área urbana e de 6,3% na área rural. Conforme mencionado anteriormente, somente foram consideradas adequadas as USI implantadas no bairro Mato Dentro, pelo Programa Água e Vida. As fossas sépticas apresentadas pelo Censo 2010 foram consideradas inadequadas, tendo em vista que é necessário tratamento complementar (filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro de areia, vala de infiltração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% a 70% de eficiência de remoção de $\text{DBO}_{5,20}$ e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

Desse modo, para que seja atingida a meta de 90% de atendimento em 2033, é necessário universalização, a partir da implantação de Unidades Sanitárias Individuais (USI), com capacidade de até 06 (seis) pessoas, compostas por caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro (uma USI por domicílio). São previstas 569 USIs na área rural e 18 na área urbana do município, conforme apresentado nos Quadros 10.21 e 10.22.

QUADRO 10.21 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA RURAL - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	51
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	232	283
2031	Obras de Médio Prazo	251	534
2041	Obras de Longo Prazo	86	527
Total de domicílios atendidos		569	620

QUADRO 10.22 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	0
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	8	8
2031	Obras de Médio Prazo	7	15
2041	Obras de Longo Prazo	3	15
Total de domicílios atendidos		18	18

10.11.3 *Resumo das Intervenções Principais na Área Atendida por Soluções Individuais de Paranapanema*

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias na área rural de Paranapanema, conforme apresentado no **Quadro 10.23** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados coletados a partir do Censo 2010. Salienta-se que 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 10.23 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
Paranapanema (Área Urbana)	Água Soluções Individuais	Poços Semiartesianos	Longo Prazo – até 2033	Implantação de 13 poços semiartesianos com reservatório de 500 L para atendimento universal da população, acompanhando o crescimento vegetativo.
Paranapanema (Área Urbana / Rural)	Esgoto Soluções Individuais	Unidades Sanitárias Individuais	Longo Prazo – até 2033	Implantação de 587 Unidades Sanitárias Individuais (569 na área rural e 18 na área urbana) com caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro.

Em relação à limpeza das USI, em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva estudo envolvendo:

- ✓ Levantamento cadastral, incluindo localização espacial, de unidades em USIs e Fossas em operação;
- ✓ Projeção de crescimento das contribuições, determinação do volume a ser recolhido e transportado para o destino final;
- ✓ Identificação do local de destino final – ETE, Aterro, etc.;
- ✓ Determinação das distâncias médias de transporte, definição do tipo de equipamento (caminhão limpa-fossa, chorumeira, etc.);
- ✓ Levantamento dos investimentos e despesas de exploração (mão de obra, combustível, conservação dos equipamentos, custo da disposição final);
- ✓ Estudo de viabilidade financeira;
- ✓ Avaliação de alternativas de soluções consorciadas com municípios vizinhos, e;
- ✓ Fontes de recursos.

11. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

11.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS

Estudo de Custo de Empreendimentos – SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgoto 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 janeiro de 2019. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água e esgoto, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na Região Metropolitana de São Paulo (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 – Benefícios e Despesas Indiretas de 20%.

Considerando a data base dos preços de janeiro de 2019, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca de 12,71%, considerando o período de janeiro/2019 a dezembro/2020, através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção (FGV-IBRE, 2021).

11.2 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. Caso seja necessária a implantação de um programa de redução de perdas, a estimativa do custo é feita a partir de cotações obtidas em projetos recentes do CONSÓRCIO, já ajustadas de acordo com o INCC para dezembro de 2020.

- ✓ Custo unitário de R\$ 31,90 por metro de rede (existente + a implantar).

Em situações nas quais o sistema não exigir a implantação de um programa de redução de perdas, foi considerado que as ações voltadas à manutenção do atual índice de perdas demandam em torno de 50% do investimento para implantação do programa, sendo:

- ✓ Custo unitário de R\$ 15,95 por metro de rede (existente + a implantar).

No caso específico de Paranapanema o índice de perdas atual do sistema de abastecimento de água do município (79 L/lig.dia) é inferior ao pior cenário de perdas estabelecido no capítulo 7, sendo prevista apenas a manutenção das perdas na distribuição.

11.3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS e dados fornecidos pela SABESP. As despesas de exploração, expressas no índice IN026 do SNIS (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), e iguais a R\$ 3,39/m³ faturado em Paranapanema, englobam itens relacionados a pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração¹⁰.

11.4 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

O documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV não possui orçamento para implantação de poço semiartesiano ou Unidades Sanitárias Individuais. Desse modo, a estimativa de custos para empreendimentos relativos à implantação de soluções individuais para atendimento de água nas áreas rurais foi efetuada com base em resultados de processos licitatórios de Prefeituras Municipais com ano base de abril de 2018 e setembro de 2020, para a implantação de poços semiartesianos. Dessa forma, foi utilizado um valor médio de implantação de poços semiartesiano, os quais foram majorados através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção no período até dezembro de 2020.

Para reservação, item não especificado nas licitações consultadas, utilizou-se o preço médio praticado no mercado, com valores consultados em janeiro de 2021, conforme especificado:

- ✓ Sistema de Abastecimento de Água – perfuração tubular com profundidade entre 18 e 30 metros, instalação de bomba submersa, quadro de comando, ligações hidráulicas e elétricas e análise de água, com o custo unitário estimado de R\$ 7.437,25;
- ✓ Reservação – caixa d'água de polietileno com capacidade de 500 L com custo unitário estimado de R\$ 219,42;
- ✓ Custo unitário total estimado da solução – R\$ 7.656,67;

¹⁰ As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos.

Para as soluções individuais para o atendimento do esgotamento sanitário foi utilizado a Composição de Custos de Aquisição e Instalação de USIs, de agosto de 2019, fornecida pela SIMA. O documento enviado possui o orçamento estimado para duas alternativas de USIs, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Tipo 1 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);
- ✓ Tipo 2 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, sumidouro, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);

O documento destaca a incidência de Lucro e Despesas Indiretas (LDI) de 28% na contratação de terceiros para realização dos serviços. Desse modo, para a estimativa de custos foi adotado o valor médio entre os dois tipos de USI descritos, com valor majorado através da aplicação do INCC-M no período até dezembro de 2020.

- ✓ Custo estimado para solução – R\$ 8.123,68 por Unidade Sanitária Individual.

Com relação ao esgotamento das unidades, foi utilizado o mesmo procedimento de consulta a processos licitatórios de prefeituras municipais. Dessa forma, obteve-se valor médio para coleta e disposição do lodo, também com base em valores majorados com o índice INCC-M. Salienta-se, no entanto, a recomendação de estudos mais específicos para a determinação do real custo para o esgotamento das USI, conforme já mencionados no item 10.11.3.

- ✓ Custo total estimado para esgotamento de cada unidade – R\$ 900,16 por USI;
- ✓ Frequência de esgotamento considerada – uma vez a cada três anos para cada USI.

11.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O plano municipal indica estudos: populacionais, de expansão dos sistemas e valores de investimentos para os Sistemas Coletivos e Individuais baseado em premissas que podem divergir dos estudos da prestadora de serviço e o negociado entre o Município e a Sabesp.

Eventual desequilíbrio na equação econômico-financeira do contrato vigente de prestação de serviços decorrente das alterações futuras a serem formalizadas por Termo Aditivo será apurado em procedimento próprio pela ARSESP, observadas as disposições contratuais sobre a matéria.

11.5.1 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Coletivas

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da SABESP, de janeiro de 2019 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 janeiro de 2019 a dezembro de 2020.

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água Coletivo de Paranapanema é apresentado na **Figura 11.1**. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 4,9 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.2 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Individuais

A estimativa de custos para a implantação das soluções individuais foi elaborada com base em custos referenciais obtidos de empreendimentos dessa natureza. Esta estimativa de custos também é indicada na **Figura 11.2** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 100 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.3 Principais Benefícios da Solução Proposta para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.1 e 11.2**, têm-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

- ✓ A universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana e rural do município;
- ✓ 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.
- ✓ Ademais, podem-se citar, também, os benefícios ao município como um todo, como:
- ✓ Benefícios na área da saúde: o acesso à água potável reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica, redução na mortalidade no primeiro ano de vida e aumento da expectativa de vida;
- ✓ Benefícios econômicos: a valorização imobiliária, redução de abstinência no trabalho, em função de condições de saúde melhores, valorização do turismo ao oferecer melhor infraestrutura urbana e a geração de empregos em razão de obras de expansão e manutenção dos sistemas;
- ✓ Benefícios na área da educação: moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição de água e de coleta de esgoto apresentam maior atraso escolar. Essa escolaridade menor significa perda de produtividade e de remuneração das gerações futuras. Conforme estudo *Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro* publicado pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2018), a universalização do acesso à água tratada e coleta de esgoto reduziria em 6,8% o atraso escolar. Assim, com efeito positivo na produtividade no trabalho e na renda.

A implementação de ações nos SAA a partir das metas estabelecidas, surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados no **Quadro 13.4**.

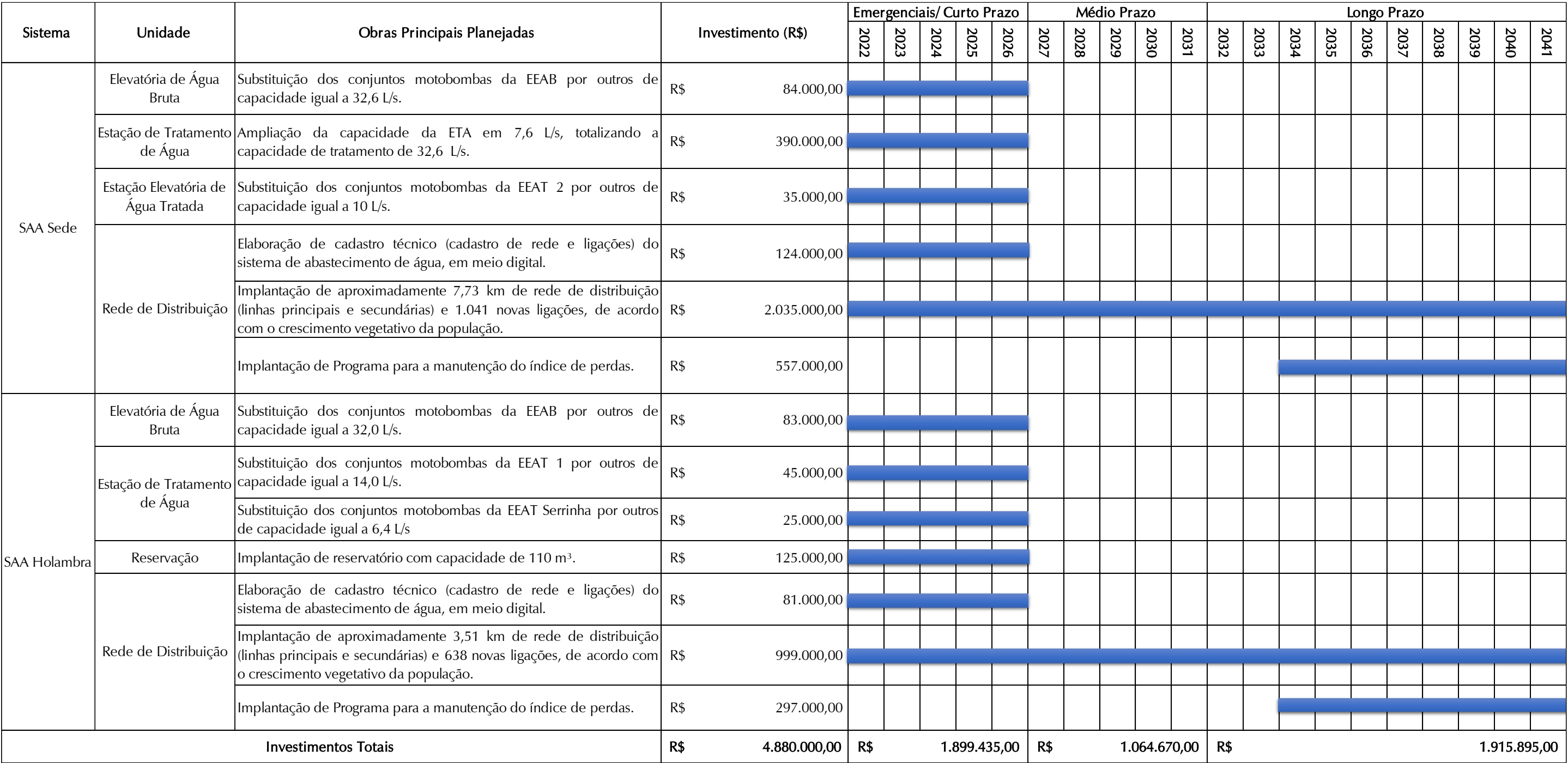


Figura 11.1 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SAA coletivos

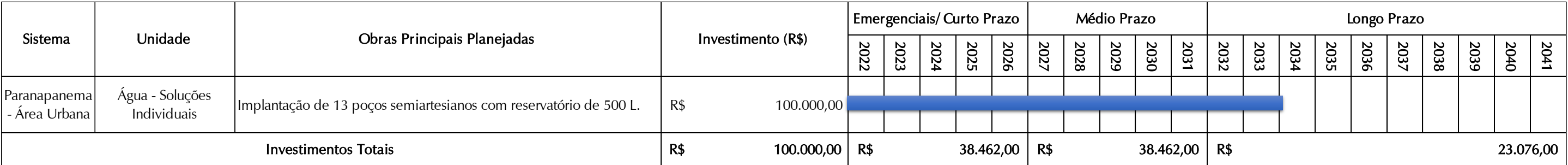


Figura 11.2 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Abastecimento de Água por soluções individuais

11.5.4 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da SABESP, de janeiro de 2019 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgoto 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 para a data de referência de dezembro de 2020.

Esta estimativa de custos também é indicada nas **Figuras 11.3 e 11.4** considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 21,2 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.5 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Individuais

A estimativa de custos para a implantação das soluções individuais foi elaborada com base em custos referenciais obtidos de empreendimentos dessa natureza. Esta estimativa de custos também é indicada na **Figura 11.5** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 4,8 milhões para as soluções individuais, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

Além disso, no **Quadro 11.1** é apresentada a estimativa das despesas relativas à limpeza das unidades. O custo desse procedimento foi estimado a partir de consulta a processos licitatórios realizados por prefeituras municipais. O montante previsto para remoção e disposição do lodo das unidades implantadas, uma vez a cada três anos, foi de R\$ 2,5 milhões entre 2022 e 2041, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

QUADRO 11.1 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO*

Ano	Unidades Individuais Sanitárias a Implantar	Investimentos (Soluções Individuais) (R\$)	Despesas de Operação/Manutenção (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2022	0	0,00	0,00	0,00
2023	62	503.603,59	0,00	503.603,59
2024	61	495.480,57	0,00	495.480,57
2025	60	487.357,55	45.908,16	533.265,71
2026	57	462.988,48	55.804,82	518.793,30
2027	55	446.754,34	54.904,56	501.658,91
2028	54	438.619,41	99.912,47	538.531,88
2029	53	430.496,39	107.108,36	537.604,75
2030	49	398.016,21	104.413,11	502.429,32
2031	47	381.770,16	148.515,24	530.285,40
2032	46	373.635,23	154.810,88	528.446,10
2033	43	349.278,07	148.520,12	497.798,19
2034	0	0,00	190.821,74	190.821,74
2035	0	0,00	196.211,60	196.211,60
2036	0	0,00	187.225,60	187.225,60

<i>Ano</i>	<i>Unidades Individuais Sanitárias a Implantar</i>	<i>Investimentos (Soluções Individuais) (R\$)</i>	<i>Despesas de Operação/Manutenção (R\$)</i>	<i>Despesas Totais (R\$)</i>
2037	0	0,00	190.821,74	190.821,74
2038	0	0,00	196.211,60	196.211,60
2039	0	0,00	187.225,60	187.225,60
2040	0	0,00	190.821,74	190.821,74
2041	0	0,00	196.211,60	196.211,60
TOTAIS	587	4.768.000,00	2.455.448,96	7.223.448,96

*Considera a limpeza das USI a serem implantadas e das 51 USI já implantadas em Paranapanema.

11.5.6 Principais Benefícios da Solução Proposta para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.3 a 11.5**, têm-se como principais benefícios para o sistema de esgotamento sanitário:

- ✓ Manutenção da universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana e rural 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;
- ✓ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Paranapanema;
- ✓ Melhoria nos indicadores de qualidade do solo, assim como redução de contaminação do solo em decorrência da substituição do descarte inadequado de efluentes, tal como o lançamento a céu aberto do dejetos sanitário;
- ✓ Redução de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

Ademais, podem-se citar os mesmos benefícios já elencados no item 11.5.3:

- ✓ Benefícios na área da saúde: o acesso a serviços de coleta e tratamento de esgoto reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica, redução na mortalidade no primeiro ano de vida e aumento da expectativa de vida;
- ✓ Benefícios econômicos: a valorização imobiliária, redução de abstinência no trabalho, em função de condições de saúde melhores, valorização do turismo ao oferecer melhor infraestrutura urbana e a geração de empregos em razão de obras de expansão e manutenção dos sistemas;

- ✓ Benefícios na área da educação: moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição de água e de coleta de esgoto apresentam maior atraso escolar. Essa escolaridade menor significa perda de produtividade e de remuneração das gerações futuras. Conforme estudo *Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro* publicado pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2018), a universalização do acesso à água tratada e coleta de esgoto reduziria em 6,8% o atraso escolar. Assim, com efeito positivo na produtividade no trabalho e na renda.

A implementação de ações nos SES a partir das metas estabelecidas, surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados no **Quadro 13.5**.

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
SES Sede	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 13,75 km de novas redes e 1.272 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 6.862.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 149.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Instalação de gerador de emergência na EEE 2, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 100.000,00																				
		Substituição dos conjuntos motobomba, principal e reserva, da EEE 1 por outros com 35,5 L/s de capacidade.	R\$ 89.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Ampliação da ETE de 19,0 L/s para 25,1 L/s.	R\$ 1.119.000,00																				
SES Holambra	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 6,70 km de novas redes e 686 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 3.395.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 76.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Instalação de gerador de emergência nas seis EEE, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 600.000,00																				
		Reforma na EEE 1 para instalação de bomba reserva de 13,9 L/s	R\$ 43.000,00																				
		Reforma na EEE 2 para instalação de bomba reserva de 12,8 L/s	R\$ 42.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Ampliação da ETE de 10,0 L/s para 13,3 L/s	R\$ 641.000,00																				
SES Vila Aparecida	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 0,67 km de novas redes e 64 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 334.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 7.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Ampliação da ETE de 0,6 L/s para 1,2 L/s	R\$ 581.000,00																				
SES Serrinha	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 6,71 km de novas redes e 644 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 3.367.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Implantação de EEE com capacidade nominal de 4,5 L/s	R\$ 155.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Implantação de ETE com 3,1 L/s de capacidade	R\$ 645.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final da ETE	R\$ 60.000,00																				

Figura 11.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SES Coletivos - Parte 1/2

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
SES Serra Velha	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 1,49 km de novas redes e 143 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 747.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Implantação de EEE com capacidade nominal de 1,0 L/s	R\$ 132.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Implantação de ETE com 0,7 L/s de capacidade	R\$ 581.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final da ETE	R\$ 60.000,00																				
SES Major	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 1,26 km de novas redes e 121 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 633.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Implantação de EEE com capacidade nominal de 1,0 L/s	R\$ 132.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Implantação de ETE com 0,7 L/s de capacidade	R\$ 581.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final da ETE	R\$ 60.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 21.191.000,00	R\$ 10.616.595,00					R\$ 5.914.722,00					R\$ 4.659.683,00									

Figura 11.4 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SES Coletivos - Parte 2/2

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Paranapanema - Área Urbana	Esgoto - Soluções Individuais	Implantação de 18 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro.	R\$ 146.000,00																				
Paranapanema - Área Rural		Implantação de 569 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro.	R\$ 4.622.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 4.768.000,00	R\$ 1.949.430,00					R\$ 2.095.657,00					R\$ 722.913,00									

Figura 11.5 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Esgotamento Sanitário por soluções individuais

11.6 *SOBRE AS PROJEÇÕES DE INVESTIMENTOS*

O plano de investimentos em obras para adequação e ampliação dos sistemas de água e esgoto está baseado nas informações disponíveis no momento, não possuindo as características e detalhamentos típicos dos projetos de engenharia e meio ambiente. As reais intervenções que serão realizadas nos sistemas de água e esgoto dependem de estudos detalhados e projetos específicos e das respectivas aprovações ambientais e dos demais órgãos de controle, que poderão resultar em ações, soluções e dispêndios diferentes dos previstos.

12. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

O resumo dos investimentos e despesas de exploração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dentro do horizonte de projeto é apresentado no **Quadro 12.1**, construído a partir dos seguintes itens:

- ✓ O volume anual faturável de água potável corresponde a 118,8% do volume consumido (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores AG011/AG010. Por sua vez o volume consumido anual é calculado a partir da vazão média estimada no Capítulo 7;
- ✓ O volume anual faturado de esgoto corresponde a 85,7% do volume faturável de água (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores ES007/AG011;
- ✓ As despesas de exploração foram calculadas com o valor de R\$ 3,39/m³ do volume faturável, na data base de 2019 (IN026 – SNIS), englobando os dois sistemas (água faturável + esgoto coletado faturável), o qual foi atualizado para a data base de dezembro/2020 através do índice INCC-M, resultando em R\$ 3,82/m³ faturado.
- ✓ Os investimentos previstos para cada ano relativos ao total das soluções coletivas foram obtidos a partir dos valores globais estimados para o período (curto, médio ou longo prazo), divididos de modo equitativo ano a ano dentro desse intervalo do horizonte de planejamento. No entanto, salienta-se que o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal, através da SABESP de Paranapanema. Ressalta-se que investimentos referentes à expansão de rede e implantação de ligações foram distribuídos conforme a necessidade de implantação prevista no Capítulo 7.
- ✓ Os custos de implantação e despesas de operação e manutenção das soluções individuais não são considerados no estudo de viabilidade, sendo apresentados no **Quadro 11.1** no item 11.5.

QUADRO 12.1 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Ano	Vazão média (L/s)	Volume Anual de Água Faturável (m ³)	Volume Anual de Esgoto Faturável (m ³)	DEX (R\$)	Investimentos (Soluções Coletivas) (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2022	28,84	1.080.895	926.147	7.668.644	1.369.000	9.037.644
2023	29,33	1.099.260	941.882	7.798.937	2.793.199	10.592.136
2024	29,83	1.118.000	957.939	7.931.888	2.798.427	10.730.316
2025	30,35	1.137.489	974.638	8.070.158	2.823.302	10.893.459
2026	30,79	1.153.979	988.767	8.187.155	2.732.102	10.919.257
2027	31,25	1.171.220	1.003.539	8.309.470	1.390.639	9.700.109
2028	31,71	1.188.460	1.018.312	8.431.786	1.394.383	9.826.168
2029	32,16	1.205.326	1.032.763	8.551.442	1.413.170	9.964.613

<i>Ano</i>	<i>Vazão média (L/s)</i>	<i>Volume Anual de Água Faturável (m³)</i>	<i>Volume Anual de Esgoto Faturável (m³)</i>	<i>DEX (R\$)</i>	<i>Investimentos (Soluções Coletivas) (R\$)</i>	<i>Despesas Totais (R\$)</i>
2030	32,63	1.222.941	1.047.856	8.676.417	1.424.040	10.100.457
2031	33,05	1.238.682	1.061.343	8.788.096	1.357.160	10.145.256
2032	33,47	1.254.423	1.074.831	8.899.775	1.355.315	10.255.090
2033	33,88	1.269.790	1.087.997	9.008.796	1.378.126	10.386.921
2034	34,12	1.278.785	1.095.705	9.072.612	578.706	9.651.318
2035	34,35	1.287.405	1.103.091	9.133.770	569.371	9.703.141
2036	34,53	1.294.151	1.108.871	9.181.633	462.741	9.644.373
2037	34,71	1.300.897	1.114.651	9.229.495	469.758	9.699.253
2038	34,89	1.307.644	1.120.432	9.277.358	465.736	9.743.093
2039	35,05	1.313.640	1.125.570	9.319.902	458.913	9.778.815
2040	35,24	1.320.761	1.131.671	9.370.424	460.455	9.830.878
2041	35,36	1.325.259	1.135.525	9.402.332	376.458	9.778.790
TOTAIS				174.310.089	26.071.000	200.381.089

O **Quadro 12.2** apresenta a formação do resultado operacional relativo aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média utilizada para a estimativa de receita do sistema de abastecimento de água de R\$ 3,87/m³ foi obtida por meio da correção do indicador IN005 do SNIS (R\$ 3,36/m³, dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) em 7,60% pelo reajuste tarifário para residências comuns, 0,1490% referente ao IGQ 2020, 6,903% pelo PIS/PASEP e COFINS, com ajuste compensatório de R\$ 0,0038 do IGQ 2019, segundo Nota Técnica de Reajuste Tarifário Anual 2021 (ARSESP, 2021). Já para a receita proveniente do sistema de coleta e tratamento de esgoto, foi utilizada a tarifa média de R\$ 3,29/m³, obtida por meio do indicador IN006 do SNIS (R\$ 2,86/m³, dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) e as já citadas correções tarifárias.

Estes valores de tarifa foram aplicados sobre o volume total da água e esgoto faturáveis, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais:

- ✓ De acordo com o Relatório Gerencial da SABESP 2020, relativo ao ano de 2019, tem-se que as receitas indiretas, do SAA e do SES estão estimadas em 2,74% da receita operacional bruta;
- ✓ Ainda no Relatório Gerencial, tem-se que a taxa de evasão, ou seja, o percentual de inadimplência para o município foi estimado em 1,03% da receita operacional bruta;
- ✓ Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Nota-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS já inclui impostos.

O resultado indica que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentam déficit em todos os anos de planejamento. O total do período corresponde a um déficit de aproximadamente R\$ 33,2 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.

Foi utilizada uma taxa de desconto de 8,1% que corresponde ao Custo Médio Ponderado de Capital adotado na 3ª Revisão Tarifária da SABESP.

QUADRO 12.2 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	Volume Anual de Água Faturável (m³)	Volume Anual de Esgoto Faturável (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)				Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
			Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Líquida	Investimento (R\$)	DEX (R\$)	
2022	1.080.895	926.147	7.230.087	197.800	-74.274	7.353.614	6.960.627	7.668.644	-315.030
2023	1.099.260	941.882	7.352.928	201.161	-75.535	7.478.554		7.798.937	-320.383
2024	1.118.000	957.939	7.478.277	204.590	-76.823	7.606.044		7.931.888	-7.286.471
2025	1.137.489	974.638	7.608.639	208.156	-78.162	7.738.633	8.340.425	8.070.158	-331.525
2026	1.153.979	988.767	7.718.945	211.174	-79.295	7.850.824		8.187.155	-336.331
2027	1.171.220	1.003.539	7.834.266	214.329	-80.480	7.968.115		8.309.470	-341.356
2028	1.188.460	1.018.312	7.949.586	217.484	-81.665	8.085.405		8.431.786	-8.686.805
2029	1.205.326	1.032.763	8.062.400	220.570	-82.824	8.200.146	5.549.686	8.551.442	-351.296
2030	1.222.941	1.047.856	8.180.227	223.794	-84.034	8.319.987		8.676.417	-356.430
2031	1.238.682	1.061.343	8.285.519	226.674	-85.116	8.427.078		8.788.096	-361.018
2032	1.254.423	1.074.831	8.390.812	229.555	-86.197	8.534.170		8.899.775	-5.915.291
2033	1.269.790	1.087.997	8.493.597	232.367	-87.253	8.638.711	2.988.944	9.008.796	-370.084
2034	1.278.785	1.095.705	8.553.765	234.013	-87.871	8.699.906		9.072.612	-372.706
2035	1.287.405	1.103.091	8.611.425	235.591	-88.464	8.758.552		9.133.770	-375.218
2036	1.294.151	1.108.871	8.656.550	236.825	-88.927	8.804.448		9.181.633	-3.366.128
2037	1.300.897	1.114.651	8.701.676	238.060	-89.391	8.850.344	1.854.861	9.229.495	-379.151
2038	1.307.644	1.120.432	8.746.801	239.294	-89.854	8.896.241		9.277.358	-381.117
2039	1.313.640	1.125.570	8.786.912	240.392	-90.267	8.937.037		9.319.902	-382.865
2040	1.320.761	1.131.671	8.834.545	241.695	-90.756	8.985.484		9.370.424	-2.239.801
2041	1.325.259	1.135.525	8.864.628	242.518	-91.065	9.016.081	376.458	9.402.332	-762.709
TOTAL	24.569.007	21.051.530	164.341.585	4.496.042	-1.688.253	167.149.374	26.071.001	174.310.090	-33.231.715
VPL 8,1%	11.640.904	9.974.309	77.865.772	2.130.244	-799.902	79.196.115	21.651.037	82.588.894	-17.525.055

O **Quadro 12.3** apresenta o resumo dos custos e receitas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Paranapanema, trazidos a valor presente.

QUADRO 12.3 – RESUMO DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO – PERÍODO 2022-2041

<i>Taxa Interna de Retorno</i>	<i>Volume Total Faturável em Valor Presente (m³)</i>	<i>Despesas Totais em Valor Presente (R\$)</i>	<i>Despesas por metro cúbico faturado (R\$/m³)</i>	<i>Receita Líquida em Valor Presente (R\$)</i>	<i>Receita por metro cúbico faturado (R\$/m³)</i>
8,10%	21.615.213	104.239.931	4,82	79.196.115	3,66

A partir do **Quadro 12.3**, conclui-se que o fluxo de receitas líquidas é insuficiente para cobrir o fluxo de despesas, ambos trazidos a valor presente líquido, sinalizando que o sistema não apresenta situação econômica e financeira sustentável, indicando necessidade de reajuste tarifário. Contudo, ressalva-se que o presente estudo é feito de maneira simplificada e pretende apenas apresentar um panorama geral do sistema de maneira isolada. A análise da real situação econômico-financeira do sistema, bem como de um possível reajuste tarifário, demanda a consideração de eventuais custos com amortização de investimentos anteriores, não considerados no presente plano.

Vale ressaltar que a SABESP de forma geral, ou seja, considerando todos os sistemas operados pela companhia, apresentou resultado econômico-financeiro equilibrado, demonstrando que sistemas superavitários compensam sistemas deficitários, evidenciando o subsídio cruzado.

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

13.1 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pela Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.

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 Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, 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 13.1.

QUADRO 13.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Objetivos Específicos e Respectivos Componentes dos Planos</i>	<i>Programas</i>	<i>Subprogramas = Frentes de Trabalho, com Principais Ações e Intervenções Propostas</i>	<i>Prazos Estimados, Produtos Parciais e Finais</i>	<i>Entidades Responsáveis pela Execução e pelo Monitoramento Continuado</i>

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 na Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Ao fim, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período

do Plano e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico.

Como referência metodológica, o **Quadro 13.2**, relativo aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, 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 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 neste estudo 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 13.2 - LISTAGEM DOS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

<i>Componentes Principais-Intervenção/Operação</i>	<i>Atores Previstos</i>	<i>Atividades Principais</i>	<i>Itens de Acompanhamento</i>
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgoto	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 das licenças prévias, de instalação e operação.
		Construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• Implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa de construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras unidades do sistema de abastecimento e/ou esgotamento sanitário
		Instalação de equipamentos	• Implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgoto	Operador do sistema (concessionária regional, concessionária privada etc.).	Prestação adequada e contínua dos serviços	• Fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se discontinuidades 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
		Pronto restabelecimento dos serviços de Operação e Manutenção	• Pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgoto
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP. Agências reguladoras locais. Vigilâncias Sanitárias Municipais.	Verificação e acompanhamento da prestação adequada dos serviços. Verificação e acompanhamento das tarifas de água e esgoto, em níveis justificados. Verificação e acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgoto.	Monitoramento contínuo dos indicadores primários: • Cobertura do serviço de água; • Qualidade da água distribuída; • Controle de perdas de água; • Cobertura de coleta e tratamento de esgoto; Monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares: • Interrupções no tratamento e no fornecimento de água; • Interrupções do tratamento de esgoto; • Índice de perdas de faturamento de água; • Despesas de exploração dos serviços por m ³ faturado (água+esgoto); • Índice de hidrometração; • Extensão de rede de água por ligação; • Extensão de rede de esgoto por ligação; • Grau de endividamento da empresa.

A respeito do **Quadro 13.2**, cabe destacar que:

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

Considerando as inovações tecnológicas da 4ª Revolução Industrial, tem-se uma ampla variedade de desafios relativos à modernização da tecnologia do saneamento, tais como a implantação de Sistema de Informação Georreferenciada (SIG); a implementação de sistemas de inteligência artificial para otimização e automação do sistema de saneamento; internet das coisas (em inglês *Internet of Things*) e *Big Data* para tomada de decisões e maximização do uso (redução de custos, identificação de perdas no sistema, etc.); *blockchain* e bancos de dados para armazenamento e otimização das transações; drones e sensoriamento remoto; realidade virtual e realidade aumentada.

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 do Desenvolvimento Regional (MDR);
- ✓ O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA);
- ✓ 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 devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 13.1**.

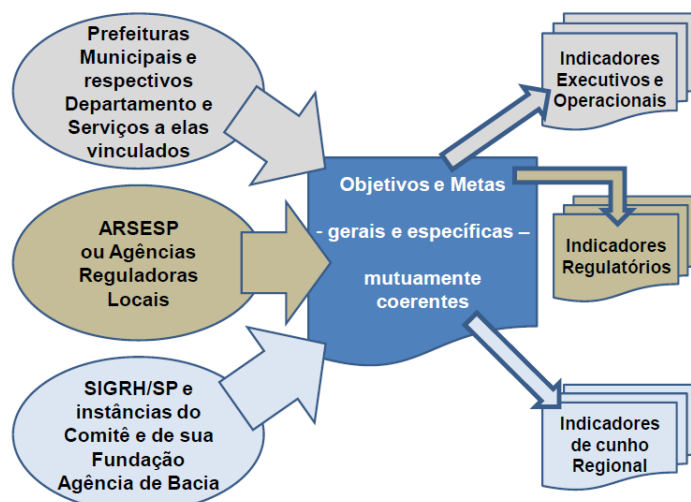


Figura 13.1 – Articulação entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

13.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para acompanhamento da implantação e cumprimento das metas estabelecidas nesta Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, foram adotados alguns indicadores, conforme relação mais recente divulgada pelo SNIS (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020). Esta seleção foi feita de acordo com a Lei nº 14.026/2020 que, em seu artigo 4ºA, estabelece que:

“Artigo 4º

§ 3º As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão:

VI - Estabelecer parâmetros e periodicidade mínimos para medição do cumprimento das metas de cobertura dos serviços e do atendimento aos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade, observadas as peculiaridades contratuais e regionais”

“Art. 11-B.

Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.”

Assim, além da seleção dos indicadores, é necessário definir as metas a serem atingidas com seu uso, bem como a periodicidade de seu monitoramento.

O **Quadro 13.3** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, para a análise e avaliação dos serviços dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

QUADRO 13.3 - TIPO E QUANTIDADE DE INDICADORES ADOPTADOS

<i>Sistemas</i>	<i>Tipos de Indicadores</i>	<i>Nº de Indicadores</i>
Água	Operacionais	4
Esgoto	Operacionais	4
Água	Qualidade da água e dos serviços	15
Esgoto	Qualidade dos serviços	3
Total		26

O **Quadro 13.4** apresenta os indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos Sistemas de Abastecimento de Água, enquanto o **Quadro 13.5** apresenta aqueles selecionados para os Sistemas de Esgotamento Sanitário.

QUADRO 13.4 - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	$\frac{\text{População urbana Atendida com Abastecimento de Água (AG026)}}{\text{População residente do Município com Abastecimento de Água (GE06A)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Total de Água (IN055)	$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (AG001)}}{\text{População Total Residente do Município com Abastecimento de Água (G12A)}} \times 100$	%
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	$\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas (AG004)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002)}} \times 100$	%
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$ Onde: AG006: volume de água produzido; AG010: volume consumido; AG018: volume tratado importado; AG024: volume de serviço e AG002: quantidade de ligações ativas de água	L/lig.dia
Qualidade da Água	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (QD007)}}{\text{Quantidade para amostras de cloro residual (QD006)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de cloro residual (QD006)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para cloro residual (QD020)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão (QD009)}}{\text{Quantidade de amostras para turbidez (QD008)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-turbidez (IN080)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de turbidez (QD008)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para turbidez (QD019)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais com resultados fora do padrão (QD027)}}{\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (QD026)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-coliformes totais (IN085)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais (QD026)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (QD028)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	$\frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (QD015)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Economias/ Interrupção

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Unidade</i>
	Duração média das intermitências (IN074)	$\frac{\text{Duração das interrupções sistemáticas (QD022)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Horas/ Interrupção
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	$\sum \text{Paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Paralisação/ano
	Duração das paralisações (QD003)	$\sum \text{Duração das paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	$\sum \text{Economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Economias/ano
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	$\sum \text{Interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Interrupções/ano
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	$\sum \text{Duração das interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	$\sum \text{Reclamações ou solicitações de serviços referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário}$	Reclamações/ano
	Quantidade de serviços executados (QD024)	$\sum \text{Serviços executados no(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário relativos às reclamações ou solicitações feitas}$	Serviços/ano

Fonte: SNIS, 2020.

QUADRO 13.5 - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Parâmetros	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População total residente do município (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	$\frac{\text{Volume de esgotos coletado (ES005)}}{\text{Volume de água consumido (AG10) - Volume de água tratada exportado (AG019)}} \times 100$	%
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado (ES006)}}{\text{Volume de esgoto coletado (ES005)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	$\frac{\text{Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados (QD011)}}{\text{Extensão da rede de esgotos (ES004)}}$	Extrav./km
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	$\sum \text{Extravasamentos registrados na rede de coleta de esgotos}$	Extrav./ano
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	$\sum \text{Horas despendidas no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a reclamação até a conclusão do reparo}$	Horas/ano

Fonte: SNIS, 2020.

13.3 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 13.6 apresenta as características dos indicadores selecionados para o acompanhamento dos serviços de abastecimento de água do município. São apresentados ainda, valores de referência para cada indicador e a periodicidade de monitoramento, conforme Lei nº 14.026/2020, exigências do SNIS e da Portaria de Consolidação nº 05/2017.

QUADRO 13.6 - INDICADORES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Valor de referência	Unidade	Periodicidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023*)	99	%	Anual
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	>99	%	Anual
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	Conforme capítulo 9	L/lig.dia	Anual
Qualidade da Água	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	<5	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	≥75	%	Mensal
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	<5†	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	≥90	%	Mensal
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	<5‡	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	≥90	%	Mensal
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	Redução	Econ./Interrupção	Anual
	Duração média das intermitências (IN074)	Redução	Horas/interrupção	Anual
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	Redução	Paralisações/ano	Anual
	Duração das paralisações (QD003)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	Redução	Economias/ano	Anual
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	Redução	Interrupções/ano	Anual
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	Redução	Reclamações/ano	Anual
	Quantidade de serviços executados (QD024)	Redução	Serviços/ano	Anual

Notas: *Meta definida pela Lei nº 14.026/2020. †: Assegurando-se turbidez inferior ao valor de referência conforme tipo de tratamento estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021. ‡ O valor de referência de 5% é válido para sistemas que atendem mais de 20.000 habitantes. Para sistemas inferiores a 20.000 habitantes, o valor é de uma amostra não conforme no mês.

13.4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 13.7 apresenta as características dos indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos sistemas de esgotamento sanitário do município.

QUADRO 13.7 - INDICADORES SELECIONADOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Valor de referência</i>	<i>Unidade</i>	<i>Periodicidade</i>
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	90	%	Anual
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	90	%	Anual
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	90	%	Anual
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	90	%	Anual
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	Redução	Extravaseio/km	Anual
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	Redução	Extravaseio/ano	Anual
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	Redução	Horas/ano	Anual

13.5 ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL

No período de 04 de janeiro de 2022 a 19 de março de 2022 a ANA realizou a Consulta Pública nº 001/2022 sobre a Proposta de Norma de Referência para indicadores e padrões de qualidade, eficiência e eficácia para a avaliação da prestação, da manutenção e da operação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Foram propostos 36 indicadores para a avaliação dos níveis de serviços públicos; eficiência e sustentabilidade; e, contexto da prestação de serviço. Também foi proposta a padronização da avaliação dos indicadores propostos, as metas para os serviços públicos e avaliação das metas. Após a consulta pública e, posterior publicação da norma de referência, a entidade reguladora terá o prazo de até um ano para a regulamentação e implantação do arcabouço de indicadores.

14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas na Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário 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.

14.1 PROJETO COM+ÁGUA 2

Realizado através da Chamada Pública nº 004/2005, que buscou a apropriação de conhecimentos nacionais e internacionais para a melhoria do desempenho operacional dos sistemas de abastecimento, o projeto COM+ÁGUA destacou o protagonismo do tema sobre redução e controle de perdas na esfera do desenvolvimento e equilíbrio autossustentados pelos prestadores de serviços sanitários. Ainda, ao longo dos anos e com a experiência adquirida com este projeto exitoso, aliada aos marcos conceituais estabelecidos pela International Water Association (IWA) para perdas de água, o projeto foi replicado em 2018 beneficiando dois estados através da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA).

A seguir é apresentado o Programa de Redução e Controle de Perdas, abordado pelos Cadernos Temáticos 2 e 3, Perdas Reais e Perdas Aparentes respectivamente, das publicações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

14.1.1 Programa de Redução e Controle de Perdas

Entende-se por perdas no sistema como todos os desvios produtivos e econômicos sofridos no abastecimento de água regional. Essas perdas podem ser classificadas como reais ou aparentes. Na primeira, o volume de água é efetivamente produzido, mas não alcança o consumidor final, seja por vazamentos nas adutoras, redes, ramais de distribuição ou reservatórios. Volumes superiores ao estipulado para limpeza de filtros nas estações de tratamento também se enquadram nesta classificação.

As Perdas Reais, portanto, estão estritamente relacionadas às condições da infraestrutura do sistema: tempo de operação, material utilizado, pressão atuante, regimes operacionais, qualidade e agilidade da mão de obra que opera o sistema etc. Assim, não atuar para reduzir as perdas reais resulta em intermitência ou desabastecimento do sistema, levando à alocação de volumosos recursos para novos sistemas produtores com o objetivo de suprir o déficit apresentado, atuando-se equivocadamente no efeito, e não na causa.

Já para as Perdas Aparentes, o volume de água é produzido, entregue e consumido, mas não contabilizado pela Concessionária, devido a erros de medição nos hidrômetros e demais tipos de medidores, fraudes, ligações clandestinas, falhas no cadastro comercial etc. Essas perdas impactam diretamente no faturamento da Concessionária.

Em geral, para as 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. Assim, alguns procedimentos básicos podem ser aplicáveis indistintamente a todos os municípios, conforme apresentados a seguir:

1. 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 no 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, quando não houver o sistema Net@suíte instalado.

2. 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 das bombas 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.

3. 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.

4. 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, incentivando a adesão ao Programa e promovendo 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.

14.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA

A SABESP estruturou este programa em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, a partir de 1996, com o principal objetivo de atuar na redução do consumo de água, através da conscientização da população no uso deste recurso finito.

A adesão dos consumidores a este Programa acaba levando a Concessionária a ter maior disponibilidade hídrica, possibilitando prorrogar a vida útil dos mananciais existentes, reduzir os custos do tratamento de esgoto; postergar investimentos necessários na infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; incentivar o uso de novas tecnologias para controle e monitoramento, e reduzir o consumo de energia elétrica e outros insumos.

Todos os municípios podem aplicar o PURA, adotando as práticas publicadas nas cartilhas e manuais do Programa, à disposição no site da SABESP (www.sabesp.com.br).

14.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA

A água de reúso pode ser produzida pelas estações de tratamento de esgoto, podendo ser utilizada na limpeza de ruas e praças, de galerias de águas pluviais, na desobstrução de redes de esgoto, 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.

14.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL

Lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), este Programa tem por objetivo o ganho de eficiência na gestão ambiental através do estímulo e capacitação das prefeituras para o desenvolvimento de 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 SIMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

Pode-se estabelecer uma parceria com a SIMA 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 de Infraestrutura e Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o *Ranking Ambiental dos Municípios Paulistas*, no qual o município de Paranapanema no ano de 2020 ficou na posição 481, com nota 7,64.

A participação do município neste Programa é pré-requisito para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle de Poluição - FECOP, administrado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

14.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Em relação à educação ambiental, além do Programa de Uso Racional da Água já citado, a SABESP conta com o Programa Guardião das Águas, com campanhas, palestras e distribuição de material em comunidades, instituições, condomínios e escolas. Em seu site (www.sabesp.com.br), a SABESP traz dicas de economia de água para clientes, cartilhas e manuais para download em pdf, a fim de auxiliar gestores de empresas e síndicos a reduzirem o consumo nas suas instalações, além de oferecer cursos para detecção de vazamentos. Na linha educativa, a SABESP lançou a história em quadrinhos “Uso Racional da Água e Saneamento Básico”, assinada por Mauricio de Sousa, que foi distribuída em escolas estaduais e em igrejas.

Em parceria com a SABESP, o Instituto Akatu disponibilizou em sua plataforma gratuita, Edukatu, o curso “SOS Água” que, além de fornecer aos professores dicas e materiais de apoio para promover atividades dentro e fora da sala de aula, também trata de assuntos como segurança hídrica e responsabilidade coletiva dos recursos hídricos. A plataforma é aberta para aprendizagem e aplicável em escolas de Ensino Fundamental de todo Brasil.

Além dos programas e ações da própria operadora, há o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, o qual propõe a transversalidade das questões de educação ambiental no conjunto do governo, entidades privadas e no terceiro setor. O Programa é dividido em 5 linhas de ação e estratégias, sendo:

- ✓ Gestão e Planejamento da Educação Ambiental;
- ✓ Formação de Gestores e Educadores;
- ✓ Comunicação para Educação Ambiental;
- ✓ Educação Ambiental nas Instituições de Ensino;
- ✓ Monitoramento e Avaliação de Políticas, Programas e Projetos de Educação Ambiental.

De maneira semelhante, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) defende o caráter transversal de conhecimento técnico e científico que a educação ambiental possui no desenvolvimento do senso crítico do indivíduo. De acordo com a Fundação, o Programa de Educação em Saúde Ambiental possui como objetivo o apoio em projetos e comprometimento dos estados e municípios (gestores e técnicos, em todos os níveis) para o desenvolvimento de ações de educação em saúde ambiental por meio da: mobilização social, cooperação técnica, divulgação e comunicação educativa permanentes.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Educação Ambiental foi instituída pela Lei estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, o ProNEA e a Política Estadual do Meio Ambiente. A implantação da Política Estadual de Educação Ambiental é de responsabilidade principalmente da Coordenadoria de Educação Ambiental do estado, vinculada à SIMA.

A Lei Estadual nº 12.780/2007 destaca que a Educação Ambiental é um elemento fundamental da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente, e deve estar presente de forma integrada com as políticas de gestão de meio ambiente, como o saneamento ambiental, o zoneamento ambiental, a gestão de resíduos sólidos, uso do solo, dentre outros.

As linhas de atuação e princípios gerais para ações de educação ambiental no estado de São Paulo são definidas na resolução SMA nº 187, de 19 de dezembro de 2018. O artigo 1º elenca as linhas de atuação para ações de educação ambiental, enquanto as diretrizes são dispostas no artigo 2º:

Artigo 1º - Ficam definidas as linhas de atuação para ações de educação ambiental na Secretaria de Estado do Meio Ambiente, incluindo suas entidades vinculadas:

I - Indução de Políticas Públicas em Meio Ambiente em Municípios;

II - Fiscalização Ambiental;

III - Áreas e Espaços Especialmente Protegidos;

IV - Avaliação de Impactos Ambientais;

V - Licenciamento Ambiental;

VI - Incentivo econômico e orientação técnica para recuperação, conservação e preservação da sociobiodiversidade e dos recursos naturais;

VII - Planejamento Ambiental;

VIII - Pesquisa;

IX - Mitigação, adaptação e ampliação da capacidade de resiliência frente às mudanças climáticas;

X - Gestão integrada de resíduos sólidos; XI - Gestão integrada dos recursos hídricos;

XII - Controle da qualidade ambiental.

[...]

Artigo 2º - São princípios gerais para ações de educação ambiental no Sistema Ambiental Paulista:

I - Compreensão da educação ambiental como processo educador estruturante, em perspectiva crítica e complexa;

II - Compreensão da educação ambiental como espaço de participação e cidadania no desenvolvimento de políticas públicas em meio ambiente;

III - A educação ambiental deve estar situada em todos os instrumentos da Política de Meio Ambiente e compor a missão de todos os órgãos de gestão ambiental pública na esfera estadual.

Salienta-se que o Programa Estadual de Educação Ambiental de São Paulo, instituído pelo Decreto estadual nº 55.385, de 1º de fevereiro de 2010, se encontra em processo de elaboração e contemplará diferentes linhas de atuação.

No âmbito municipal, a Lei nº 376/1997 criou o Conselho de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, que dentre as atribuições desse órgão está estabelecer diretrizes para a Política Municipal de Meio Ambiente. A Lei nº 962/2009 instituiu o Programa Municipal de Educação Ambiental, a fim de promover ações que visem à formação da consciência ecológica dos estudantes da rede pública municipal.

A execução e coordenação do Programa Municipal de Educação Ambiental são de responsabilidade do Poder Executivo ao qual cabe promover atividades extraclasse, incluindo realização de palestras para formação da consciência ecológica, atividades práticas de plantio de árvores, preservação das matas ciliares e nascentes dos rios, coleta seletiva dos resíduos

sólidos, bem como promover a educação ambiental, com ênfase na importância da preservação das florestas e da biodiversidade.

A Política Municipal de Educação Ambiental de Paranapanema foi instituída pela Lei nº 1.173/2016. A coordenação da Política Municipal de Educação Ambiental é de responsabilidade da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, assessorada pelo COMDEMA.

14.6 PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este Programa de responsabilidade do Departamento de Engenharia de Saúde Pública – DENSP e financiado pela FUNASA, prevê a implantação, ampliação ou melhorias em sistemas de abastecimento de água em municípios com população de até 50.000 habitantes, para o controle de doenças e outros agravos de veiculação hídrica, reduzindo a morbimortalidade, aumentando a expectativa de vida e produtividade da população, em consonância com a Lei nº 11.445/2007, atualizada por 14.026/2020.

São financiáveis pelo Programa: captação subterrânea, captação de água bruta em manancial, adutoras em geral, estações elevatórias em geral, estações de tratamento de água, reservatórios, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outros.

Para as regiões rurais, populações quilombolas, ribeirinhas e assentamentos rurais, as propostas deverão estar em conformidade com o Programa de Saneamento Rural em vigência.

O acesso aos recursos financeiros ocorre por processo seletivo ou emenda parlamentar ao Orçamento Geral da União.

14.7 PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De forma análoga, e, também dirigido pela FUNASA/DENSP, este Programa prevê a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios de até 50.000 habitantes. São passíveis de financiamento: ligações prediais, redes coletoras, estações elevatórias, emissários por recalque ou por gravidade, interceptores; estações de tratamento de esgoto; e disposição final.

Para as regiões rurais, populações quilombolas, ribeirinhas e assentamentos rurais, as propostas deverão estar em conformidade com o Programa de Saneamento Rural em vigência.

O acesso aos recursos financeiros ocorre por processo seletivo ou emenda parlamentar ao Orçamento Geral da União.

15. PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

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.

15.1 PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa Água é Vida foi criado em novembro de 2011 através do Decreto nº 57.479, de 1º de novembro de 2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011, com o objetivo de transferir recursos financeiros estaduais não reembolsáveis aos municípios para implantação de obras relacionadas ao saneamento básico em comunidades rurais e comunidades isoladas ocupadas por população de baixa renda.

O programa possui abrangência em todo o Estado de São Paulo; somente os municípios são passíveis de celebrar o convênio para obtenção dos recursos financeiros, os quais não são reembolsáveis e sem contrapartida, ainda que a prestação de serviços de saneamento não seja realizada diretamente pelo mesmo.

No Artigo 2º da Resolução SSRH¹¹ nº 10, de 05 de junho de 2014 estão estabelecidas as condições necessárias para a participação no Programa Água é Vida:

- ✓ **Lei municipal para adesão ao programa:** é necessário que o município sancione uma lei municipal contendo a adesão ao Programa. Tal normativa também deve contemplar a fixação de sanções administrativas para os casos de conduta lesiva à saúde pública e ao meio ambiente decorrente da não utilização das soluções implantadas através do programa. Finalmente, é necessária Lei Autorizativa para que o município possa celebrar convênio com o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da SIMA, para o Programa Água é Vida, caso esta prerrogativa não conste em Lei Orgânica Municipal;
- ✓ Declaração de participação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- ✓ Envio do Certificado de Regularidade do Município para Celebrar Convênios (CRMC): é necessário que seja enviado o CRMC sem irregularidades e dentro da validade;
- ✓ Comprovante de situação cadastral e inscrição no CPNJ;
- ✓ Cópia dos documentos pessoais do Chefe do Executivo Municipal e comprovante de posse e exercício de mandato;
- ✓ Comprovação de que o município dispõe de recursos próprios para contemplar a execução do objeto, quando for necessário;

¹¹ SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

- ✓ **Cadastramento Sanitário Domiciliar (CSD):** cadastramento realizado pelo município da comunidade/bairro a ser beneficiado em formulário específico do Programa Água é Vida;
- ✓ Indicação de um responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do objeto do convênio a ser firmado.

O Artigo 6º da Resolução nº 10 dita que, caso o convênio firmado tenha por objetivo a implantação de poço profundo, o município deverá ser o responsável por apresentar a documentação comprobatória de que possui a propriedade da área a qual se pretende implantar os equipamentos. Da mesma forma, cabe ao município providenciar todas as licenças pertinentes, autorizações e outorgas relativas à implantação de poço profundo junto aos órgãos competentes e a apresentação do projeto básico do poço.

Cabe a SIMA, através da Coordenadoria de Saneamento, o recebimento e análise técnica da documentação requerida, assim como o enquadramento das localidades às quais foram requisitados os recursos financeiros de acordo com os critérios estabelecidos no escopo do programa. A Comissão Técnica do Programa é a responsável pela avaliação quanto às regiões beneficiadas pelo Programa.

O programa fornece recursos para a implantação das seguintes unidades:

- ✓ Abastecimento de água: perfuração de poços tubulares profundos;
- ✓ Esgotamento sanitário: aquisição e instalação de USIs (Unidades Sanitárias Individuais), as quais são compostas de: caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e/ou sumidouro e por interligações hidráulicas todos os encanamentos de ligações entre a USI e a casa.

De acordo com a Nota Técnica Versão 4 do Programa Água é Vida, as USIs possuem as seguintes características:

- ✓ As fossas sépticas possuem volume nominal de 1.990 L, para o atendimento de até 6 pessoas, conforme a NBR 7.229/93; já o filtro anaeróbio de fluxo ascendente possui um volume mínimo de leito filtrante de 1.000 L, de acordo com a NBR 13.969/97;
- ✓ A caixa de gordura, o tanque séptico, o filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro devem ser construídos em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, conforme as NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97;
- ✓ A localização da USI a ser instalada deve ser definida de acordo com os seguintes critérios: disponibilidade de área, tipo de solo, distância e posicionamento em relação às instalações hidráulicas residenciais, proximidade com divisas, córregos, valas e fontes de água potável, dentre outros. O escoamento do efluente domiciliar deverá ocorrer por gravidade;
- ✓ Todas as unidades da USI devem apresentar tampas em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, sendo que a tampa deverá apresentar abertura igual ou superior a 60 cm, como definido na NBR 7.229/93;

Outras informações complementares que são descritas na Nota Técnica são:

- ✓ Como definido na NBR 13.696/97, a USI deverá ser construída de modo a assegurar que não haverá comprometimento da água dos mananciais vizinhos;
- ✓ A USI deverá ser construída atendendo as seguintes NBRs:
 - ✧ NBR 7.229/93: Projeto, construção e operação de sistemas de tanque sépticos;
 - ✧ NBR 13.969/97: Tanques sépticos – unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação;
 - ✧ NBR 8.160/99: Sistemas prediais esgoto sanitário – projeto e execução;
 - ✧ NBR 12.209/11: Elaboração de projetos hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ✓ Devem-se atender as orientações da concessionária e dos órgãos ambientais municipais, estadual e federal;
- ✓ A determinação do sistema de disposição final do efluente tratado deverá ser realizada considerando as alternativas de menor impacto ambiental, as quais devem considerar a qualidade e uso dado ao corpo receptor, porosidade do solo, existência de poço de água na vizinhança, altura do lençol freático.

Em 2019, o programa foi incluído nas ações do Projeto Vale do Futuro, que consiste num projeto do Governo do Estado para impulsionar o desenvolvimento regional da região do Vale do Ribeira, na qual se encontram 22 municípios.

O Programa Água é Vida está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

15.2 PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL

O Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) foi criado através da Portaria do MS nº 3.174 de 2 de dezembro de 2019, conforme previsto PLANSAB. O objetivo do programa é promover a universalização do acesso ao saneamento em áreas rurais e comunidades tradicionais num horizonte de 20 anos (2019 a 2038), dentre os quais são previstas medidas estruturais e medidas estruturantes. O programa é do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde através da FUNASA, baseado na integração dos eixos Tecnologia; Gestão dos Serviços e, Educação e Participação Social.

O Eixo Tecnologia oferece suporte à implantação de medidas estruturais por meio da identificação de soluções coletivas ou individuais para o abastecimento de água e esgotamento sanitário. As soluções coletivas se referem ao conjunto de propostas que atendam a um conjunto de domicílios de forma integrada, enquanto a solução individual abrange apenas um domicílio.

O Eixo Gestão dos Serviços possui caráter estruturante, de modo que essa vertente abrange medidas relacionadas a planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e ao controle social destes, estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020.

Por último, também de caráter estruturante, no Eixo Educação e Participação Social, são previstas diretrizes para a atuação na comunicação aos usuários, seus direitos e deveres, assim como fornece apoio técnico e pedagógico para os operadores de serviços, proporcionando, também, a qualificação dos gestores técnicos e administrativos.

15.3 PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

Com a finalidade de preservar a água, a ANA criou o Programa Produtor de Água (PPA) para incentivar a colaboração do produtor rural através do conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA consiste na promoção da conservação ambiental através de incentivos financeiros baseado no princípio do usuário pagador: o usuário é responsável por transferências financeiras para promover compensação aos prestadores de serviços ambientais.

O projeto visa valorizar os produtores rurais envolvidos em ações de conservação e reflorestamento em todo o território nacional. As práticas conservacionistas possuem apoio técnico e financeiro pela agência para a implementação.

O valor por hectare a ser pago é proporcional ao serviço ambiental prestado, variando de região para região.

Para participar, o produtor rural interessado deve verificar junto às instituições se a área de suas propriedades está inserida na bacia hidrográfica contemplada por algum projeto, tais como prefeituras, comitês de bacia ou empresas de saneamento.

15.4 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 esgotamento sanitário.

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que começou a ser implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em junho de 2020, são mais de 1.700 comunidades atendidas e aproximadamente 780 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O SISAR faz gestão compartilhada destas 1.700 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e a 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 dos sistemas de tratamento e distribuição de água, sendo os próprios moradores que operam o sistema.

Na CAGECE há uma gerência responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi a partir desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado, e, também na Bahia, no Piauí e em Sergipe.

16. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

16.1 CONDICIONANTES GERAIS

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pela Lei nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

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

receitas da prestação de serviços e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

16.2 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 que são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais, provenientes das seguintes fontes:
 - ✧ Fundos financiadores, tais como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT;
 - ✧ Recursos próprios de instituições financeiras, tendo como destaque o BNDES;
 - ✧ 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 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 próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ✓ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundo Estadual de Recursos Hídricos).

Os recursos onerosos preveem retorno financeiro e constituem-se 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.

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

16.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, na sequência são listadas as principais fontes de captação de recursos, a partir de programas e de linhas de financiamento nas esferas federal e estadual.

No âmbito Federal:

- ✓ ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: Programa de Gestão de Recursos Hídricos, PROGESTÃO (Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas) etc.;
- ✓ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 16.6 adiante);
- ✓ CEF – Caixa Econômica Federal: FINISA (Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento)/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ✓ MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional: Saneamento para Todos, Avançar Cidades etc.;
- ✓ FUNASA – Fundação Nacional da Saúde (órgão do Ministério da Saúde): Apoio financeiro a projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- ✓ Ministério do Meio Ambiente;
- ✓ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 16.1**).

No âmbito Estadual:

- ✓ SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente: por exemplo, Programa Município VerdeAzul, Programas Financiáveis pelo FEHIDRO e Programa Água é Vida;
- ✓ Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias 2;
- ✓ Secretaria da Fazenda e Planejamento: Desenvolve SP.

O Plano Plurianual (2020 – 2023), instituído pelo Projeto de Lei nº 924, de 15 de agosto de 2019, 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 2604 – Monitoramento da qualidade e redução da pegada ambiental;
- ✓ Programa 2617 – Educação ambiental, cidadania e melhoria da qualidade de vida;
- ✓ Programa 2622 – Infraestrutura hídrica e combate a enchentes;
- ✓ Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento;
- ✓ Programa 2624 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário na área operada pela SABESP;
- ✓ Programa 2625 – Desenvolvimento da política de recursos hídricos e implementação de suas ações.

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

No **Quadro 16.1** apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem porque estão relacionados diretamente a ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

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

QUADRO 16.1 - RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
SIMA	Programas Financiáveis pelo FEHIDRO Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Municípios	FEHIDRO (Ver nota 1)	Projeto / Obras e Serviços.
SIMA	ÁGUA É VIDA – Programa Água é Vida Programa voltado para 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.	Municípios	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados aos sistemas de saneamento básico.
DESENVOLVE SP	Linha Economia Verde Municípios Programa destinado ao financiamento de projetos sustentáveis, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais relacionados à atividade pública.	Administração municipal direta e autarquias municipais.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Construção Sustentável, transporte, saneamento e resíduos, recuperação florestal e planejamento municipal.
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	Programa Gestão de Recursos Hídricos Programa direcionado para a recuperação e preservação de bacias hidrográficas, como despoluição, melhoria das condições das nascentes, prevenção de impactos de secas e enchentes, etc.	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Orçamento Geral da União (OGU)	Intervenções relacionadas as seguintes modalidades: despoluição de corpos hídricos; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e; prevenção dos impactos das secas e enchentes
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	PROGESTÃO – Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas no Brasil Programa direcionado ao fortalecimento da gestão dos recursos hídricos através do incentivo financeiro as ações de fortalecimento institucional e de gerenciamento dos recursos hídricos	Estados e Distrito Federal (Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGREHs)	Orçamento Geral da União (OGU); Fundos de Recursos Hídricos; Doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados.	Ações de fortalecimento institucional e gerenciamento de recursos hídricos
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	FINISA – Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento Programa destinado ao financiamento de infraestruturas e as obras de saneamento para o setor público e setor privado	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Caixa Econômica Federal (CEF)	Obras em infraestrutura e saneamento ambiental
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	SANEAMENTO PARA TODOS Programa de financiamento de empreendimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, manejo de resíduos,	Concessionárias públicas e privadas para o atendimento de população urbana e rural	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Sistema produtor de água, sistema de esgotamento sanitário, elaboração de estudos e projetos, redução e controle de perdas, implantação de ações de melhoria

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
	desenvolvimento institucional, recuperação e preservação de mananciais			da gestão,
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	AVANÇAR CIDADES Programa de financiamento para projetos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos	Prefeituras, Empresas Públicas e Sociedade Economia de Mista	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	FUNASA – Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Orçamento Geral da União (OGU)	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB – 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– A principal fonte de recurso financeiros da FEHIDRO é a compensação e royalties de Itaipu (recursos da ordem de R\$ 50 milhões) e recursos decorrentes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo (recursos da ordem de 120 milhões) (ref. Out/2009).

16.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação da Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário em nível federal e estadual.

No Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

O principal programa instituído pelo governo federal destinado ao setor de saneamento básico é o Saneamento Para Todos, que contempla prestadores de serviços de saneamento do setor público e do setor privado. Os recursos disponibilizados para financiamento são provenientes do FGTS, ou seja, recursos onerosos; salienta-se, entretanto, que o financiamento requer uma contrapartida mínima, cuja parcela varia de acordo com o setor:

- ✓ 5% do valor do investimento para o setor público, sendo que para empreendimentos da modalidade “Abastecimento de Água” o valor da contrapartida é de 10%;
- ✓ 20% do valor do investimento para o setor privado, independentemente da modalidade.

O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) é o órgão responsável pelo processo de seleção pública do programa através da abertura de processos. Cabe, então, à Caixa Econômica Federal (CEF) o papel de agente operador, responsável pela análise e aprovação do processo de abertura de crédito referente ao financiamento. É possível obter financiamento para as seguintes modalidades:

- ✓ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ✓ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos;
- ✓ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento

de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes;

- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda etc.); no caso das águas pluviais, à promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas;
- ✓ Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ✓ Após a contratação, a carência correspondente ao prazo para execução das etapas definidas no objeto contratual poderá ser acrescida de até 4 meses, porém limitada a 48 meses, contados a partir da assinatura do contrato;
- ✓ A amortização é contada a partir do término da carência, sendo:
 - ✧ Para abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e saneamento integrado: até 240 meses;
 - ✧ Desenvolvimento institucional e preservação e recuperação de mananciais: até 180 meses;
 - ✧ Estudos e Projetos: até 60 meses.
- ✓ Os juros são definidos à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ✓ A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1% a.a., conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES – SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, preservação e recuperação de mananciais, estudos e projetos, e planos de saneamento.

A contratação através dessa modalidade é regulamentada pela Instrução Normativa nº 22, de 3 de agosto de 2018, a qual regulamenta o processo de contratação de operação de crédito para ações de saneamento (Mutuários Públicos). O processo de seleção das propostas é contínuo, ou seja, é possível cadastrar a qualquer momento no site do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), seguindo as seguintes etapas:

- ✓ Cadastro e envio de propostas pelos proponentes por meio de cartas-consultas;
- ✓ Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro (MIAF) – etapa de pré-qualificação das propostas enviadas. O agente financeiro terá até 60 dias para apresentar a manifestação de interesse, contados a partir da disponibilização da carta-consulta;
- ✓ Enquadramento das propostas pelo MDR. O prazo para o enquadramento é de 60 dias contados a partir da data da MIAF emitida pelo agente financeiro;
- ✓ Validação pelo Agente Financeiro das propostas enquadradas pelo MDR. A validação deverá ser realizada em até 90 dias, podendo ser prorrogável caso seja apresentada solicitação e, essa, justificada pelo agente financeiro e apreciada pelo MDR;
- ✓ Hierarquização e Seleção das propostas pelo MDR.

Após a seleção, o prazo para que seja realizada a contratação da operação de crédito será de até 180 dias contados a partir da publicação do resultado no Diário Oficial da União. O processo de seleção não impõe limites para o cadastramento de propostas, seja quanto ao número de propostas por município ou quanto ao valor das propostas.

A fonte dos recursos disponibilizados é o FGTS, de modo que a seleção deve obedecer às normas vigentes relativas ao FGTS assim como os limites e condições previstos na legislação, em especial as normativas e disposições relativas às operações de crédito no âmbito do Programa Saneamento para Todos. Da mesma forma, a seleção das propostas está condicionada ao orçamento do FGTS disponibilizado.

As propostas selecionadas poderão obter o financiamento de até 95% do valor do investimento, de modo que deverão atender ao requisito de contrapartida (mínimo de 5% do valor do investimento).

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. A seleção das propostas é realizada pela ANA, de acordo com a disponibilidade financeira da agência. Os recursos financeiros são provenientes do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Cabe à Caixa Econômica Federal (CEF) a análise e contratação da operação de crédito, sendo responsável pelo recebimento do plano de trabalho e análise da viabilidade da proposta.

Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA, em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO), de acordo com a seguinte divisão:

- ✓ Para municípios com população inferior a 25 mil habitantes: contrapartida de 3% do valor de repasse da União;

- ✓ Para municípios situados em áreas de abrangência da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e região Centro-Oeste: contrapartida de 5% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais municípios: contrapartida de 20% do valor de repasse da União;
- ✓ Para estados e Distrito Federal localizados na área de abrangência da SUDAM, da SUDENE e região Centro-Oeste: contrapartida de 10% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais estados: contrapartida de 20% do valor de repasse da União.

As modalidades abrangidas pelo programa são as seguintes:

- ✓ Despoluição de corpos hídricos;
- ✓ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgoto sanitário;
- ✓ 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;
- ✓ Dessalinização das águas salinas e salobras;
- ✓ Cisternas rurais e implúvios.

PROGESTÃO – PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DO PACTO NACIONAL PELA GESTÃO DAS ÁGUAS

O Programa de Consolidação do Pacto Nacional Pela Gestão das Águas (Progestão) é um programa de incentivo financeiro de adesão voluntária desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para fortalecimento dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGReHs) que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGReH).

O programa aporta recursos orçamentários da ANA, os quais têm por origem: o Orçamento Geral da União (OGU) consignados à ANA; Fundos de Recursos Hídricos e; doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados. Dessa forma, tem-se por principais objetivos do programa a promoção da articulação do gerenciamento e regulação do uso das águas nas esferas nacionais e estaduais, além de fortalecer o modelo de governança instituído através da Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Com a adesão ao programa, é previsto o repasse de até cinco parcelas anuais de até R\$ 1,0 milhão no primeiro desembolso, sendo R\$ 500 mil condicionados à aprovação do Quadro de Metas pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado (ou Distrito Federal) e R\$ 500 mil mediante o cumprimento das metas de caráter não cumulativo, também estabelecidas no Quadro de Metas (ref. Ago/2017). Nos anos subsequentes o repasse máximo de R\$ 1,0 milhão está condicionado ao alcance e cumprimento das metas definidas no exercício anterior.

A ANA definiu cinco metas de cooperação federativa, as quais todas as unidades federativas que aderirem ao Progestão devem cumprir:

- ✓ Integração de dados de usuários de recursos hídricos;
- ✓ Compartilhamento de informações sobre águas subterrâneas;
- ✓ Contribuição para difusão do conhecimento;
- ✓ Prevenção de eventos hidrológicos críticos;
- ✓ Atuação para segurança de barragens.

De acordo com o grau de complexidade do processo de gestão da bacia, esse definido em termos de abrangência, intensidade, número e dispersão de conflitos existentes (variando entre A e D, sendo D aquelas com maior complexidade), maior é a exigência no cumprimento das metas estabelecidas. Ou seja, quanto mais complexo o tipo de gestão, maiores são os números de variáveis com alcance obrigatório em cada meta, sendo essas variáveis do tipo planejamento (Ex.: a divisão hidrográfica), da informação e suporte (Ex.: o monitoramento da qualidade da água) e de cunho operacional (Ex.: outorga e fiscalização).

Ao final de cada ano é realizado o processo de certificação de cumprimento de metas e definição das metas para o ano subsequente, de acordo com aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) ou entidade correspondente, como órgãos ambientais. Cabe à ANA a elaboração do calendário anual de atividades para o ano subsequente, o detalhamento

dos prazos para envio da documentação necessária para a certificação das metas, assim como todas as ações necessárias para o aprimoramento do programa.

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, o órgão promove melhorias sanitárias domiciliares, a cooperação técnica, estudos e pesquisas e ações de saneamento rural, contribuindo para a erradicação da extrema pobreza.

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares, prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes, em comunidades quilombolas, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas, populações ribeirinhas e áreas rurais. É importante frisar que apenas municípios com concessão pública são elegíveis para a obtenção de financiamento.

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

- ✓ Sistemas de Abastecimento de Água;
- ✓ Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos;
- ✓ Drenagem e Manejo Ambiental;
- ✓ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ✓ Melhorias Habitacionais para o Controle da Doença de Chagas;
- ✓ Saneamento em Áreas Rurais e Comunidades Tradicionais;
- ✓ Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico;
- ✓ Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico em Saúde Ambiental e Saneamento.

No Âmbito Estadual

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa Água é Vida foi criado em novembro de 2011 através do Decreto nº 57.479, de 1º de novembro de 2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011 para fornecer apoio financeiro aos Municípios para implantação de obras relacionadas ao sistema de saneamento básico em comunidades rurais e comunidades isoladas ocupadas por população de baixa renda. O programa possui abrangência em todo o Estado de São Paulo, sendo que, cabe ao Município o encaminhamento da proposta para solicitar a participação no programa. A solicitação para inclusão no programa deve ser encaminhada à SIMA através da

apresentação do cadastramento sanitário domiciliar da comunidade/bairro a ser beneficiado, junto à declaração de que as comunidades beneficiadas são ocupadas por população de baixa renda, dentre outros documentos específicos¹².

O Programa “Água é Vida” está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

FEHIDRO/PROGRAMAS FINANCIÁVEIS

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 esgotamento sanitário;

¹² Resolução SSRH nº 10 de 05-06-2014

- ✓ 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).

16.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes outras alternativas possíveis:

Desenvolve SP – Linha Economia Verde Municípios

A linha de financiamento Linha Economia Verde Municípios é uma opção de crédito oferecida pelo Banco do Desenvolvimento do Estado de São Paulo, o Desenvolve SP. Através da Linha Economia Verde Municípios é possível que a Prefeitura Municipal e/ou Autarquias Municipais obtenham financiamento de investimentos relacionados a projetos sustentáveis, projetos com o objetivo de reduzir a emissão de CO₂ e projetos que reduzam o impacto ambiental relacionado às atividades da administração pública. Nessa linha de crédito é possível financiar os seguintes itens:

- ✓ Construção Sustentável;
- ✓ Transporte;
- ✓ Saneamento e Resíduos;
- ✓ Recuperação Florestal; e,
- ✓ Planejamento Municipal.

A linha de crédito possui taxa de 0,53% ao mês sendo acrescida da SELIC; o prazo máximo, incluindo a carência, é de 72 meses, sendo a carência de até 12 meses. Nessa linha de crédito é possível financiar 100% dos itens.

Para a obtenção dos recursos, os interessados devem apresentar a Carta Consulta para que seja feita a análise do projeto pelo Desenvolve SP. Posteriormente, caso o projeto seja aprovado, será necessária a apresentação de toda a documentação para a análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

BNDES FINEM – Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

A linha de financiamento BNDES Finem – Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos tem por objetivo atender investimentos das áreas públicas ou privadas cujos projetos se encontrem nas seguintes modalidades:

- ✓ 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;
- ✓ Macro drenagem.

A linha de crédito tem como valor mínimo de financiamento R\$ 20 milhões, sendo os principais clientes as unidades federativas (Estados e Distrito Federal), municípios, fundações, associações e cooperativas e empresas sediadas no Brasil. É possível financiar através do Finem estudos e projetos, obras civis, treinamentos, montagem e instalação, móveis e utensílios, despesas pré-operacionais e máquinas e equipamentos nacionais ou importados.

A solicitação de financiamento pode ser feita por duas maneiras distintas: diretamente ao BNDES (apoio direto) ou através de uma instituição financeira credenciada (apoio indireto). No caso do apoio indireto, a instituição financeira parceira do BNDES assume o risco do não pagamento pelo cliente. O financiamento por apoio direto é solicitado diretamente no site do BNDES, no qual estão todas as informações necessárias para obter o crédito, as quais seguem as seguintes etapas: Habilitação, Solicitação de Apoio Financeiro, Análise, Contratação e Acompanhamento. O financiamento por apoio indireto é obtido diretamente na instituição financeira credenciada, a qual dispõe de regulamento próprio para a obtenção do crédito.

A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no **Quadro 16.2**. A composição de juros varia da seguinte forma:

- ✓ Operações diretas: A taxa de juros será composta do fator custo, o fator taxa do BNDES e o fator taxa do agente;
- ✓ Operações indiretas: A taxa de juros será composta do fator custo e do fator taxa do BNDES;

QUADRO 16.2 – TAXA DE JUROS

Itens Financiados	Remuneração do BNDES		Taxa de Risco de Crédito	
	Tratamento de resíduos e esgoto	Demais investimentos	Todos (Financiamento para Empresas)	Todos (Financiamento para UFs e municípios)
Apoio Direto	0,9% a.a.	1,3% a.a.	Variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento	0,1% a.a. (com garantia da União) ou conforme risco do cliente e prazos do financiamento (sem garantia da União)
Apoio Indireto	1,05% a.a.	1,45% a.a.	Negociada entre a instituição e o cliente	

- ✓ **Custo Financeiro:** A taxa de juros final é composta pela TLP, pelas remunerações do BNDES e do agente financeiro credenciado (no caso de financiamento através de instituições financeiras credenciadas). Essa taxa é comparável às taxas de mercado livres de risco dos títulos públicos, com os mesmos vencimentos dos financiamentos do BNDES. Ao longo de 2020, a TLP variou entre 1,49% a.a. e 2,26% a.a.
- ✓ **Remuneração:** A Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ✓ **Participação:** Para estados e município o BNDES pode participar com até 90% do valor total do investimento; para os demais clientes a participação do BNDES é de até 95% do valor total do investimento. Em ambos os casos, a participação é limitada a 100% dos itens financiáveis.
- ✓ **Prazo:** O prazo máximo para o financiamento é de 34 anos, independentemente do beneficiário do financiamento. O prazo é negociável em função da capacidade de pagamento do cliente, do tipo do cliente e do grupo econômico, sabendo que estão contidos no prazo o período de carência e o período de amortização.
- ✓ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Financiamentos Externos (Comissão de Financiamentos Externos - COFLEX)

A Comissão de Financiamentos Externos – COFLEX é composta por diferentes órgãos da esfera federal dentre os quais se encontra a Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda (SAIN/MF). Essa comissão tem por atribuição autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com financiamento proveniente de fontes externas, podendo os projetos serem de interesse da União, das unidades federativas, dos municípios, de administrações diretas ou de autarquias, fundações e empresas estatais dependentes.

A autorização das operações de crédito para preparação de projetos ou programas é condicionada aos seguintes requisitos:

- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Economia quanto à capacidade de pagamento e trajetória de endividamento e cumprimento de contratos de renegociação de dívidas entre o proponente mutuário, a União e o programa de ajuste fiscal;
- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria de Assuntos Econômicos Internacionais do Ministério da Economia quanto aos aspectos técnicos e operacionais do projeto ou programa:
 - ✧ A Resolução nº 3 de maio de 2019 determina que os municípios e suas respectivas administrações diretas, autarquias, fundações ou empresas dependentes terão suas propostas analisadas pela Comissão caso haja garantia da União, financiamento de organismo internacional ou agência governamental estrangeira, e caso atendam aos critérios: população superior a 100 mil habitantes e contrapartida de, pelo menos, 20% do valor total do investimento a ser financiado.

A avaliação pela COFIEIX é realizada através dos critérios dispostos na Resolução nº 1, de janeiro de 2020, sendo:

- ✓ A proposta deve apresentar objetivo claro e bem definido quanto à relação de cooperação entre os consorciados, as quais devem ter por objetivo ações de desenvolvimento ou solução de problema de interesse comum;
- ✓ O consórcio público deve apresentar o valor total do projeto a ser financiado e o valor de contrapartida, assim como o valor da quota referente a cada ente público participante da operação, assim como a quota da contrapartida de cada parte;
- ✓ A contrapartida deve atender aos requisitos dispostos na Resolução COFIEIX nº 3, de 29 de maio de 2019 (ou da resolução que vier a sucedê-la);
- ✓ As garantias ou contragarantias oferecidas pelos entes da Federação consorciados deverão ser proporcionais à apropriação do valor total do financiamento;
- ✓ As cartas-consultas apresentadas devem ser somente para operações caracterizadas como de investimentos.

As propostas apresentadas à COFIEIX devem ser realizadas pela internet no site do Sistema de Gerenciamento Integrado da SAIN-ME através de cartas-consultas, indicando o tipo de pleito. Após o recebimento das propostas é realizada a avaliação pelos grupos técnico e de trabalho da COFIEIX, os quais farão o acompanhamento das propostas. Após aprovação do financiamento, é iniciado o processo de preparação do projeto ou do programa entre os entes envolvidos. Após as devidas negociações, o processo é enviado ao Senado Federal para deliberação do crédito.

As principais fontes externas de crédito para operações no Brasil são:

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) possui base em Washington D.C. e é uma das principais fontes de financiamento para países em desenvolvimento econômico, social e institucional localizados na América Latina e Caribe. O Grupo BID é composto por três instituições:

- ✓ Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID): as áreas prioritárias de atendimento são projetos que promovam a equidade social, redução da pobreza, reforma econômica e modernização do Estado e integração social. As áreas de atuação são os países da América Latina e Caribe;
- ✓ Corporação Interamericana de Investimentos (CII): financiamentos voltados para o estabelecimento, ampliação e modernização de empresas privadas de pequeno e médio porte localizadas na América Latina e Caribe;
- ✓ Fundo Multilateral de Investimentos (FUMIN): voltado para o atendimento de micro e pequenas empresas.

Banco Mundial (BM)

O Banco Mundial (BM) é uma instituição financeira de caráter multilateral composta de 189 países membros. O BM possui quatro agências:

- ✓ Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD): realiza empréstimos e cooperação técnica não reembolsável para os países-membros elegíveis;
- ✓ Agência Internacional de Desenvolvimento (IDA): realiza empréstimos em termos altamente concessionais e doações para países menos desenvolvidos;
- ✓ Corporação Internacional de Financiamento (IFC): realiza empréstimos, participação acionária e assistência técnica para o setor privado dos países em desenvolvimento;
- ✓ Agência Multilateral de Garantias de Investimento (MIGA): concede garantias para investidores de países em desenvolvimento contra perdas causadas por riscos não comerciais.

Corporação Andina de Fomento (CAF)

A Corporação Andina de Fomento (CAF) é uma instituição financeira multilateral com sede em Caracas, voltada para atividades relacionadas ao crescimento econômico e integração regional. A CAF financia projetos no setor de infraestrutura, como: rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de energia elétrica, abastecimento de água e saneamento ambiental, assim como ações relacionadas à integração regional nas regiões de fronteira entre os países acionistas.

Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA)

O Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA), com sede na Bolívia, em Santa Cruz de La Sierra, apoia a cooperação entre Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai, com o objetivo de contribuir para a redução das disparidades socioeconômicas, assim como para a promoção da complementariedade e sinergia dos esforços das instituições de desenvolvimento nacional. O FONPLATA financia projetos das seguintes áreas: transporte e logística, desenvolvimento produtivo, meio ambiente, água e saneamento, desenvolvimento urbano, saúde e educação.

Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW)

O Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW) é um banco de fomento do governo alemão com sede em Frankfurt para apoio aos países em desenvolvimento. Trata-se de uma cooperação bilateral, financiada com recursos do governo alemão a fundo perdido, sendo os recursos destinados a: programas de infraestrutura econômica e social; investimentos nos setores agropecuário e industrial; projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais; projetos de pequenas e médias empresas, e; financiamento de estudos e serviços.

Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)

A Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) é uma instituição financeira pública com sede em Paris, com o objetivo de financiar projetos e programas para melhoria da qualidade de vida da população, promover o crescimento econômico e proteger o meio ambiente. A AFD oferece os seguintes serviços a governos e entidades públicas ou privadas: subvenção a projetos e programas de alto impacto, sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimos; garantias para incentivar instituições financeiras a conceder empréstimos a empresas pequenas e médias, e; participações em fundos próprios geridos pela PROPARCO (Sociedade para Promoção e Participação na Cooperação Econômica, subsidiária da AFD), responsável pelo financiamento do setor privado.

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)

A Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) é um órgão do governo japonês com sede em Tóquio, com o objetivo de promover o crescimento e a estabilidade socioeconômica nos países em desenvolvimento, contribuir para a paz e para o desenvolvimento da sociedade internacional. A JICA oferece empréstimos e cooperação técnica nas seguintes áreas: saneamento, mobilidade e infraestrutura urbana, meio ambiente e prevenção de desastres.

New Development Bank (NDB)

O New Development Bank (NDB) é um banco multilateral de desenvolvimento com sede em Xangai, criado pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), com o objetivo de financiar projetos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável nos BRICS e em outros países em desenvolvimento. O NDB fornece, também, assistência técnica para projetos e programas com o objetivo de contribuir para a obtenção de sustentabilidade ambiental e social.

Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF)

O Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF) é uma organização financeira independente com sede em Washington D.C., composta por 183 países com o papel de ser agente catalisador para melhorias do meio ambiente mundial. O GEF financia projetos relacionados à biodiversidade, mudanças climáticas e à degradação do solo.

Banco Europeu de Investimentos (BEI)

O Banco Europeu de Investimentos (BEI) é uma instituição financeira vinculada aos países da União Europeia, com o objetivo de melhorar o potencial da Europa em termos de empregos e crescimento; apoiar ações para atenuar alterações climáticas, e; promoção de políticas europeias no exterior. Para isso, o BEI disponibiliza apoio financeiro nas seguintes modalidades:

- ✓ Empréstimos: o BEI financia clientes grandes e pequenos para apoiar o crescimento e emprego;
- ✓ Financiamento Misto: o BEI permite aos clientes que sejam realizados financiamentos em conjunto com investimentos adicionais.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A previsão de eventos de contingências e emergências tem por objetivo corrigir de forma rápida e efetiva situações adversas que comprometam a segurança, qualidade, regularidade e continuidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, reduzindo os riscos para a população e para o meio ambiente.

A adoção das proposições descritas na sequência é importante para proporcionar uma rotina de operações estáveis e minimizar as ocorrências de interrupção dos serviços. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades e danos à população e ao meio ambiente.

Salienta-se que o grau de segurança adotado em todo projeto, obra e operação dos serviços de saneamento, deve seguir as legislações e normas técnicas pertinentes, bem como experiências adquiridas. Porém, deve haver um ponto de equilíbrio econômico entre o grau de segurança e os riscos aceitáveis, pois quanto maiores forem os níveis de segurança, maiores serão os custos de implantação e operação.

Portanto, observa-se que 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.

Assim, nos **Quadros 17.1** e **17.2**, são identificadas as ocorrências, suas origens, com exemplos de possíveis eventos e estruturas operacionais afetadas e, por fim o Plano de Contingências, com as ações a serem tomadas para minimizar os efeitos negativos das ocorrências e reestabelecer a prestação dos serviços. Diante de outras ocorrências não elencadas neste documento, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências	Responsável
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas, com comprometimento do sistema de adução de água bruta ou tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do Plano de Atendimento de Emergência ¹³ – Cloro	Encarregado
	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	Deslocamento de frota de caminhões tanque	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Implementação de rodízio de abastecimento	Gerente
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota de caminhões tanque	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Implementação de rodízio de abastecimento	Gerente
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
	Danos em equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Danos em estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil

¹³ 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.

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências	Responsável
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros

QUADRO 17.2 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências	Responsável
1. Paralisação da estação de tratamento de esgoto	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica	Encarregado
		Acionamento dos geradores ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades	Equipe operacional
		Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água	Equipe de manutenção escalada
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
2. Extravasamentos de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica	Encarregado
		Acionamento dos geradores ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades	Equipe operacional
		Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e da água	Equipe de manutenção escalada
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Encarregado
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o local do rompimento do sistema de coleta de esgoto	Gerente
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Rompimento de travessias	Comunicação às autoridades de trânsito / Prefeitura Municipal / órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia	Gerente
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
4. Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária	Encarregado
		Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas	Equipe operacional
	Obstruções em coletores de esgoto	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento	Equipe de manutenção escalada
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO – JICA. Representação no Brasil. Disponível em: <<https://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/index.html>>. Acesso em: dez.2020
- AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO. Brasil. Disponível em: <<https://www.afd.fr/pt/page-region-pays/brasil>>. Acesso: dez.2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. ANA publica atualização da agenda de edição das normas de referência para o saneamento até 2023. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/ana-publica-atualizacao-da-agenda-de-edicao-das-normas-de-referencia-para-o-saneamento-ate-2023>>. Acesso em: fev. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. Anexo IV – Minuta de Norma de Referência. Disponível em: <https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/NR_Indicadores_Metas_Avaliacao-1640011919514-1643311425492.pdf>. Acesso em: fev.2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. Resolução ANA nº 106, de 4 de novembro de 2021. Aprova a Norma de Referência ANA nº 2. Documento nº 02500.050900/2021-25. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2021/0106-2021_Ato_Normativo_4112021_20211105084322.pdf>. Acesso em: fev.2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano - Brasília: ANA, 2021, 332 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas - PROGESTÃO. Disponível em: <<https://progestao.ana.gov.br/>> Acesso em: dez. 2020
- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP, Nota Técnica Preliminar, Metodologia e Cálculo do Nível Econômico de Perdas – Determinação da Meta Regulatória de Perdas para a 3ª Revisão Tarifária Ordinária da SABESP. São Paulo, Setembro de 2020.
- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Relatório Analítico de Saneamento Básico Paranaapanema, 2019. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/>> Acesso em: jan. 2021.

- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Convênio de Cooperação de Paranapanema - nº 010/2010. Disponível em <<http://www.arsesp.sp.gov.br>>. Acesso em: jan.2021.
- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brasil. Meteorologistic Zeitschrift, Vol. 22, nº 6, 711-728. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.208: Projeto de Estação de Bombeamento ou de Estação Elevatória de Esgoto — Requisitos. Rio de Janeiro, 2020. 42p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.218: Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público — Procedimentos. Rio de Janeiro, 2017. 23p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.209: Projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 2011. 12p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8.160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999. 74p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997. 60p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7.229: Projeto, Construção e Operação de Tanques Sépticos. Rio de Janeiro, 1993. 15p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.211: Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 14p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1986. 7p.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. Manual de hidráulica. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA – CAF. Sobre CAF Disponível em: <<https://www.caf.com/pt/>>. Acesso em: dez.2020.
- BANCO EUROPEU DE INVESTIMENTOS – BEI. Who we are. Disponível em: <<https://www.eib.org/en/about/index.htm>>. Acesso em: dez.2020
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO – BNDES. BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos>>. Acesso em dez. 2020

- BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: nov. 2020.
- 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: nov. 2020.
- 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: nov. 2020.
- 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: nov. 2020.
- 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: nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: mai.2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: mar.2020.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020. Disponível em:

< <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-490-de-22-de-marco-de-2021-309988760>>. Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: nov 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: mar. 2021.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento – FINISA. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/finisa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: dez.2020.

CLIMATE-DATA.ORG. Paranapanema Clima. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>> Acesso em: jan.2022.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA - CBH-ALPA. Relatório de Situação da UGRHI 14 – 2020 – Ano base 2019. 2020. Disponível em: <<https://cbhalpa.com.br/Documentos-CBH-ALPA>>. Acesso em ago.2021.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA - CBH-ALPA. Plano da Bacia Hidrográfica (UGRHI 14) – 2016-2027. 2018. Disponível em: <<https://cbhalpa.com.br/Documentos-CBH-ALPA>>. Acesso em ago. 2021.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO PARANAPANEMA - CBH-ALPA. Relatório Zero: Diagnóstico da Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema. CBH-ALPA: CETEC, 1999.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Banco de dados de licenciamento ambiental. Disponível em: <https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp>. Acesso em: mar.2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2020. São Paulo, CETESB, 2021.

- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2020. Apêndice J – Dados de Saneamento por Município. São Paulo, 2021.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2019. São Paulo, CETESB, 2020.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 750.000, 2006
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Anexo I – Informações correspondentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e informações comerciais do município de Paranapanema, ano base 2019. 2020.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Contrato de Programa de Paranapanema - nº 188/2010. Disponível em < <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConcessionariaContratos> >. Acesso em dez.2020.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas do Alto Paranapanema (14), Médio Paranapanema (17) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (11) - Parcial, 2003.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Superintendência de Gestão de Empreendimentos – TE. Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV. Estudos de Custos de Empreendimentos. Janeiro de 2019.
- CONSELHO DE ORIENTAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - COFEHIDRO. Anexo II da Deliberação COFEHIDRO nº 158/2015. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://fehidro.saisp.br/fehidro/gerais/sigrh/manual-de-procedimentos-operacionais-para-investimento-2015-atualizado-ate-dez-2020.pdf>>. Acesso em: fev, 2021
- COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL – CDRS. Microbacias II: Acesso ao Mercado. Disponível em: < <https://www.cdrs.sp.gov.br/microbacias2/o-projeto> >. Acesso em: dez.2020.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Pesquisa de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/DaeewebDpo.html>>. Acesso em: jan. 2022.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Banco de dados hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2022.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Banco de dados de outorga. Disponível em: < <http://www.daee.sp.gov.br/site/outorga> >. Acesso em: jan. 2022.

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: jan. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2013.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E DE PROJETOS – FINEP. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico – PROSAB. Disponível: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab>>. Acesso em: dez. 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Saneamento para Promoção da Saúde. Disponível: < <http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude> >. Acesso em: dez.2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Dados Municipais. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: jan. 2022.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Painel Economia: Emprego e Rendimentos. Disponível em: <<https://painel.seade.gov.br/emprego/>>. Acesso em: jan. 2022.

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

FUNDO FINANCEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DA BACIA DO PRATA – FONPLATA. Institucional. Disponível em: < <https://www.fonplata.org/pt/institucional> >. Acesso em: dez.2020.

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY – GEF. About Us. Disponível em: <<https://www.thegef.org/about-us>>. Acesso em: dez.2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Aglomerados subnormais 2019. Classificação preliminar para o enfrentamento à COVID-19. 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan.2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Histórico. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html/>> Acesso em: jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PIB – Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>> Acesso em: dez. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>>. Acesso em: mai. 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil. São Paulo, 2018.

JORDÃO, S. A contribuição da Geomorfologia para o conhecimento da fitogeografia nativa do estado de São Paulo e da representatividade das Unidades de Conservação de Proteção Integral. Tese de Doutorado em Geografia Física - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU - KfW. KfW Development Bank. Disponível em: <<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Entwicklungsbank/>>. Acesso: dez.2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Comissão de Financiamentos Externos – COFIEIX. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/cofiex>>. Acesso em: dez.2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Grupo Banco Mundial: As relações entre o Brasil e o Grupo Banco Mundial. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/cooperacao-internacional/grupo-banco-mundial>>. Acesso em: dez.2020

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Manual de Financiamentos Externos. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/arquivos/cofiex/manual-de-financiamento-externos.pdf>>. Acesso em: dez.2020

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR. Avançar Cidades – Saneamento. Disponível: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/avancar-cidades-saneamento>>. Acesso em: dez.2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR. Saneamento para todos. Disponível: <<https://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proeesa/capacitacoes/capacitacoes-a-distancia/89-secretaria-nacional-de-saneamento/3132-saneamento-para-todos>>. Acesso em: dez.2020.

NEW DEVELOPMENT BANK – NDB. About Us. Disponível em: <<https://www.ndb.int/about-us/>>. Acesso em: dez.2020.

PARANAPANEMA. Prefeitura Municipal. Lei nº 1.173, de 10 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a Política Municipal de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/mtxsc>>. Acesso em: jan. 2022.

PARANAPANEMA. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Paranapanema. 2014. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/conesan/planos-de-saneamento-basico/#pmsb-p>>. Acesso em: ago. 2021.

PARANAPANEMA. Prefeitura Municipal. Lei nº 962, de 09 de setembro de 2009. Institui o Programa Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/axcud>>. Acesso em: jan. 2022.

PARANAPANEMA. Prefeitura Municipal. Lei Orgânica do Município de Paranapanema – SP, de 29 de outubro de 1998. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a2/lei-organica-paranapanema-sp>>. Acesso em: jan. 2022.

PARANAPANEMA. Prefeitura Municipal. Lei nº 376, de 22 de setembro de 1997. Dispõe sobre a criação do Conselho de Defesa do meio Ambiente – COMDEMA, e dá outras providências. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/bvaxs>>. Acesso em: jan. 2022.

PERROTTA, M. M. et al. Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo: Sistema de Informações Geográficas - SIG. Rio de Janeiro: CPRM, 2006.

ROSS, J. L. S. e MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. São Paulo, DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003. São Paulo, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2000. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/perh2000idx.html>> Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos: primeiro plano do Estado de São Paulo. São Paulo, DAEE, 1990. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/perh90/index.html>> Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Lei Estadual nº 17.293, de 15 de outubro de 2020. Altera a denominação da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, criada pela Lei Complementar nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, para Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 16 out. 2020. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=195740>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 64.059, de 01 de janeiro de 2019. Dispõe sobre as alterações de denominação, transferências e desativações que especifica e dá providências correlatas (extingue a SSRH e SMA e institui a SIMA). Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 01 jan. 2019. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=189125>>. Acesso em: mai. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. Projeto LUPA 2016/2017: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 63.754, de 17 de outubro de 2018. Autoriza a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo como objeto a elaboração, revisão, atualização ou consolidação de planos municipais integrados ou dos serviços específicos de saneamento básico previstos na Lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 out. 2018. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: fev. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 61.825, de 04 de fevereiro de 2016. Fica a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos autorizada a representar o Estado na celebração de convênios com Municípios paulistas que venham a constar de relações aprovadas por despacho governamental, publicadas no Diário Oficial do Estado, tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: fev. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011. Dá nova redação a dispositivo do Decreto nº 57.479, de 2011, que instituiu o Programa

estadual Água é Vida, para veicular minuta-padrão de convênios a serem celebrados pelo Estado de São Paulo com os municípios participantes. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 28 dez. 2011. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/164952>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 57.479, de 1 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 2 nov. 2011. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/163788>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). 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: nov. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). 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: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/74753>>. Acesso em: nov. 2020.

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. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 23 nov. 1977. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/153028>>. Acesso em: abr. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976. Aprova Regulamento que disciplina a execução da Lei n. 997, de 31/05/1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo,

São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 9 set. 1976. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/norma/62153>>. Acesso em: abr. 2021.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. Projeto LUPA 2016/2017: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019.

SECRETARIA DA FAZENDA E PLANEJAMENTO. Programa DesenvolveSP, que fornece linha de crédito aos municípios paulistas. Disponível em: <<https://www.desenvolvesp.com.br/municipios/opcoes-de-credito/economia-verde-municipios/>>. Acesso em: fev. 2021.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Disponível em: <<https://www.sde.df.gov.br/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid/>>. Acesso em: dez.2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Programa Município VerdeAzul – PMVA. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/>>. Acesso em: dez. 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Convênio SIMA e Prefeitura Municipal de Paranapanema - nº 162/2019 (30/09/2019) – Objetivo: Revisão e Atualização de Planos Municipais de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário. São Paulo, 2019.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Convênio SIMA e ARSESP - nº 01/2019 (09/05/2019) – Conjugação de esforços visando a Revisão e Atualização de Planos Municipais de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos municípios regulados e fiscalizados pela ARSESP. São Paulo, 2019.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMA. Resolução SMA nº 187, de 19 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a definição das linhas de atuação e princípios gerais para ações de educação ambiental no Sistema Ambiental Paulista. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 20 dez. 2018. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2018/12/resolucao-sma-187-2018-processo-4483-2016-definicao-das-linhas-de-atuacao-e-principios-das-acoes-de-educacao-ambiental.pdf>>. Acesso em: mar. 2021.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo. São Paulo, 2010.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SSRH. Resolução SSRH nº 10, de 05 de junho de 2014. Estabelece as condições para a participação de Municípios paulistas no Programa Estadual Água é Vida, para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa

renda e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 05 de junho de 2014.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Geotectônica do Escudo Atlântico. In: Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. Brasília. 2003.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SISAN. Informações gerais. Disponível em: <<http://www.sisan.sp.gov.br/>> Acesso em: jan. 2021.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIFESP. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jan. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS - SNIRH. Informações gerais. Disponível em: <<https://www.snirh.gov.br/>> Acesso em: mar, 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnósticos: Água e Esgoto. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: nov. 2020.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 3ª ed. São Paulo: ABES, 2011. 548 p.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 644 p.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 3ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ANEXO I - BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

APRESENTAÇÃO

O documento Bases e Fundamentos Legais dos Planos Municipais de Saneamento é apresentado em anexo à Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios Regulados e Fiscalizados pela ARSESP, por tratar-se de uma atualização completa de toda a legislação existente voltada ao Saneamento Básico, incluindo também aspectos relacionados aos outros dois elementos, quais sejam Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Está baseado na significativa estruturação das sensíveis alterações e inovações trazidas pela Lei nº 14.026/2020 ao Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007.

Dada a sua abrangência, não caberia ser inserido ao longo do texto da Revisão/Atualização dos Planos Específicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O presente documento é, basicamente, um instrumento de apoio aos Municípios para que possam elaborar seus Planos de Saneamento, utilizando-se de todo o aparato legal disponível, e, mais do que isso, implementá-los, buscando dotar suas populações de plena utilização dos serviços de saneamento básico, promotores da saúde pública e indutores relevantes do desenvolvimento social.

Todos os Municípios encontrarão neste documento as informações necessárias para se posicionarem em relação a suas atribuições e seus direitos em todas as etapas que precisam percorrer para implantar seus sistemas de saneamento.

A primeira delas é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de suas revisões periódicas, em que o Planejamento é a palavra-chave. Planejar significa dizer o que se quer fazer, em que prazo, com qual objetivo, a que custo, e como pagar e cobrar pelos serviços oferecidos.

Consolidado o Planejamento, as etapas seguintes estarão relacionadas à implementação das ações indicadas, ressaltando as articulações institucionais necessárias para viabilizar a elaboração e o financiamento dos Projetos, nos quais o que foi planejado será detalhado, a Construção e, finalmente, a Operação e a Manutenção, atividades estas interdependentes durante toda a vida útil dos empreendimentos que vierem a ser implantados, ressaltando que a implementação do Plano depende da participação de inúmeros atores, no âmbito das atribuições de cada um.

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	2
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
2. FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA.....	7
3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS	11
4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS	13
4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	13
4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	15
4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	17
5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	19
5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE.....	19
5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	20
5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS	21
5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS	22
5.5 EFICIÊNCIA	24
5.6 CONTROLE SOCIAL.....	24
5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO	27
5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA	27
5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO	32
6. TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	33
7. O PAPEL DO MUNICÍPIO.....	36
8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES	38
8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	38
8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	38
8.3 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE.....	39
8.4 DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS	39
8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	40
8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS	41
9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS	44
10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	46
10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO	46
10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO.....	47

11.	PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA.....	50
11.1	FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB.....	51
11.2	CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)	51
11.3	RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES.....	52
11.4	ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	54

1. **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Este texto tem por objeto o **novo marco legal do saneamento básico**, considerando as alterações havidas na Lei nº 11.445/2007, que instituiu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, pela Lei nº 14.026/2020. Essa norma trouxe mudanças significativas em vários aspectos à lei anterior. Como exemplo, podem-se citar a titularidade, a fixação de prazos para o atingimento da universalização dos serviços, as alterações nos contratos, a vedação aos contratos de programa, entre outros tópicos que são aqui abordados.

Com o advento da **pandemia da Covid - 19**, a questão do saneamento no país tornou-se mais nevrálgica, pois ficou explicitado que 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável¹⁴, quando uma das formas de prevenção dessa grave doença é a lavagem das mãos e de objetos.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece, como um dos princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços, a 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, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante¹⁵. Foi incluída pela nova lei nesse dispositivo a política de recursos hídricos, que tem importância para o saneamento, inclusive no que se refere ao planejamento, como será visto.

Do ponto de vista da relação entre saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e saúde, há diretrizes introduzidas pela nova lei que também aproximam esses temas, que são interdependentes no âmbito da gestão. Dessa forma, para abordar o saneamento básico no ordenamento jurídico brasileiro, é necessário considerar as interfaces dessa política pública com outras políticas, como é o caso da Política Nacional de Recursos Hídricos, da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política de Saúde e da Política Urbana.

Trata-se de políticas públicas, criadas por leis distintas com princípios, diretrizes e objetivos específicos, competências, instrumentos e sistemas de gestão próprios. Sendo leis editadas em épocas diferentes e administrativamente organizadas em formas diversas, criou-se a impressão equivocada de que são temas estanques. Porém, para garantir a melhoria da qualidade e da quantidade de água disponível para o abastecimento, e para garantir a proteção dos corpos hídricos, é necessário que a sua implementação seja feita de modo articulado, pois o denominador comum, afinal, é a água.

A Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, é **norma geral** vigente para todo o território nacional e estabelece os conceitos, os princípios fundamentais, as regras para o exercício da titularidade e para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, assim como as diretrizes para o planejamento. Trata também da regulação dos serviços em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos, da participação de órgãos colegiados no

¹⁴ TRATA BRASIL. Água. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua> Acesso: 24 fev.2021.

¹⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

controle social e das diretrizes para a política federal de saneamento básico. Os contratos também estão sob o foco da lei de uma maneira mais detalhada.

Cabe salientar ainda que as decisões normativas no campo das políticas públicas de saneamento básico, urbanismo, saúde e recursos hídricos no Brasil não são isoladas, mas fazem parte de uma construção em nível global, capitaneada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com vistas à **melhoria da qualidade de vida** das pessoas. É o caso, por exemplo, do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 - e da Agenda Habitat.

Nos próximos capítulos são abordados, primeiramente, os temas julgados relevantes acerca das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, considerando, primeiramente, os **movimentos de cunho internacional** que vêm balizando esse tema no País, e que atuam como fundamentos da norma brasileira.

Em seguida, é feita uma breve caracterização da **natureza jurídica** dos serviços, ressaltando o seu caráter público e sua essencialidade para a saúde da população e a proteção do meio ambiente, sobretudo dos recursos hídricos. No âmbito da Lei nº 11.445/2007, com as modificações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020, são caracterizados os quatro serviços de saneamento básico e suas especificidades, com a **descrição das respectivas etapas**.

No tópico seguinte, são abordados os **conceitos** legais e os **princípios** fundamentais da lei, com as alterações introduzidas em 2020.

Na sequência, o tema tratado é a **titularidade dos serviços** e as **atribuições do titular**, compreendendo o planejamento, a organização, a prestação, a regulação e a fiscalização das normas aplicáveis, com uma ênfase em tópico específico, sobre o **papel do município** nas questões relacionadas com o saneamento e a gestão de recursos hídricos.

A **governança** é importante instrumento para o alcance das metas e padrões voltados à melhora dos serviços. Considerando que as ações a serem realizadas envolvem muitos atores, é imprescindível que se estabeleçam ambientes de acordo e negociação.

As **formas de prestação dos serviços** são objeto de um item próprio, que descreve os diversos arranjos institucionais permitidos pela norma para a função de prestação dos serviços de saneamento básico.

O **planejamento** e sua relevância serão abordados, assim como a sua relação com os entes reguladores, nos planos municipais de saneamento básico, instrumento fundamental para o avanço do saneamento no país, na busca da universalização. Em seguida, é abordada a **regulação** em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos. Caberá tratar do novo papel da **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)** na elaboração das **normas de referência**, assim como abordar os demais entes reguladores, incluindo a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP). Finalmente, será abordada a **fiscalização**.

2. FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA

As questões relacionadas à melhoria e acesso aos serviços de saneamento básico, assim como a qualidade da água para o consumo humano não se restringem ao Brasil. No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), vêm ocorrendo há décadas esforços no sentido de obter avanços nesses temas, com efetivos resultados e rebatimentos nas políticas públicas brasileiras. De forma direta ou indireta, verifica-se uma relação intrínseca entre os temas tratados e o saneamento básico, com ênfase ao **direito humano à água e ao esgotamento sanitário**.

Além da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano, em 1972, em Estocolmo, Suécia, em 1977, a ONU realizou uma primeira conferência internacional sobre o tema da água em Mar del Plata, Argentina. A **Declaração de Mar del Plata** trata das diretrizes para a gestão, levando em conta que as demandas do desenvolvimento humano implicam maior atenção na regulação dos recursos hídricos, assim como a *consciência da estreita ligação entre água e meio ambiente, os assentamentos humanos e a produção de alimentos*. Nessa conferência, o **direito à água** foi expressamente reconhecido pela primeira vez em um documento internacional ¹⁶.

Em 1992, a **Conferência de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**, provida pela ONU, apontou a existência de sérios problemas relacionados à disponibilidade hídrica e estabeleceu princípios para a **gestão sustentável** da água, que influenciaram a formulação das políticas nacional e estaduais de recursos hídricos no Brasil.

São princípios dessa Declaração:

- ✓ a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente;
- ✓ desenvolvimento e gestão da água devem ser baseados numa abordagem participativa que envolva usuários, planejadores e agentes políticos em todos os níveis;
- ✓ as mulheres desempenham um papel central no fornecimento, gestão e proteção da água;
- ✓ a água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico, para evitar desperdício e poluição. A cobrança é uma ferramenta para o uso eficiente e equitativo e um meio de fomentar a conservação e proteção dos recursos hídricos. No entanto, a cobrança pelo uso do recurso não pode comprometer o consumo humano, pois todo ser humano tem o direito fundamental de acesso à água potável e ao saneamento.

Na década de 1980, a ONU convocou nova conferência para tratar de meio ambiente e desenvolvimento. A Comissão instituída para levantar os problemas ambientais e sugerir estratégias, estabelecendo uma agenda global para mudança apresentou como resultado o Relatório Brundtland, documento que apontou para um desenvolvimento econômico que não

¹⁶ LAVÍN, Antonio Riva Palacio. El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Colección del sistema universal de protección de los derechos humanos - fascículo 4. Ciudad de México: Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2012.

se dê em detrimento da justiça social e da preservação do planeta. Essa forma de desenvolvimento desejada deveria ser *sustentável*, isto é, *capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atendimento às gerações futuras*¹⁷.

A Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) - Rio/92 aborda os princípios da cooperação, da participação e do direito ao desenvolvimento, a serem exercidos com o atendimento equitativo das necessidades de desenvolvimento e da proteção ambiental para as gerações presentes e futuras. Outras Conferências da ONU foram realizadas, na mesma linha da necessidade de proteger os recursos naturais para as futuras gerações, na busca de um desenvolvimento permanente e sustentável. A Lei nº 11.445/2007 inclui, no seu escopo, tanto a *proteção dos recursos naturais*¹⁸ como o princípio do *desenvolvimento sustentável*¹⁹,

Em 2000, a ONU instituiu os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com previsão de 15 anos. A meta do Objetivo de Desenvolvimento do Milênio nº 7 menciona *reduzir para metade, até 2015, a proporção de população sem acesso sustentável a água potável segura e a saneamento básico*. Em 28 de Julho de 2010 a Assembleia Geral das Nações Unidas por meio da Resolução A/RES/64/292 declarou a água limpa e segura e o saneamento um direito humano essencial para gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos²⁰.

Em continuidade aos ODM, foram instituídos em 2015 os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Agenda 2030, endereçada aos Estados nacionais, governos subnacionais – estados federados, DF, regiões, municípios, sociedade civil e iniciativa privada, dentro das atribuições e realidades de cada um.

São 17 objetivos e 169 metas, sendo que o ODS 6 trata da água limpa e do saneamento básico, refletindo uma visão inovadora das Nações Unidas ao colocar a água como elemento central de temas que possuem relação com diversos outros ODS, como a saúde pública e o meio ambiente. O ODS 6 abrange 8 metas, apresentadas a seguir:

- ✓ até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;
- ✓ até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- ✓ até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzir à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentar a reciclagem e reutilização segura globalmente;
- ✓ até 2030, aumentar a eficiência do uso da água e assegurar retiradas sustentáveis e reduzir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

¹⁷ COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991, p. 9.

¹⁸ Lei nº 11.445/2007, arts. 2º, III, 10-A, I, 11, § 2º, II e 54-B, II.

¹⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 48, II.

²⁰ A título de esclarecimento, o conceito de saneamento utilizado pela ONU consiste na provisão de instalações e serviços para o gerenciamento e o descarte de resíduos líquidos e sólidos gerados por atividades humanas. Já a Lei nº 11.445/2007 ao instituir as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, aborda o tema sob outra ótica, incluindo no escopo dos serviços o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, assim como a drenagem e o manejo de águas pluviais.

- ✓ até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive a transfronteiriça;
- ✓ até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- ✓ até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento;
- ✓ apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Na **Figura 2.1** estão indicadas as Metas do Objetivo 6 dos ODS²¹.



Figura 2.1 – Metas do Objetivo 6 dos ODS

A meta 6.1 – até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos – refere-se ao abastecimento de água potável e tem a ver com a qualidade da água, em atendimento aos **padrões de potabilidade**, cuja definição de parâmetros mínimos compete à União²². Essa meta também se aplica ao princípio da universalização dos serviços.

A meta 6.2 - até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade -, refere-se aos serviços de esgotamento sanitário. Importante considerar a presença da população sem teto nas cidades, e também sem acesso formal a banheiros, em total situação de vulnerabilidade e risco, o que deve ser considerado nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

A meta 6.3, ao tratar da melhoria da qualidade da água, indiretamente refere-se ao tratamento de esgoto e também à proteção de mananciais utilizados na captação de água bruta, uma das etapas dos serviços de abastecimento de água potável.

²¹ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores/Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2019, pg. 10. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf> Acesso: 19 fev. 2021.

²² Lei nº 11.445/2007, art. 43, § 1º.

A meta 6.4. abrange, entre outros itens, o controle de perdas, pois refere-se ao princípio da *eficiência*, termo que é mencionado 24 vezes na Lei nº 11.445/2007.

Além do ODS 6, o ODS 17 refere-se a fortalecer os meios de **implementação** e revitalização da parceria global, mas também local, para o desenvolvimento sustentável. Nessa ótica, cabe destacar:

- ✓ 17.9 Reforçar o apoio internacional para a implementação eficaz e orientada da **capacitação** em países em desenvolvimento, a fim de apoiar os planos nacionais para implementar todos os objetivos de desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.14 Aumentar a **coerência das políticas** para o desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.17 Incentivar e promover **parcerias** públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência de mobilização de recursos dessas parcerias.

Ressalta-se que as metas são globalmente fixadas, mas a sua aplicação tem caráter local. Assim, no que se refere ao saneamento básico, cabe à União, Estados e Municípios, cada qual no âmbito de suas competências, de acordo com as regras de competência estabelecidas na Constituição Federal, buscar o avanço do atendimento dos serviços para toda a população.

Tendo em vista os impactos atuais e futuros, a Nova Agenda Urbana da ONU (Habitat III), na Declaração de Quito sobre cidades e assentamentos urbanos para todos, firmou o compromisso de *promover a conservação e o uso sustentáveis da água por meio da reabilitação dos recursos hídricos nas áreas urbanas, periurbanas e rurais, reduzindo e tratando águas residuais, reduzindo perdas de água, promovendo sua reutilização e aumentando o armazenamento, a retenção e a reposição de água, levando em consideração seu ciclo natural*²³.

Como se percebe, o acesso à água e ao esgotamento sanitário são condicionantes da saúde, e da sustentabilidade das áreas urbanas, compondo um quadro muito claro sobre as relações entre esses fatores e o desenvolvimento da sociedade. E o papel dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) vai justamente na direção de estabelecer as bases de ação para o alcance desses objetivos, que fazem parte tanto das agendas globais quanto da legislação brasileira, destacando-se a universalização como o princípio fundamental da norma.

²³ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A/RES/71/256, Nova Agenda Urbana. Português, 2019.

3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS

De acordo com a Constituição, a competência legislativa para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo habitação, **saneamento básico** e transportes urbanos, pertence à União²⁴. Independentemente disso, o art. 24 da Constituição estabelece a competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal para legislar sobre temas correlatos ao **saneamento**, como a proteção da saúde e do meio ambiente.

No que se reporta às competências administrativas, é competência comum da União, dos Estados e dos Municípios a promoção de **programas de saneamento básico**²⁵. O saneamento possui uma interface marcante com a saúde, cabendo ao Sistema Único de Saúde (SUS) participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico²⁶.

O saneamento básico é uma espécie do gênero serviço público. Trata-se de atividade cujo desenvolvimento compete *preferencialmente* ao Poder Público, mas *não exclusivamente*²⁷, pois é possível que a prestação seja assumida pelo privado, *em regime de concessão ou permissão*. Todavia, a titularidade, em sentido amplo, é do Poder Público, a quem compete regular o serviço.

Segundo Celso Antônio Bandeira de Mello, os serviços públicos são atividades materiais que o Estado [...] assume como próprias, por considerar seu dever prestá-las ou patrocinar-lhes a prestação, a fim de **satisfazer necessidades** [...] do todo social, reputadas como fundamentais em dado tempo e lugar²⁸.

A finalidade do serviço público é atender a uma necessidade de interesse geral. O traço de distinção entre o serviço público e as outras atividades econômicas é o fato de o primeiro ser **essencial para a comunidade**. A não prestação, a má prestação, ou ainda, a prestação insuficiente do serviço pode causar danos ao patrimônio, à saúde das pessoas e ao meio ambiente²⁹.

Os serviços de saneamento básico são necessários para a sobrevivência do grupo social e do próprio Estado. Tanto esse tema é nevrálgico, que a Resolução da Assembleia Geral da ONU A/64/L.63/Rev.1, de jun./2010 declarou o *direito à água potável e ao saneamento*³⁰ como um direito humano, essencial para a completa satisfação da vida e de todos os direitos humanos. Para tanto, a ONU conclamou os Estados e as organizações internacionais para prover, em particular os países em desenvolvimento, de recursos financeiros, capacidade construtiva e transferência de tecnologia, por meio da assistência e cooperação internacional.

²⁴ CF/88, art. 21, XX.

²⁵ CF/88, art. 23, IX.

²⁶ CF/88, art. 200, IV.

²⁷ NOHARA, Irene Patrícia. Direito Administrativo, 9ª. ed. São Paulo: GEN, 2019, p. 508.

²⁸ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 683.

²⁹ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito ambiental. 5ª ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 594.

³⁰ Lembrando que, com exceção do Brasil, o termo *água* e a expressão *saneamento básico* referem-se a serviços distintos, sendo que o primeiro trata do abastecimento de água potável e a segunda diz respeito ao apenas ao esgotamento sanitário. A Lei nº 11.445/2007, inclui na expressão *saneamento básico*, quatro serviços distintos: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de resíduos sólidos.

A ONU menciona os Estados nacionais e as organizações internacionais como responsáveis pelo provimento de recursos a países em desenvolvimento. Todavia, não apenas as pessoas jurídicas de direito internacional são atores essenciais nesse processo: tomando o exemplo do Brasil, os governos subnacionais, como os Estados federados e os municípios, de acordo com a Constituição Federal, possuem papel estratégico na **condução coordenada**, visando à execução das ações relacionadas com o saneamento básico, objetivando o alcance da universalização. E é nos Planos Municipais de Saneamento Básico que se estabelecem as ações a serem realizadas, na busca da universalização dos serviços.

Além desses atores, algumas organizações não governamentais (ONG) vêm atuando de forma incisiva na formulação de estratégias voltadas à **sustentabilidade dos mananciais** de água doce para o abastecimento público. Como exemplo, pode-se citar o documento “Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil”, desenvolvido pela The Nature Conservancy (TNC)³¹. Esse estudo tratou de como os prestadores de serviços de abastecimento podem contribuir com a proteção dos mananciais, por meio da aplicação de um percentual da tarifa de água em ação baseadas na natureza, com impacto na diminuição do custo de tratamento.

Estabelecendo um corte na conceituação do saneamento básico, a lei dispõe que tais serviços são aqueles voltados para as comunidades. *Não se caracteriza como serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador*³².

³¹ KROEGER Timm; KLEMZ, Claudio; SHEMIE, Daniel; BOUCHER, Timothy; FISHER, Jonathan R. B.; ACOSTA, Eileen, P.; DENNEDY-FRANK, James; CAVASSANI, Andre Targa; GARBOSSA, Luis; BLAINSKI, Everton; SANTOS, Rafaela Comparim; PETRY, Paulo, GIBERTI, Silvana; DACOL, Kelli. Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. The Nature Conservancy, Arlington, VA.

³² Lei nº 11.445/2007, art. 5º.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS

4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Conforme o art. 3º - A, da Lei nº 11.445/2007, incluído pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se **serviços públicos de abastecimento de água** a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculados a essa finalidade, as seguintes atividades:

- ✓ reservação de água bruta;
- ✓ captação de água bruta;
- ✓ adução de água bruta;
- ✓ tratamento de água bruta;
- ✓ adução de água tratada; e
- ✓ reservação de água tratada.

Destaca-se que o citado dispositivo incluiu a **reservação de água bruta** na relação dos serviços públicos de abastecimento de água. Na definição da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), *água bruta é a água encontrada naturalmente nos rios, riachos, lagos, lagoas, açudes e aquíferos, que não passou por nenhum processo de tratamento*³³. Ou seja, a água que não foi submetida a *processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade*³⁴. Esse manancial é tutelado pela política de recursos hídricos e a água bruta “reservada” constitui um corpo hídrico com barramento, para servir de manancial de determinada captação, o que incorpora, nesses casos, o manancial ao serviço.

O Ministério da Saúde, sobre o Abastecimento de Água, define os sistemas de abastecimento de água (S.A.A) como obras de engenharia que, além de objetivarem assegurar o conforto às populações e prover parte de infraestrutura das cidades, visam prioritariamente superar os riscos à saúde impostos pela água. Um **sistema de abastecimento de água**, em geral é composto por: **manancial**, captação, adução, tratamento, reservação ou reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, estações elevatórias ou de recalque³⁵.

Os **padrões de potabilidade**, definidos como o *conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano*³⁶ são fixados na Portaria de Consolidação nº 5/2017, que estabeleceu a Consolidação das Normas sobre as Ações e os Serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS).

³³ ANA. Portaria ANA nº 149/2015, que aprova a “Lista de Termos para o Thesaurus de Recursos Hídricos”. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf Acesso: 22 mar. 2021.

³⁴ Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, art. 5º, II.

³⁵ MINISTÉRIO DA SAÚDE. Glossário Saneamento e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=sane> Acesso em: 26/02/2020.

³⁶ Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, Anexo XX, art. 5º, III.

A legislação ambiental – Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a **classificação** dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu **enquadramento**, estabelece em seu art. 4º que as águas doces destinadas ao **abastecimento para consumo humano**, com diversos tipos de desinfecção ou tratamento, são as de classe Especial, 1, 2 e 3. As águas de classe 4 destinam-se apenas à navegação e à harmonia paisagística, não sendo permitida a captação para fins de abastecimento público nessas águas.

Isso significa que a legislação ambiental e as normas de saúde interferem nos serviços de saneamento básico, apontando qual o nível de qualidade exigido nos corpos hídricos para o consumo humano e o respectivo tratamento a ser efetuado para cada classe. Se as águas de uma possível fonte de abastecimento estão fora das classes que permitem a captação, o abastecimento fica vedado, com base no entendimento que, a partir de um certo grau de poluição, não é seguro captar água para o abastecimento público. Em outras palavras, o corpo hídrico não pode servir como manancial.

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, estabeleceu, em seu art. 2º, como princípios a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um *patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido*, tendo em vista o *uso coletivo*, o *planejamento e fiscalização* do uso dos recursos ambientais, a *proteção de áreas ameaçadas de degradação* e a *recuperação das áreas já degradadas*, além de um constante acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

Na Política Nacional de Recursos Hídricos, essa mesma proteção aparece diretamente nos objetivos estabelecidos no art. 2º da Lei nº 9.433/1997, no que toca à *utilização racional e integrada dos recursos hídricos*, com vistas ao *desenvolvimento sustentável* e a assegurar à atual e às futuras gerações a *necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos*. Tal proteção é fundamental, tendo em vista que a água é um recurso natural *limitado*³⁷, de *domínio público*³⁸ e que deve estar disponível para proporcionar o *uso múltiplo*³⁹, sendo que o seu *uso prioritário*, em caso de escassez, deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais⁴⁰.

Embora haja leis diferentes, tratando de matérias supostamente distintas, os seus conteúdos explicitam de modo inequívoco a integração da gestão água com o meio ambiente e também com a saúde e o saneamento básico.

³⁷ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, II.

³⁸ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, I.

³⁹ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, IV.

⁴⁰ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, III.

4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, o serviço de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de **infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequada do esgoto sanitário**, desde as ligações prediais até sua destinação final para **produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente**.

Houve uma alteração da norma, no que se refere à composição dos serviços de esgotamento sanitário. Incluiu-se na lei uma alternativa, inexistente na norma anterior, que é a possibilidade de o esgoto tratado não ser lançado unicamente no ambiente, mas eventualmente serem conduzidos para uma **planta de produção de água de reúso**⁴¹.

A norma não fez qualquer distinção no que se refere à **finalidade** da água de reúso, se para fins potáveis ou não. Em uma interpretação dessa regra, a falta de especificidade indica que não importa a finalidade a que será destinada a água de reúso. Assinala-se que para o **reúso não potável** vigora a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 54/2005, não havendo, até o momento, norma específica sobre o reúso para fins potáveis⁴².

A Lei nº 14.026/2020 também alterou a Lei nº 9.984/2000, que criou e definiu novas atribuições para a agora denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. As alterações introduzidas estabeleceram para a ANA a função de instituir **normas de referência** para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras.

Entre as novas atribuições da ANA, está definir **normas de referência sobre reúso dos efluentes sanitários tratados**, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública. Todavia, esse tema não está incluído na agenda até 2022.

4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se serviços públicos especializados de **limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos** *as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:*

- ✓ resíduos domésticos;
- ✓ resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de

⁴¹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

⁴² Sobre esse tema, consultar: GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Qualidade da água: um enfoque jurídico e institucional do reúso indireto para fins potáveis. Revista Novos Estudos Jurídicos. DOI: 10.14210/nej.v24n2.p453-482.

responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

- ✓ resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
 - ✧ serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
 - ✧ asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
 - ✧ raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;
 - ✧ desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;
 - ✧ limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e
 - ✧ outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Cabe observar que essa categoria de serviços se distingue de forma estrutural dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, o que merece algumas considerações, inclusive quanto à sua regulação e mesmo no que concerne à titularidade e à elaboração de normas de referência pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

A própria natureza dos serviços impõe dificuldades para o seu enquadramento, sobretudo em relação à titularidade, no caso do **interesse comum**. Para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, é muito claro o fundamento do interesse comum em regiões metropolitanas, em microrregiões ou aglomerações urbanas, porque muitas vezes o manancial é o mesmo e o despejo de esgoto ocorre em um mesmo corpo hídrico.

No caso da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos, não ocorre, necessariamente, essa conexão de estruturas e equipamentos. Daí a dificuldade em organizar esses serviços de forma compulsória, com base no critério regional. A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com forte relação com a lei do saneamento, privilegia as **soluções consorciadas** de forma **voluntária**, estabelecendo a possibilidade de financiamento para os entes que buscarem a organização dos serviços em conjunto.

Como exemplo, o art. 18, § 1º da Lei nº 12.305/2010 estabelece que serão priorizados no acesso aos recursos da União, os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

A Lei nº 11.445/2007 explicitou a possibilidade de os municípios se organizarem mediante a gestão associada. Nessa linha, determina que *o exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou*

convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições⁴³:

- ✓ fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;
- ✓ os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Embora a regra sirva para todos os serviços, no caso da limpeza urbana trata-se de alternativa a ser considerada de forma especial, em face das características específicas desses serviços.

Outro ponto a ser indicado refere-se à medição dos serviços, para fins de cobrança do usuário. No abastecimento de água potável, o recurso flui da rede pública para uma tubulação com um hidrômetro acoplado a ela no ponto de ligação predial, medindo a quantidade de água consumida. Ao esgoto produzido aplica-se a mesma sistemática, sendo que em geral se paga pelos serviços de esgotamento sanitário um percentual daquilo que se paga pelo abastecimento de água. Isso significa que o controle desse serviço é automatizado, cabendo apenas a leitura mensal do hidrômetro.

Por sua vez, os resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nos domicílios são simplesmente colocados nas calçadas pelo munícipe, para posterior coleta. Estabelecer regras para esse serviço sempre foi mais complexo do que para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, inclusive no que se refere à sua cobrança, em função das discussões acerca da viabilidade ou não de medição dos volumes de resíduos deixados pelo munícipe em sua calçada. Essa polêmica relativa à aferição do volume posto para coleta prejudicou a sustentabilidade dos serviços, na medida que, em muitos casos, o valor cobrado não corresponde às quantidades coletadas, que não são medidas, sendo insuficiente para fazer frente, de modo efetivo, aos custos dos serviços.

4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A Lei nº 11.445/2007 considera como *serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas* aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades:

- ✓ drenagem urbana;
 - ✧ transporte de águas pluviais urbanas;
 - ✧ detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias;

⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, 1º.

✧ tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Os serviços de drenagem possuem algumas particularidades em relação aos demais serviços de saneamento básico: a sua prestação adequada visa à **prevenção de inundações**, por meio de várias ações: obras, manutenção do sistema, educação ambiental, campanhas de comunicação social etc. A eficácia da prestação desses serviços é notada apenas na ocorrência de chuvas fortes. Não é o que acontece, por exemplo, com o abastecimento de água, cuja prestação gera o fornecimento de água nas residências e outros estabelecimentos 24 horas por dia. Na falta de água, imediatamente a mídia é acionada e os responsáveis pela prestação dos serviços são obrigados a dar respostas objetivas sobre o problema ocorrido. O mesmo ocorre com o lixo, que deve ser coletado diariamente, sob pena de graves danos às pessoas e à saúde pública.

Já na drenagem, os serviços de prevenção tendem a ser prestados sem que se deem a eles a devida importância, principalmente pela sazonalidade da ocorrência de chuvas e indeterminação dos locais de ocorrência de inundação. A drenagem bem-sucedida, em verdade, não aparece. Apenas quando ocorre a inundação é que a população, sofrendo os seus efeitos, percebe a falha do Poder Público. A falta da prestação do serviço, a má prestação ou ainda, a prestação descontinuada, apenas são percebidas pela população na época das chuvas, e se ocorrerem inundações, em espaços de tempo descontinuados. Assim, o controle social da prestação do serviço não se verifica de forma sistemática, ficando as autoridades municipais como que “desoneradas” da pressão popular, até a ocorrência da próxima tempestade e seus efeitos.

Além disso, os serviços de drenagem urbana, embora entendidos como parte de um saneamento ambiental, não tiveram, ao longo do tempo, um tratamento legal sistemático, principalmente no que se refere à sua compreensão, sob o aspecto jurídico-legal, como espécie de serviço público essencial e sujeito a mecanismos e procedimentos necessários à avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Tampouco a drenagem foi considerada, ao longo dos anos, como parte do planejamento urbano, que necessita de espaços específicos para a adequada vazão das águas das chuvas. Também não se cogitava em definir, com objetividade, as fontes de financiamento desse serviço, cujos recursos financeiros, tradicionalmente, provêm do Tesouro.

A Lei federal nº 11.445/2007 mudou essa lógica, incluindo os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no mesmo patamar de importância e complexidade institucional do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário e dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Embora os serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas sejam prestados, em geral, pelas administrações públicas, sem regimes contratuais mais complexos ou estrutura de remuneração consolidada, as alterações do Marco Legal do Saneamento Básico, possibilitam expressamente a prestação de tais serviços mediante cobrança de tarifa. Com isso, há uma expectativa de que haja *desenvolvimento e aprimoramento no setor, com remuneração adequada do prestador, inclusive sob regime de concessão*⁴⁴.

⁴⁴ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 149.

5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Houve pela nova lei a inclusão de outros princípios fundamentais, como o de seleção competitiva do prestador, o da regionalização da prestação e o da prestação concomitante de água e esgotamento sanitário. Em relação aos conceitos, ocorreu a redefinição daqueles previstos no art. 3º, principalmente o de serviço de saneamento básico – agora detalhado nos novos arts. 3º-A, 3º-B, 3º-C, 3º-D e art. 7º, o de gestão associada e, em especial, o de prestação regionalizada.

Além disso, foram incluídos conceitos urbanísticos estratégicos, como o de núcleo urbano, inclusive o informal e o consolidado, em linha com a legislação de regularização fundiária, além dos conceitos de operação regular do serviço, de serviços de saneamento de interesse comum e de interesse local, entre outros.

5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE

A **universalização** do acesso e efetiva prestação do serviço é um dos princípios fundamentais da lei⁴⁵ e consiste na *ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços de interesse comum, incluídos o tratamento e a disposição final adequada do esgoto sanitário*⁴⁶. Nota-se que a lei trata especificamente nesse dispositivo dos serviços de **interesse comum**, e não explicita os serviços de **interesse local**. Todavia, a inclusão do termo **universalização** na lei é bastante abrangente e aplica-se a vários tópicos da lei como a finalidade dos **subsídios**⁴⁷ e a função dos **contratos**, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033⁴⁸.

Nesse sentido, a lei determina que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgoto até **31 de dezembro de 2033**, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento⁴⁹.

O custeio da universalização consiste na finalidade da criação de fundos instituídos *por entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos*⁵⁰. Além disso, os **Planos Municipais de Saneamento Básico** devem conter *objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais*⁵¹.

⁴⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, I.

⁴⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, III.

⁴⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VII.

⁴⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 10-B.

⁴⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

⁵⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 13.

⁵¹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, II.

Verifica-se, dessa forma, que a Lei nº 14.026/2020, ao alterar as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tem como objetivo principal a *promoção da universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, estimulando a realização de investimentos para o desenvolvimento das infraestruturas de saneamento básico no país através da maior participação do setor privado na prestação dos serviços de saneamento*⁵². E os Planos de Saneamento Básico são instrumentos fundamentais para o alcance desse objetivo.

A **integralidade** consiste no conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados⁵³.

5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Ao tratar da forma como deve ser realizada a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a Lei nº 11.445/2007 incluiu a **conservação dos recursos naturais**, além da adequação à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O art. 2º, III, é explícito nesse sentido, ao estabelecer, como princípio fundamental, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente.

No que se refere aos **contratos** relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, esses instrumentos deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei nº 8.987/1995, além entre outras disposições, das *metas de expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reúso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com os serviços a serem prestados*⁵⁴.

Em relação à condição de validade dos contratos, ao tratar dos serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, a lei determina que as normas de regulação abordem a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de redução progressiva e controle de perdas na distribuição de água tratada, 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 e com o respectivo plano de saneamento básico⁵⁵.

⁵² MARQUES, Rui Cunha. A reforma do setor de saneamento no Brasil: o reforço da regulação e do papel da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 37.

⁵³ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, II.

⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I.

⁵⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º, II.

Além disso, a **disponibilidade**, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, refere-se à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

5.3 **ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS**

Um princípio a destacar, em relação à **articulação** do saneamento básico com as *políticas públicas*, para as quais o saneamento básico seja fator determinante, foi a inclusão da política de **recursos hídricos**, que passou a constar expressamente do texto legal, junto com o desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida.

A **articulação de políticas**, nos termos da lei, implica a implementação dos instrumentos de gestão estabelecidos pelas diversas leis, de modo **coordenado**. Todos os atores envolvidos na implementação dessas políticas, pois, necessitam estabelecer conjuntamente processos de governança com vistas a proceder à necessária articulação, considerando, conforme a lei já estabelece, que existe uma forte inter-relação entre elas. Isso se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico, considerando as diversas interfaces que esse instrumento possui com as políticas municipais de planejamento, finanças, habitação, saúde, educação e meio ambiente, entre outras.

Além disso, a lei deu ênfase à adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as **peculiaridades locais e regionais**. Considerando as dimensões do País, é necessário prever que as soluções de saneamento básico para uma região não é necessariamente a ideal para outra área, com características pluviométricas, geológicas, geográficas e econômicas distintas.

O princípio da **integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos** já vigente na lei anterior, apenas confirma a relação intrínseca existente entre o saneamento básico e a gestão de recursos hídricos.

Cabe aqui destacar que, de acordo com o conteúdo do art. 4º da lei 11.445/2007, *os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico*. De fato, o saneamento é um setor usuário da água, sujeito à outorga de direito de uso de recursos hídricos, instrumento de controle quantitativo e qualitativo das políticas de águas, incluindo a Lei paulista nº 7.663/1991, pioneira no estabelecimento de uma política pública para as águas.

Recursos hídricos são bens públicos e não podem mesmo se confundir com serviços públicos. São regimes jurídicos totalmente distintos. Mas parece que o legislador, se não tinha a intenção de confundir, acabou criando uma ideia equivocada de que esses temas não conversam. Muito pelo contrário, trata-se de relação intrínseca e tanto isso é verídico que a lei de saneamento, sobretudo com as alterações havidas em 2020, aproximou esses temas, pois é imprescindível que todos os atores envolvidos com o saneamento considerem que existe uma necessária relação dos serviços de saneamento básico com as águas.

5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS

O tema da **sustentabilidade econômica** possui fundamental importância, pois refere-se ao financiamento das medidas necessárias à universalização dos serviços. Nessa linha, muitas das novas regras fixadas na política de saneamento básico dizem respeito à promoção eficaz da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, abordando direta ou indiretamente o relevante tema da **remuneração dos prestadores**. Sem remuneração adequada, não há eficiência operacional nem recursos suficientes e bem utilizados visando o propósito maior – que é o atingimento das metas, com a diminuição, o quanto possível, do enorme déficit no saneamento básico do país⁵⁶.

Uma alteração importante, no que se refere à sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico, refere-se à inclusão, na lei de saneamento, do termo “**disponibilização**” para a *definição dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*⁵⁷. De acordo com a nova regra, esses serviços devem ser pagos pelas atividades relativas à operação das infraestruturas e instalações, mas também por estarem **colocados à disposição do usuário**, o que tem impacto direto na remuneração do prestador, que poderá cobrar não só pelo serviço prestado, mas também pelo disponibilizado ainda que não usado por mera liberalidade do usuário (sendo que o pagamento não o exime da obrigação de conexão)⁵⁸.

O artigo 45 estabelece que as edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços. A alteração havida na lei tem por objetivo assegurar a remuneração do prestador, mesmo na hipótese de existir a infraestrutura, ter sido feito o investimento, haver gastos com operação e manutenção, e o usuário não se conectar à rede, o que naturalmente ocasiona um desequilíbrio na remuneração esperada e devida⁵⁹.

⁵⁶ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 142.

⁵⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, a, b e c.

⁵⁸ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 143.

⁵⁹ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 143.

Outra modificação relevante refere-se ao art. 30 da lei. Na redação antiga, a *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico* poderia considerar os fatores ali estabelecidos. Ou seja, considerar ou não os fatores objetivos e totalmente relacionados com a sustentabilidade dos serviços era uma opção do titular ou regulador. Agora, a lei determina que os seguintes fatores **serão considerados** na *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços*:

- ✓ categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- ✓ padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- ✓ quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- ✓ custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- ✓ ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;
- ✓ capacidade de pagamento dos consumidores.

Saliente-se os alarmantes índices de perdas físicas de água e também os danos ambientais por lançamentos de esgoto não tratado in natura, ambos decorrentes da falta de investimento nos sistemas de água e esgoto, em parte pela existência de estruturas remuneratórias insuficientes e falhas⁶⁰. O novo texto tem o objetivo de corrigir essa distorção.

No que se refere ao financiamento, a Lei nº 13.329/2016 incluiu à Lei nº 11.445/2007 os artigos 54-A e 54-B, que tratam do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB). O objetivo é estimular a pessoa jurídica prestadora de serviços públicos de saneamento básico a aumentar seu volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários.

O REISB beneficia as pessoas jurídicas que realizem investimentos voltados para a sustentabilidade e para a eficiência dos sistemas de saneamento básico e em acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico, tais como:

- ✓ alcance das metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ preservação de áreas de mananciais e de unidades de conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água;
- ✓ redução de perdas de água e ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

⁶⁰ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 145.

Verifica-se que o REISB é um importante instrumento legal de viabilização do financiamento da proteção de mananciais pelos prestadores de serviços de saneamento que se enquadrem nas condições impostas pela lei.

5.5 EFICIÊNCIA

O princípio da eficiência consiste em uma das bases de atuação da Administração Pública, fixada no art. 37 da Constituição. Esse vocábulo vincula-se à ideia de ação, para produzir resultado de modo rápido e preciso. Associado à Administração Pública, o princípio da eficiência determina que a Administração deve agir, de modo rápido e preciso, para produzir resultados que satisfaçam as necessidades da população. *Eficiência contrapõe-se à lentidão, a descaso, à negligência, à omissão*⁶¹.

O estímulo à **pesquisa**, ao **desenvolvimento** e à utilização de **tecnologias apropriadas**, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários consiste em um dos princípios elencados na lei que se conectam com a noção de eficiência.

A **transparência das ações**, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados também propicia um melhor nível de eficiência nos serviços, pois garante que as decisões ficam mais próximas de se pautarem pela impessoalidade e objetividade.

A **segurança, qualidade, regularidade e continuidade** dos serviços, já previstos na Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre as concessões de serviços públicos, também se referem ao princípio da eficiência, assim como ao **serviço adequado**, definido como aquele que *satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas*⁶².

Um ponto a considerar, em termos de eficiência, é que a prestação dos serviços, incluindo a manutenção de redes de água, esgoto e drenagem deve ser também planejada e monitorada, para evitar retrabalhos e custos desnecessários. O pessoal terceirizado pelos prestadores deve ser **capacitado** para realizar os serviços de forma rápida e efetiva. Sem esse foco na ponta do serviço, todo o investimento fica prejudicado. Esse é um tema a ser desenvolvido nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

5.6 CONTROLE SOCIAL

O controle social consiste no conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de

⁶¹ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

⁶² Lei nº 8.987/1995, art. 6º, 1º.

saneamento básico⁶³. Cabe aos titulares dos serviços estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social na formulação de suas políticas públicas⁶⁴.

A respeito desses efeitos, os serviços de saneamento básico estão intrinsecamente atrelados a interesses difusos, uma vez que são ferramenta essencial para a manutenção do meio ambiente equilibrado, para a garantia de saúde pública da população, para a adequada ocupação e uso do solo urbano e para o bem-estar das pessoas⁶⁵.

A introdução da expressão **controle social** na política pública de saneamento básico denota a relevância dada a alguns dos principais atores envolvidos na prestação de serviços públicos de saneamento básico: os seus usuários, diretamente afetados, na medida que usufruem dos serviços, e o restante da comunidade, que sofre os efeitos diretos e indiretos da sua prestação. Essa preocupação não é recente no contexto empresarial. Pelo menos desde a década de 1970, discute-se a responsabilidade social das empresas. Atualmente, o controle social pode ser identificado entre o que se conhece como atributos ESG: environmental, social and governance⁶⁶.

No que se refere aos mecanismos de controle social dos serviços de saneamento básico, merece destaque a participação de órgãos colegiados, audiência e consulta públicas das propostas e estudos dos planos de saneamento e das minutas de edital e de contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Em relação às audiências e consultas públicas, é condição de validade de contratos de prestação dos serviços de saneamento básico a *realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação e a minuta do contrato*⁶⁷.

A lei busca garantir a divulgação das propostas dos Planos Municipais de Saneamento Básico e dos respectivos estudos, dispondo sobre a realização de audiências ou consultas públicas. *Quanto à necessidade de divulgação de documentos relativos aos planos de saneamento básico por audiência e consulta públicas, dado o que o dispõe o art. 19, § 5º, da Lei nº 11.445, de 2007, o Decreto nº 7.217, de 2010, que regulamenta a Lei, determina que tal divulgação se efetive “por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores – internet e por audiência pública”, o que evidencia a importância de que sejam realizadas tanto a consulta quanto a audiência públicas*⁶⁸. Cabe citar que os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão ficam excluídos a obrigatoriedade de publicação⁶⁹.

⁶³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.

⁶⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.

⁶⁵ SOUZA, Mariana Campos de. Controle social nas normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 185.

⁶⁶ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 183.

⁶⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

⁶⁸ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 187.

⁶⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 26, § 1º.

Cabe ainda o exercício do controle social no que se refere à regulação e à fiscalização dos serviços. Segundo a lei, deve ser assegurada a *publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram a regulação e fiscalização, bem como dos direitos e deveres dos usuários e prestadores*⁷⁰. Nesse mesmo dispositivo, é previsto o acesso às informações por qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto. Essa determinação expressa o **interesse difuso** em torno dos serviços públicos de saneamento básico, diante dos efeitos por eles gerados a toda a coletividade⁷¹.

Aos usuários é assegurado o acesso a informações sobre os serviços prestados, o prévio conhecimento dos seus direitos, deveres e penalidades a que estão sujeitos, o acesso a manual de prestação dos serviços e de atendimento ao usuário e o acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços⁷².

Cabe ainda destacar outro importante mecanismo de controle social que é o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), que reúne dados e informações a respeito das condições de prestação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o país.

Em termos de norma de regulação sobre controle social, cabe destacar a Resolução da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ) nº 01/2011, que dispõe sobre a instalação e funcionamento dos Conselhos de Regulação e Controle Social, no âmbito dos municípios por ela regulados, conselhos de caráter consultivo que participam do processo decisório da agência. Além da atuação dos Conselhos de Regulação e Controle Social, a ARES - PCJ adota como outros mecanismos de controle social as audiências e consultas públicas, objeto da Resolução ARES-PCJ nº 161/2016, que dispõe sobre formas e mecanismos de Controle Social a serem adotados pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ).

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) publica a lista de Consultas Públicas realizadas por ela, o status de cada uma delas e os documentos relacionados, como o regulamento, nota técnica, contribuições etc.

Conforme disponível no sítio eletrônico dessa Agência, Consultas e Audiências Públicas são ferramentas promotoras de transparência e ajudam a ARSESP a divulgar amplamente suas decisões. A cada regulamento publicado são realizadas consultas públicas e, conforme o impacto da disciplina, audiências públicas presenciais⁷³.

Estes procedimentos têm por objetivo dar oportunidade à sociedade para manifestar sua opinião e, assim, obter dados e informações que possibilitem maior grau de confiabilidade, clareza e segurança no processo decisório da ARSESP. No caso das Consultas Públicas, é possível enviar contribuições por e-mail ou correspondência.

⁷⁰ Lei nº 11.445, art. 26.

⁷¹ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 187.

⁷² Lei nº 11.445, art. 27.

⁷³ ARSESP. Consultas Públicas. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/consultas-publicas.aspx> Acesso: 25 mar. 2021.

5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO

A redução e controle das **perdas de água**, inclusive na distribuição de água tratada, o estímulo à **racionalização** de seu consumo pelos usuários e o fomento à **eficiência energética**, ao **reúso** de efluentes sanitários e ao **aproveitamento de águas de chuva**, consistem uma inovação incluída nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

No que se refere às perdas de água nos sistemas de abastecimento, a Lei nº 14.026/2020 tornou obrigatório para os contratos relativos a serviços de saneamento básico (especialmente no tocante ao abastecimento de água) que sejam estabelecidas metas de redução de perdas na distribuição de água tratada⁷⁴. Para tanto, o cumprimento dessas metas deve ser acompanhado anualmente pelo ente regulador⁷⁵, que deve estabelecer normas sobre a matéria. A redução progressiva de perdas deve ser tratada expressamente nas normas de regulação⁷⁶. E considerando que as políticas federais deverão contemplar a matéria, verifica-se a importância que as alterações do Marco Legal de Saneamento Básico deram à questão.

Cabe ainda citar o princípio da **prestação concomitante** dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que vem suprir uma lacuna importante, na medida em que coloca os serviços de esgotamento sanitário no mesmo nível de essencialidade que o abastecimento de água potável. A introdução desse princípio também impacta a qualidade dos corpos hídricos, incluindo os mananciais, considerando a necessidade de tratar o esgoto.

5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA

A **prestação regionalizada** dos serviços tem a ver com a *geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços*⁷⁷, um dos princípios fundamentais das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Nos termos da Lei nº 11.445/2007, a **prestação regionalizada** consiste na *modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município*⁷⁸.

A ideia que permeia a prestação regionalizada no País refere-se à necessidade de superar a situação de inequívoco atraso na implementação do serviço de saneamento básico e as limitações dos municípios (financeiras, de capacidade organizacional e de escala, dentre outras), por meio da comunhão de esforços, ou seja, pelo incentivo à regionalização⁷⁹. A prestação regionalizada constitui sem dúvida uma orientação do novo marco regulatório, presente em vários dispositivos legais introduzidos ou modificados pela Lei nº 14.026/2020.

⁷⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I e 11-B.

⁷⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B, § 5º.

⁷⁶ Lei nº 11.445/2007, arts. 12, IV, 23, XIV, e 43, § 2º.

⁷⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, XIV.

⁷⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VI.

⁷⁹ SAMPAIO, Patrícia Regina Pinheiro. Reforma do marco legal e o incentivo à prestação regionalizada. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 178.

Essa modalidade de prestação de serviços pode ser estruturada, de acordo com a lei, nos seguintes formatos:

- ✓ região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089/ 2015 (Estatuto da Metrópole);
- ✓ unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;
- ✓ bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do art. 52 da Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares.

Para os fins da Lei, as unidades regionais de saneamento básico devem apresentar sustentabilidade econômico-financeira e contemplar, preferencialmente, pelo menos 1 (uma) região metropolitana, facultada a sua integração por titulares dos serviços de saneamento⁸⁰. É prevista uma **estrutura de governança** para as unidades regionais de saneamento básico, que deverá seguir o disposto na Lei nº 13.089/ 2015 (Estatuto da Metrópole).

Na hipótese de os Chefes dos Poderes Executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios formalizarem a gestão associada para o exercício de funções relativas aos serviços públicos de saneamento básico, fica dispensada, em caso de convênio de cooperação, a necessidade de autorização legal⁸¹.

Conforme dispõe a Lei nº 11.445/2007, a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada é facultativa⁸². Todavia, para que possam receber recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União uma das condições consiste na adesão pelos titulares dos serviços públicos de saneamento básico à estrutura de governança correspondente em até 180 (cento e oitenta) dias contados de sua instituição, nos casos de **unidade regional de saneamento básico**, blocos de referência e gestão associada⁸³.

Ainda para fins de **alocação de recursos públicos** federais e de financiamentos com recursos da União, ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, O Decreto nº 10.588/2020, que dispõe sobre o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, sobre a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da

⁸⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §2º.

⁸¹ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §4º.

⁸² Lei nº 11.445/2007, art. 8º.

⁸³ Lei nº 11.445/2007, art. 50, VIII.

União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, determina que será considerada cumprida a exigência de prestação regionalizada nas seguintes hipóteses:

- ✓ para região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião, com a aprovação da lei complementar correspondente;
- ✓ para unidade regional de saneamento básico, com a declaração formal, firmada pelo Prefeito, de adesão aos termos de governança estabelecidos na lei ordinária; ou
- ✓ para bloco de referência, com a assinatura de convênio de cooperação ou com a aprovação de consórcio público pelo ente federativo.

Nos termos do citado decreto, a União prestará apoio técnico e financeiro para a adaptação dos serviços públicos de saneamento básico às disposições da Lei nº 11.445/2007, no que se refere ao disposto do art. 13⁸⁴, que trata da instituição de fundos. O citado decreto estabelece uma série de atividades, sob a responsabilidade dos titulares dos serviços, que poderão receber apoio técnico e financeiro, condicionado à existência de disponibilidade orçamentária e financeira:

- ✓ definição das unidades regionais de saneamento básico de que trata o inciso II do § 1º do art. 2º, especialmente nas áreas que compreendem Municípios cujos serviços sejam prestados pelas companhias estaduais de saneamento básico;
- ✓ processo de adesão do titular do serviço público de saneamento básico a mecanismo de prestação regionalizada;
- ✓ estruturação da forma de exercício da titularidade e da governança em cada mecanismo de prestação regionalizada, de modo a se fixarem as responsabilidades de cada ente federativo e a melhor forma de gestão;
- ✓ elaboração ou atualização dos planos municipais ou regionais de saneamento básico, que, em conformidade com os serviços a serem prestados, contemplarão todos os sistemas, considerados os ambientes urbano e rural, com, no mínimo, as seguintes metas:
 - ✧ expansão do acesso aos serviços;
 - ✧ redução de perdas na distribuição de água tratada;
 - ✧ qualidade na prestação dos serviços;
 - ✧ eficiência e uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais;
 - ✧ reúso de efluentes sanitários;
 - ✧ aproveitamento de águas de chuva;
 - ✧ não intermitência do abastecimento; e

⁸⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 13: Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico. Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

- ✧ melhoria dos processos de tratamento;
- ✓ modelagem da prestação dos serviços em cada mecanismo de prestação regionalizada, considerados os ambientes urbanos e rurais, com base em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, e de operabilidade e manutenção dos sistemas, com prazo mínimo compatível com as metas de universalização do acesso ao saneamento básico;
- ✓ definição da entidade de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, incluído o apoio à delegação, quando necessário;
- ✓ elaboração ou atualização das normas de regulação e fiscalização, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ alteração dos contratos existentes ou preparação de novos contratos, quando couber, com vistas à transição para o novo modelo de prestação, adotada a padronização de contrato proposta pela ANA, quando disponível, e aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ elaboração de edital, realização prévia de audiências e de consulta públicas, e realização de licitação para concessão dos serviços ou para alienação de controle acionário da empresa estatal prestadora dos serviços, aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ apuração do valor de indenização dos investimentos vinculados a bens reversíveis não amortizados ou depreciados, se houver, na hipótese de substituição dos contratos vigentes por novos contratos de concessão, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ estruturação de política de recuperação de custos, em regime de eficiência, por meio da cobrança dos serviços de saneamento básico e da definição de diretrizes e critérios da estrutura tarifária e da tarifa social, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ contratação de serviços especializados e acompanhamento das atividades, com o objetivo de promover a melhoria da gestão e a eficiência da prestação de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ capacitação de técnicos e gestores que atuam na prestação de serviços públicos de saneamento básico; e
- ✓ outras medidas acessórias necessárias, com vistas à universalização do acesso ao saneamento básico.

A Lei nº 14.026/2020, no âmbito das modificações efetuadas na Lei nº 11.445/2007, criou o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb), colegiado que, sob a presidência do Ministério do Desenvolvimento Regional, tem a finalidade de assegurar a implementação da

política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico⁸⁵.

Ao Cisb caberá⁸⁶:

- ✓ coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- ✓ acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal
- ✓ garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;
- ✓ elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;
- ✓ avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

O Decreto nº 10.430/2020 regulamentou a matéria, dispondo que, no exercício de suas competências, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico atuará para:

- ✓ promover a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos, com base em estudos e relatórios apresentados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, em observância ao disposto no § 12 do art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000⁸⁷;
- ✓ assegurar que a alocação de recursos em saneamento básico, administrados ou geridos por órgãos e entidades da administração pública federal, considere:
 - ✧ progressivamente, as diretrizes da política federal de saneamento básico e os critérios de elegibilidade, priorização e seleção definidos no Plano Nacional de Saneamento Básico, no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Nacional de Recursos Hídricos; e
 - ✧ os critérios de promoção da saúde pública, de maximização da relação benefício-custo e de maior alcance para a população brasileira com vistas à universalização do acesso às infraestruturas de saneamento;
- ✓ priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e à ampliação da oferta dos serviços e das ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda, incluídos os núcleos urbanos informais consolidados, quando não se encontrarem em situação de risco;
- ✓ simplificar e uniformizar os procedimentos para candidatura e acesso aos recursos federais, observados os princípios da eficiência e da transparência no uso de recursos públicos; e

⁸⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 53-A.

⁸⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 53-B.

⁸⁷ Lei nº 9.984/2000, art. 4º-A, § 12º: A ANA contribuirá para a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- ✓ aperfeiçoar os critérios de elegibilidade e priorização para o acesso a recursos federais, em observância ao disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/2007.

Além disso, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, em sua atuação, deverá observar o disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/ 2007, e em sua regulamentação, inclusive promovendo a observância às normas de referência a serem editadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, nos termos do disposto no art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000.

Nota-se, na nova redação da Lei nº 11.445/2007, um esforço relevante da União para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico no País. Para tanto, acena com a possibilidade de transferência de recursos aos titulares dos serviços, estabelecendo, porém, condicionantes relacionados com a adoção das normas de referência da ANA, e outros comportamentos previstos na lei, como é o caso do art. 50, em que se estabelecem as hipóteses para os repasses.

5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO

A seleção competitiva do prestador dos serviços consiste em um princípio introduzido pela nova lei e possui conexão com a exigência de processo prévio de licitação em qualquer caso. De acordo com a nova regra, a prestação por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação com observância dos princípios da legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório⁸⁸.

O art. 10 da Lei nº 11.445/2007 estabelece que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Dessa forma, os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual⁸⁹.

⁸⁸ Lei nº 8.987/1995, art. 14.

⁸⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

6. **TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

Por sua própria natureza, o serviço público é estatal e tem como titular uma pessoa jurídica de direito público (União, Estados, Distrito Federal ou Municípios), que o presta diretamente ou por meio de terceiros, de acordo com a lei que rege o serviço específico.

A política pública de saneamento é formada por uma estrutura de cinco pilares: o planejamento, a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação do serviço. A princípio, cabe ao titular do serviço público tomar as decisões políticas necessárias a estruturar esses grupos de tarefas administrativas e distribuí-las, quando considerar conveniente, mas sempre levando em conta algumas balizas, a saber: 1. o planejamento é indelegável, embora possa ser realizado com apoio técnico de terceiros ou de forma conjunta; a prestação pode ser direta, indireta ou associada e 3. a regulação é obrigatória para qualquer tipo de prestação, mas não poderá ser cumulada nas mãos daquele que presta o serviço, ou seja, nenhum prestador, estatal ou não, regulará a si mesmo⁹⁰.

A titularidade de um serviço público refere-se à identificação do ente federado, a quem competem todas as ações inerentes ao serviço, inclusive a decisão de prestá-lo diretamente ou por intermédio de terceiros delegados. Enseja o planejamento, a regulamentação, a prestação do serviço e sua fiscalização.

Por muito tempo, a titularidade do serviço público de saneamento básico foi objeto de conflito entre os Municípios, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgoto, autarquias e companhias municipais de saneamento e, de outro lado, os Estados, no que se refere às companhias estaduais de saneamento.

As teses variavam entre duas posições extremas:

- ✓ cada Município, independentemente de sua localização, inclusive o pertencente a regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, e de haver ou não ligação do sistema com outro Município, é o titular dos serviços;
- ✓ o Estado é o titular de todo e qualquer serviço de saneamento, cujos equipamentos não estejam inteiramente contidos nos limites geográficos de um único Município⁹¹.

A dúvida decorria de uma interpretação da Constituição Federal, que indicou expressamente quais serviços encontram-se sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se a dispor que a organização e prestação dos serviços públicos de interesse local cabe aos Municípios, diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão⁹². Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações

⁹⁰ MARRARA, Thiago. Mosaico regulatório”: as normas de referência da ANA para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico à luz da lei 14.026/2020. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 63.

⁹¹ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. 5ª, ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 601.

⁹² CF/88, art. 30, V.

urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum⁹³.

Não havendo consenso nessa matéria, a questão acabou sendo encaminhada para o Supremo Tribunal Federal (STF)⁹⁴. A grande discussão entre os Ministros do STF, com a apresentação de argumentos que muitas vezes não se articulam, revela a complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento dessa matéria, no que se refere a uma definição da titularidade dos serviços de saneamento básico. A partir da decisão do STF, embora o acórdão de 2013 não tenha se expressado de forma clara, convencionou-se que a titularidade pertencia ao município, ainda que em regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerações urbanas, sem se estabelecer qualquer parâmetro normativo para ordenar as relações entre os entes federados nesses espaços.

Posteriormente, em 30 de agosto de 2019, o STF julgou a ADI 2.077/BA e confirmou a titularidade municipal dos serviços de saneamento básico, declarando inconstitucional norma da Constituição do Estado da Bahia que pretendia deslocar a competência/titularidade de tais serviços aos Estados, em prejuízo dos Municípios.

A Lei nº 14.026/2020, na linha de finalmente solucionar a questão, estabeleceu expressamente os sujeitos que atualmente detêm a titularidade dos serviços, conforme segue:

- a) Município, no caso de interesse local e,
- b) Estado e Municípios, no caso de interesse comum

Os serviços públicos de saneamento básico de interesse local referem-se às funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único Município⁹⁵. Nesses casos, cabe ao município exercer a titularidade dos serviços de forma total e independente, tendo em vista que todos os equipamentos e estruturas necessárias a prestação dos serviços encontram-se localizados em um único território. Em relação ao interesse local, não se verificam muitas questões novas, já que o entendimento que prevalecia anteriormente ao novo Marco do Saneamento Básico consistia na titularidade municipal.

Nota-se que o artigo 8º-A, do Marco Legal do Saneamento Básico, autoriza a adesão facultativa dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada, ou seja, abre-se a possibilidade de um novo desenho de parceria, evidenciando-se a liberdade ao Município, mesmo exercendo plenamente a titularidade local sobre os serviços públicos de saneamento básico, de se associar a uma estrutura de prestação regionalizada, o que propicia uma série de benefícios de maior eficiência e economicidade⁹⁶.

⁹³ CF/88, art. 25, § 3º.

⁹⁴ Ação direta de inconstitucionalidade contra Lei Complementar n. 87/1997, Lei n. 2.869/1997 e Decreto nº 24.631/1998, todos do Estado do Rio de Janeiro, que instituem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a Microrregião dos Lagos e transferem a titularidade do poder concedente para prestação de serviços públicos de interesse metropolitano ao Estado do Rio de Janeiro.

⁹⁵ Lei nº 11.445, art. 3º, XV.

⁹⁶ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 166.

Já o interesse comum diz respeito aos serviços de saneamento básico prestados em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões instituídas por lei complementar estadual, em que se verifique o compartilhamento de instalações operacionais de infraestrutura de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário entre 2 (dois) ou mais Municípios, denotando a necessidade de organizá-los, planejá-los, executá-los e operá-los de forma conjunta e integrada pelo Estado e pelos Municípios que compartilham, no todo ou em parte, as referidas instalações operacionais⁹⁷.

Aqui tem-se uma inovação introduzida pelo novo Marco do Saneamento Básico, no sentido de refletir, no campo normativo, uma realidade do País, no que concerne às regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Segundo Oliveira, a principal conclusão da análise é que a lei atualizadora do Marco Legal do Saneamento Básico assimilou a posição do Supremo Tribunal Federal quanto ao exercício da titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, reconhecendo a natureza de interesse local, quando se trata de Município isolado, como também de interesse comum, quando se trata de Municípios integrantes de regiões metropolitanas e demais arranjos cooperativos, partilhando-se a competência com o Estado⁹⁸. De fato, é necessário estabelecer regras para que os municípios localizados nesses territórios, juntamente com o Estado, possam buscar soluções comuns para os problemas compartilhados.

Todavia, como já foi mencionado, a Lei nº 11.445/2007 admite, para qualquer caso – interesse local ou comum, o exercício da titularidade dos serviços também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal.

⁹⁷ Lei nº 11.445, art. 3º, XIV.

⁹⁸ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 155.

7. O PAPEL DO MUNICÍPIO

Em relação aos municípios, cabe aqui traçar um paralelo entre os serviços de saneamento básico e a gestão de recursos hídricos, pois ambos os temas são conexos. A compreensão da importância do município, em matéria de gestão de águas, extrapola os órgãos colegiados – comitês de bacia hidrográfica e conselhos de recursos hídricos - e tem sido menos estudada do que deveria, criando-se uma existência paralela e nem sempre articulada entre os detentores do domínio da água — União e Estados — e os entes municipais.

Os municípios são responsáveis pelo planejamento urbano, inclusive pelo uso e ocupação do entorno dos mananciais, e pela titularidade dos serviços de saneamento básico. Mas não detêm a titularidade dos recursos hídricos. Essa desconexão marginalizou o papel dos municípios na governança da água e, em alguns casos, permitiu que se desenvolvessem políticas [municipais] que violam diretamente as regulamentações aplicáveis à bacia⁹⁹.

É importante notar que no meio ambiente urbano:

- ✓ há maior demanda do recurso, seja para o abastecimento público, seja para a indústria;
- ✓ ocorrem impactos negativos relevantes nos corpos hídricos no que se refere à canalização de córregos, loteamentos clandestinos ou não, invasões, lançamento de resíduos sólidos urbanos e de esgoto doméstico sem tratamento;
- ✓ a qualidade da água nos corpos hídricos depende da qualidade dos serviços de saneamento básico, seja no tratamento do esgoto doméstico, seja na coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos urbanos, seja ainda na drenagem, em função das cargas difusas que são carregadas para os rios e lagos nas épocas de chuva;
- ✓ as mudanças climáticas causam cada vez mais impactos para a população, por meio dos chamados efeitos danosos das águas, como das enchentes, que anualmente causam mortes e sérios prejuízos, e da escassez hídrica.

Nesse sentido, é de fundamental importância considerar a figura do município como ator relevante nas questões relacionadas com a gestão de recursos hídricos. Além das questões relacionadas aos serviços de saneamento básico, o Município possui a competência constitucional para promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano¹⁰⁰.

Compete ao município, portanto, inventariar e diagnosticar qual a vocação ecológica das diferentes áreas ou espaços da cidade, definindo quais os seus usos e limitações para que o objetivo seja cumprido. Essa atribuição implica, portanto, que a organização do espaço urbano é condição básica para a proteção ambiental e, consequentemente, dos corpos hídricos e da

⁹⁹ GARCÍA, María Mancilla; HILEMAN, Jacob; BODIN, Örjan; NILSSON, Annika; JACOBI, Pedro Roberto. The unique role of municipalities in integrated watershed governance arrangements a new research frontier. *Ecology and Society*, Vol. 24, nº. 1 (Mar 2019). "...served to marginalize the role of municipalities in water governance and, in some cases, enabled them to develop policies that directly violate national regulatory statutes or those of the basin."

¹⁰⁰ CF/88, art. 30, VIII.

própria população, cabendo a esse ente federativo um papel relevante na proteção das águas, matéria prima do abastecimento urbano.

O reconhecimento dessa inter-relação resultou na inclusão, em 2012, no Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257/2001, da obrigação de o plano diretor ser compatível com as disposições inseridas no plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica em que se situa o município, formulado consoante a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esse instrumento, portanto, tornou-se uma importante ferramenta para o planejamento urbano em bases sustentáveis, pois, se elaborado considerando a variável ambiental no processo de controle do uso e ocupação do solo, incorpora à tradicional função econômica da propriedade privada a dimensão socioambiental¹⁰¹.

¹⁰¹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 26 ed., rev., ampl., e atual. São Paulo: Malheiros, 2018, p. 256.

8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES

Os titulares dos serviços de saneamento básico são responsáveis pela formulação da respectiva política pública de saneamento básico¹⁰², organizando para isso os serviços públicos com planejamento e definindo a sua forma de prestação, de regulação e fiscalização. Os objetivos consistem em cidades limpas, livres de enchentes, com esgoto coletado e tratado e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, à regulação, à prestação propriamente dita e à fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o titular, já que a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/2020, fixa expressamente no art. 9º as ações relativas à titularidade, e que serão objeto de análise em itens específicos neste texto.

8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Cabe ao titular elaborar o plano de saneamento básico. Esse dispositivo foi ampliado para incluir a função de estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão, o que se refere à eficiência na prestação dos serviços, que por sua vez está diretamente relacionada à universalização.

Trata-se de uma inovação importante, pois não é apenas aplicável aos contratos, que de resto já possuíam essas condições na própria Lei de Saneamento e por força da Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. Agora, de forma explícita, passa a ter validade para os serviços prestados de forma direta, isto é, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe¹⁰³.

Observe-se que essa atividade de planejamento se liga diretamente ao artigo 19 que descreve o conteúdo mínimo do plano de saneamento básico, contemplando mecanismos de aferição do cumprimento das metas e indicadores de desempenho citados. Portanto, essa regra do artigo 9º, inciso I, é genérica e encontra seu suporte de efetivação nos incisos I a V, do artigo 19¹⁰⁴. Este tema será desenvolvido com maior profundidade no item 11.1.

8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O titular deve prestar diretamente os serviços, ou conceder a sua prestação. O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece em seu art. 38 que os serviços de saneamento básico poderão ser executados pelo titular:

¹⁰² Lei nº 11.445/2007, art. 9º.

¹⁰³ Decreto nº 7.217/2010, art. 31, I.

¹⁰⁴ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 168.

- ✓ diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- ✓ mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Em ambos os casos, cabe ao titular definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O novo texto da lei retirou a parte relativa à previsão dos procedimentos de atuação do órgão regulador que, presume-se, ficará a cargo do próprio órgão ou entidade reguladora definir.

8.3 *DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE*

Compete ao titular definir os parâmetros a serem adotados 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.

8.4 *DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS*

Os direitos e deveres dos usuários são matéria da regulação. Nos casos de delegação dos serviços mediante contrato, trata-se de cláusulas essenciais para obtenção e utilização do serviço¹⁰⁵. São direitos e obrigações dos usuários¹⁰⁶:

- ✓ receber serviço adequado;
- ✓ receber do poder concedente e da concessionária informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ✓ obter e utilizar o serviço, com liberdade de escolha entre vários prestadores de serviços, quando for o caso, observadas as normas do poder concedente;
- ✓ levar ao conhecimento do poder público e da concessionária as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação do serviço;
- ✓ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.
- ✓ levar ao conhecimento do Poder Público e da concessionária as irregularidades de que tenham ciência, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação de serviços;

¹⁰⁵ Lei nº 8.987/1995, art. 23, VI.

¹⁰⁶ Lei nº 8.987/1995, art. 7º.

- ✓ contribuir para a manutenção das boas condições dos bens públicos afetados aos serviços¹⁰⁷.

A Lei paulista nº 10.294/1999 trata da defesa dos usuários do serviço público, aplicando-se aos serviços públicos prestados por particular, mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação, e prestados pela Administração direta e indireta.

A Lei Federal nº 13.460/2017 dispõe sobre a participação, proteção e defesa dos usuários de serviços públicos, aplicando-se à Administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios¹⁰⁸ e aplicando-se subsidiariamente aos serviços públicos prestados por particulares¹⁰⁹.

Essa norma estabelece as diretrizes a serem observadas por agentes públicos e prestadores de serviços públicos¹¹⁰; apresenta lista de direitos e deveres dos usuários¹¹¹; apresenta obrigação aos órgãos e entidades prestadores da divulgação da Carta de Serviços aos Usuários, com a finalidade de informar ao usuário sobre os serviços prestados, as formas de acesso a esses serviços e seus compromissos e padrões de qualidade de atendimento ao público¹¹²; prevê atribuições de ouvidorias na matéria¹¹³; aventa a participação de usuários mediante conselhos de usuários, sem prejuízo de outras formas de participação¹¹⁴; prevê avaliação continuada dos serviços públicos, realizada pelos prestadores¹¹⁵.

8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Outra atribuição do titular consiste em implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional¹¹⁶.

Nota-se, nessa nova regra, a intenção do legislador de integrar os sistemas de informações ambientais, tendo em vista que tal articulação deve beneficiar o setor tanto na execução de ações, quanto na contribuição à produção de mais informações ambientais, com maior qualidade, resvalando na consolidação de canais propícios à transparência, participação da sociedade civil e colaboração entre os entes federativos.

Inovando ainda mais, no mesmo artigo 9º estabelece, no parágrafo único, a possibilidade de o titular dos serviços públicos receber cooperação técnica do respectivo Estado, como também

¹⁰⁷ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

¹⁰⁸ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §1º.

¹⁰⁹ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §3º.

¹¹⁰ Lei nº 13.460/2017, art. 5º.

¹¹¹ Lei nº 13.460/2017, arts. 6º e 8º, respectivamente.

¹¹² Lei nº 13.460/2017, art. 7º §1º.

¹¹³ Lei nº 13.460/2017, art. 13.

¹¹⁴ Lei nº 13.460/2017, art. 18.

¹¹⁵ Lei nº 13.460/2017, art. 23.

¹¹⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, VI.

basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços. Nessa segunda hipótese, supõe-se que se trata de prestação indireta por meio de concessionária. Nesse ponto a lei apenas explicitou aquilo que, normalmente, costuma ser previsto nos instrumentos contratuais de concessão, como obrigação contratual da concessionária.

No que concerne à governança e disponibilização de informação sobre o setor de saneamento, várias ações e melhorias são previstas no novo quadro jurídico, como a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) e a substituição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA)¹¹⁷, cujas informações são públicas, gratuitas, acessíveis a todos e devem ser publicadas na internet, em formato de dados abertos¹¹⁸.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em seu art. 53, instituiu o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, para o qual foram estabelecidos os seguintes objetivos essenciais:

- ✓ Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

O SINISA se constitui na evolução do atual Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, com as ampliações de escala e de escopo, complementações de informações e indicadores, coletando informações junto aos titulares, prestadores e entes reguladores e fiscalizadores dos serviços públicos de saneamento básico.

Segundo consta do sítio do SNIS (www.snis.gov.br/institucional), acessado em março de 2021, o SINISA substituirá o atual sistema utilizado para diagnóstico do setor saneamento, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, a partir de 2021.

8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intervenção e a retomada da operação dos serviços consistem em um poder discricionário dos titulares dos serviços públicos prestados sob a forma contratual, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes¹¹⁹.

Segundo Mello, essa medida justifica-se quando indispensável para assegurar a continuidade dos serviços, sua normalidade ou o adequado cumprimento das obrigações assumidas pela

¹¹⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 53.

¹¹⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 53, 1º.

¹¹⁹ Lei nº 8.987/1995, art. 32.

concessionária, por não existir outro meio mais hábil capaz de salvaguardar os aludidos interesses¹²⁰.

Cabe ao titular intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e nas condições previstas na legislação e nos contratos. Ocorre que a Lei nº 8.987/1995 que, como já dito, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, não oferece maiores detalhes sobre o tema. Dessa forma, a intervenção associa-se a fatos ocorridos no âmbito do contrato de concessão, e que se referem aos serviços adequados, além do fiel cumprimento das normas contidas nos contratos, nos regulamentos e nas leis.

No que se refere aos serviços adequados, segundo a Lei nº 8.987/1995, trata-se do serviço que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.¹²¹

A regularidade dos serviços indica que a sua prestação não deve sofrer alterações. A continuidade refere-se à não interrupção da prestação dos serviços. Em termos de abastecimento de água potável, o fornecimento não deve ser interrompido. No que se refere à limpeza urbana. E ao manejo de resíduos sólidos urbanos, tampouco é possível que os serviços sofram qualquer tipo de descontinuidade, pois há impactos na saúde das pessoas, nessas ocorrências. Nessa linha aplica-se a ressalva mencionada para a regularidade dos serviços, já que o fornecimento de água estará sempre condicionado à não ocorrência de eventos que possam comprometer a disponibilidade hídrica.

A segurança na prestação dos serviços implica os cuidados que a concessionária deve ter com os sistemas instalados, sobretudo com a manutenção dos equipamentos, pois qualquer falha pode causar problemas no fornecimento contratado, sobretudo nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, comprometendo a regularidade e a continuidade dos serviços, independentemente das condições climáticas. É obrigação contratual da concessionária zelar pela segurança na prestação do serviço, respondendo pelos danos que causar, conforme previsto na Constituição Federal.¹²²

Pode-se afirmar que a atualidade na prestação dos serviços refere-se à utilização de equipamentos com tecnologias modernas voltadas, por exemplo, ao uso racional da água. A renovação dos sistemas, com vistas a evitar o desperdício do recurso, assim como a manutenção dos equipamentos, são fatores preponderantes para garantir a observância do princípio. No caso do esgotamento sanitário, novas tecnologias de tratamento e a possibilidade de reúso dos efluentes prevista na Lei nº 11.445/2007¹²³, são formas de inovar na prestação dos serviços, garantindo a sua atualidade.

¹²⁰ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. Ed. São Paulo: Malheiros, 2013, pg. 748.

¹²¹ Lei nº 8.987/95, art. 6º, § 1º.

¹²² CF/88, art. 37, § 6º.

¹²³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

A generalidade encontra-se associada ao atendimento de todos, de acordo com as necessidades. A cortesia por parte dos prestadores dos serviços públicos refere-se à urbanidade no tratamento dos usuários, na prontidão no atendimento às demandas, na informação de problemas e falhas e no encaminhamento de soluções.

A modicidade tarifária decorre da própria regulação do serviço. É a norma da concessão, imposta no edital de licitação e no respectivo contrato, que definirá os parâmetros para o cálculo da tarifa, suas revisões e reajustes.

Finalmente, a eficiência dos serviços refere-se à qualidade da sua prestação, por parte da concessionária. A eficiência pode ser indicada, para o caso em tela, como o cumprimento do conjunto de obrigações relacionadas com a prestação dos serviços e das metas fixadas.

O Decreto nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, estabelece em seu art. 39, § 2º, que é condição de validade para a celebração de contratos de concessão e de programa cujos objetos sejam a prestação de serviços de saneamento básico que as normas prevejam, entre outros itens, as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços¹²⁴.

Isso significa que, além do serviço adequado, o contrato de concessão deverá conter as hipóteses de intervenção e retomada dos serviços, ou seja, caberá ao titular dos serviços inserir essa regra quando da formulação dos editais de licitação. Assim, fica garantida a validade contrato, permitindo-se a sua celebração.

No que se refere ao procedimento, o qual deverá ser concluído no prazo de até cento e oitenta dias, sob pena de considerar-se inválida a intervenção¹²⁵, a Lei nº 8.987/1995 dispõe que a intervenção far-se-á por decreto do poder concedente, que conterá a designação do interventor, o prazo da intervenção e os objetivos e limites da medida¹²⁶.

Uma vez declarada a intervenção, o poder concedente deverá, no prazo de trinta dias, instaurar procedimento administrativo para comprovar as causas determinantes da medida e apurar responsabilidades, assegurado o direito de ampla defesa. Como se pode verificar, trata-se de procedimento administrativo cujos pressupostos encontram-se na Constituição Federal¹²⁷, na Lei federal nº 9784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal e na Lei estadual de São Paulo nº 10.177/1998, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual.

Na hipótese de se comprovar que a intervenção não observou os pressupostos legais e regulamentares será declarada sua nulidade, o serviço deve ser imediatamente devolvido à concessionária, sem prejuízo de seu direito à indenização¹²⁸. Ao final da intervenção, se não for extinta a concessão, a administração do serviço será devolvida à concessionária, precedida de prestação de contas pelo interventor, que responderá pelos atos praticados durante a sua gestão¹²⁹.

¹²⁴ Decreto nº 7.217/2010, art. 39, § 2º, IV.

¹²⁵ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 2º.

¹²⁶ Lei nº 8.987/1995, art. 32, parágrafo único.

¹²⁷ CF/88, art. 5º, LV.

¹²⁸ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 1º.

¹²⁹ Lei nº 8.987/1995, art. 34.

9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS

Antes de tratar especificamente da governança interfederativa, objeto do Estatuto da Metrópole e também da Lei nº 11.445/2007, será feita uma breve abordagem desse conceito.

O termo governança vem sendo utilizado não apenas no setor privado, mas também no setor público, como uma ferramenta a ser adotada quando o consenso é necessário. O conceito de governança foi definido inicialmente pela Comissão sobre Governança Global, instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU) no início dos anos 1990. Trata-se do processo por meio do qual atores estatais e não estatais interagem para conceber e implementar políticas públicas no âmbito de um dado conjunto de regras informais que moldam e são moldadas pelo poder ¹³⁰.

A ideia da governança não se limita a arranjos institucionais no âmbito de uma organização. Tampouco se refere apenas a constituir mecanismos internos que produzam resultados mais efetivos em diversos aspectos, como transparência, controle e fiscalização. Embora esses aspectos sejam relevantes, a governança vai além e compreende três pontos essenciais ¹³¹:

- ✓ a governança é meio e processo capaz de produzir resultados eficazes que, no caso do saneamento básico, consiste na efetiva melhoria dos serviços de saneamento básico, com impactos positivos na saúde e no meio ambiente, sobretudo nos recursos hídricos;
- ✓ na governança é fundamental a participação ampliada, compreendendo, no caso do saneamento, além do Estado e Municípios, os órgãos e entidades, públicas e privadas, prestadoras dos serviços e, no segmento da participação e controle social, as organizações não governamentais, a comunidade científica e as associações;
- ✓ sua ação se desenvolve na busca do consenso e da persuasão nas relações e ações, muito mais do que a coerção ou a obrigação de fazer.

Construir a governança interfederativa, no caso do saneamento básico, é estabelecer novas formas de organização interna e processos de participação e tomada de decisões. Muitas vezes é preciso mudar culturas, comportamentos e atitudes. O sentido da governança é criar um ambiente em que seja possível aos vários atores discutir questões e problemas complexos, buscando, em conjunto, soluções acordadas e efetivas.

Pode-se indicar como eixos centrais das discussões entre os entes federados – Estados e Municípios - o respeito às diferenças, a confiança entre os membros e os atores envolvidos e a transparência.

¹³⁰ BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO/BANCO MUNDIAL. Relatório de Desenvolvimento Mundial. Governança e a Lei, p. 3. Grupo Banco Mundial, 2017. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25880/210950ovPT.pdf?sequence=15&isAllowed=y> Acesso: 17 fev. 2021.

¹³¹ GONÇALVES, Alcindo; COSTA, Jose Augusto Fontoura, Governança Global e Regimes Internacionais, Ciências Humanas e Sociais. São Paulo: Almedina, 2011, p. 53.

Como parâmetro a ser observado, cita-se o trabalho elaborado no âmbito do Tribunal de Contas da União (TCU), no qual se menciona a governança no setor público como o conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade. A governança, dessa forma, está relacionada a três funções básicas¹³²:

- ✓ avaliar o ambiente, os cenários, o desempenho e os resultados atuais e futuros;
- ✓ direcionar e orientar a preparação, a articulação e a coordenação de políticas e planos, alinhando as funções organizacionais às necessidades das partes interessadas e assegurando o alcance dos objetivos estabelecidos; e
- ✓ monitorar os resultados, o desempenho e o cumprimento de políticas e planos, confrontando-os com as metas estabelecidas e as expectativas das partes interessadas.

A Lei nº 13.089/2015 instituiu o Estatuto da Metrópole, estabelecendo diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas. Além disso, institui normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, assim como critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano. A governança interfederativa, mencionada nessa norma, é justamente a articulação e a cooperação que devem ocorrer, em regiões metropolitanas.

Pode-se considerar que um dos propósitos mais desafiantes da Lei nº 13.089/2015 consiste em lançar as primeiras sementes relacionadas à governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano¹³³, que se conecta totalmente com o saneamento básico.

Com a nova definição da titularidade dos serviços de saneamento básico, não será possível avançar no desenvolvimento das ações necessárias, quando ocorrer a hipótese de interesse comum, sem tratar da governança.

¹³² TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Governança pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014, pg. 42. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/governanca-publica-referencial-basico-de-governanca-aplicavel-a-orgaos-e-entidades-da-administracao-publica-e-acoes-indutoras-de-melhoria.htm> Acesso: 17 fev. 2021.

¹³³ SALEME, Edson Ricardo. Comentários ao Estatuto da Cidade. Belo Horizonte: Arraes, 2018, p. 239.

10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O titular dos serviços de saneamento básico¹³⁴ poderá prestar os serviços de saneamento básico mediante os modelos institucionais a seguir relacionados:

- ✓ administração direta concentrada: refere-se à prestação dos serviços por intermédio de órgão do titular dos serviços, facultada a contratação de terceiros no regime da Lei nº 14.133/2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, que revogou a Lei nº 8.666/1993;
- ✓ administração direta descentralizada: refere-se à criação por lei, de uma pessoa jurídica com finalidade específica para prestar um serviço público, em geral autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a administração do titular. Nesse caso ocorre delegação dos serviços, por meio de lei;
- ✓ administração indireta, em que o titular delega os serviços por contrato de concessão ou permissão, mediante licitação prévia na modalidade concorrência pública, no regime da Lei nº 14.133/2021;

Cabe destacar que possibilidade de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa foi vedada no novo marco regulatório do saneamento básico.

Nos termos do art. 10 da Lei nº 11.445/2007, com a nova redação dada pela Lei nº 14.026/2020, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Os contratos de programa em vigor, quando estiverem regulares, permanecem vigentes até o advento do seu termo contratual¹³⁵.

10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO

Quando os serviços são prestados por órgão da prefeitura ou por empresa pública ou ainda autarquia municipal, a delegação dos serviços ocorre por lei. Nesses modelos, não há contrato, metas, prazos, nem uma relação entre a tarifa, o custeio e os investimentos necessários. Mas os prestadores dos serviços têm a obrigação de observar o PMSB, competindo à Agência Reguladora que recebeu delegação do município verificar o cumprimento desse plano.

As revisões tarifárias a serem realizadas pela Agência Reguladora nos casos de prestação direta ou indireta (autarquia ou empresa municipal), não se baseiam em um contrato com as condições e parâmetros claramente fixados, como ocorre no caso das empresas estaduais –

¹³⁴ Decreto nº 7217/2010, art. 38.

¹³⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

contrato de programa, vedados pela lei, mas mantidos aqueles em vigor – e dos prestadores privados – contrato de concessão.

Nesses casos, as decisões sobre a revisão tarifária dos serviços prestados pelos municípios resvalam para um vazio normativo, dificultando qualquer tentativa de instituir um modelo de financiamento da proteção de mananciais a partir da tarifa. É necessário que a norma de regulação institua fórmulas paramétricas que permitam os cálculos necessários e objetivos, e que possam tratar do financiamento das ações necessárias, como a proteção dos mananciais, incluindo parte desses custos na tarifa.

Cabe destacar que a ARES-PCJ editou a Resolução nº 115/2015, que fixa uma normativa sobre condições, procedimentos e metodologia de cálculo das tarifas a serem observados pelos prestadores dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, exceto aqueles com contratos de concessão e de parceria público-privada, nos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, quando da solicitação de reajuste e revisão tarifária.

10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO

Os serviços cuja prestação é regida por contrato referem-se à prestação de forma indireta, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação.

A concessão de serviço público consiste na delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado¹³⁶.

A concessão de serviço público precedida da execução de obra pública refere-se à construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegados pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado¹³⁷.

A permissão de serviço público consiste na delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco¹³⁸.

Os contratos de programa, previstos na lei anterior, foram vedados, não mais cabendo a possibilidade de contratação sem prévio processo licitatório. Cabe salientar que essa nova regra não impede de empresas estatais venham a participar de licitações com vistas a celebrar

¹³⁶ Lei nº 8.97/1995, art. 2º, II.

¹³⁷ i nº 8.97/1995, art. 2º, III.

¹³⁸ i nº 8.97/1995, art. 2º, IV.

contratos de concessão. O que está vedada é a possibilidade de celebração de contratos de programa, ou mesmo qualquer outra modalidade, sem licitação prévia.

Quando a delegação se realiza mediante contratos, esses instrumentos têm como objetivo detalhar as regras da prestação dos serviços, os prazos, a política tarifária, as obrigações de cada parte, entre outros aspectos, como o estabelecimento de 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.

São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, entre outras, as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas e política de subsídios¹³⁹.

Nos termos do art. 10-B da Lei nº 11.445/2007, os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, autorizados nos termos da Lei, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033. A lei estabelece de forma clara a necessidade de capacidade econômico-financeira por parte do prestador, para que se possa garantir a viabilização da universalização dos serviços de saneamento básico.

Na mesma linha de buscar a garantia do alcance da universalização dos serviços, a lei dispõe que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento¹⁴⁰. Essa regra, embora mencione os contratos, refere-se na verdade à formulação dos editais de licitação, atribuição que pertence ao titular dos serviços.

Além das concessões previstas na Lei nº 8.987/1995, cabe destacar as Parcerias Público-Privadas (PPP), objeto da Lei nº 11.079/2004. Trata-se de contratos de concessão, porém com características específicas, aplicando-se a elas o regime jurídico das concessões previstos na Lei nº 8.987/1995.

Segundo essa norma, em seu art. 2º, parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. A Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. A Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços

¹³⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

¹⁴⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

Aplica-se a adoção desse tipo de contrato quando o valor do contrato for superior a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais); quando período de prestação do serviço seja superior a 5 (cinco) anos; não podendo ter como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Nos termos do art. 10-B da Lei nº 11.445/2007, os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, autorizados nos termos da Lei, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033, nos termos do § 2º do art. 11-B, que dispõe que os contratos firmados por meio de procedimentos licitatórios que possuam metas diversas daquelas previstas no caput deste artigo, inclusive contratos que tratem, individualmente, de água ou de esgoto, permanecerão inalterados nos moldes licitados, e o titular do serviço deverá buscar alternativas para atingir as metas definidas no caput deste artigo, incluídas as seguintes:

- ✓ prestação direta da parcela remanescente
- ✓ licitação complementar para atingimento da totalidade da meta;
- ✓ aditamento de contratos já licitados, incluindo eventual reequilíbrio econômico-financeiro, desde que em comum acordo com a contratada

A lei também estabeleceu que a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada será regulamentada por decreto do Poder Executivo no prazo de 90 (noventa) dias. Nessa linha, a Portaria nº 2.069/2020 dispõe sobre a Consulta Pública a respeito da metodologia para comprovação dessa capacidade econômico-financeira prevista no art. 10-B da Lei nº 11.445/2007. Essa consulta teve sua abertura 31/07/2020 e encerramento em 21/08/2020. Aguarda-se, pois, a edição do respectivo decreto.

11. PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA

O planejamento dos serviços de saneamento básico consiste no conjunto de atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada¹⁴¹. De todas as funções inerentes ao saneamento básico, a cargo do titular, o planejamento é o único não passível de delegação.

O processo de planejamento do saneamento básico envolve a elaboração, entre outros, de:

- ✓ Plano Nacional de Saneamento Básico, elaborado pela União;
- ✓ Planos Municipais de Saneamento Básico.

No âmbito federal, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) deve ser compatível com os planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas¹⁴², destacando-se os seguintes conteúdos¹⁴³:

- ✓ diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;
- ✓ proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da política federal de saneamento básico, com identificação das fontes de financiamento, de forma a ampliar os investimentos públicos e privados no setor;
- ✓ diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;
- ✓ mecanismos e procedimentos, incluindo indicadores numéricos, para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;
- ✓ ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas;
- ✓ proposta de revisão de competências setoriais dos diversos órgãos e entidades federais que atuam no saneamento ambiental, visando racionalizar a atuação governamental.

A finalidade do Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB é estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no território nacional e a sua universalização¹⁴⁴. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) consiste no planejamento integrado do saneamento básico, considerando seus quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo

¹⁴¹ Decreto nº 7.217/2010, art. 2º, I.

¹⁴² Decreto nº 7.217/2010, art. 57, § 1º.

¹⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 52, I, e Decreto nº 7.217/2010, art. 60.

¹⁴⁴ Decreto nº 8.141/2013, revogado pelo Decreto nº 10.473/2020.

de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e possui o horizonte de 2019 a 2033¹⁴⁵.

11.1 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB

Em termos da lei de saneamento, um ponto importante a ressaltar refere-se à atribuição da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços na verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais¹⁴⁶. Na mesma linha, o Decreto nº 7.217/2010 estabelece que o disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico¹⁴⁷.

Quando a prestação dos serviços é realizada por meio de um modelo institucional baseado em contrato de concessão, as metas e mecanismos de aferição de seu cumprimento, assim como a equação econômico-financeira do contrato estão definidas. É certo que o contrato deve espelhar o conteúdo do Plano de Saneamento. Mas nesses casos, o ente regulador, ao proceder à revisão tarifária ou ao controle do cumprimento das metas terá muito mais instrumentos de avaliação.

Nos casos de prestação direta pelo município, isto é, por intermédio de departamentos, ou direta por descentralização, ou seja, por autarquias ou empresas municipais, não há contrato. O Plano Municipal de Saneamento Básico, dessa forma, é o único instrumento capaz de balizar e viabilizar qualquer tipo de controle sobre o cumprimento de metas. Daí a importância de frisar que a Lei nº 11.445/2007 estabelece expressamente essa competência dos entes reguladores.

11.2 CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

No âmbito local, os planos municipais de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas¹⁴⁸, e devem apresentar o seguinte conteúdo:

- ✓ diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- ✓ metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

¹⁴⁵ AGERSA. Plano Nacional de Saneamento Básico. Versão de 7 mar. 2019. Disponível em http://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/Versaoatualizada07mar2019_consultapublica.pdf Acesso: 23 abr..2021.

¹⁴⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

¹⁴⁷ Decreto nº 7.217/2010, art. 25, § 5º.

¹⁴⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 19 § 3º.

- ✓ programas, projetos e ações necessários 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;
- ✓ ações para situações de emergências e contingências; e
- ✓ mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Esse conteúdo é abrangente e deve ser analisado à luz do principal objetivo das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que é a universalização dos serviços, apesar de todos os entraves existentes. Nesse sentido, o Plano de Saneamento é o instrumento que pode viabilizar, de fato, um avanço na situação de cada Município, pois as ações a serem empreendidas deverão pautar-se em seu conteúdo. Para tanto, deve mapear as dificuldades e apontar caminhos, seja de natureza técnica, seja de ordem institucional.

11.3 *RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES*

A gestão dos recursos hídricos constitui elemento fundamental na própria prestação do serviço de saneamento básico, sendo imprescindível para as prestadoras dos serviços de abastecimento de água (e seu prévio tratamento) a disponibilidade hídrica para a captação de sua matéria prima. A Lei nº 9.433/1997, marco legal da gestão dos recursos hídricos no País, estabelece que a água é um bem de domínio público e recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e sua gestão tem como uma de suas prioridades o atendimento do consumo humano em caso de escassez e a garantia de disponibilidade hídrica às gerações atual e futuras.

A Lei nº 11.445/2007 tem como princípio fundamental a universalização de acesso à água e sua integralidade. A garantia do acesso à água de qualidade é, portanto, uma atribuição do Estado, consubstanciando-se em serviço público essencial destinado a satisfação de necessidades essenciais e condição para implementação da saúde pública¹⁴⁹.

As atividades de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos são geralmente motivadas pela percepção de que há problemas para resolver e oportunidades para obter aumento dos benefícios do uso de água e do território¹⁵⁰. O planejamento seria a forma de conciliar recursos escassos com necessidades abundantes. Trata-se de uma função técnica que demanda um esforço de previsão, de harmonização e de programação, além da implementação de ações. É o que se pode chamar de gerenciamento, e que se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Antes que qualquer plano possa ser desenvolvido, os objetivos devem estar inseridos em um acordo: quais usos serão protegidos, quais índices de qualidade serão buscados, quais

¹⁴⁹ PRADO, Ivan Pereira; MENEGUIN, Fernando. Os serviços de saneamento básico, sua regulação e o federalismo brasileiro. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td248> 16 mar. 2021.

¹⁵⁰ LOUCKS, Daniel P.; VAN BEEK, Eelco. Water resources systems planning and management: a introduction to methods, models and applications. UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001434/143430e.pdf> Acesso: 16 mar. 2021.

compromissos devem ser acertados entre os usos conflitantes. Conhecidos os objetivos, e tendo havido consenso, é necessário buscar um caminho para realizá-los. Por essa razão, há a necessidade de traçar diretrizes de implementação do plano, buscando estratégias factíveis e acordadas entre todos os atores envolvidos, garantida a participação da sociedade civil, para que os instrumentos e demais ações propostas possam ser implementadas. E sobretudo ajustar os meios de acesso aos recursos financeiros necessários à implementação das medidas definidas em comum acordo.

Há uma relação intrínseca entre União e Estados, responsáveis pela gestão das águas e pela implementação dos instrumentos de gestão das políticas de águas, e os Municípios, a quem compete o ordenamento territorial e a atuação como titulares de serviços de saneamento básico que, se não prestados de forma adequada, de acordo com as características regionais, são os principais agentes causadores da poluição hídrica, com riscos à saúde e pressionando o Sistema Único de Saúde (SUS).

A elaboração do plano de bacia hidrográfica, por sua vez, deve considerar a situação de cada município e os estudos realizados em âmbito local para a elaboração de seus próprios instrumentos de planejamento municipal, identificando aqueles que, por exemplo, possuem assentamentos irregulares no entorno de mananciais e, ainda, não tratam seus esgoto e que não prestam de forma correta os serviços de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Para tanto, a articulação entre os técnicos deve ser sistemática. Trata-se, em realidade, de um trabalho de mão dupla.

A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 145/2012, norma que estabelece as diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, regulamentando a Lei nº 9.433/1997 nesse aspecto, ao tratar da articulação para harmonização do plano de recursos hídricos da bacia com outros planos e estudos, dispõe que os planos de bacia devem considerar os demais planos, programas, projetos e estudos existentes relacionados à gestão ambiental, aos setores usuários, ao desenvolvimento regional, ao uso do solo, à gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras, incidentes na área de abrangência das respectivas bacias hidrográficas¹⁵¹.

Indiretamente, a norma menciona temas relacionados com a competência dos municípios, como o uso do solo e mesmo os setores usuários, pois o saneamento é um importante usuário da água. Mas não fica explícita a relação intrínseca entre os impactos que o mau planejamento do uso do solo e a prestação deficiente dos serviços de saneamento básico causam na qualidade dos recursos hídricos.

Além disso, a citada resolução menciona a palavra saneamento apenas quando trata do conteúdo do diagnóstico da situação dos recursos hídricos, que deverá incluir, entre outros, a avaliação do saneamento ambiental¹⁵². A Lei nº 9.433/1997 é bastante clara nessa matéria, ao dispor que na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos

¹⁵¹ Resolução CNRH nº 145/2012, art. 8º.

¹⁵² Resolução CNRH nº 145/2012, art. 11, III.

do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos¹⁵³.

Os planos de recursos hídricos constituem instrumentos técnicos que abordam um espaço determinado: a bacia hidrográfica, cuja delimitação deve ser especificada no ato de criação do respectivo comitê de bacia hidrográfica - plano de bacia hidrográfica - responsável por sua gestão, um Estado da Federação - plano estadual de recursos hídricos - ou ainda o território nacional - plano nacional de recursos hídricos. Os planos de bacia hidrográfica estão sob a responsabilidade dos órgãos e entidades federais e estaduais, de acordo com o domínio do curso de água principal.

Trata-se, dessa forma, do instrumento orientador das ações a serem realizadas na bacia hidrográfica, com vistas, em última análise, à melhoria da qualidade e quantidade do recurso. Na Política Nacional de Recursos Hídricos fixou-se, como norma jurídica, que o Plano de Recursos Hídricos é o instrumento que vem em primeiro lugar, por sua importância¹⁵⁴.

No âmbito municipal, ou seja, em cada município que forma o território da bacia hidrográfica, é obrigatória a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico. Esse instrumento possui um foco de busca da universalização e melhoria da qualidade dos serviços. Como uma forma lógica de fazer a conexão entre os dois instrumentos de planejamento, a Lei nº 11.445/2007 determina que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos¹⁵⁵.

Trata-se, no âmbito do saneamento básico, da única disposição legal que expressamente coloca o plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica como um instrumento a ser observado pelos municípios. Essa questão é relevante na medida em que as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico tratam de serviços públicos que são, em sua essência, estreitamente relacionados com os recursos hídricos, muito além constituir um setor usuário da água, submetido à obtenção de outorgas de direito de uso de recursos hídricos e à cobrança pelo uso da água¹⁵⁶.

11.4 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

11.4.1 Identificação dos atores

No Plano Municipal de Saneamento Básico, é necessário estabelecer um processo de governança acerca da sua implementação. Tanto nos planos de bacia hidrográfica, como nos planos municipais de saneamento básico, as ações propostas referem-se a temas diversos, a

¹⁵³ Lei nº 9.433/1997, art. 31.

¹⁵⁴ POMPEU, Cid Tomanik. Direito de águas no Brasil. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 234.

¹⁵⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 3º.

¹⁵⁶ GRANZIERA, Maria Luiza Machado; JEREZ, Daniela Malheiros. Implementação de Políticas Públicas: desafios para integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, v. 9, n. 3 p.230-248, 2019.

serem realizadas por atores distintos. Por isso é importante que o plano contenha estratégias de implementação, com vistas ao alcance da eficiência e eficácia das ações propostas.

No âmbito dos municípios, várias são as secretarias municipais envolvidas com a implementação do plano de saneamento: planejamento, obras, saúde, meio ambiente, serviços, educação e outras, de acordo com a organização político-administrativa de cada município.

Somente se houver um sistema de articulação permanente entre essas secretarias municipais, para compreender com exatidão o âmbito e os limites da participação de cada uma delas, haverá êxito na implementação e o plano poderá ser considerado como um diferencial em relação à qualidade, não apenas dos serviços públicos de saneamento e de desenvolvimento urbano, mas também dos recursos hídricos do entorno do território, com importantes rebatimentos na saúde e bem-estar da população.

Além disso, muitas ações a serem implementadas necessitam de apoio financeiro ou técnico de outros entes, seja o Estado, seja a União, seja um organismo de fomento. Dessa forma, é necessário mapear os atores envolvidos em todas as etapas de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O mesmo se pode dizer do plano de bacia hidrográfica. O plano de ações, que indica o rol de atividades a serem desenvolvidas em curto, médio e longo prazos, diz respeito à atuação de inúmeros atores, inclusive os municípios localizados nesse espaço geográfico. Na sua implementação, por exemplo, no que diz respeito às metas de racionalização de uso¹⁵⁷, se o plano dispuser que há obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas nos atos de outorga, caberá aos municípios ou aos prestadores por meio de contrato, na qualidade de usuários do recurso, implantar tais metas e promover incentivos e fomentos a ações voltadas à redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.

Outro exemplo de ação que necessita de articulação para a sua implementação é a proposta de criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos. Os parques lineares, correspondentes aos trechos urbanos dos rios, enquadram-se nessa categoria. E a competência para criá-los é dos municípios, de acordo com as diretrizes de seu plano diretor, a menos que se trate de um rio muito importante em região metropolitana. Esse sistema de decisões deve, portanto, ser construído em conjunto desde o início, mediante a comunicação, e a articulação no âmbito dos sistemas de gestão, incluindo a União, se houver corpos hídricos de domínio da União, os Estados e os Municípios. Sem o exercício da governança, dificilmente esses interesses comuns poderão tornar-se realidade¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Lei nº 9.433/97, art. 7º, IV.

¹⁵⁸ GRANZIERA, Maria Luiza Machado; JEREZ, Daniela Malheiros. Implementação de Políticas Públicas: desafios para integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, v. 9, n. 3 p.230-248, 2019.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico também possuem relevância na medida em que cabe a esses instrumentos tecer 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 detectadas¹⁵⁹. Nesses instrumentos, é possível identificar não apenas a situação dos serviços, mas também as dificuldades existentes para a implementação do plano de ações previsto. Essa análise implica um levantamento da situação institucional do município, sobretudo em casos de conurbação, em que muitas vezes os problemas e soluções podem estar localizados fora do território do município.

Nesse sentido, os Planos devem focar, também, o arranjo institucional de governança necessário para a sua implementação, pois esse é o objetivo do planejamento. Deve também observar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica e verificar as possíveis parcerias com outros municípios e demais atores, como associações técnicas e a sociedade civil, com vista ao alcance da efetividade das ações.

Esse conteúdo encontra-se no dispositivo que inclui os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas¹⁶⁰. Se serão avaliadas a eficiência e eficácia das ações é preciso verificar, de antemão, ainda no processo de planejamento, quais as dificuldades existentes e que poderão comprometer as ações, se não forem sanadas.

¹⁵⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, I.

¹⁶⁰ A título de esclarecimentos, a eficiência é a relação entre o esforço empregado na execução de uma ação e os resultados alcançados. A eficácia consiste na relação entre os objetivos definidos pela política e os resultados por ela alcançados. E a efetividade refere-se aos impactos, no ambiente ou na sociedade, oriundos das ações da política.

ANEXO II - MINUTA DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico
e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz
saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

I. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I,
parte integrante desta Lei, o Município de [____] deverá articular e coordenar recursos
tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços
públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº
11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos
serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a
população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento
dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser
considerados:

- I. O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [____], instituído pelo
Decreto [____]; e,
- II. O Plano da Bacia Hidrográfica do [____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços,
infraestruturas e instalações operacionais de:

- I. Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II. Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: 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 públicas;
e,
- IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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, e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 10 (dez) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o *caput* deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando

progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços, conforme estabelecido na Lei nº 14.026/2020, o novo marco legal do saneamento básico.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 14.026/2020, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [_____]:

- I. A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- II. A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano, de acordo com o novo marco legal;
- III. A criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- IV. A promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e,
- V. A viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- I. Integralidade dos serviços de saneamento básico;
- II. Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

- III. Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV. Articulação com outras políticas públicas;
- V. Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI. Utilização de tecnologias apropriadas;
- VII. Transparência das ações;
- VIII. Controle social;
- IX. Segurança, qualidade e regularidade;
- X. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

III. DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

IV. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no *caput* não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no Art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizado a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do Art. 23, da Lei nº 11.445/2007, alterado pela Lei 14.026/2020.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I

desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Como forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, são deveres dos prestadores dos serviços:

- I. Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II. Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, por escrito, mediante solicitação destes;
- III. Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV. Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V. Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e,
- VI. Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado, aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade tarifária.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- I. Receber serviço adequado;
- II. Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- III. Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- IV. Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- V. Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- I. Advertência, com prazo para regularização; e,
- II. Multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no *caput*, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§ 1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [____], instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

I. Reincidência; ou,

II. Quando da infração resultar, entre outros:

a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou,

c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2022.

Prefeito Municipal de [____]

X - X - X

ANEXO I

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Consórcio



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj.1202 - 06455-020

Alphaville - Barueri - SP - Brasil | Tel: 55 11 2135 5252

e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br

maubertec

Maubertec Tecnologia em Engenharia Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º andar - 01219-902

República - São Paulo - SP - Brasil | Tel: 55 11 3352 9090

e-mail: maubertec@maubertec.com.br

www.maubertec.com.br