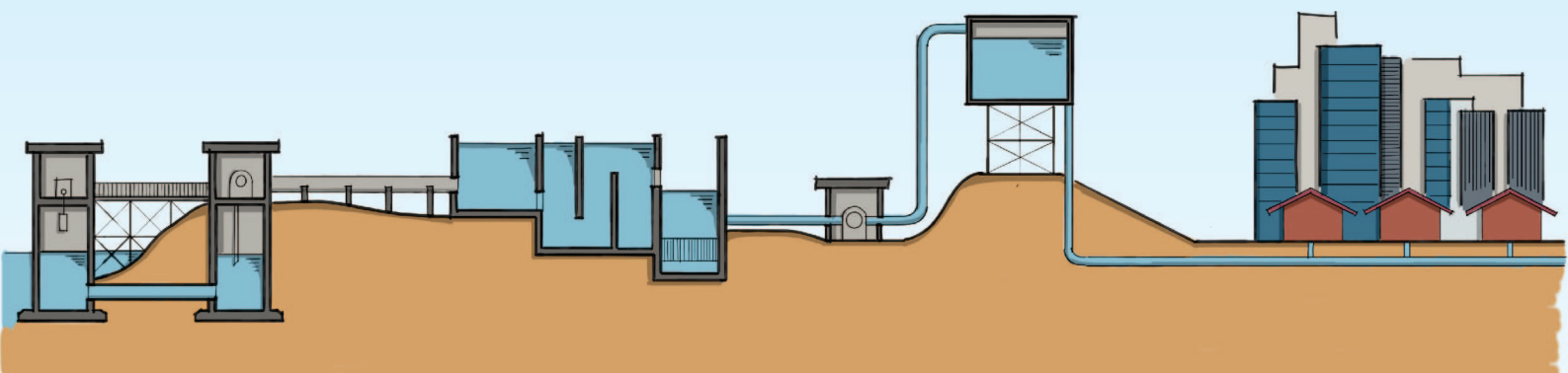


REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE
SANEAMENTO BÁSICO ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO,
DOS MUNICÍPIOS REGULADOS E FISCALIZADOS PELA ARSESP

PRODUTO 2 (P2)



Município: **Estrela d'Oeste**



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 ESTRELA D'OESTE

Marcos Antônio Saes Lopes
Prefeito Municipal

Grupo Executivo Local – GEL
André Gonçalves da Cruz

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 Alessandro 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

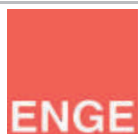
Thaís Tiemy Irokawa

Ualfrido Del Carlo Junior



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	CLIENTE	
			VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
5	30/11/2022	Emissão Final		
4	03/08/2022	Revisão Geral		
3	13/06/2022	Emissão Final		
2	23/05/2022	Revisão Geral		
1	25/10/2021	Atendimento ao parecer CSAN/SIMA		
0	31/08/2021	Emissão Inicial		



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 – Estrela D'Oeste – Bloco 02

UGRHI 15 – Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo e Grande

ELABORADO:		APROVADO:		
MBC/NBB		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 ENGE CORPS:	1442-SMA-01-SA-RT-2008	REVISÃO:	R5	1/290

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: ESTRELA D'OESTE
BLOCO 02

UGRHI 15 – BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TURVO E GRANDE

CONSÓRCIO ENGEORPS▲MAUBERTEC

1442-SMA-01-SA-RT-2008-R5

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.....	15
2.3 PLANO DE BACIA DA UGRHI 15 – TURVO / GRANDE.....	17
2.4 PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NA UGRHI 15 – RIOS TURVO E GRANDE	22
2.5 PLANO DIRETOR MUNICIPAL	26
2.6 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	27
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE ESTRELA D'OESTE.....	29
3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	29
3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	36
4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE ESTRELA D'OESTE.....	43
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	43
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	53
5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR.....	65
5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	65
5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	65
5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO	66
6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	67
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	67
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	69
6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS	71
6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS	72
7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	73
7.1 ESTUDO POPULACIONAL	73
7.2 ESTUDO DE DEMANDAS.....	78
7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES.....	90
8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	108
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	108
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE	108
8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - BOA ESPERANÇA.....	116
8.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 01	119
8.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE 02	122
8.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BOA ESPERANÇA.....	125

8.7	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	127
9.	OBJETIVOS E METAS.....	129
9.1	ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	129
9.2	CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS	129
9.3	OBJETIVOS E METAS.....	130
10.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS ...	133
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE	133
10.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BOA ESPERANÇA.....	135
10.3	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	136
10.4	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE 01	139
10.5	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE 02	140
10.6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BOA ESPERANÇA.....	141
10.7	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	142
10.8	ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	145
11.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	148
11.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS	148
11.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS ...	148
11.3	METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX).....	149
11.4	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	149
11.5	ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	150
12.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	158
13.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	163
13.1	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA.....	163
13.2	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	167
13.3	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	172
13.4	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	173
13.5	ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	173
14.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	174
14.1	PROJETO COM+ÁGUA 2	174
14.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA.....	176
14.3	PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA.....	177
14.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL.....	177
14.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	178
14.6	PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	180
14.7	PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	180

15.	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	181
15.1	PROGRAMA ÁGUA É VIDA	181
15.2	PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL.....	183
15.3	PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA.....	184
15.4	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	184
16.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	186
16.1	CONDICIONANTES GERAIS	186
16.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	187
16.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	187
16.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	189
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	192
16.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	199
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS.....	206
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	206
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	210
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
CAF – Corporação Andina de Fomento
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBH-TG – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Turvo e Grande
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
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
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
ICAD – Índice de Conformidade da Água Distribuída
ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
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 15 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Turvo e Grande
UN – Unidade de Negócio
UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
USI – Unidade Sanitária Individual

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 Estrela D'Oeste o Convênio nº 69/2019, 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 Estrela D'Oeste, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Turvo/Grande – UGRHI 15.

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 13 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 Estrela D'Oeste se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano de Bacia (2016 – 2027) - UGRHI 15, do Comitê de Bacias Hidrográficas do Turvo e Grande, o Contrato de Programa nº 231/2012 com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, o Plano Municipal de Saneamento mais recente e o Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela SABESP na UGRHI 15 – Rios Turvo E Grande.

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 os municípios 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 Estrela D'Oeste foi elaborado pela Prefeitura Municipal de Estrela D'Oeste (2012). O Plano focou na universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, objetivando fornecer aos representantes municipais os instrumentos necessários ao acesso de toda população a esses serviços, garantidos o uso sustentável dos recursos hídricos e preservando o meio ambiente.

As metas estabelecidas nesse Plano dizem respeito a:

- ✓ Atendimento das áreas regulares com sistema de abastecimento de água e sistema esgoto sanitário, priorizando as regiões mais adensadas;
- ✓ 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;
- ✓ Qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços, que inclui qualidade da água distribuída e dos esgotos tratados;
- ✓ Regularidade da oferta de água e coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;
- ✓ Segurança, eficiência e continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços.

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:

- ✓ Em 2011, o município tinha 100% de cobertura em abastecimento de água, com a meta de manter esse índice até 2040, acompanhando o crescimento vegetativo da comunidade. Para isso foi prevista a implantação de 1.165 novas ligações, remanejamento de 969 ligações, expansão da rede de distribuição em 3.495 m, remanejamento de 10.128 m de rede e troca de 7.753 hidrômetros;
- ✓ Também foi prevista a setorização de redes em zona alta e zona baixa até 2012;
- ✓ A reservação da sede urbana não era suficiente para atendimento à demanda máxima diária estimada até o final de plano. Assim, foi prevista a implantação de um reservatório apoiado com capacidade de 250 m³ até o ano de 2018;
- ✓ Entre 2011 e 2040 foram previstos R\$ 1,78 milhão em investimentos para o SAA.

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:

- ✓ Em 2011, município tinha 95% de coleta de esgoto e tratava 100% do esgoto coletado. A meta era manter esses índices até 2040, acompanhando o crescimento vegetativo da comunidade. Para isso foi prevista a implantação de 1.119 novas ligações, expansão da rede coletora em 3.358 m, e remanejamento de 2.558 m de rede;
- ✓ Foi proposta a ampliação de ambas as estações de tratamento de esgoto (ETE) do sistema. Para a ETE 2 foi proposta uma ampliação de 1,2 L/s entre 2015 e 2016 e para a ETE 1, foi proposta uma ampliação de 2,6 L/s entre 2018 e 2019;
- ✓ Além disso, o Plano recomendou o remanejamento do emissário da ETE 2, que possui 200 mm de diâmetro e 1.500 m de extensão em tubo cerâmico;
- ✓ Entre 2011 e 2040 foram previstos R\$ 2,40 milhões em investimentos para o SES.

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 Estrela D'Oeste firmou, em 02 de abril de 2012, o Contrato de Programa nº 231/2012 da SABESP, transferindo a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sob regime de prestação regionalizada, no município para a SABESP, delegando à ARSESP, por meio do Convênio de Cooperação nº 001/12, 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.

A cláusula 5 determina que os investimentos previstos no contrato visam cumprir o estabelecido no anexo “Plano de Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços”, objetivando a universalização dos serviços, manutenção da universalização até o final do contrato e melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

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 2039, estão apresentadas no **Quadro 2.1**.

QUADRO 2.1 – 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	100	<120	96,0	100
2015	100	<120	>96,0	100
2020	100	<120	>96,0	100
2025	100	<120	>96,0	100
2030	100	<120	>96,0	100
2035	100	<120	>96,0	100
2039	100	<120	>96,0	100

*Quantidade de esgoto tratado em relação ao coletado
Fonte: SABESP, 2012.

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 Estrela D'Oeste, 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 2.2**.

QUADRO 2.2 – COBERTURA DOS SERVIÇOS

<i>Cobertura dos Serviços</i>	<i>Índice 2019</i>
Índice de Cobertura com Abastecimento de Água (%).	100
Índice de Cobertura com Esgotamento Sanitário (%).	99,5
Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados (%).	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;

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 esgotos, quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgotos 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 ICAD (Índice de Conformidade da 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 DA UGRHI 15 – TURVO / GRANDE

O Plano de Bacias da UGRHI 15 foi elaborado considerando aspectos institucionais, a mobilização social e a articulação institucional. Seu desenvolvimento teve início em 2016, sendo estruturado em: Diagnóstico, com a situação atual da UGRHI e Prognóstico, no qual é apresentado um cenário tendencial para a situação dos recursos hídricos num horizonte de 12 anos (2016-2027) além do plano de ação, elencando um conjunto de metas, ações e investimentos para que o proposto seja alcançado nos prazos previstos.

A estrutura do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Turvo e Grande (CBH-TG) é parte integrante dos aspectos descritos no Plano, tendo em vista sua atuação na gestão dos recursos hídricos e a posterior implementação do Plano.

O CBH-TG foi criado em 1991 pela Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Trata-se de um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH). O CBH-TG abrange 66 municípios da região noroeste do estado de São Paulo, sendo que a Secretaria Executiva do Comitê está locada em São José do Rio Preto. Salienta-se que a Lei Estadual nº 7.663/91 foi revogada, estando em vigor a Lei Estadual nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016, a qual dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-SP) e dá outras providências.

Na mobilização social e articulação institucional foram realizadas oito reuniões e oficinas ao longo da elaboração do Plano de Bacias com o objetivo de apresentar o desenvolvimento dos trabalhos, de consulta às partes envolvidas e de aprovação, contando sempre com a participação da sociedade civil nas tomadas de decisão.

✓ **Conteúdo do Plano de Bacia Hidrográfica**

A primeira etapa do Plano consiste no Diagnóstico dos Recursos Hídricos da UGRHI 15, apresentando-se a unidade e suas principais características.

A UGRHI 15 está localizada no noroeste do Estado de São Paulo, faz divisa com o Estado de Minas Gerais, e tem como limite a UGRHI 12 – Baixo Pardo e Grande e a UGRHI 09 – Mogi-Guaçu. Em Minas Gerais, a UGRHI 15 faz divisa com a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) 08 – Afluentes Mineiros do Baixo Grande. Dos 75 municípios que fazem parte da UGRHI 15, 43 estão totalmente inseridos na unidade, 21 possuem sua sede municipal inserida na unidade e 11 possuem sua sede municipal em outra UGRHI.

As principais atividades econômicas estão ligadas à agropecuária, com destaque para o cultivo de cana-de-açúcar, além de pastagem para criação de bovinos e culturas perenes de laranja, café, banana, uva e seringueira. O setor secundário é constituído por indústrias, com destaque para mineração e construção civil; para o setor terciário têm-se principalmente atividades de comércio e serviços, além de administração pública.

A área de drenagem da UGRHI 15 possui, aproximadamente, 16.000 km², dividida em 12 sub-bacias hidrográficas. A vegetação nativa cobre aproximadamente 7% da área da UGRHI 15, ou seja, cerca de 1.110 km², com maior ocorrência de Floresta Estacional Semidecidual e Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea e Savana. Existem três Unidades de Conservação de Proteção Integral: a Estação Ecológica Paulo de Faria, Estação Ecológica do Noroeste Paulista e Parque Natural Municipal da Grota de Mirassol; além dessas, existe uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Cavas II, localizada em Colina.

Os principais cursos d'água existentes na UGRHI 15 são:

- ✓ Rios e Ribeirões: Preto, Turvo, Grande, da Cachoeirinha, Cascavel, Santa Rita, da Onça, do Marinheiro, São Domingos, Pádua Diniz e Bonito.
- ✓ Reservatórios: Reservatório da Usina Hidrelétrica de Água Vermelha e da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira.

Os aquíferos em seus limites são o Bauru, Serra Geral e Guarani. As disponibilidades hídricas superficiais apresentam vazão $Q_{\text{média}}$ de 121 m³/s, vazão $Q_{95\%}$ de 39 m³/s e vazão $Q_{7,10}$ de 26 m³/s. Já a disponibilidade hídrica subterrânea tem vazão explotável de 13 m³/s.

Os estudos de demanda mostraram estabilidade ao longo dos anos de 2007 e 2015, com pequenas variações na relação entre demanda total e disponibilidade hídrica superficial (expressa como $Q_{95\%}$). Durante esse período, o valor máximo para esta relação ocorreu em 2008, de 25,35%, e o mínimo ocorreu em 2014, 22,39%, conforme apresentado na **Figura 2.1**. Em relação à demanda por água subterrânea, observa-se que houve crescimento entre 2007 e 2015, com aumento expressivo em 2015, quando chegou a 77,05% das reservas explotáveis, conforme apresentado na **Figura 2.2**.

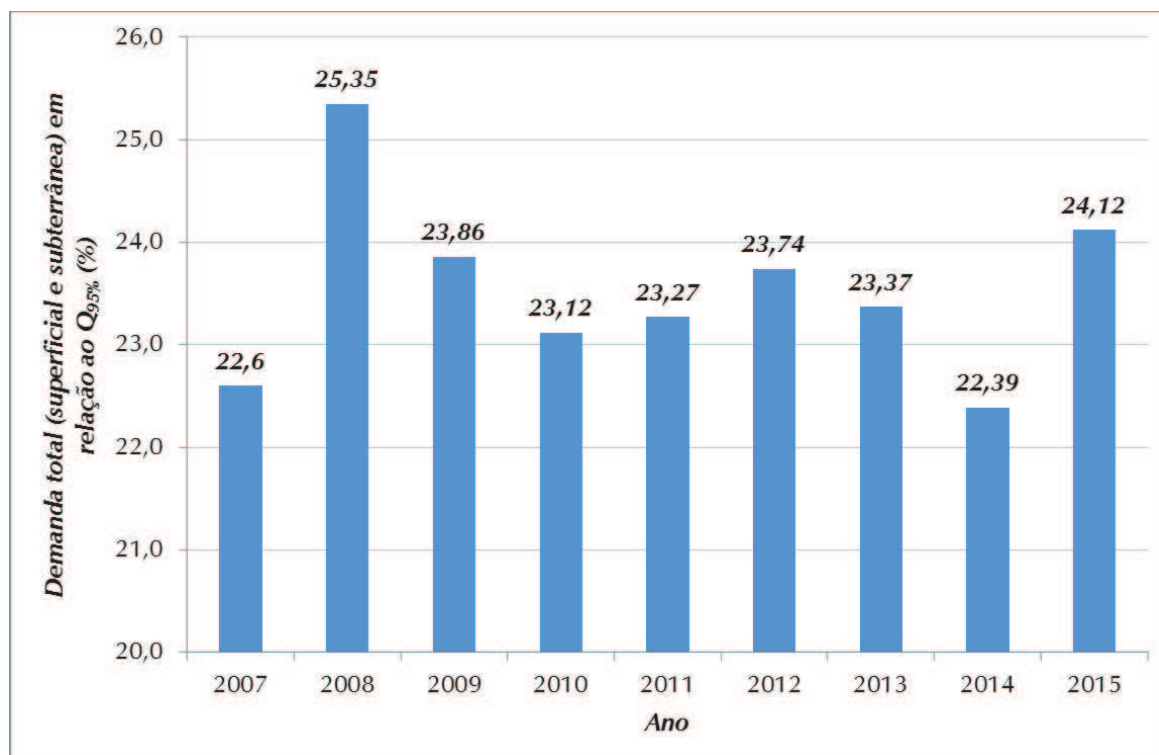


Figura 2.1 - Demanda Total e Subterrânea em Relação a $Q_{95\%}$

Fonte: CBH-TG, 2017.

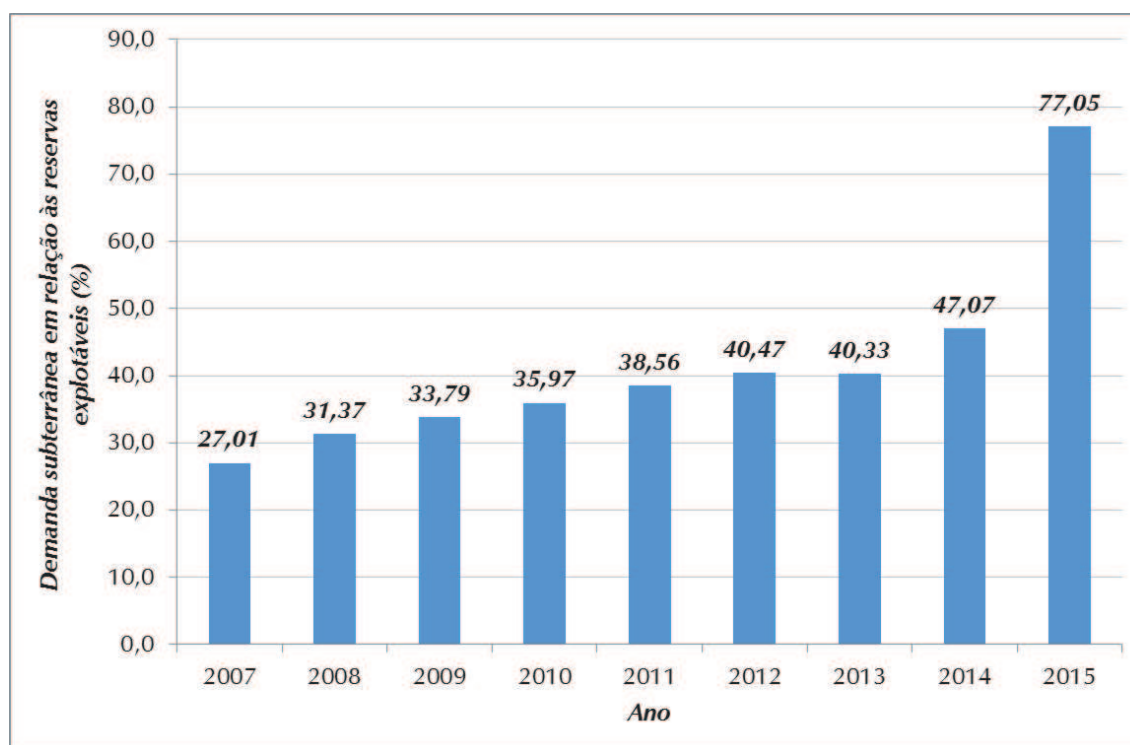


Figura 2.2 - Demanda Subterrânea em Relação Às Reservas Exploráveis (%)

Fonte: CBH-TG, 2017.

Apenas cinco municípios da UGRHI 15 eram abastecidos por captações em mananciais superficiais em 2016, totalizando a vazão captada de 629 L/s, obtida a partir da base de dados do DAEE. O município de São José do Rio Preto possui a captação de maior vazão (509,22 L/s), no Rio Preto. Já a captação de menor capacidade, de 5,9 L/s, é localizada no córrego Baianinho e utilizada para o abastecimento de Nova Granada. A alta vazão de captação de São José do Rio Preto se justifica por sua população total superior a 430 mil habitantes, superior aos demais municípios da UGRHI 15. Além disso, sua extensão corresponde a 32% da área urbanizada da UGRHI 15, novamente a maior dentre os municípios desta UGRHI.

Nota-se o predomínio de captações subterrâneas na UGRHI 15, as quais totalizam a vazão captada de 2.944 L/s, obtida a partir da base de dados do DAEE. As maiores vazões captadas por manancial subterrâneo se encontram na sub-bacia do Rio Preto, as quais totalizam 1.448 L/s.

Na **Figura 2.3** é apresentada a série representativa do índice de abastecimento de água da população entre os anos de 2008 e 2015. Observa-se que, ao longo desse período, houve um aumento de 2,4% no atendimento da população. O índice esteve acima de 90% ao longo deste período. Salienta-se que, de acordo com o Plano, não existem dados disponíveis para a para o ano de 2007.

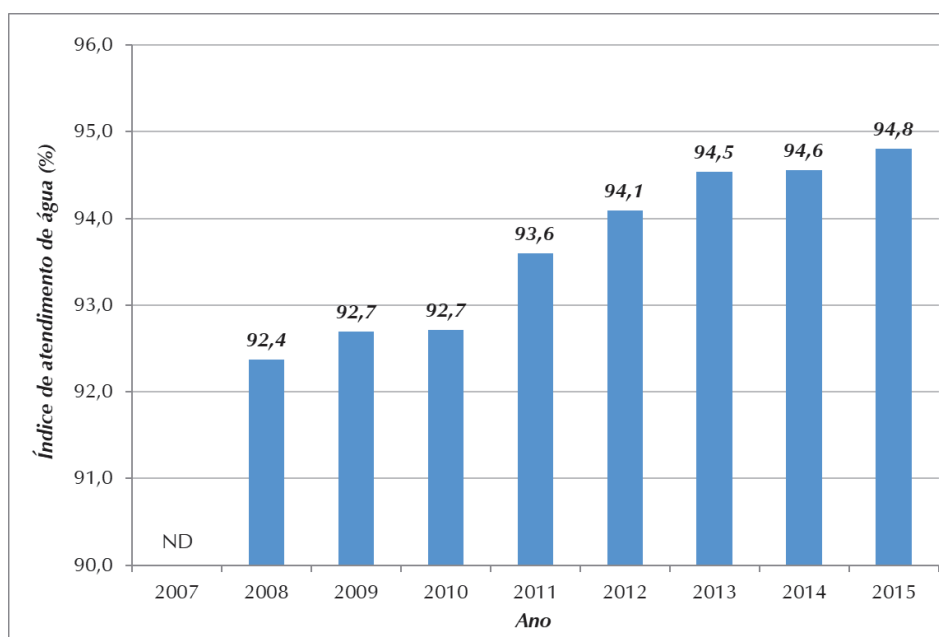


Figura 2.3 – Índice de Atendimento de Água

Nota: ND – Não disponível

Fonte: CBH-TG, 2017.

Em relação ao índice de perdas, três municípios apresentavam valores acima de 40% e cinco municípios apresentavam índice entre 25% e 40%, dentre os quais São José do Rio Preto. Não foram apresentados resultados do monitoramento de 20 municípios.

Em 2008, o índice de atendimento de rede de esgoto na UGRHI 15 era de 92,37%; sendo este o único ano com dados informados para toda a UGRHI. Em 2016, sete municípios apresentavam índice de atendimento com rede de esgoto de 100% e 24 municípios possuíam índice acima de 90%, dentre os quais se encontrava São José do Rio Preto. Apenas o município de Mira Estrela apresentou índice inferior a 60%. Não foram apresentados os índices de 16 municípios, sendo que cinco destes possuíam sua sede na UGRHI 12 e seis na UGRHI 18.

Entre os anos de 2007 e 2015 houve um incremento de 1,54% no índice de efluentes domésticos coletados em relação ao efluente doméstico total gerado; salienta-se, que durante esse período, o índice sempre esteve acima de 90% para a UGRHI 15.

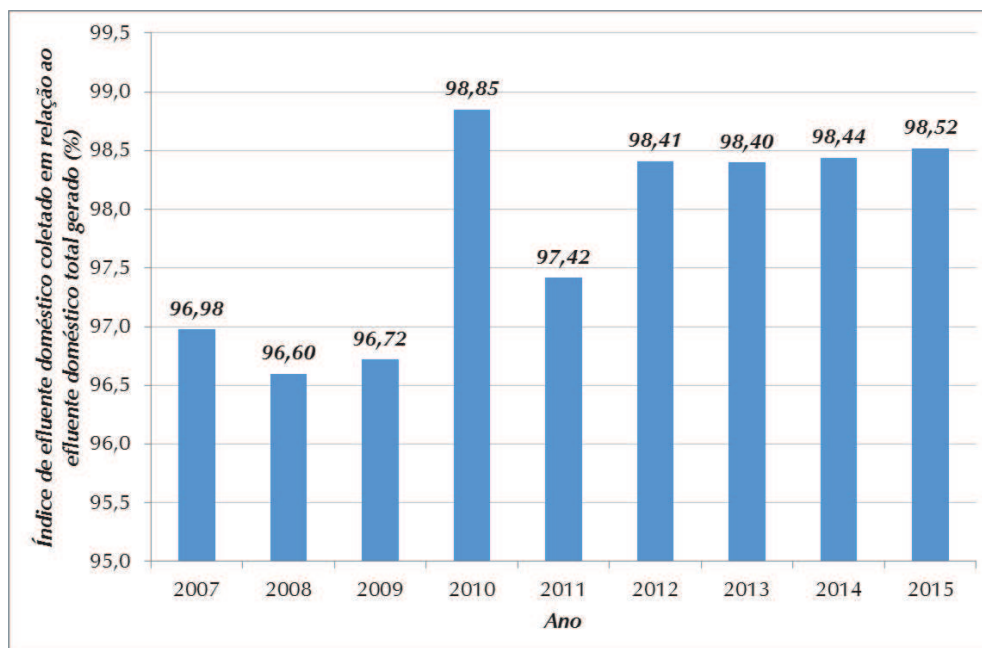


Figura 2.4 – Índice de efluentes domésticos coletados em relação ao efluente doméstico total gerado

Fonte: CBH-TG, 2017.

Ao longo do trabalho de elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 15, foram identificados temas prioritários para a gestão dos recursos hídricos, conforme o **Quadro 2.3**.

QUADRO 2.3 - TEMAS PRIORITÁRIOS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRHI 15

<i>Tema</i>	<i>Proposição</i>
1	Estudos e controle da poluição ambiental.
2	Melhoria nas redes de monitoramento.
3	Preenchimento de lacunas de conhecimento e/ou detalhamento tópicos de interesse para gestão dos recursos hídricos.
4	Melhoria no processo de gestão das bacias da UGRHI 15.
5	Melhoria na base de dados de outorga.
6	Melhoria do saneamento básico.
7	Estudos e controle de processos erosivos e/ou áreas de inundação.
8	Proteção e ampliação da cobertura vegetal.
9	Difusão de informação e educação ambiental com foco em recursos hídricos.
10	Prevenção e a mitigação dos efeitos de estiagem ou de inundações.

Fonte: CBH-TG, 2017.

2.4 PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DOS MUNICÍPIOS OPERADOS PELA SABESP NA UGRHI 15 – RIOS TURVO E GRANDE

O Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios operados pela SABESP nas Bacias Hidrográficas dos Turvo e Grande (15), Tietê/Batalha (16), São José Dos Dourados (18) e do Baixo Tietê (19) 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 Rios Turvo e Grande (UGRHI 15), Tietê Batalha (UGRHI 16), São José dos Dourados (UGRHI 18) e do Baixo Tietê (UGRHI 19), cujos municípios, em sua maioria pertencem à Unidade de Negócio Baixo Tietê/Grande, com exceção do Município de Altair que pertence à Unidade de Negócio Pardo/Grande. 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 15.

✓ **UGRHI 15**

A UGRHI 15 é definida pela bacia do Rio Turvo e seus afluentes, além de porções de áreas drenadas diretamente para o Rio Grande. Conta com 64 municípios cujas sedes situam-se em sua área e 11 municípios com sede em outras UGRHIs.

A maior parte da demanda de abastecimento público de água na UGRHI 15 é suprida por mananciais subterrâneos. Com base em dados do DAEE e do Plano Estadual de Recursos Hídricos (2000), é estimado que a UGRHI possua cerca de 1.500 poços de captação subterrânea. Cerca de 3,03 m³/s são destinados para o abastecimento público, enquanto cerca de 3,5 m³/s são para outros usos, o que leva a um total de 6,53 m³/s de água subterrânea captada.

A minoria dos municípios inseridos na UGRHI utiliza captação superficial, sendo estimado o volume captado de 0,80 m³/s destinados a abastecimento público.

O consumo de água na UGRHI 15, segundo dados do Cadastro de Uso dos Recursos Hídricos do DAEE, para fins industriais, é de 0,60 m³/s. Para a agricultura, o consumo estimado é de 7,69 m³/s.

As disponibilidades hídricas superficiais média e mínima ($Q_{7,10}$) da UGRHI 15 são de 122,0 m³/s e 26,0 m³/s, respectivamente. Em relação às demandas futuras, é citado o Plano Estadual de Recursos Hídricos (1990), que projeta que em 2010, para a UGRHI em questão, as demandas futuras superariam a disponibilidade superficial, se não fossem consideradas as vazões dos Rios, Grande e Paraná.

Quanto aos recursos subterrâneos da UGRHI 15, a disponibilidade de água subterrânea total estimada, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2000), é de 10,5 m³/s, o que leva a um índice de utilização de 62,17%.

Do ponto de vista da qualidade da água na UGRHI 15, a sub-bacia do Rio São Domingos é a pior, apresentando o Índice de Qualidade da Água (IQA) péssimo, seguida da sub-bacia do Rio Preto, com IQA ruim.

Analisando a relação Demanda futura/Disponibilidade da bacia, considerando a água superficial e os mananciais subterrâneos, a UGRHI 15 apresenta situação relativamente confortável, uma vez que o índice de utilização seria de 78,4%. Contudo, a situação pode se complicar caso o problema de contaminação dos recursos hídricos se agrave na região.

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

O índice de atendimento de abastecimento de água é de 100% para todos os municípios operados pela SABESP dentro das UGRHIs contempladas pelo plano.

Quanto ao atendimento de coleta de esgoto, 58 municípios operados pela SABESP apresentam índice superior a 90%, 19 municípios apresentam índice entre 80% e 90%, 3 municípios apresentam índice entre 70% e 80%. Um município, Rubiácea, tem índice de 56,13% e, por fim, o município de Nova Canaã Paulista não possui coleta de esgoto.

Analisando o índice de tratamento do esgoto coletado, 53 municípios operados pela SABESP tratam 100% do esgoto coletado, 9 municípios apresentam índice entre 90% e 100%, 5 municípios têm índice entre 80% e 90%, 6 municípios apresentam índice entre 50% e 80%, um município, Monte alto, possui índice igual a 9,46% e, por fim, 8 municípios não tratam o 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).

As contribuições de esgoto foram determinadas considerando um índice de atendimento de coleta de esgoto de 100%, tanto para 2006 quanto para 2025. Os índices de tratamento do esgoto coletado considerados foram de 90% e 95% para 2006 e 2025, respectivamente. No caso de municípios com índices de atendimento superiores aos apresentados, adotou-se o maior valor. Outra consideração para a determinação das contribuições 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.

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 ampliação da capacidade de produção da água proveniente dos mananciais subterrâneos, o aumento da capacidade de reservação e a ampliação da rede de água.

Quanto aos sistemas de esgotamento sanitário, as principais intervenções são na ampliação da rede coletora, na implantação ou substituição de emissários por gravidade, elevatórias finais e emissários por recalque, e na implantação de estações de tratamento de esgoto.

O resumo dos investimentos totais para os sistemas de abastecimento de água na UGRHI 15 para os períodos de 2003 a 2007 e de 2008 a 2025 está indicado **Quadro 2.4**. Pode-se observar que os maiores custos se encontram na ampliação da rede de distribuição.

QUADRO 2.4 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA UGRHI 15 (R\$)

Áreas de investimento	2003 a 2007	2008 a 2025
Captação superficial	0,00	0,00
Captação subterrânea	184.880,00	199.960,00
Tratamento	79.320,00	0,00
Adução	0,00	1.979.500,00
Reservação	383.500,00	41.000,00
Rede de distribuição	855.450,00	2.791.935,00
Ligações prediais	350.800,00	1.141.500,00
Total	1.853.950,00	6.153.895,00

Fonte: SABESP, 2003.

Para os sistemas de esgotamento sanitário, o resumo dos investimentos totais para os períodos de 2003 a 2007 e de 2008 a 2025 encontra-se no **Quadro 2.5**, onde pode ser observado que os maiores investimentos se concentram na área de implantação da ETE 1 e do emissário final 1, no período de 2003 a 2007, e na ampliação da rede coletora no período de 2008 a 2025.

QUADRO 2.5 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA UGRHI 15 (R\$)

Áreas de investimento	2003 a 2007	2008 a 2025
ETE_1	19.979.929,00	0,00
ETE_2	2.433.494,00	0,00
Corpo Receptor	0,00	0,00
Emissário Final_1	12.300.750,00	0,00
Emissário Final_2	870.000,00	0,00
EEE_1	1.420.000,00	0,00
EEE_2	185.000,00	0,00
Coletores-Tronco	1.563.000,00	0,00
Rede de Coletora	6.831.100,00	5.206.800,00
Ligações prediais	1.219.925,00	2.007.950,00
Total	46.803.198,00	7.214.750,00

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 2.6**.

QUADRO 2.6 – RESUMO DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS TOTAIS EM TRATAMENTOS COMPLEMENTARES PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA UGRHI 15 (R\$)

<i>Áreas de investimento</i>	<i>2003 a 2007</i>	<i>2008 a 2025</i>
Tratamento Complementar_1	40.209.376,00	27.1593,00
Tratamento Complementar_2	11.750.626,00	0,00
Total	51.960.002,00	271.593,00

Fonte: SABESP, 2003.

2.5 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O município de Estrela D'Oeste 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 Estrela D'Oeste não se enquadra nos requisitos necessários para 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 2.7**.

QUADRO 2.7 – 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)	Critérios 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 ESTRELA D'OESTE

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

3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

3.1.1 Aspectos Gerais

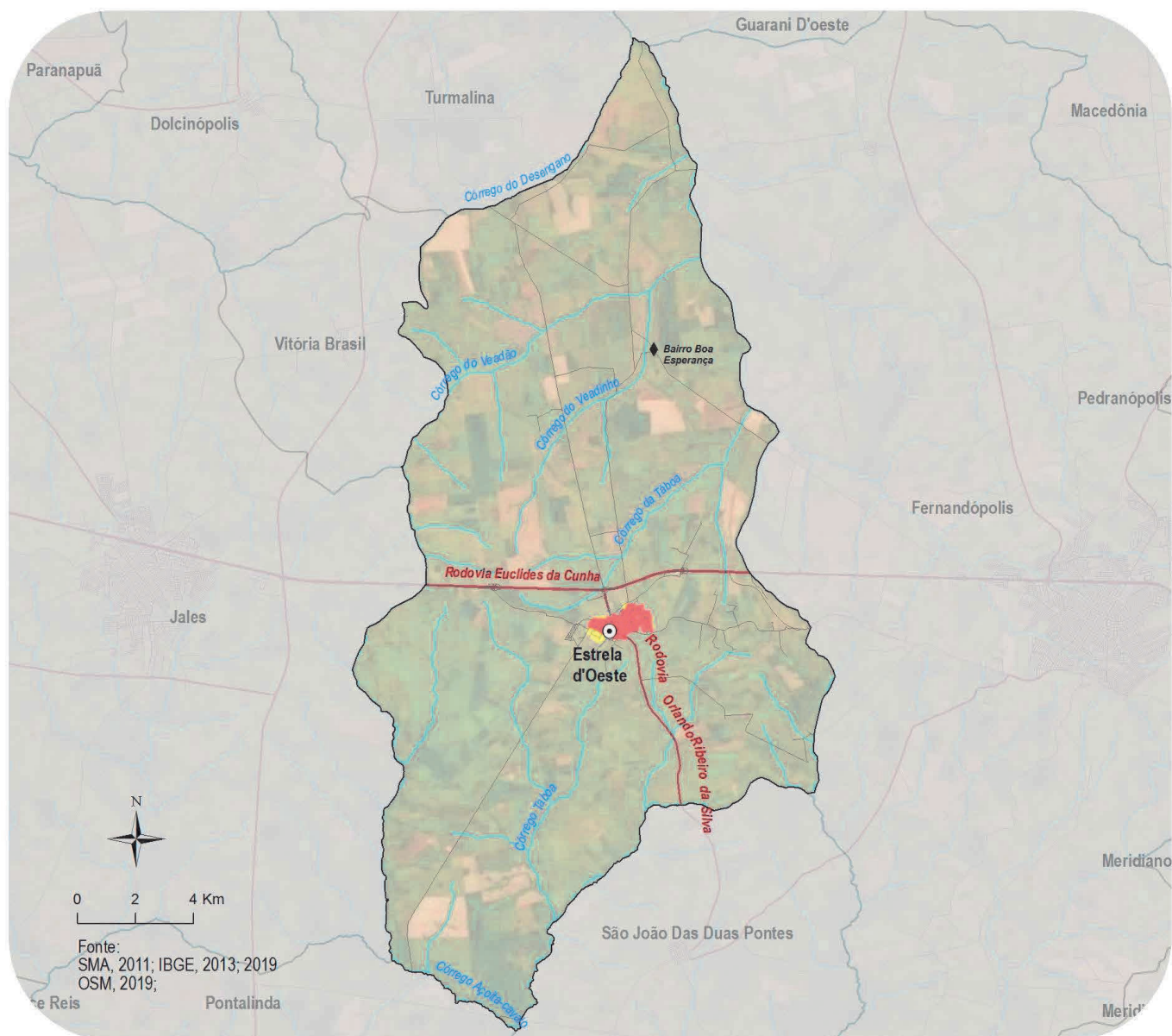
O município de Estrela D'Oeste localiza-se no setor noroeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 296,28 km², com altitude média de 500 m acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 20°17'11" de latitude sul e 50°24'03" de longitude oeste.

Estrela D'Oeste está inserida na Região Administrativa São José do Rio Preto (composta por 96 municípios), fazendo divisa com os municípios de Guarani D'Oeste a Nordeste, Turmalina a Noroeste, Vitória Brasil e Jales a Oeste, Fernandópolis a Leste, Pontalinda a Sudoeste e São João das Duas Pontes a Sudeste.

Distante aproximadamente 600 km aproximadamente da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), até o município de Campinas, seguindo pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até Cordeirópolis, a partir deste ponto prosseguir pela Rodovia Marechal Rondon (BR-364) até o município de Matão e então pela Rodovia Washington Luís (BR-456) até Mirassol, e a partir deste ponto seguir pela Rodovia Euclides da Cunha (SP-320) até chegada ao município de Estrela D'Oeste, conforme pode ser observado na **Figura 3.1**.

Estrela D'Oeste foi elevado à categoria de município e distrito, pela Lei Estadual n.º 233 em 1948, desmembrado do município de Fernandópolis. Constituído do distrito sede. Em 1953, é criado o distrito de Populina e anexado ao município de Estrela D'Oeste. Em 1959, é desmembrado do município Estrela D'Oeste o distrito de Populina e elevado à categoria de município, neste mesmo ano criados os distritos de São João das Duas Pontes e Turmalina e anexados ao município de Estrela D'Oeste. Pela Lei Estadual n.º 8.092/1964, são desmembrados do município de Estrela D'Oeste os distritos criados e elevados à categoria de município. Em divisão territorial datada de 1968, o município é constituído do distrito sede, assim permanecendo.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no município de Estrela D'Oeste 8.208 habitantes, sendo que 6.831 caracterizavam-se em aglomerados urbanos e estavam concentrados especialmente na Sede do município, e 1.377 habitantes encontravam-se em aglomerados rurais dispostos no entorno imediato da sede urbana, como mostra a **Figura 3.1**.



LEGENDA

- ⊙ Sede municipal
- Limite municipal
- Aglomerado rural
- Área urbana

- Sistema de transporte**
- Curso d'água
 - Arruamento local
 - Rodovia

SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO



LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E RESPECTIVA UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO



Figura 3.1 – Localização e Acessos do Município de Estrela D'Oeste

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 decréscimo da população de Estrela D’Oeste de 1,4%, totalizando 8.094 habitantes. Entretanto, essa redução foi bem mais intensa nos aglomerados rurais, que reduziu em 24,8% seu contingente populacional, passando a abrigar 1.035 habitantes. Já na área urbana, a dinâmica populacional foi de acréscimo de 3,3% passando a concentrar 7.059 habitantes.

3.1.2 Geologia

O município de Estrela D’Oeste 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.

Estrela D’Oeste situa-se na porção noroeste da bacia Bauru, formada sobre extensos derrames de basaltos da Formação Serra Geral e arenitos das formações Botucatu e Pirambóia da Bacia do Paraná.

O território municipal está assentado sobre rochas sedimentares da Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru), de acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:750.000, publicado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (PERROTTA *et al*, 2006).

A Formação Vale do Rio do Peixe, componente do Grupo Bauru, é constituída por camadas tabulares de arenitos muito finos a finos, com cor marrom, rosa e alaranjado, exibindo predominantemente seleção boa à moderada. Podem ser maciços ou exibir estratificação cruzada tabular e acanalada de pequeno a médio porte ou estratificação/laminação plano-paralela grosseira intercalados com siltitos ou lamitos arenosos. Intercalam-se camadas também tabulares de siltitos maciços de cor creme a marrom.

3.1.3 Geomorfologia

Estrela D'Oeste situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Ocidental Paulista, o qual apresenta relevos sustentados por rochas sedimentares e ígneas básicas da Bacia do Paraná. No Planalto Ocidental Paulista estão presentes relevos bastante aplainados com altitudes inferiores a 800 m, que vão decrescendo em direção a calha do Rio Paraná. Predominam interflúvios amplos com pequena amplitude e uma rede de drenagem menos adensada em relação ao Planalto Atlântico (JORDÃO, 2011).

O município possui dois tipos de relevo predominantes: Colinas Amplas na porção norte do território e Colinas Médias na porção sul de Estrela D'Oeste (IPT, 1981).

O 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).

Entretanto o relevo Colinas Médias predomina interflúvios com áreas de 1 km² a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos e retilíneos, apresentando drenagem de média à baixa densidade, de padrão sub-retangular, os vales variam de abertos a fechados, as planícies aluviais interiores são restritas e há presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes (IPT, 1981).

A amplitude topográfica de Estrela D'Oeste é de aproximadamente 204 m, com cotas variando entre 346 m no vale do córrego Açoita-Cavalo e 550 m na faixa central do município, onde passa a rodovia Euclides da Cunha (SP-320). A concentração urbana está assentada entre as cotas de 451 m e 534 m.

3.1.4 Pedologia

A diversidade de relevo e geologia de Estrela D'Oeste dá origem a três tipos de solos predominantes no município: Argissolos Vermelho-Amarelos, que ocupam a quase totalidade do município, Latossolos Vermelhos-Amarelos, localizados na porção noroeste em uma faixa que corta o município no sentido norte-noroeste, e em alguns fragmentos situados nas porções sul e oeste e o solo Gleissolo Háptico, presente em faixas estreitas na divisa do município com Pontalinda, São João das Duas Pontes e ao norte com Fernandópolis, conforme apresentado no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), realizado pelo Instituto Florestal na escala 1:250.000.

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 Estrela D'Oeste se apresenta como eutrófico, sendo profundos ou muito profundos com textura arenosa, presente em relevo suave e ondulado (ROSSI, 2017).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos 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). Em Estrela D'Oeste se apresenta como distrófico muito profundo e textura média de relevo suave ondulado (ROSSI, 2017).

E por fim, os Gleissolos Háplicos são solos formados em condições de saturação com água, presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis. Com alto teor de matéria orgânica, esses solos apresentam horizonte A escuro relativamente espesso e logo abaixo uma camada de cor acinzentada (EMBRAPA, 2013). No município se apresenta como distrófico pouco profundo e textura indiscriminada (ROSSI, 2017).

3.1.5 *Clima*

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Estrela D'Oeste se enquadra no tipo Cwa (ALVARES *et al*, 2013), isto é, clima subtropical úmido, com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos e temperatura média igual a 24,2 °C, oscilando entre os 16,5 °C em junho e julho, os meses mais frios e 31,8 °C nos meses mais quentes, entre setembro e fevereiro. A precipitação média anual é de 1.322 mm.

✓ *Pluviosidade*

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Estrela D'Oeste não possui estações com séries históricas atualizadas para a análise de pluviosidade. Optou-se pela estação do município vizinho de Fernandópolis, que preserva atributos locais além de uma série histórica atualizada. Sendo assim, para o município em questão foi utilizada uma estação pluviométrica, com prefixo B7-019, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>). As informações da referida estação encontram-se no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS PRÓXIMA AO MUNICÍPIO ESTRELA D'OESTE

<i>Município</i>	<i>Prefixo</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
Fernandópolis	B7-019	470	20° 13' 49"	50° 19' 25"

Fonte: DAEE, 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico B7-019 com série histórica entre 1964 e 2020.

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 com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa.

O período mais chuvoso ocorre de dezembro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 150 mm, enquanto o mais seco corresponde aos meses de junho a agosto com destaque para agosto, que apresentam médias menores que 20 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices pluviométricos, atingindo uma média de 212,3 mm e 235,4 mm, respectivamente.

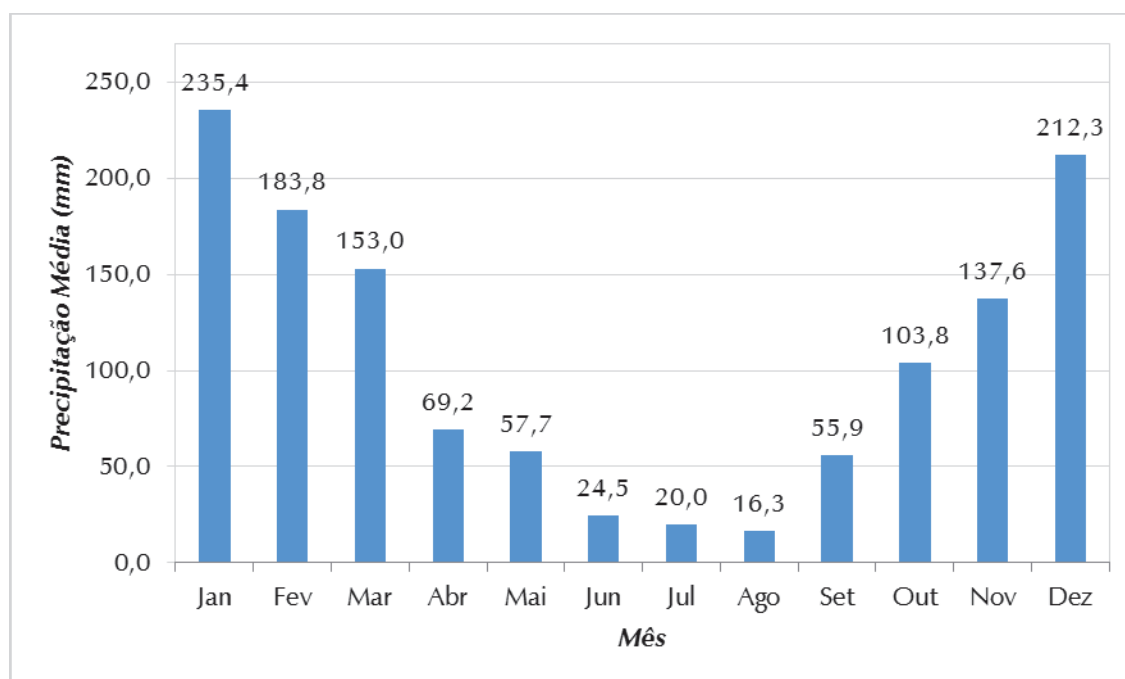


Figura 3.2 - Precipitação Média Mensal no Período de 1964 a 2020, Estação B7-019

Fonte: DAEE, 2021.

3.1.6 Recursos Hídricos

O Município de Estrela D'Oeste possui sua maior porção do território na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 15 – Turvo/Grande e a parte sul está contemplada pela UGRHI 18 – São José dos Dourados, conforme apresentado na **Figura 3.1**.

Encontra-se na área de contribuição de duas sub-bacias principais: a sub-bacia Ribeirão Santa Rita, drenando a maior porção do território, cujos principais afluentes são os córregos do Desengano, do Veadinho e da Taboa, corpos hídricos que ocupam a porção norte do município; e a sub-bacia do Ribeirão Ranchão, que está associada à drenagem da porção sul de Estrela D'Oeste.

No município de Estrela D'Oeste existem 122 outorgas para uso da água, de acordo com dados disponibilizados pelo DAEE. Desse total, 41 são para captações subterrâneas e 21 para captações superficiais. No município ainda estão cadastradas 27 outorgas de lançamento, 8 para barramento de cursos d'água, 1 de canalização, 1 para desassoreamento, 3 para reservação em tanques subterrâneos ou superficiais e 20 de travessias, dentre as quais se encontram travessia área e intermediária.

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro do município (174,12 L/s – 28,15% subterrâneos e 71,85% superficiais), a maioria corresponde ao uso rural (68,2%), seguidos pelo uso urbano (16,9%) e uso industrial (14,9%). 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 estão divididas predominantemente na Formação Adamantina (68,3%) e Formação Bauru (26,8%). A Formação Botucatu-Piramboia e o lençol freático detêm 2,4% das captações subterrâneas do município, respectivamente.

Já entre os mananciais de água superficial de Estrela D'Oeste observa-se uma grande distribuição das outorgas entre vários corpos hídricos, com destaque para os córregos da Broaca (18,8%), Taboa e Taboinha, ambos com 15,6% das outorgas, e ribeirão Ranchão (12,5%), em menor proporção os córregos que merecem menção é o Cupim (7,8%), córrego Santa Rita e Veadão (cada um com 6,3%) e possuindo 3,1% das outorgas se encontram os córregos do Veadinho e Primeira Passagem.

Segundo CETESB (2021), o município de Estrela D'Oeste possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) de 378 kg/dia e carga remanescente de 63 kg/dia, tendo o córrego Taboinha como corpo receptor.

O município de Estrela D'Oeste não conta com nenhum ponto da rede de monitoramento de qualidade de água superficial da rede da CETESB nos corpos hídricos inseridos em seu território. Estes, por sua vez, estão todos enquadrados na 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 1976, exceto o Ribeirão Santa Rita, corpo que recepta a maioria dos corpos hídricos do município e faz divisa com Fernandópolis.

3.1.7 Vegetação

O território de Estrela D'Oeste encontra-se completamente inserido no Bioma Mata Atlântica, com uma vegetação caracterizada principalmente pela Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras com Influência Fluvial. Da sua área total de 26.367 ha, originalmente ocupados por este bioma, restam 3.503 ha recobertos por fragmentos florestais, o que totaliza 13,3 % da área municipal, de acordo com dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIFESP, 2020).

Estes remanescentes florestais estão distribuídos de forma esparsa ao longo do município, sendo os maiores fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual concentrados especialmente nas porções sul e em menor proporção na porção norte, há presença de Formações Pioneiras com Influência Fluvial nas margens dos cursos d'água, além de alguns pequenos fragmentos pontuais de fitofisionomias Savânicas situados às margens do córrego do Veadinho.

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 Estrela D'Oeste está muito abaixo da média do Estado.

No município de Estrela D'Oeste não existem áreas delimitadas como Unidades de Conservação para proteção legal destes fragmentos florestais.

3.1.8 *Uso e Ocupação do Solo*

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

O município de Estrela D'Oeste apresenta uma paisagem fortemente antropizada, onde cerca de 76,9 % de seu território é composto por pastagens (SMA, 2010). A cobertura vegetal é a segunda classe com maior representação, como visto anteriormente, que tem cerca de 13,3 % do território com fragmentos florestais distribuídos pelo território (SIFESP, 2020).

A área urbana ocupa apenas 0,6 % segundo o mapeamento da SMA (2010). Ela se apresenta como um único aglomerado localizado na porção central do município, ao sul da Rodovia Euclides da Cunha (SP-320), onde se encontra o perímetro urbano da sede municipal.

A principal atividade econômica do município vem do setor industrial, que representa aproximadamente 55,7% do PIB, com destaque para o setor alimentício, seguido pelo setor de serviços que representa 38,6%. O setor menos expressivo é representado pela agropecuária, com 5,7% de participação no PIB (IBGE, 2017).

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, Estrela D'Oeste pode ser considerado um município de pequeno porte. Com uma população de 8.083 habitantes, representa 7,30% do total populacional da Região de Governo (RG) de Fernandópolis com 110.729 habitantes. Sua extensão territorial de 296,28 km² impõe uma densidade demográfica de 27,28 hab./km², inferior às densidades da RG de 35,42 hab./km² e do Estado, de 180,86 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Estrela D'Oeste apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual negativa, de 0,14% ao ano (2010-2021), ao contrário das médias positivas da RG de 0,16% a.a. e do Estado, de 0,78% a.a.

Com uma taxa de urbanização de 87,53%, o município de Estrela D'Oeste apresenta índice inferior às taxas da RG, de 91,47% e 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>
Estrela D'Oeste	8.083	7.075	1.008	87,53	296,28	27,28	-0,14
RG de Fernandópolis	110.729	101.284	9.445	91,47	3.125,94	35,42	0,16
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 Estrela D'Oeste apresenta o setor da indústria contribuindo para a maior parcela do PIB do município, seguido por serviços e agropecuária. Tanto na RG quanto 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 Estrela D'Oeste (2018) é de R\$ 77.116,97 por hab./ano, superior ao valor da RG, de R\$ 34.713,12 por hab./ano e do PIB *per capita* estadual, de R\$ 50.247,86 por hab./ano.

A representatividade de Estrela D'Oeste no PIB do Estado é de 0,03%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RG de Fernandópolis participa com 0,17%.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>Participação do Valor Adicionado (%)</i>			<i>PIB (a preço corrente)</i>		
	<i>Serviços</i>	<i>Agropecuária</i>	<i>Indústria</i>	<i>PIB (mil reais)</i>	<i>PIB per capita (reais)</i>	<i>Participação no Estado (%)</i>
Estrela D'Oeste	45,26	7,29	47,45	626.112,64	77.116,97	0,03
RG de Fernandópolis	67,58	10,43	21,99	3.832.050,60	34.713,12	0,17
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 Estrela D'Oeste.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2019, em Estrela D'Oeste há um total de 318 unidades locais, considerando que 307 são empresas atuantes, com um total de 3.573 pessoas ocupadas, sendo, destas, 3.236 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 84.496 mil reais. O salário médio mensal por pessoa assalariada no município é de 1,9 salários-mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Estrela D'Oeste observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor da indústria com 62,05%, seguido do setor de serviços com 23,29%, do comércio com 8,32%, da agropecuária com 5,77% e, por fim, da construção civil com 0,57%. Na RG, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido da indústria, comércio, agropecuária 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>
Estrela D'Oeste	5,77	8,32	0,57	62,05	23,29
RG de Fernandópolis	6,20	21,91	5,24	27,64	39,02
Estado de São Paulo	2,38	19,91	4,09	17,50	56,12

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Dentre as unidades, os setores de serviços, comércio, indústria e construção civil, apresentam os maiores valores no Estado, enquanto a agropecuária apresenta os maiores rendimentos no município. Quanto ao rendimento médio total, O Estado 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>
Estrela D'Oeste	2.146,58	1.551,31	1.630,45	2.280,00	2.638,37	2.292,56
RG de Fernandópolis	1.809,22	1.909,90	2.186,86	2.490,32	2.578,89	2.340,37
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 em todas as unidades territoriais. Tanto o município quanto a RG apresentam os maiores valores de rendimento no setor de serviços e da indústria. Já o Estado tem os maiores rendimentos concentrados nos setores de indústria, seguido pelo setor de serviços. O rendimento mais baixo no município é dado pelo setor do comércio, enquanto na RG 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 pouca relevância no município, inferior à participação verificada tanto na RG como no Estado. Ao comparar os percentuais de participação, em Estrela D'Oeste a receita tributária representa 11,60% da receita total, sendo 9,74% proveniente de impostos. Já na RG e Estado, a participação da receita tributária situa-se em 18,10% 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>
Estrela D'Oeste	36.802.003,26	4.269.812,24	3.585.237,60	11,60	9,74
RG de Fernandópolis	483.289.914,36	87.462.415,07	67.212.268,52	18,10	13,91
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 Estrela D'Oeste.

✓ **Energia**

Segundo a Fundação SEADE (2021), o município de Estrela D'Oeste registrou em 2019 um total de 3.848 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 47.620 MWh. Em 2018, foi registrado um total de 3.801 consumidores e uso de 40.815 MWh.

Entre 2018 e 2019, houve um aumento de 1,24% no número de consumidores no município, abaixo dos 1,78% apresentados na RG e dos 1,79% do Estado. O aumento no consumo de energia no mesmo período foi de 16,67% no município, superior aos valores da RG, de 8,22%, e do Estado, de 0,69%, respectivamente.

✓ **Saúde**

Em Estrela D'Oeste, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020), há 27 estabelecimentos de saúde, sendo um de gestão estadual e os demais de gestão municipal, totalizando 37 leitos disponíveis para internação. Destes, 31 atendem ao SUS e 6 são privados.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Estrela D'Oeste apresentar aumento entre os anos de 2017 e 2019, atingindo 21,98 óbitos por mil nascidos em 2019. 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 7,19 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>
Estrela D'Oeste	9,35	12,05	21,98
RG de Fernandópolis	13,27	5,34	7,19
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 quatro estabelecimentos de ensino infantil, sendo três públicos municipais e um privado, os quais receberam 199 matrículas e contavam com 17 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em um estabelecimento público municipal e dois privados para os anos iniciais. Estes totalizam 594 matrículas e 44 professores. Para os anos finais, o município conta com um estabelecimento público estadual e um privado, os quais receberam 368 matrículas contavam com 40 professores.

Há duas escolas com ensino médio em Estrela D'Oeste, sendo uma de administração pública estadual e a outra privada, as quais receberam 258 matrículas e possuíam 41 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Estrela D'Oeste, com uma taxa de 8,21%, possui maior número 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>
Estrela D'Oeste	8,21
RG de Fernandópolis	7,60
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 Estrela D'Oeste o índice obtido foi de 6,9 para 4ª série / 5º ano, 5,4 para 8ª série / 9º ano e 4,8 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. Nos anos de 2014 e 2016, Estrela D'Oeste classificou-se no grupo “Equitativos”, que agrega os municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais. Já em 2018, o município classificou-se no grupo “Dinâmicos”, que agrega 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 em todos os indicadores. Mesmo assim, em termos de dimensões sociais, o escore de riqueza é inferior 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

<i>IPRS</i>	<i>Estrela D'Oeste</i>			<i>Estado</i>			<i>Comportamento das variáveis</i>
	<i>2014</i>	<i>2016</i>	<i>2018</i>	<i>2014</i>	<i>2016</i>	<i>2018</i>	
Riqueza	39	38	40	46	44	44	Estrela D'Oeste ganhou pontos no indicador agregado de riqueza, mas mantém-se abaixo da média estadual.
Longevidade	75	79	77	70	72	72	O município ganhou pontos nesse indicador, e apresenta escore superior à média estadual.
Escolaridade	65	64	70	45	51	53	O município realizou avanços nesta dimensão, continuando superior ao nível médio estadual.

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE ESTRELA D'OESTE

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O abastecimento de água em Estrela D'Oeste 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, atendendo a 100% da área urbana e outro para atendimento de parte da área rural (7,37%), representado pelo bairro Boa Esperança.

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 100% (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 Estrela D'Oeste, no ano de 2020, foi de 61 L/lig.dia.

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

4.1.2 Sistema de Abastecimento de Água Sede

O SAA Sede atende 100% da área urbana do município. As características gerais desse sistema, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

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.

- ✓ Extensão da Rede de Água..... 28,66 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 596.635 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 527.227 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 579.857 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 3.155 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água..... 3.195 economias;
- ✓ Volume Total de Reservação..... 720 m³.

O SAA Sede utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo, conta com tratamento de água por desinfecção, 3 reservatórios, 1 estação elevatória de água tratada (EEAT), 1 *booster* e cerca de 28 km de rede de distribuição.

4.1.2.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação é realizada por quatro poços profundos. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.1**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.2**.

QUADRO 4.1 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

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)
1.958/2015	Poço 05	7.754,67	562,07	22	25/06/2025	5,80	20	Todos
1.958/2015	Poço 06	7.753,85	561,75	22	25/06/2025	7,67	20	Todos
1.958/2015	Poço 07	7.754,37	562,08	22	25/06/2025	12,18	20	Todos
1.958/2015	Poço 08	ND	ND	22	25/06/2025	16,67	20	Todos

ND: Não Disponível

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.2 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Profundidade (m)	Vazão média diária (L/s)*
Poço 05	5,51	12,0	201	2,76
Poço 06	7,63	10,0	196	3,18
Poço 07	11,68	11,0	202	5,35
Poço 08	16,54	11,5	294	7,92

*Vazão média diária: se refere à vazão normalizada para 24 horas por dia (vazão operacional x tempo de funcionamento/24 horas).

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

De acordo com a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX). Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX⁴ da Portaria. Além disso, foi informado que não é necessário serviço de limpeza nos poços.

A água captada nos quatro poços é encaminhada até um reservatório apoiado de 35 m³ (RAP-2) por meio de adutoras de água bruta, cujas características são apresentadas no **Quadro 4.3**.

QUADRO 4.3 – ADUTORAS 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>
Poço 05	Recalque	672	100	Ferro Fundido	Válvula de retenção
Poço 06	Recalque	610	100	Ferro Fundido	Válvula de retenção
Poço 07	Recalque	669	150	Ferro Fundido	Válvula de retenção
Poço 08	Recalque	899	200	Ferro Fundido	Válvula de retenção
EEAB 1	Recalque	1.612	200	Ferro Fundido	ND

ND: Não Disponível
Fonte: SABESP, 2020.

Após o RAP-2, a água é recalçada até o reservatório apoiado de 500 m³ (RAP-1) por meio de uma elevatória de água bruta (EEAB), a partir de conjuntos motobombas com acionamento por partida direta e proteção por relé térmico. Demais informações sobre a EEAB são apresentadas no **Quadro 4.4**.

QUADRO 4.4 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS CONJUNTOS MOTOBOMBAS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobomba</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAB 1	1O+1RI	Horizontal	38,9	96	75,0

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

4.1.2.2 Tratamento de Água

O sistema de tratamento consiste apenas na desinfecção e na fluoretação. Tais procedimentos ocorrem na adutora de água bruta, antes de entrar no reservatório RAP-1.

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 dois reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento em 720 m³ de água tratada disponível para a população. Além disso, conta um reservatório de 35 m³ de água bruta. No **Quadro 4.5** são apresentados os dados individualizados dos reservatórios.

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

QUADRO 4.5 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Denominação	Tipo	Capacidade (m³)	Tipo (Construtivo)	Material	Instalação antecessora	Instalação sucessora
RAP-2	Água bruta	35	Apoiado	Concreto	Poços 05, 06, 07 e 08	EEAB
RAP-1	Água tratada	500	Apoiado	Concreto	EEAB 1	EEAT 1
REL-1	Água tratada	220	Elevado	Concreto	EEAT 1	Rede de Distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Apenas o reservatório RAP-1 conta com ponto de abastecimento para caminhão pipa. O controle de nível de todos os reservatórios é feito por boia e a frequência de lavagem das unidades é a cada dois anos, ou de acordo com a necessidade e resultados do monitoramento da qualidade da água, sendo este realizado de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/17 - Anexo XX.

4.1.2.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Sede conta com uma EEAT para alimentação do reservatório elevado (REL-1), sendo que as principais características operacionais do conjunto motobomba são apresentadas no Quadro 4.6.

QUADRO 4.6 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA EEAT

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)
EEAT 1	1O+1RI	Horizontal	30,50	23	15

O: Operação e RI: Reserva Instalada

Fonte: SABESP, 2020.

No Quadro 4.7 são apresentadas as características relativas à adutora de água tratada existente no SAA Sede, localizada entre a estação elevatória de água tratada e o reservatório elevado.

QUADRO 4.7 – CARACTERÍSTICAS DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Sistema de proteção de transiente
AAT 1	30	150	Ferro Fundido	Válvula de Retenção

AAT: Adutora de Água Tratada

Fonte: SABESP, 2020.

O sistema conta ainda com um *booster* para recalque e pressurização da rede, sendo que suas características operacionais estão apresentadas no Quadro 4.8.

QUADRO 4.8 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS BOOSTERS

Denominação	Quantidade de conjuntos motobomba	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)
Booster	1O+1RI	Horizontal	0,33	20	2

O: Operação e RI: Reserva Instalada

Fonte: SABESP, 2020.

Os conjuntos motobombas do *booster* possuem acionamento por partida direta e proteção por relé térmico. Não foram disponibilizadas informações sobre sua linha de recalque.

4.1.2.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA Sede contava com 28,66 km de rede em 2019, com diâmetro variando de 15 a 200 mm, conforme pode ser observado no **Quadro 4.9**.

QUADRO 4.9 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA SEDE

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
140	15	PVC
124	20	PVC
10.808	50	PVC
1.368	100	PVC
1.096	75	PVC
462	15	Ferro Fundido
336	20	Ferro Fundido
12.453	50	Fibrocimento
1.224	100	Fibrocimento
98	150	Fibrocimento
550	200	Fibrocimento

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 61 L/lig.dia.

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

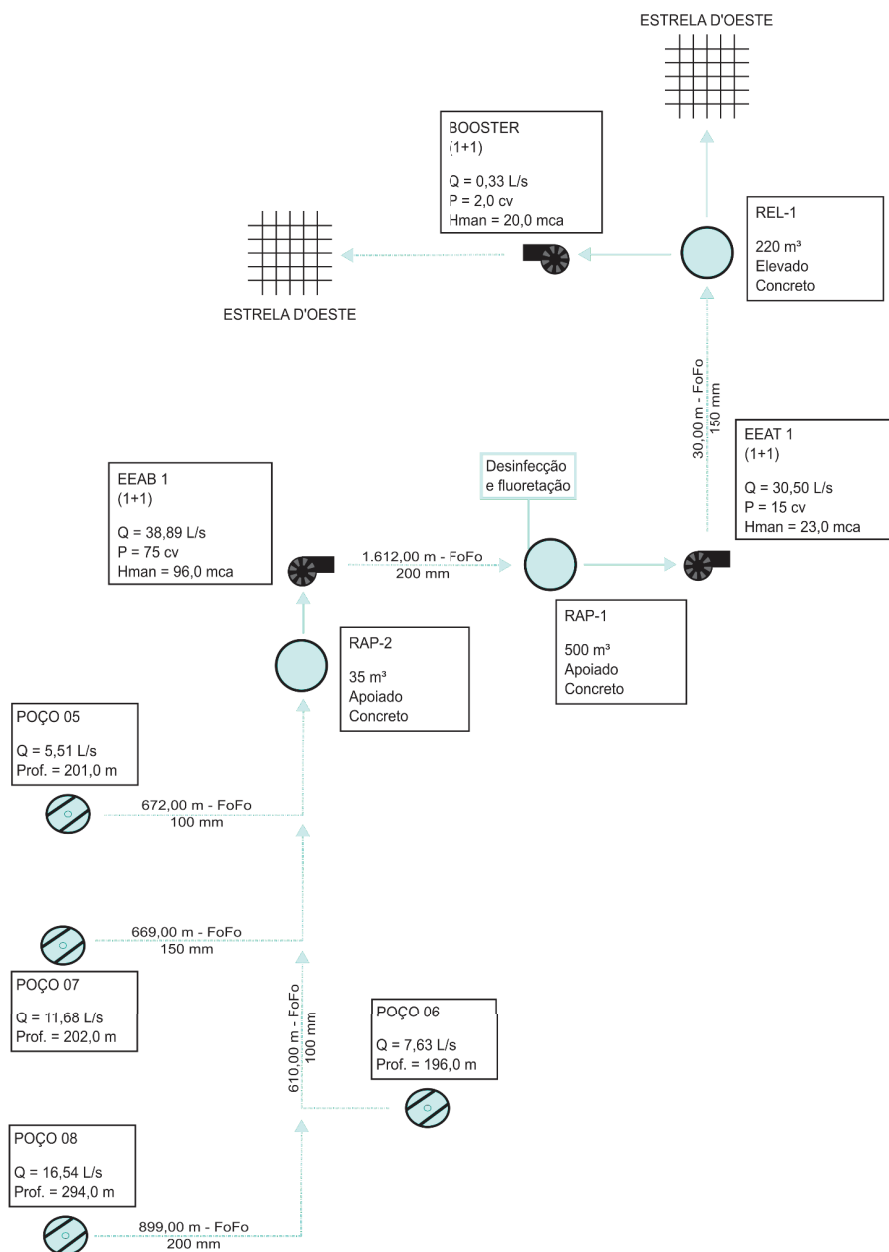
O abastecimento de água no SAA Sede utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

4.1.2.7 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do Sistema de Abastecimento de Água, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, porém não foram obtidas informações sobre as mesmas.

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA SEDE



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo



Reservatório



Linha de Recalque



Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada



Conduto por gravidade

Figura 4.1 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Sede

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água Boa Esperança

O SAA Boa Esperança atende ao bairro de mesmo nome, na área rural do município. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 0,86 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 3.286 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 3.090 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 3.988 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 25 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 25 economias;
- ✓ Volume Total de Reservação 15 m³.

O SAA Boa Esperança utiliza exclusivamente de manancial subterrâneo (um poço) e conta com tratamento de água com simples desinfecção e fluoretação, 1 reservatório e 863 m de rede de distribuição.

4.1.3.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação é realizada por um único poço profundo. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.10**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.11**.

QUADRO 4.10 – CARACTERÍSTICAS DA OUTORGA DE CAPTAÇÃO

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)
1.958/2015	Poço 01	7.766,27	564,2	22	25/06/2025	0,24	18	Todos

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.11 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Profundidade (m)	Vazão média diária (L/s)*
Poço 01	0,21	13,95	72,5	0,12

*Vazão média diária: se refere à vazão normalizada para 24 horas por dia (vazão operacional x tempo de funcionamento/24 horas).

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

De acordo com a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX). Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX⁵ da Portaria. Além disso, foi informado que não é necessário serviço de limpeza nos poços.

A água captada no poço é encaminhada até o reservatório elevado do sistema (REL-1) através de uma adutora de água bruta, cujas características são apresentadas no **Quadro 4.12**.

QUADRO 4.12 – 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>
Poço 01	Recalque	15	50	PVC	ND

ND: Não disponível
Fonte: SABESP, 2020

4.1.3.2 Tratamento de Água

O sistema de tratamento consiste apenas na desinfecção e na fluoretação. Tais procedimentos ocorrem na adutora de água bruta, antes de entrar no reservatório REL-1 Boa Esperança.

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

4.1.3.3 Reservação

O SAA Boa Esperança conta com um reservatório, sendo que suas principais características estão disponibilizadas no **Quadro 4.13**.

QUADRO 4.13 - 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>
REL-1 Boa Esperança	15	Elevado	Metálico	Poço 01	Rede de Distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

O reservatório não conta com ponto de abastecimento para caminhão pipa. O controle de nível é feito por boia e a frequência de lavagem da unidade é a cada dois anos, ou de acordo com a necessidade e resultados do monitoramento da qualidade da água, sendo este realizado de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação nº 05/17 - Anexo XX.

4.1.3.4 Elevação e Adução de Água Tratada

De acordo com a SABESP, o sistema não conta com EEAT ou *boosters*.

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

4.1.3.5 *Redes de distribuição*

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA Boa Esperança contava com 0,86 km de rede em 2019, com diâmetro de 50 mm em PVC.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Estrela D'Oeste, no ano de 2020, foi de 61 L/lig.dia.

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

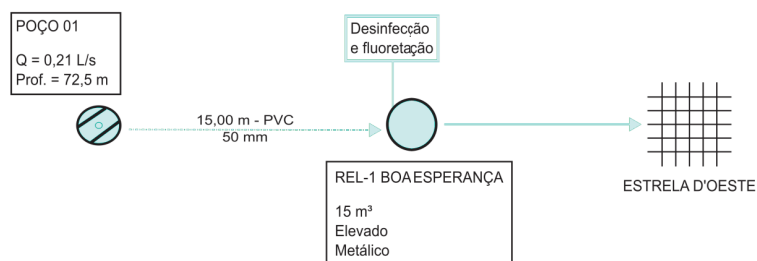
O abastecimento de água no SAA Boa Esperança utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

4.1.3.7 *Licenciamento Ambiental das Unidades*

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do Sistema de Abastecimento de Água Boa Esperança, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, porém não foram obtidas informações sobre as mesmas.

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

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA BOA ESPERANÇA



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo



Reservatório



Linha de Recalque



Conduto por gravidade

Figura 4.2 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Boa Esperança

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 Estrela D'Oeste, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, Censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 414 domicílios particulares permanentes (97,6%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 10 domicílios particulares permanentes (2,4%) com outra forma de abastecimento de água.

O sistema de abastecimento de água do município na parcela rural é realizado por captações em poços ou nascentes. Nestes casos, caracterizado pela solução individual de abastecimento.

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 Estrela D'Oeste 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 dois sistemas operados pela SABESP, sendo um representado pelo núcleo Sede, dividido em dois (SES Sede 01 e 02), conforme as bacias de atendimento, os quais são responsáveis por atender à área urbana; e outro, o SES Boa Esperança, que atende ao bairro rural homônimo ao sistema.

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 100% (IN024 - SNIS) e o Índice de Tratamento do Esgoto Coletado⁷ é de 100% (IN016 - SNIS).

Os sistemas são independentes e cada um é 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 01

As características gerais do SES Sede 01, responsável pelo atendimento da Bacia 2, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto915 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 926 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 122.980 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 122.980 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 168.361 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 10,85 km;
- ✓ Capacidade nominal da ETE 18,0 L/s.

O SES Sede 01 de Estrela D'Oeste, descrito na sequência, é constituído basicamente por 8,58 km de rede coletora, 2,27 km de emissários e 1 estação de tratamento de esgoto. O efluente tratado é lançado no Córrego da Broaca.

4.2.2.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do SES Sede 01 possui extensão total de 8,58 km, com diâmetro variando entre 100 e 150 mm em fibrocimento, tubo cerâmico e PVC.

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 (dado de 2019, publicado pelo SNIS em 2020). Simplificadamente refere-se à parcela tratada do total coletado.

Além da rede coletora, SES Sede 01 conta com 2,72 m de emissários, com diâmetro de 200 mm nos diversos materiais, conforme pode ser observado no **Quadro 4.14**.

QUADRO 4.14 - CARACTERÍSTICAS DOS EMISSÁRIOS

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Emissário	1.263,00	200	Cerâmico
Emissário	920,70	200	PVC
Emissário	91,00	200	PEAD

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.2.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede 01 não conta estação elevatória de esgoto (EEE), sendo que todo o esgoto coletado é encaminhado por gravidade até a ETE 01.

4.2.2.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2020), a ETE apresenta capacidade nominal de 18,0 L/s, responsável pelo tratamento de cerca de 30% do esgoto coletado na área urbana municipal.

A ETE é constituída por tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia) e lagoa facultativa. A medição de vazão afluente é realizada por meio de calha Parshall, no tratamento preliminar. A ETE possui licença de operação nº 62000858 emitida pela CETESB com validade até 25 de outubro de 2024.

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento ou do excesso de lodo gerado na lagoa, apenas foi apresentado o volume de material retido na caixa de areia, que foi de 0,5 m³/mês. Esses resíduos são encaminhados para aterro sanitário (não identificado), de acordo com as informações disponibilizadas pela SABESP.

Não é realizado monitoramento do volume de lodo da lagoa por batimetria. É utilizada cal nos resíduos removidos para minimizar a proliferação de maus odores e consequentemente de insetos.

O efluente tratado da ETE é lançado no Córrego da Broaca, 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 25,83 L/s, válida até 2023, localizada nas coordenadas apresentadas no **Quadro 4.15**.

QUADRO 4.15 – OUTORGA DE LANÇAMENTO DO SISTEMA SEDE 01

<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>
Córrego da Broaca	Portaria 2.571	21/09/2023	25,83	24	7.750,70	560,74	22

Fonte: DAEE, 2021.

O emissário final é constituído por de tubulação de PVC, ferro fundido e cimento amianto, e possui extensão total de 6,22 km, conforme apresentado no **Quadro 4.16**.

QUADRO 4.16 - CARACTERÍSTICAS DO EMISSÁRIO FINAL

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Emissário	360,00	200	PVC
Emissário	4.691,08	300	PVC
Emissário	576,20	300	Ferro Fundido
Emissário	589,96	300	Cimento Amianto

Fonte: SABESP, 2020.

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

O Sistema de Tratamento do esgoto sanitário no SES Sede 01 gera resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo da lagoa.

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento ou do excesso de lodo gerado na lagoa, apenas foi apresentado o volume de material retido na caixa de areia, que foi de 0,5 m³/mês. Esses resíduos são encaminhados para aterro sanitário (não identificado), de acordo com as informações disponibilizadas pela SABESP.

Não é realizado monitoramento do volume de lodo da lagoa por batimetria. É utilizada cal nos resíduos removidos para minimizar a proliferação de maus odores e consequentemente de insetos.

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 4.17** traz tais informações.

QUADRO 4.17 – 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 Broaca	Operação	62000858	25/10/2019	25/10/2024	A presente licença se refere a regularização da operação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do Córrego da Broaca, situada no município de Estrela D'Oeste, constituída por tratamento preliminar (grade e caixa de areia) e lagoa facultativa com atendimento estimado de 30% da população do município

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 01 existente no município de Estrela D'Oeste.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA SEDE 01

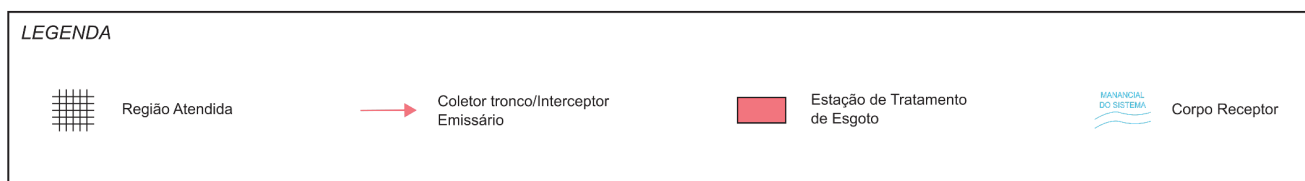
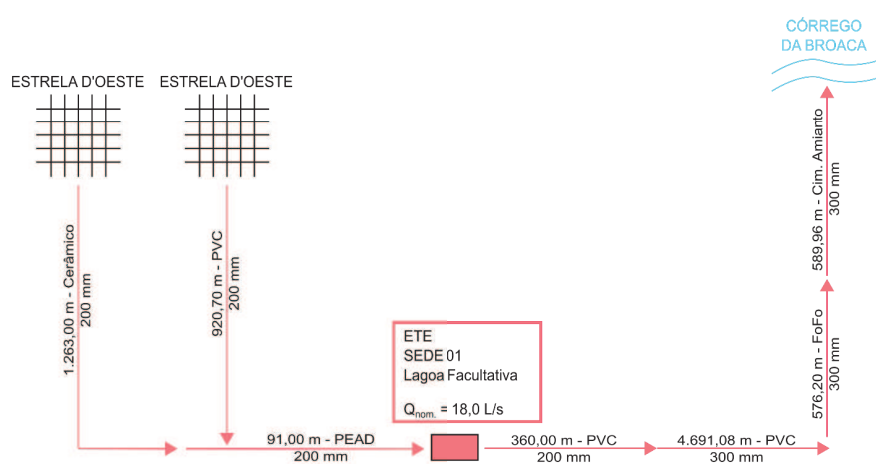


Figura 4.3 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede 01 de Estrela D'Oeste

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3 Sistema Esgotamento Sanitário Sede 02

As características gerais do SES Sede 02, responsável pelo atendimento da Bacia 1, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto2.138 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 2.164 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 286.489 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 286.489 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 392.207 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 22,25 km;
- ✓ Capacidade nominal da ETE 27,4 L/s.

O SES Sede 02 de Estrela D'Oeste, descrito na sequência, é constituído basicamente por 20,05 km de rede coletora, 2,20 km de emissários e 1 estação de tratamento de esgoto. O efluente tratado é lançado no Córrego Taboinha.

4.2.3.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto do SES Sede 02 possui extensão total de 20,05 km, com diâmetro variando entre 100 e 150 mm em fibrocimento, tubo cerâmico e PVC.

Além da rede coletora, o SES Sede 02 conta com 2,20 km de emissário, com diâmetro de 200 mm nos diversos materiais, conforme pode ser observado no **Quadro 4.18**.

QUADRO 4.18 - CARACTERÍSTICAS DOS EMISSÁRIOS

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
Emissário	142,60	200	PVC
Emissário	94,40	200	Ferro Fundido
Emissário	1.961,30	200	Cerâmico

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede 02 conta com apenas uma estação elevatória de esgoto, cujas principais características se encontram no **Quadro 4.19**. No **Quadro 4.20** estão apresentadas as características da linha de recalque da respectiva elevatória.

O acionamento dos conjuntos motobombas é feito por boias de nível e a ETE possui sistema de gerenciamento remoto.

QUADRO 4.19 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Denominação	Quantidade de conjuntos motobomba	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)	Possui Gerador	Possui poço pulmão
EEE 1	1O+1RI	Submersível	19,44	10,2	10	Não	Não

O: Operação e RI: Reserva Instalada

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.20 - CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE RECALQUE

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Possui sistema de proteção de transientes? Qual?
EEE 1	89,1	150	Ferro Fundido	Válvula de retenção

Fonte: SABESP, 2020.

De acordo com as informações da SABESP, a areia (1 m³) e o material gradeado (1 m³) retidos na EEE são removidos mensalmente, enviados para o leito de secagem e dispostos em aterro sanitário (não identificado).

4.2.3.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2020), a ETE 2 apresenta capacidade nominal de 27,44 L/s, responsável pelo tratamento de cerca de 70% do esgoto coletado na área urbana municipal.

A ETE é constituída por tratamento preliminar, lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa (sistema australiano). A medição de vazão afluente é realizada por meio de calha Parshall, no tratamento preliminar. A ETE possui licença de operação nº 62001069 emitida pela CETESB com validade até 31 de março de 2022. O processo de renovação da licença está em análise desde fevereiro de 2022.

Antes do lançamento o efluente passa pelo processo de desinfecção, é aplicado hipoclorito e sódio na entrada da câmara de contato.

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento, de areia sedimentada na caixa de areia e de lodo removido das lagoas. Também não foi informado pela SABESP o destino desses resíduos.

O efluente tratado da ETE é lançado no Córrego Taboinha, 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 7,51 L/s, válida até 2023, localizada nas coordenadas apresentadas no **Quadro 4.21**.

QUADRO 4.21 – OUTORGA DE LANÇAMENTO DO SISTEMA SEDE 02

Manancial	Nº da outorga	Validade	Vazão outorgada (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Coordenadas do Lançamento		
					Norte (km)	Leste (km)	Zona
Córrego Taboinha	Portaria 1.745	11/06/2023	7,51	24	7.759,40	563,07	22

Fonte: DAEE, 2021.

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

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

O Sistema de Tratamento do esgoto sanitário no SES Sede 02 gera resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo da lagoa.

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento, de areia sedimentada na caixa de areia e de lodo removido das lagoas. Também não foi informado pela SABESP o destino desses resíduos.

4.2.3.5 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 4.22** traz tais informações.

QUADRO 4.22 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

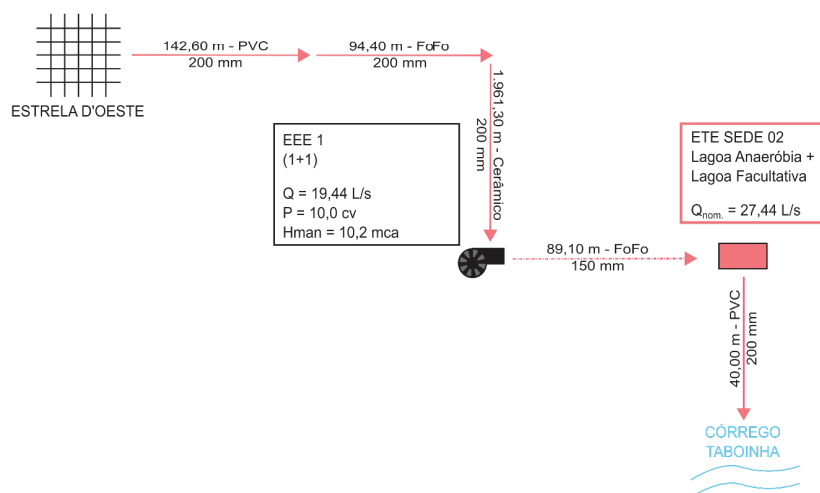
<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
ETE Taboinha	Operação	62001069	31/03/2017	31/03/2022	A presente licença refere-se à renovação da Licença de Operação da Estação de Tratamento de Esgotos-ETE de Estrela D'Oeste, localizada na margem esquerda do Córrego Taboinha, com a utilização das áreas, equipamentos e lagoas facultativas e maturação

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades. Nota-se que a Licença de Operação está vencida desde março de 2022. 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. De acordo com informações da CETESB (2022), a renovação dessa licença está em análise desde fevereiro de 2022.

A **Figura 4.4** apresenta o croqui com o sistema de esgotamento sanitário Sede 02 existente no município de Estrela D'Oeste.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA SEDE 02



LEGENDA



Região Atendida



Coletor tronco/Interceptor
Emissário



Estação de Tratamento
de Esgoto



Linha de Recalque



Corpo Receptor



Estação Elevatória
de Esgoto

Figura 4.4 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede 02 de Estrela D'Oeste.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4 Sistema Esgotamento Sanitário Boa Esperança

Com relação ao distrito de Boa Esperança, a SABESP informou que foi concluída a implantação da Estação Compacta de Tratamento de Esgoto (ECTE). Entretanto, não foram fornecidas informações sobre as demais unidades do sistema como rede coletora, coletores, emissários, elevatórias de esgoto e linhas de recalque.

4.2.4.1 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

A localidade conta com uma ECTE com capacidade nominal de 0,54 L/s, composta por:

- ✓ Reator anaeróbio do tipo Tanque Séptico Sequencial – 04 tanques;
- ✓ Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Leito Fixo – 03 tanques;
- ✓ Lagos sequenciais – 02 unidades com plantas para a remoção de fósforo;
- ✓ Caixas divisoras de vazões – 02 unidades;
- ✓ Filtro lavador de gases – 01 unidade.

Não foi informado o corpo receptor ou se a unidade possui outorga para lançamento superficial. Também não há informações sobre os resíduos gerados no tratamento.

4.2.4.2 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário Boa Esperança, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, porém não foram obtidas informações sobre as mesmas.

A **Figura 4.5** apresenta o croqui com o sistema de esgotamento sanitário Boa Esperança existente no município de Estrela D'Oeste

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA DE BOA ESPERANÇA



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento
de Esgoto



Coletor tronco/Interceptor
Emissário



Corpo Receptor

Figura 4.5 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Boa Esperança de Estrela D'Oeste

Fonte: SABESP, 2022

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 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 esgotamento sanitário da área rural de Estrela D'Oeste, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, Censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 6 domicílios particulares permanentes (1,4%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 436 domicílios particulares permanentes (98,4%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 1 domicílio particular permanente (0,2%) atendido por vala;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) atendido por rio, lago ou mar;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) atendido por outra forma diferente das anteriores.

O sistema de esgotamento do município, na parcela rural, é majoritariamente realizado por fossa rudimentar e caracterizado pela solução individual de esgotamento.

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 231/2012 da SABESP com o município de Estrela D'Oeste foi firmado em 02 de abril de 2012, por um período de 30 anos para a prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exclusividade pela SABESP no município, sob regime de prestação regionalizada, 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 Baixo Tietê e Grande (RT), a qual Estrela D'Oeste 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 Estrela D'Oeste existe um escritório de atendimento ao público, situado na Rua Minas Gerais nº 1.010.

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	1.595.223,70	1.809.869,63	1.935.304,65
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	R\$/ano	2.975.580,36	3.339.283,07	3.615.939,76
Despesas de exploração (FN015)	R\$/ano	2.144.881,87	2.384.048,05	2.386.957,93
Despesas totais com os serviços (FN017)	R\$/ano	2.711.327,10	3.022.721,22	3.088.682,17
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	64.558,10	86.435,45	408.181,49
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	104.576,06	477.605,09	956.182,06

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 Estrela D'Oeste – Regional Baixo Tietê e Grande, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 08 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

<i>Descrição</i>	<i>Unidade</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	1.318.560,18	1.456.099,64	1.569.163,46
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	22.276,14	286.668,92	416.990,09
Investimento com recursos próprios (água e esgoto) (FN030)	R\$/ano	ND	ND	ND
Investimento com recursos não onerosos (água e esgoto) (FN032)	R\$/ano	ND	ND	ND
Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais (FN035)	R\$/ano	72.121,34	58.896,14	58.788,69

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 Estrela D'Oeste – Regional Baixo Tietê e Grande, 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

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de esgoto (R\$)</i>
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

<i>Ano</i>	<i>Ligações novas de água</i>	<i>Ligações novas de esgoto</i>
2014	30	17
2015	22	17
2016	56	32
2017	36	23
2018	33	30
2019	48	42

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 6.6 – SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA

<i>Ano</i>	<i>Remanejamento de redes de água (m)</i>	<i>Remanejamento de redes de esgoto (m)</i>	<i>Prolongamento de redes de água (m)</i>	<i>Prolongamento de redes de esgoto (m)</i>	<i>Quantidade de hidrômetros substituídos</i>
2014	0	176,00	697,24	654,42	116
2015	0	0	0	0	23
2016	0	0	429,24	0	48
2017	0	0	0	0	90
2018	0	36,00	0	0	365
2019	0	0	0	0	585

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 231/2012, atualizado para o ano de 2019, é de R\$ 147,56 mil. O investimento total realizado nesse ano foi de R\$ 956,18 mil (648% do valor previsto). Já os investimentos previstos acumulados desde o início do contrato são iguais a R\$ 3.823,44 mil. Neste período, foram realizados R\$ 3.356,56 mil (88% do previsto).

QUADRO 6.7 – INVESTIMENTOS PREVISTOS

Valor	Até 2018*	Em 2019	Acumulado até 2019
	Valores em R\$1.000		
Original (Contratual)	3.675,88	147,56	3.823,44
Realizado	2.400,38	956,18	3.356,56
Diferença em R\$	-1.275,50	808,62	-466,88
Diferença em %	65	648	88

*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 Estrela D'Oeste. 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 Estrela D'Oeste 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	6.385	1.873	8.258	77,32	2,17	-5,86	-0,3
2010	6.831	1.377	8.208	83,22	0,68	-3,03	-0,06
2021	7.075	1.008	8.083	87,53	0,32	-2,8	-0,14

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Da análise do **Quadro 7.1** é possível observar que o município de Estrela D'Oeste é de porte populacional pequeno, com menos de 10 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento positiva apenas para os habitantes da área urbana, enquanto na área rural e no município como um todo existe a tendência de diminuição populacional. A taxa de urbanização aumentou entre 2000 e 2021, passando de 77,32% para 87,53%.

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 Estrela D'Oeste, 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
Estrela D'Oeste	8.258	8.208	8.094	7.606

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

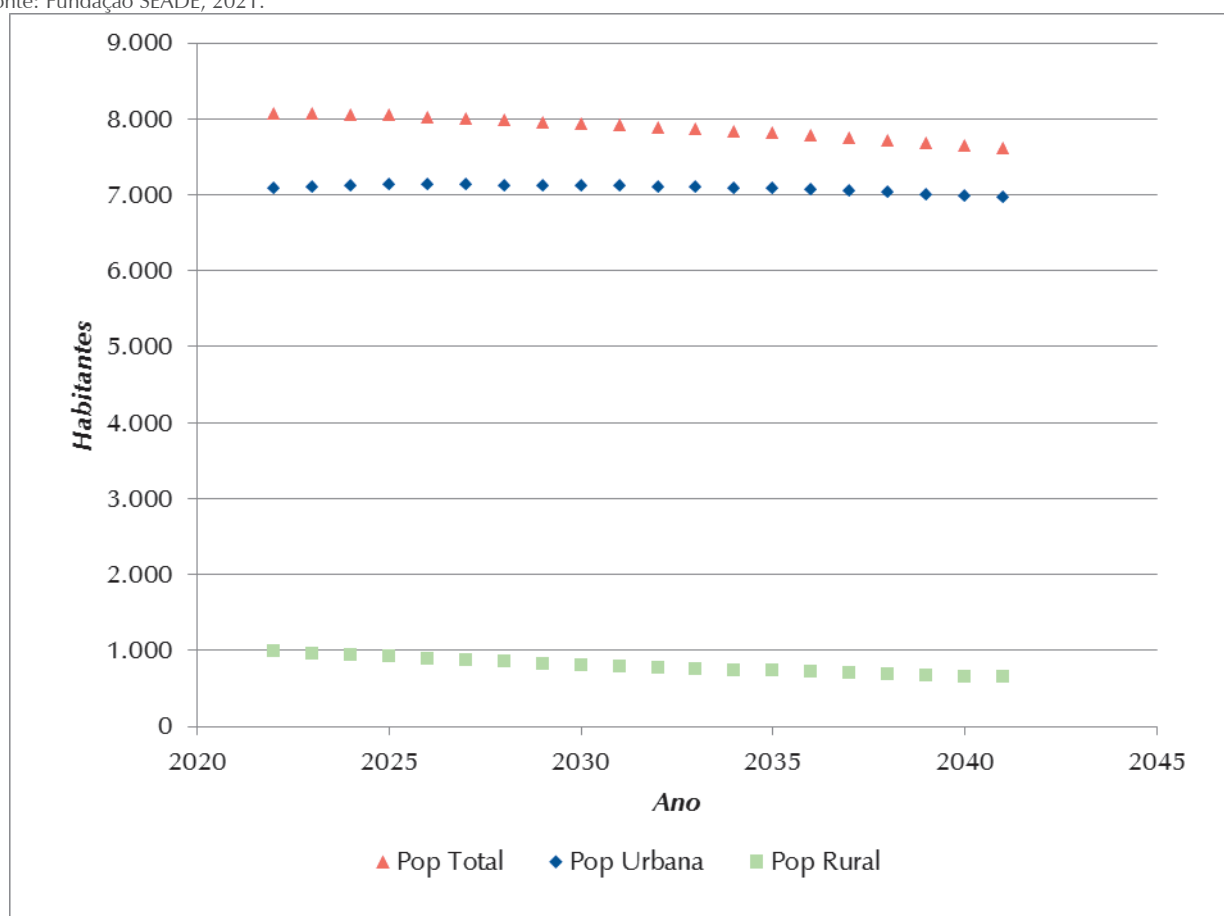


Figura 7.1 - Evolução da População– 2022-2041

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	8.073	7.090	983	87,82%
2023	8.063	7.105	958	88,12%
2024	8.053	7.118	935	88,39%
2025	8.042	7.129	913	88,65%
2026	8.020	7.130	890	88,90%
2027	7.998	7.129	869	89,13%
2028	7.975	7.127	848	89,37%
2029	7.954	7.126	828	89,59%
2030	7.932	7.122	810	89,79%
2031	7.907	7.116	791	90,00%
2032	7.883	7.109	774	90,18%
2033	7.860	7.102	758	90,36%
2034	7.835	7.093	742	90,53%
2035	7.811	7.084	727	90,69%
2036	7.778	7.067	711	90,86%
2037	7.744	7.047	697	91,00%
2038	7.711	7.028	683	91,14%
2039	7.678	7.009	669	91,29%
2040	7.645	6.988	657	91,41%
2041	7.606	6.962	644	91,53%

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

A perspectiva é que a população total do município diminua, havendo previsão de decréscimo populacional tanto na área urbana, de 7.090 habitantes em 2022 para 6.962 habitantes em 2041, ou seja, uma queda de cerca de 18%; quanto na área rural, passando de 983 habitantes em 2022 para 644 habitantes em 2041, o que representa uma diminuição de aproximadamente de 34%.

7.1.3 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 7.4 e 7.5.

QUADRO 7.4 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA URBANA

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	Domicílios	
			Ocupados	Totais
2022	8.073	7.090	2.644	2.931
2023	8.063	7.105	2.669	2.963
2024	8.053	7.118	2.693	2.995
2025	8.042	7.129	2.717	3.026
2026	8.020	7.130	2.735	3.050
2027	7.998	7.129	2.752	3.073
2028	7.975	7.127	2.768	3.096
2029	7.954	7.126	2.785	3.118
2030	7.932	7.122	2.799	3.137
2031	7.907	7.116	2.810	3.153
2032	7.883	7.109	2.820	3.167
2033	7.860	7.102	2.830	3.182
2034	7.835	7.093	2.840	3.196
2035	7.811	7.084	2.849	3.209
2036	7.778	7.067	2.853	3.215
2037	7.744	7.047	2.856	3.222
2038	7.711	7.028	2.860	3.228
2039	7.678	7.009	2.863	3.235
2040	7.645	6.988	2.865	3.239
2041	7.606	6.962	2.864	3.239

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

QUADRO 7.5 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA RURAL

Ano	População Total (hab.)	População Rural (hab.)	Número de Domicílios Rural	
			Ocupados	Totais
2022	8.073	983	360	603
2023	8.063	958	353	592
2024	8.053	935	347	582
2025	8.042	913	342	573
2026	8.020	890	335	562
2027	7.998	869	329	552
2028	7.975	848	324	542
2029	7.954	828	318	533
2030	7.932	810	313	524
2031	7.907	791	307	514
2032	7.883	774	302	506
2033	7.860	758	297	497
2034	7.835	742	292	489
2035	7.811	727	287	481
2036	7.778	711	282	473
2037	7.744	697	278	465
2038	7.711	683	273	458
2039	7.678	669	269	450
2040	7.645	657	265	444
2041	7.606	644	260	436

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

7.1.4 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 foram comparados com o número de economias disponibilizado pela SABESP, também referente a 2019, para o bairro Boa Esperança. O **Quadro 7.6** permite visualizar esse estudo.

QUADRO 7.6 - COMPARAÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA PARA DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS E DOS DADOS DE ECONOMIAS FORNECIDOS PELA SABESP

<i>Localidade</i>	<i>Número de economias SABESP (2019)</i>	<i>Número de domicílios (Metodologia CONSÓRCIO)</i>
Boa Esperança	25	28

Diante do exposto, conclui-se que a metodologia apresentada é viável, devido à aderência dos valores obtidos e considerando a ausência de dados censitários recentes.

O **Quadro 7.7** apresenta as projeções populacionais e de domicílios para a segmentação da localidade já atendida pela SABESP, a fim de tratar isoladamente as regiões, de acordo com seus sistemas.

QUADRO 7.7 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BOA ESPERANÇA

<i>Ano</i>	<i>População</i>	<i>Domicílios Ocupados</i>	<i>Pessoas por Domicílio</i>
2022	72	27	2,67
2023	71	26	2,73
2024	69	26	2,65
2025	67	25	2,68
2026	66	25	2,64
2027	64	24	2,67
2028	62	24	2,58
2029	61	23	2,65
2030	60	23	2,61
2031	58	23	2,52
2032	57	22	2,59
2033	56	22	2,55
2034	55	22	2,50
2035	54	21	2,57
2036	52	21	2,48
2037	51	20	2,55
2038	50	20	2,50
2039	49	20	2,45
2040	48	20	2,40
2041	47	19	2,47

7.2 ESTUDO DE DEMANDAS

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 Estrela D'Oeste, o único aglomerado rural identificado foi o bairro Boa Esperança, local onde já existe solução coletiva, operada pela SABESP, que será mantida. Para a população rural sem atendimento serão utilizadas soluções individuais, visando à universalização.

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 atende com o sistema de abastecimento de água a Sede Urbana e o bairro Boa Esperança. Portanto, para o estudo de demandas foi considerada a população residente em cada uma destas localidades.

As parcelas de atendimento correspondentes a cada sistema foram determinadas em função da proporcionalidade da população obtida a partir da metodologia utilizada para os aglomerados rurais. Assim, cada sistema atende a seguinte às seguintes porcentagens da área urbana e rural:

- ✧ Sede: 100% da área urbana;
- ✧ Boa Esperança: 7,4% da área rural.

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. Assim obteve-se a cota *per capita* para cada sistema de abastecimento de água:

- ✧ Sede – 205 L/hab.dia;
- ✧ Boa Esperança – 109 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 Estrela D'Oeste apresenta índice de atendimento urbano, a partir da rede pública, de 100% (IN023 - SNIS), acima da meta de 99,0%, preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deveria ser atingida em 2033. Portanto, foi adotado que o índice de atendimento por solução coletiva será constante ao longo do horizonte de planejamento.

Esse índice foi utilizado para ambos os sistemas operados pela SABESP, pois apesar do bairro Boa Esperança ser rural, foi tratado como área urbanizada.

✓ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Em Estrela D'Oeste 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 7.8**

QUADRO 7.8 – METAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS DO CONTRATO DE PROGRAMA

Ano	Controle de Perdas (L/lig.dia)
2010	<120
2015	<120
2020	<120
2025	<120

Ano	Controle de Perdas (L/lig.dia)
2030	<120
2035	<120
2039	<120

Fonte: SABESP, 2007.

De acordo com informações fornecidas pela SABESP o Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água do município de Estrela D'Oeste, no ano de 2020, foi de 61 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 141 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 Estrela D'Oeste os valores dos indicadores (dados referentes a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) e as respectivas condições de atendimento da Portaria são:

- ✧ IN049 (2019) = 14,32%
- ✧ IN051 (2019) = 75,79 L/lig.dia

Para o município de Estrela D'Oeste, 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 o valor do NEP, conforme apresentado no **Quadro 7.9**.

QUADRO 7.9 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ESTRELA D'OESTE

Ano	Perdas (L/lig.dia)	Ano	Perdas (L/lig.dia)
2020	61	2031	129
2021	67	2032	135
2022	73	2033	141
2023	79	2034	141
2024	86	2035	141
2025	92	2036	141
2026	98	2037	141
2027	104	2038	141
2028	110	2039	141
2029	116	2040	141
2030	123	2041	141

O valor máximo do índice de perdas adotado (NEP) 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 o seguinte valor por sistema:

- ✧ Sede: 9,08 m/lig;
- ✧ Boa Esperança: 34,52 m/lig.

A partir das extensões de rede informadas pela SABESP, estimaram-se as evoluções 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 100% da população urbana de Estrela D'Oeste;
- ✓ O índice de abastecimento é de 100% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 205 L/hab.dia;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 61 L/lig.dia até 141 L/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ 3.155 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 28,66 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.10**, as demandas para o SAA Sede de Estrela D'Oeste.

QUADRO 7.10 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

Ano	População (Urbana) (hab.)	% de Atendimento	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)		Q _{máx.hora}		Doméstica+Perdas (l/s)		Q _{máx.hora}			
						Q _{média}	Q _{máx.dia}			Q _{média}	Q _{máx.dia}				
2022	7.090	100%	7.090	3.176	-	16,82	20,18	30,27	2,68	19,50	22,86	32,95	658,00	28,85	-
2023	7.105	100%	7.105	3.182	6	16,86	20,23	30,35	2,91	19,77	23,14	33,26	666,00	28,91	0,05
2024	7.118	100%	7.118	3.188	6	16,89	20,27	30,41	3,17	20,06	23,44	33,58	675,00	28,96	0,05
2025	7.129	100%	7.129	3.193	5	16,91	20,29	30,44	3,40	20,31	23,69	33,84	682,00	29,01	0,05
2026	7.130	100%	7.130	3.194	1	16,92	20,30	30,45	3,62	20,54	23,92	34,07	689,00	29,01	0,01
2027	7.129	100%	7.129	3.194	0	16,91	20,29	30,44	3,84	20,75	24,13	34,28	695,00	29,01	0,00
2028	7.127	100%	7.127	3.194	0	16,91	20,29	30,44	4,07	20,98	24,36	34,51	702,00	29,01	0,00
2029	7.126	100%	7.126	3.194	0	16,91	20,29	30,44	4,29	21,20	24,58	34,73	708,00	29,01	0,00
2030	7.122	100%	7.122	3.194	0	16,90	20,28	30,42	4,55	21,45	24,83	34,97	715,00	29,01	0,00
2031	7.116	100%	7.116	3.194	0	16,88	20,26	30,39	4,77	21,65	25,03	35,16	721,00	29,01	0,00
2032	7.109	100%	7.109	3.194	0	16,87	20,24	30,36	4,99	21,86	25,23	35,35	727,00	29,01	0,00
2033	7.102	100%	7.102	3.194	0	16,85	20,22	30,33	5,21	22,06	25,43	35,54	732,00	29,01	0,00
2034	7.093	100%	7.093	3.194	0	16,83	20,20	30,30	5,21	22,04	25,41	35,51	732,00	29,01	0,00
2035	7.084	100%	7.084	3.194	0	16,81	20,17	30,26	5,21	22,02	25,38	35,47	731,00	29,01	0,00
2036	7.067	100%	7.067	3.194	0	16,77	20,12	30,18	5,21	21,98	25,33	35,39	730,00	29,01	0,00
2037	7.047	100%	7.047	3.194	0	16,72	20,06	30,09	5,21	21,93	25,27	35,30	728,00	29,01	0,00
2038	7.028	100%	7.028	3.194	0	16,68	20,02	30,03	5,21	21,89	25,23	35,24	727,00	29,01	0,00
2039	7.009	100%	7.009	3.194	0	16,63	19,96	29,94	5,21	21,84	25,17	35,15	725,00	29,01	0,00
2040	6.988	100%	6.988	3.194	0	16,58	19,90	29,85	5,21	21,79	25,11	35,06	723,00	29,01	0,00
2041	6.962	100%	6.962	3.194	0	16,52	19,82	29,73	5,21	21,73	25,03	34,94	721,00	29,01	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.2**, a evolução da população total atendida ao longo do período de planejamento.

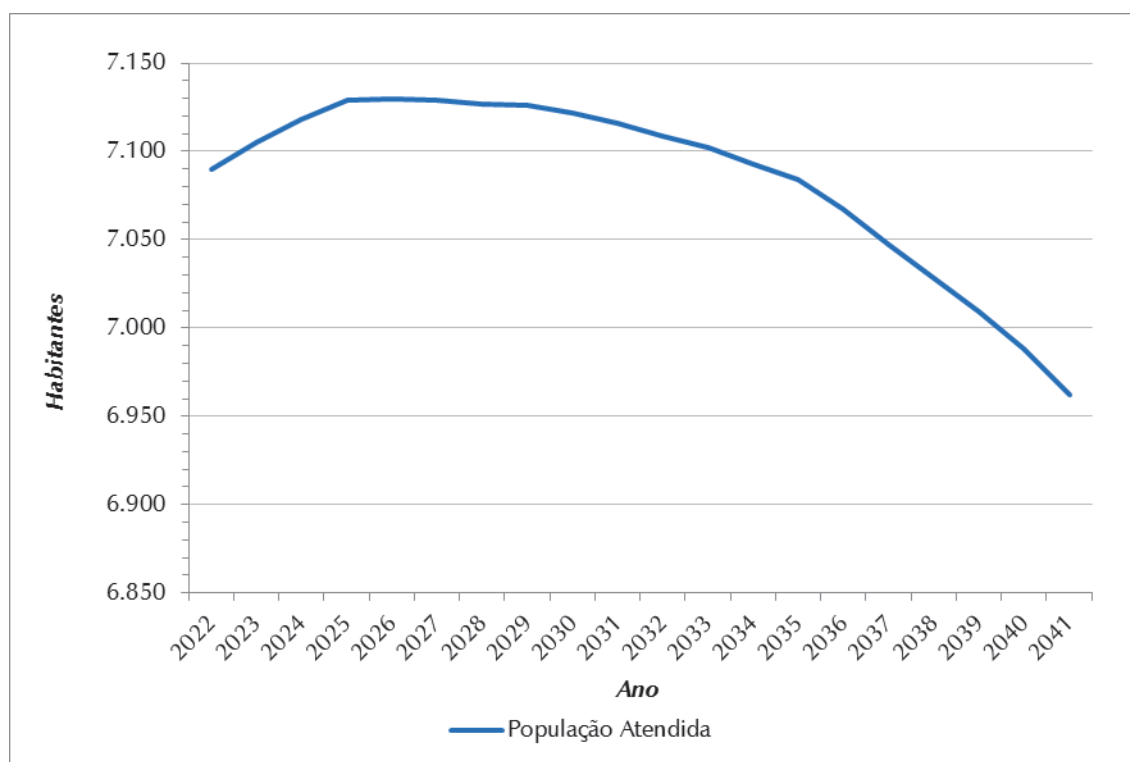


Figura 7.2 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população máxima atendida será de 7.130 habitantes (2026), um incremento de 0,6% (40 habitantes) em relação a 2022. Após 2027, acompanhando o decréscimo da população urbana, a população atendida também diminui, sendo igual a 6.962 habitantes em 2041, um decréscimo de 1,8% em relação a 2022;
- ✓ A maior demanda máxima diária prevista é de 25,43 L/s e ocorre no ano de 2033; haverá acréscimo de 11,2% em relação ao início de plano (22,86 L/s em 2022). Para fim de plano (2041), a demanda máxima diária prevista é de 25,03 L/s, acréscimo de 9,5% em relação a 2022;
- ✓ O máximo volume total de reservação necessário (2033) deverá ser 732 m³.

7.2.2.4 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Boa Esperança

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 Boa Esperança é responsável pelo atendimento de 7,4% da população rural de Estrela D'Oeste;
- ✓ O índice de abastecimento é de 100% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 109 L/hab.dia;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 61 L/lig.dia até 141 L/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ 25 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 863 m em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.11**, as demandas para o SAA Boa Esperança de Estrela D'Oeste.

QUADRO 7.11 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BOA ESPERANÇA

Ano	População (Rural) (hab.)	% de Atendimento	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)
						Q _{média}	Doméstico (l/s)			Q _{média}	Doméstica+Perdas (l/s)				
							Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}			Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}			
2022	72	100%	72	25	-	0,09	0,11	0,17	0,02	0,11	0,13	0,19	4,00	0,86	-
2023	71	100%	71	25	0	0,09	0,11	0,17	0,02	0,11	0,13	0,19	4,00	0,86	0,00
2024	69	100%	69	25	0	0,09	0,11	0,17	0,02	0,11	0,13	0,19	4,00	0,86	0,00
2025	67	100%	67	25	0	0,08	0,10	0,15	0,03	0,11	0,13	0,18	4,00	0,86	0,00
2026	66	100%	66	25	0	0,08	0,10	0,15	0,03	0,11	0,13	0,18	4,00	0,86	0,00
2027	64	100%	64	25	0	0,08	0,10	0,15	0,03	0,11	0,13	0,18	4,00	0,86	0,00
2028	62	100%	62	25	0	0,08	0,10	0,15	0,03	0,11	0,13	0,18	4,00	0,86	0,00
2029	61	100%	61	25	0	0,08	0,10	0,15	0,03	0,11	0,13	0,18	4,00	0,86	0,00
2030	60	100%	60	25	0	0,08	0,10	0,15	0,04	0,12	0,14	0,19	4,00	0,86	0,00
2031	58	100%	58	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2032	57	100%	57	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2033	56	100%	56	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2034	55	100%	55	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2035	54	100%	54	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2036	52	100%	52	25	0	0,07	0,08	0,12	0,04	0,11	0,12	0,16	3,00	0,86	0,00
2037	51	100%	51	25	0	0,06	0,07	0,11	0,04	0,10	0,11	0,15	3,00	0,86	0,00
2038	50	100%	50	25	0	0,06	0,07	0,11	0,04	0,10	0,11	0,15	3,00	0,86	0,00
2039	49	100%	49	25	0	0,06	0,07	0,11	0,04	0,10	0,11	0,15	3,00	0,86	0,00
2040	48	100%	48	25	0	0,06	0,07	0,11	0,04	0,10	0,11	0,15	3,00	0,86	0,00
2041	47	100%	47	25	0	0,06	0,07	0,11	0,04	0,10	0,11	0,15	3,00	0,86	0,00

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

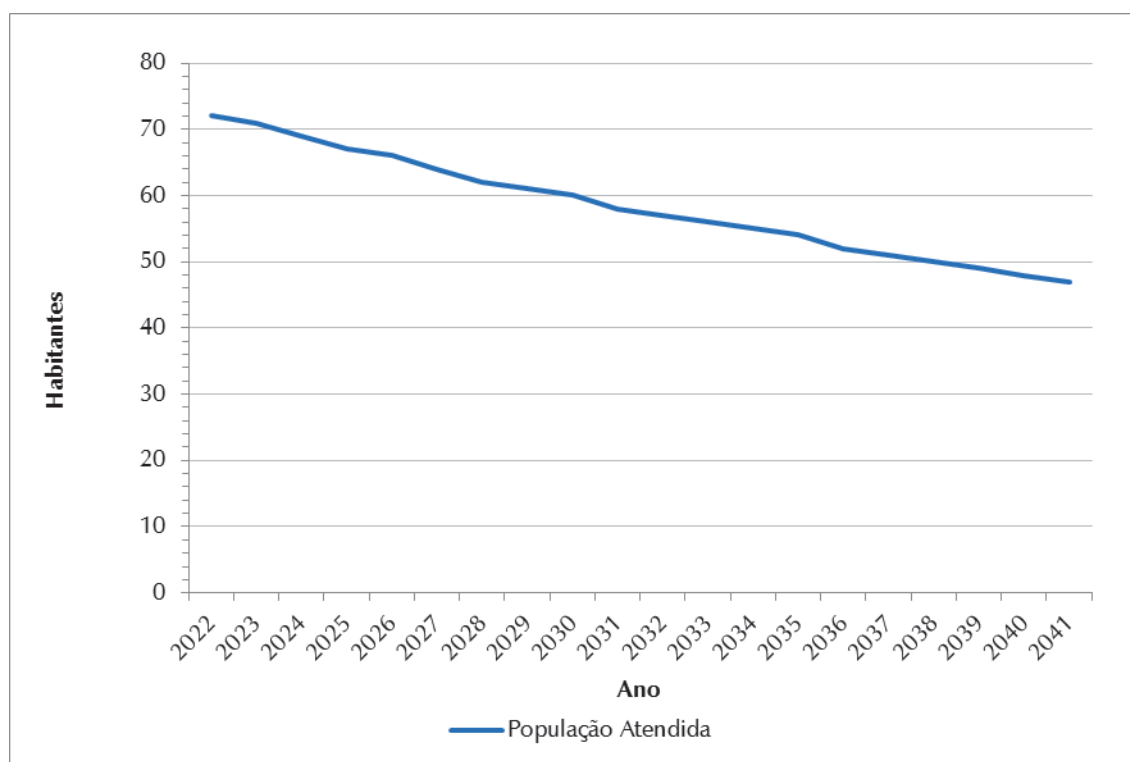


Figura 7.3 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população urbana atendida passará de 72 habitantes (ano de 2022) para 47 habitantes no final de plano em 2041, um decréscimo de 34,72% (25 habitantes). Observa-se que essa queda está diretamente associada ao decréscimo populacional, uma vez que o atendimento já está universalizado;
- ✓ A demanda máxima diária de 0,14 L/s ocorrerá no ano de 2030;
- ✓ O volume total de reservação necessário (início de plano) deverá ser 4 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 Estrela D'Oeste conta com 97,6% da população rural 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 de Estrela D'Oeste foi descontada a população do bairro Boa Esperança.

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 97,6%, estando 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 da área rural 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 no **Quadro 7.12**.

QUADRO 7.12 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – ESTRELA D'OESTE – 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	911	98%	890	334	326	-	0,95
2023	887	98%	867	327	320	0	0,92
2024	866	98%	848	321	314	0	0,90
2025	846	98%	829	317	311	0	0,88
2026	824	98%	809	310	304	0	0,86
2027	805	98%	791	305	300	0	0,84
2028	786	98%	773	300	295	0	0,82
2029	767	99%	756	295	291	0	0,80
2030	750	99%	740	290	286	0	0,78
2031	733	99%	724	284	280	0	0,76
2032	717	99%	709	280	277	0	0,75
2033	702	99%	695	275	272	0	0,73
2034	687	99%	680	270	267	0	0,72
2035	673	99%	666	266	263	0	0,70

<i>Ano</i>	<i>População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab.)</i>	<i>% de Atendimento</i>	<i>População Rural Atendida (hab.)</i>	<i>Nº de Dom. Ocupados</i>	<i>Nº de Dom. Ocupados Atendidos</i>	<i>Saldo/Déficit (Un.)</i>	<i>Consumo (l/s)</i>
2036	659	99%	652	261	258	0	0,69
2037	646	99%	640	258	255	0	0,67
2038	633	99%	627	253	250	0	0,66
2039	620	99%	614	249	247	0	0,65
2040	609	99%	603	246	244	0	0,63
2041	597	99%	591	241	239	0	0,62

7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES

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.

Conforme já apresentado, Estrela D'Oeste possui apenas um aglomerado rural, o bairro Boa Esperança, já atendido por serviços públicos de água e esgotamento sanitário, que serão mantidos. Para o restante da população foram adotadas soluções individuais.

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

7.3.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso de Estrela D'Oeste, o estudo das contribuições de esgoto, considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, sistemas Sede 01 e 02, que atendem 30 e 70% da área urbana, respectivamente. No bairro Boa Esperança considerou-se 7,4% da área rural.

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 obtiveram-se as respectivas contribuições de esgoto:

- ✧ Sede 01 – 164 L/hab.dia;
- ✧ Sede 02 – 164 L/hab.dia;
- ✧ Boa Esperança – 87 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 de esgotamento sanitário de Estrela D'Oeste apresenta índice de atendimento urbano, por rede pública, de 100% (IN024 - SNIS). Para os sistemas Sede 01 e 02 operados pela SABESP, foi considerado que durante todo o período de planejamento, até o ano de 2041, será mantido o índice de atendimento de 100%.

Para o SES Boa Esperança, foi considerado 100% de atendimento por rede pública entre 2022 e 2041, uma vez que a SABESP já indicou que a ETE do sistema foi concluída.

✓ **Metas de Tratamento**

Os SES Sede 01 e Sede 02 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 atendimento da área urbana estará dentro da meta do Marco Legal do Saneamento Básico durante todo o período de planejamento (20 anos), com sua universalização já implantada.

Para o SES Boa Esperança, foi considerado que 100% do esgoto coletado é tratado entre 2022 e 2041, uma vez que a SABESP já indicou que a ETE do sistema foi concluída.

✓ **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).

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

Nos SES Sede 01 e Sede 02, 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 sistemas:

✧ Sede 01 – 11,86 m/lig;

✧ Sede 02 – 10,41 m/lig;

A partir das extensões dos sistemas informadas pela SABESP em 2019 estimou-se sua evolução ano a ano.

No SES Boa Esperança, na ausência de informações, considerou-se que o número de ligações ativas de esgoto e a extensão de rede coletora são os mesmos que o número de ligações ativas de água e a extensão da rede de distribuição no SAA existente. Dessa forma, o indicador de extensão da rede de esgoto por ligação do SES Boa Esperança foi considerado igual a 34,52 m/lig.

✓ **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 afluyente ao sistema de tratamento.

Para o 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 83%;
- ✧ Já para a ECTE Boa Esperança, por falta de informações, considerou-se o valor mínimo previsto no Decreto Estadual nº 8.468/76, que 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 01*

Com base na evolução populacional urbana 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, da área urbana do município.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.13**:

- ✓ O SES Sede 01 é responsável pelo atendimento de 30,0% população urbana de Estrela D'Oeste;
- ✓ O índice de atendimento e de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 164 L/hab.dia;
- ✓ 915 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 10,85 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.14**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Sede 01 de Estrela D'Oeste.

QUADRO 7.13 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 01

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)		Qmáx.hora					Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmédia	Qmáx.dia				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	2.127	100%	2.127	921	-	4,04	4,84	7,27		10,92	-	2,18	6,22	7,02	9,45
2023	2.132	100%	2.132	923	2	4,05	4,86	7,28		10,94	0,02	2,19	6,24	7,05	9,47
2024	2.135	100%	2.135	925	2	4,05	4,86	7,29		10,97	0,02	2,19	6,24	7,05	9,48
2025	2.139	100%	2.139	926	1	4,06	4,87	7,31		10,98	0,01	2,20	6,26	7,07	9,51
2026	2.139	100%	2.139	926	0	4,06	4,87	7,31		10,98	0,00	2,20	6,26	7,07	9,51
2027	2.139	100%	2.139	926	0	4,06	4,87	7,31		10,98	0,00	2,20	6,26	7,07	9,51
2028	2.138	100%	2.138	926	0	4,06	4,87	7,30		10,98	0,00	2,20	6,26	7,07	9,50
2029	2.138	100%	2.138	926	0	4,06	4,87	7,30		10,98	0,00	2,20	6,26	7,07	9,50
2030	2.137	100%	2.137	926	0	4,06	4,87	7,30		10,98	0,00	2,20	6,26	7,07	9,50
2031	2.135	100%	2.135	926	0	4,05	4,86	7,29		10,98	0,00	2,20	6,25	7,06	9,49
2032	2.133	100%	2.133	926	0	4,05	4,86	7,29		10,98	0,00	2,20	6,25	7,06	9,49
2033	2.131	100%	2.131	926	0	4,04	4,85	7,28		10,98	0,00	2,20	6,24	7,05	9,48
2034	2.128	100%	2.128	926	0	4,04	4,85	7,27		10,98	0,00	2,20	6,24	7,05	9,47
2035	2.125	100%	2.125	926	0	4,03	4,84	7,26		10,98	0,00	2,20	6,23	7,04	9,46
2036	2.120	100%	2.120	926	0	4,02	4,83	7,24		10,98	0,00	2,20	6,22	7,03	9,44
2037	2.114	100%	2.114	926	0	4,01	4,82	7,22		10,98	0,00	2,20	6,21	7,02	9,42
2038	2.108	100%	2.108	926	0	4,00	4,80	7,20		10,98	0,00	2,20	6,20	7,00	9,40
2039	2.103	100%	2.103	926	0	3,99	4,79	7,19		10,98	0,00	2,20	6,19	6,99	9,39
2040	2.096	100%	2.096	926	0	3,98	4,77	7,16		10,98	0,00	2,20	6,18	6,97	9,36
2041	2.089	100%	2.089	926	0	3,97	4,76	7,14		10,98	0,00	2,20	6,17	6,96	9,34

QUADRO 7.14 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 01

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoníacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	0,0	114,9	19,5	19,5	10,6	2,6
2023	0,0	115,1	19,6	19,6	10,7	2,6
2024	0,0	115,3	19,6	19,6	10,7	2,6
2025	0,0	115,5	19,6	19,6	10,7	2,6
2026	0,0	115,5	19,6	19,6	10,7	2,6
2027	0,0	115,5	19,6	19,6	10,7	2,6
2028	0,0	115,5	19,6	19,6	10,7	2,6
2029	0,0	115,5	19,6	19,6	10,7	2,6
2030	0,0	115,4	19,6	19,6	10,7	2,6
2031	0,0	115,3	19,6	19,6	10,7	2,6
2032	0,0	115,2	19,6	19,6	10,7	2,6
2033	0,0	115,1	19,6	19,6	10,7	2,6
2034	0,0	114,9	19,5	19,5	10,6	2,6
2035	0,0	114,8	19,5	19,5	10,6	2,6
2036	0,0	114,5	19,5	19,5	10,6	2,5
2037	0,0	114,2	19,4	19,4	10,6	2,5
2038	0,0	113,8	19,4	19,4	10,5	2,5
2039	0,0	113,6	19,3	19,3	10,5	2,5
2040	0,0	113,2	19,2	19,2	10,5	2,5
2041	0,0	112,8	19,2	19,2	10,4	2,5

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

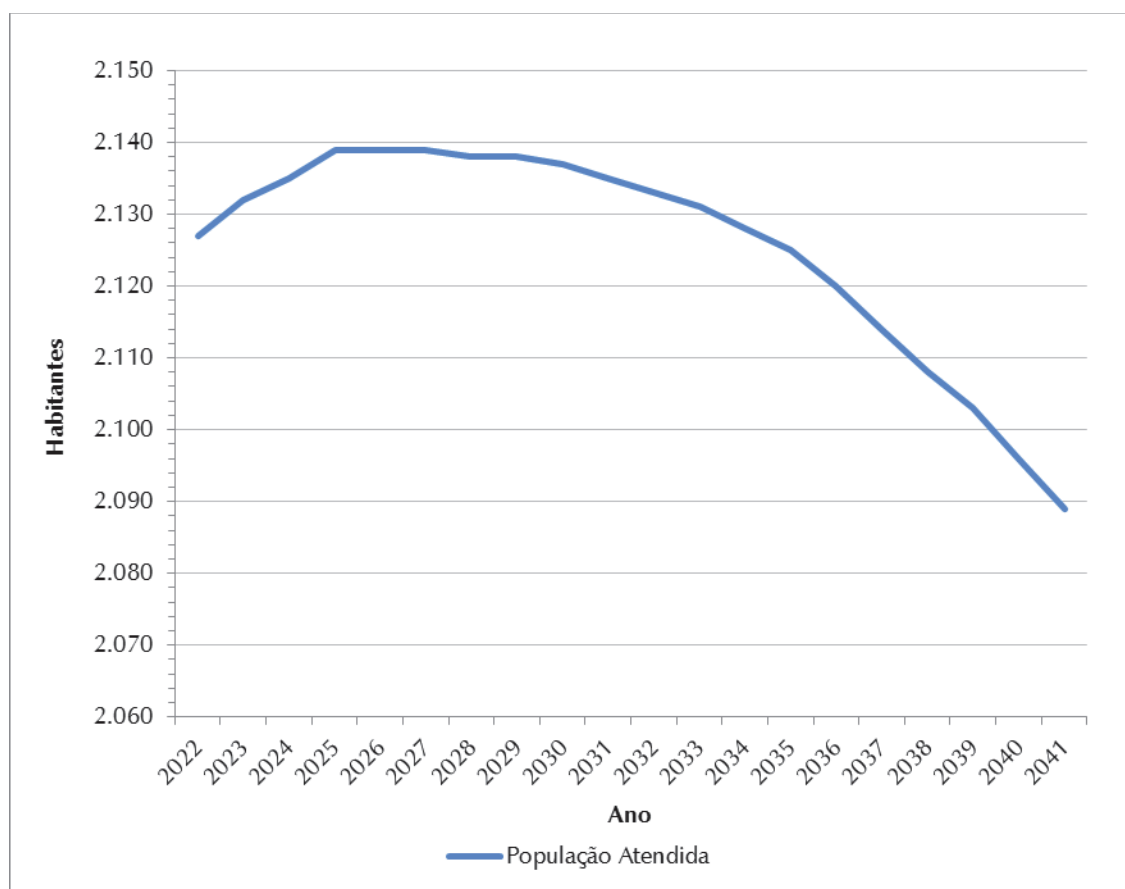


Figura 7.4 - Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SES Sede 01, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 2.139 habitantes (2025-2027), um incremento de 0,6% (12 habitantes) em relação a 2022. Após 2027, acompanhando o decréscimo da população urbana, a população atendida também diminui, sendo igual a 2.089 habitantes em 2041, um decréscimo de 1,8% em relação a 2022;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 6,26 L/s e ocorre entre os anos de 2025 e 2030;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 1,8%, passando dos 19,5 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 19,2 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando a diminuição populacional.

7.3.2.4 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede 02

Com base na evolução populacional urbana 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, da área urbana do município.

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.15**:

- ✓ O SES Sede 02 é responsável pelo atendimento de 70,0% população urbana de Estrela D'Oeste;
- ✓ O índice de atendimento e de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 164 L/hab.dia;
- ✓ 2.138 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 22,25 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.16**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Sede 02 de Estrela D'Oeste.

QUADRO 7.15 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 02

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)		Qmáx.hora					Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmédia	Qmáx.dia				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	4.963	100%	4.963	2.152	-	9,42	11,30	16,96		22,40	-	4,48	13,90	15,78	21,44
2023	4.974	100%	4.974	2.157	5	9,44	11,33	16,99		22,45	0,05	4,49	13,93	15,82	21,48
2024	4.983	100%	4.983	2.161	4	9,46	11,35	17,03		22,49	0,04	4,50	13,96	15,85	21,53
2025	4.990	100%	4.990	2.164	3	9,47	11,37	17,05		22,52	0,03	4,50	13,97	15,87	21,55
2026	4.991	100%	4.991	2.164	0	9,47	11,37	17,05		22,52	0,00	4,50	13,97	15,87	21,55
2027	4.990	100%	4.990	2.164	0	9,47	11,37	17,05		22,52	0,00	4,50	13,97	15,87	21,55
2028	4.989	100%	4.989	2.164	0	9,47	11,36	17,05		22,52	0,00	4,50	13,97	15,86	21,55
2029	4.988	100%	4.988	2.164	0	9,47	11,36	17,04		22,52	0,00	4,50	13,97	15,86	21,54
2030	4.985	100%	4.985	2.164	0	9,46	11,35	17,03		22,52	0,00	4,50	13,96	15,85	21,53
2031	4.981	100%	4.981	2.164	0	9,45	11,35	17,02		22,52	0,00	4,50	13,95	15,85	21,52
2032	4.976	100%	4.976	2.164	0	9,45	11,33	17,00		22,52	0,00	4,50	13,95	15,83	21,50
2033	4.971	100%	4.971	2.164	0	9,44	11,32	16,98		22,52	0,00	4,50	13,94	15,82	21,48
2034	4.965	100%	4.965	2.164	0	9,42	11,31	16,96		22,52	0,00	4,50	13,92	15,81	21,46
2035	4.959	100%	4.959	2.164	0	9,41	11,30	16,94		22,52	0,00	4,50	13,91	15,80	21,44
2036	4.947	100%	4.947	2.164	0	9,39	11,27	16,90		22,52	0,00	4,50	13,89	15,77	21,40
2037	4.933	100%	4.933	2.164	0	9,36	11,24	16,85		22,52	0,00	4,50	13,86	15,74	21,35
2038	4.920	100%	4.920	2.164	0	9,34	11,21	16,81		22,52	0,00	4,50	13,84	15,71	21,31
2039	4.906	100%	4.906	2.164	0	9,31	11,17	16,76		22,52	0,00	4,50	13,81	15,67	21,26
2040	4.892	100%	4.892	2.164	0	9,29	11,14	16,71		22,52	0,00	4,50	13,79	15,64	21,21
2041	4.873	100%	4.873	2.164	0	9,25	11,10	16,65		22,52	0,00	4,50	13,75	15,60	21,15

QUADRO 7.16 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 02

Ano	Carga Diária Não Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kg DBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoníacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	0,0	268,0	45,6	45,6	24,8	6,0
2023	0,0	268,6	45,7	45,7	24,9	6,0
2024	0,0	269,1	45,7	45,7	24,9	6,0
2025	0,0	269,5	45,8	45,8	25,0	6,0
2026	0,0	269,5	45,8	45,8	25,0	6,0
2027	0,0	269,5	45,8	45,8	25,0	6,0
2028	0,0	269,4	45,8	45,8	24,9	6,0
2029	0,0	269,4	45,8	45,8	24,9	6,0
2030	0,0	269,2	45,8	45,8	24,9	6,0
2031	0,0	269,0	45,7	45,7	24,9	6,0
2032	0,0	268,7	45,7	45,7	24,9	6,0
2033	0,0	268,4	45,6	45,6	24,9	6,0
2034	0,0	268,1	45,6	45,6	24,8	6,0
2035	0,0	267,8	45,5	45,5	24,8	6,0
2036	0,0	267,1	45,4	45,4	24,7	5,9
2037	0,0	266,4	45,3	45,3	24,7	5,9
2038	0,0	265,7	45,2	45,2	24,6	5,9
2039	0,0	264,9	45,0	45,0	24,5	5,9
2040	0,0	264,2	44,9	44,9	24,5	5,9
2041	0,0	263,1	44,7	44,7	24,4	5,8

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

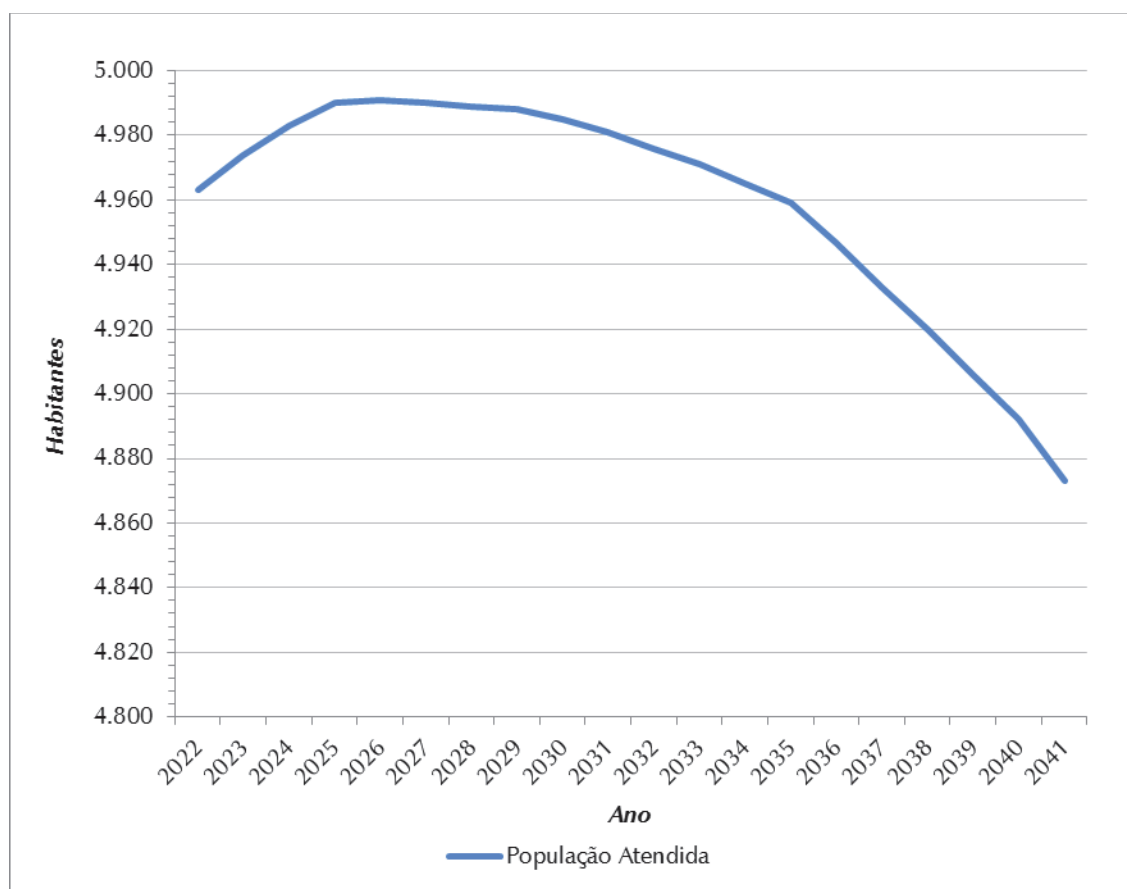


Figura 7.5 - Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SES Sede 02, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população máxima atendida será de 4.991 habitantes (2026), um incremento de 0,6% (28 habitantes) em relação a 2022. Após 2026, acompanhando o decréscimo da população urbana, a população atendida também diminui, sendo igual a 4.873 habitantes em 2041, um decréscimo de 1,8% em relação a 2022;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 13,97 L/s e ocorre entre os anos de 2025 e 2029;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 1,8%, passando dos 45,6 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 44,7 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando a diminuição populacional.

7.3.2.5 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede Boa Esperança

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 no **Quadro 7.17**:

- ✓ O SES Boa esperança é responsável pelo atendimento de 7,4% população rural de Estrela D'Oeste;
- ✓ O índice de atendimento e de tratamento é de 100,0%;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 87 L/hab.dia;
- ✓ 25 ligações ativas em 2022;
- ✓ Extensão de rede de 863 m em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.18**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Boa Esperança de Estrela D'Oeste.

QUADRO 7.17 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO BOA ESPERANÇA

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		
						Qmédia	Qmáx.dia	Doméstico (L/s)	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	72	100%	72	25	-	0,07	0,09	0,13	0,13	0,86	-	0,17	0,24	0,26	0,30
2023	71	100%	71	25	0	0,07	0,09	0,13	0,13	0,86	0,00	0,17	0,24	0,26	0,30
2024	69	100%	69	25	0	0,07	0,08	0,13	0,13	0,86	0,00	0,17	0,24	0,25	0,30
2025	67	100%	67	25	0	0,07	0,08	0,12	0,12	0,86	0,00	0,17	0,24	0,25	0,29
2026	66	100%	66	25	0	0,07	0,08	0,12	0,12	0,86	0,00	0,17	0,24	0,25	0,29
2027	64	100%	64	25	0	0,06	0,08	0,12	0,12	0,86	0,00	0,17	0,23	0,25	0,29
2028	62	100%	62	25	0	0,06	0,08	0,11	0,11	0,86	0,00	0,17	0,23	0,25	0,28
2029	61	100%	61	25	0	0,06	0,07	0,11	0,11	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,28
2030	60	100%	60	25	0	0,06	0,07	0,11	0,11	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,28
2031	58	100%	58	25	0	0,06	0,07	0,11	0,11	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,28
2032	57	100%	57	25	0	0,06	0,07	0,10	0,10	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,27
2033	56	100%	56	25	0	0,06	0,07	0,10	0,10	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,27
2034	55	100%	55	25	0	0,06	0,07	0,10	0,10	0,86	0,00	0,17	0,23	0,24	0,27
2035	54	100%	54	25	0	0,05	0,07	0,10	0,10	0,86	0,00	0,17	0,22	0,24	0,27
2036	52	100%	52	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26
2037	51	100%	51	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26
2038	50	100%	50	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26
2039	49	100%	49	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26
2040	48	100%	48	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26
2041	47	100%	47	25	0	0,05	0,06	0,09	0,09	0,86	0,00	0,17	0,22	0,23	0,26

QUADRO 7.18 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO BOA ESPERANÇA

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

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

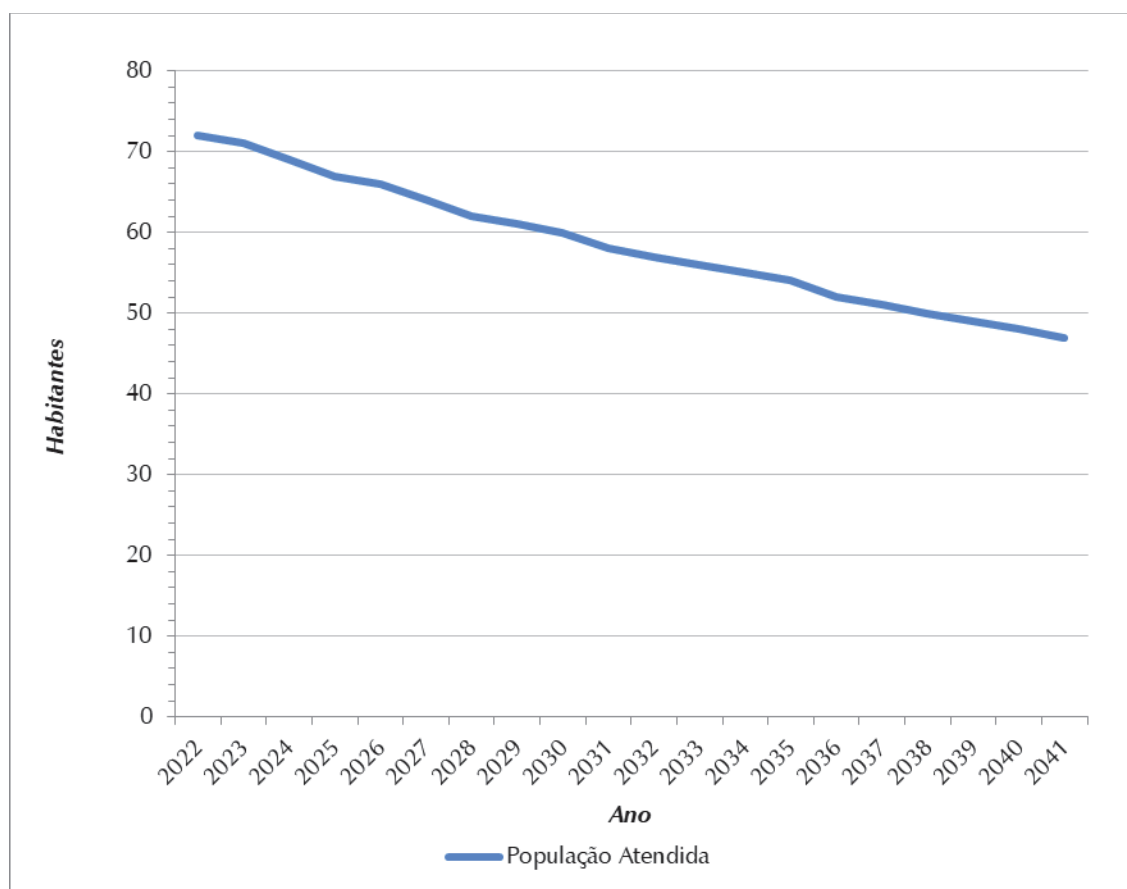


Figura 7.6 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre em 2022 é igual a 72 habitantes. Até final de plano a população atendida sofre queda de 34,7% (25 habitantes), decorrente o decréscimo da população rural;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 0,24 L/s e ocorre em 2022;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 34,6%, passando dos 0,8 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 0,5 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando a queda da população atendida na localidade

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 Estrela D'Oeste não apresenta população rural 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.

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 de Estrela D'Oeste, foi descontada a população do bairro Boa Esperança.

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 do volume de esgoto produzido. 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, 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 da área rural 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 $\text{gDBO}_{5,20}$ /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 no **Quadro 7.19**.

QUADRO 7.19 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO E CARGAS ORGÂNICAS – 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 Amoniacoal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	911	0%	0	334	0	-	0,00	49,2	0,0	0,0	49,2	0,0	0,0
2023	887	8%	73	327	27	27	0,06	44,0	3,9	2,0	46,0	0,4	0,1
2024	866	16%	142	321	53	26	0,12	39,1	7,7	3,8	43,0	0,7	0,2
2025	846	25%	208	317	78	25	0,17	34,5	11,2	5,6	40,1	1,0	0,2
2026	824	33%	270	310	101	23	0,23	29,9	14,6	7,3	37,2	1,4	0,3
2027	805	41%	329	305	125	24	0,27	25,7	17,8	8,9	34,6	1,6	0,4
2028	786	49%	386	300	147	22	0,32	21,6	20,8	10,4	32,0	1,9	0,5
2029	767	57%	439	295	169	22	0,37	17,7	23,7	11,9	29,6	2,2	0,5
2030	750	65%	491	290	190	21	0,41	14,0	26,5	13,3	27,3	2,5	0,6
2031	733	74%	540	284	209	19	0,45	10,4	29,2	14,6	25,0	2,7	0,6
2032	717	82%	587	280	229	20	0,49	7,0	31,7	15,9	22,9	2,9	0,7
2033	702	90%	632	275	248	19	0,53	3,8	34,1	17,1	20,9	3,2	0,8
2034	687	90%	618	270	243	0	0,52	3,7	33,4	16,7	20,4	3,1	0,7
2035	673	90%	606	266	239	0	0,51	3,6	32,7	16,4	20,0	3,0	0,7
2036	659	90%	593	261	235	0	0,49	3,6	32,0	16,0	19,6	3,0	0,7
2037	646	90%	581	258	232	0	0,48	3,5	31,4	15,7	19,2	2,9	0,7
2038	633	90%	570	253	228	0	0,48	3,4	30,8	15,4	18,8	2,9	0,7
2039	620	90%	558	249	224	0	0,47	3,4	30,1	15,1	18,4	2,8	0,7
2040	609	90%	548	246	221	0	0,46	3,3	29,6	14,8	18,1	2,7	0,7
2041	597	90%	537	241	217	0	0,45	3,2	29,0	14,5	17,7	2,7	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

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, a metodologia proposta utiliza como referencial o Atlas Águas de Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano, publicado em 2021, no qual foram disponibilizados dados como a vazão explotável por município.

A avaliação da disponibilidade hídrica, aqui denominada vazão explotável efetiva (VEE), de Estrela D'Oeste foi calculada através da comparação das demandas humanas de abastecimento dos anos de 2022 e 2041, através da expressão 1 mostrada a seguir:

$$VEE = VE - Q_{DHU} \quad [1]$$

Sendo:

- ✧ VE : Vazão explotável do município;
- ✧ Q_{DHU} : Demanda humana utilizada no abastecimento público do município.

Dessa forma, foi realizada análise conjunta dos mananciais subterrâneos dos dois sistemas de abastecimento de água de Estrela D'Oeste. Para tanto, compararam-se as demandas máximas diárias previstas (**Quadro 8.1**) com a vazão explotável efetiva (VEE) do município de Estrela D'Oeste.

QUADRO 8.1 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS PARA CADA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SAA	Demanda máxima diária (L/s)	Ano
Sede	24,83	2030
	25,43	2033
Boa Esperança	0,14	2030
	0,12	2033
MÁXIMO TOTAL	25,57	2033

Observou-se que a disponibilidade hídrica do município, de 364,86 L/s, atende, com folga, às demandas máximas diárias dos sistemas (25,55 L/s).

8.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.1.2, a captação do Sistema Sede é realizada a partir de quatro poços profundos. Dessa forma, para que seja possível avaliar a operação do poço em relação à vazão outorgada, foram calculadas a vazão média diária e a capacidade máxima de produção das unidades. Esta é definida como a vazão média diária calculada para o tempo limite de operação outorgado, respeitados os limites impostos pela respectiva outorga. Os resultados são apresentados no **Quadro 8.2**.

QUADRO 8.2 – VAZÕES OPERACIONAIS DOS POÇOS DO SISTEMA SEDE

Manancial	Dados operacionais			Capacidade Máxima de Produção (L/s)	Dados relativos à outorga		
	Vazão de operação (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Vazão média diária (L/s) *		Vazão outorgada (L/s)	Tempo de Operação da Outorga (h/dia)	Vazão média diária (L/s) *
Poço 05	5,51	12,0	2,76	4,59	5,80	20	4,83
Poço 06	7,63	10,0	3,18	6,36	7,67	20	6,39
Poço 07	11,68	11,0	5,35	9,73	12,18	20	10,15
Poço 08	16,54	11,5	7,92	13,78	16,67	20	13,89
TOTAL	41,36	-	19,21	34,46	42,32	-	35,27

*Vazão média diária: se refere à vazão normalizada para 24 horas por dia (Vazão operacional x tempo de funcionamento/24 horas).

Fonte: SABESP, 2020.

Para avaliação da captação da água bruta foi verificada a vazão média diária dos poços calculada no **Quadro 8.2**, que foi comparada com as demandas máximas diárias da população atendida ao longo do período de planejamento, conforme pode ser observado na **Figura 8.1**.

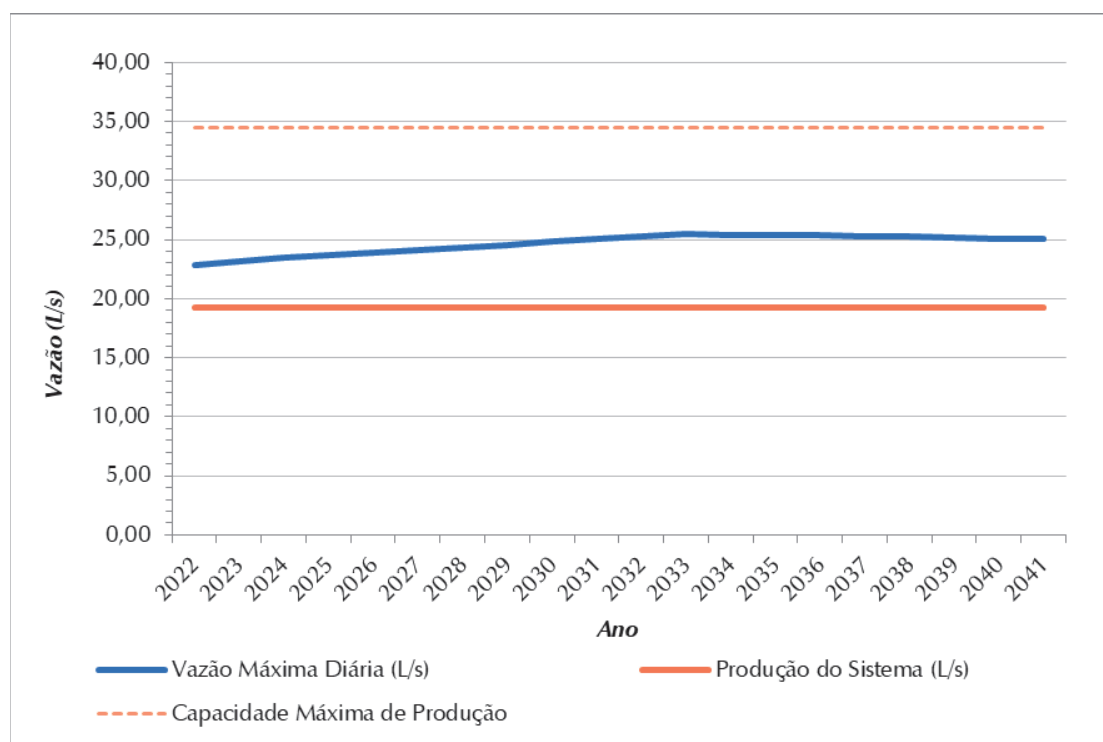


Figura 8.1 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Sede

Verificou-se que a vazão média diária captada atualmente não é suficiente para atender às demandas durante todo horizonte de planejamento, uma vez que juntos, os quatro poços fornecem uma vazão de 19,21 L/s, o que não atende à maior demanda máxima diária prevista de 25,43 L/s. Entretanto, aumentando o tempo de operação até o limite outorgado é possível captar até 34,46 L/s, vazão superior à demanda máxima diária de 25,43 L/s (**Quadro 8.3**). Dessa forma, é previsto apenas o aumento do tempo de operação.

QUADRO 8.3 – VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS MÁXIMAS DOS POÇOS

<i>Manancial</i>	<i>Vazão de operação (L/s)</i>	<i>Tempo de Operação da Outorga (h/dia)</i>	<i>Vazão média diária máxima (L/s) *</i>
Poço 05	5,51	20	4,59
Poço 06	7,63	20	6,36
Poço 07	11,68	20	9,73
Poço 08	16,54	20	13,78
TOTAL	41,36	-	34,46

A EEAB responsável pelo recalque da água dos quatro poços até o reservatório apoiado (RAP-1), com capacidade nominal de 38,89 L/s, é suficiente para atendimento das demandas ao longo de todo período de planejamento. Além disso, a elevatória conta com conjunto motobomba reserva instalado, não sendo previstas intervenções na unidade.

No **Quadro 8.4** apresenta-se a avaliação da velocidade nas adutoras de água proveniente dos poços para as condições operacionais vigentes.

QUADRO 8.4 - AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NAS ADUTORAS 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>
Poço 05	672	100	5,51	0,70
Poço 06	610	100	7,63	0,97
Poço 07	669	150	11,68	0,66
Poço 08	899	200	16,54	0,53
EEAB 1	1.612	200	38,89	1,24

No caso de adutoras provenientes de poços profundos, que veiculam água de qualidade similar à 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.

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.4**, para a vazão de operação, as velocidades na maioria das adutoras 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. Apenas a linha de recalque da EEAB se enquadra na faixa recomendada.

Velocidades baixas, como as que são verificadas nas demais adutoras, acabam por ocorrer em sistemas com captação subterrânea e não geram impactos na manutenção das unidades.

8.2.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico na entrada do reservatório RAP-1, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo.

Não foram disponibilizadas informações de dosagens dos produtos químicos para avaliar se as unidades estão adequadas (bombas dosadoras, tanques de armazenamento).

8.2.4 Reservação

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

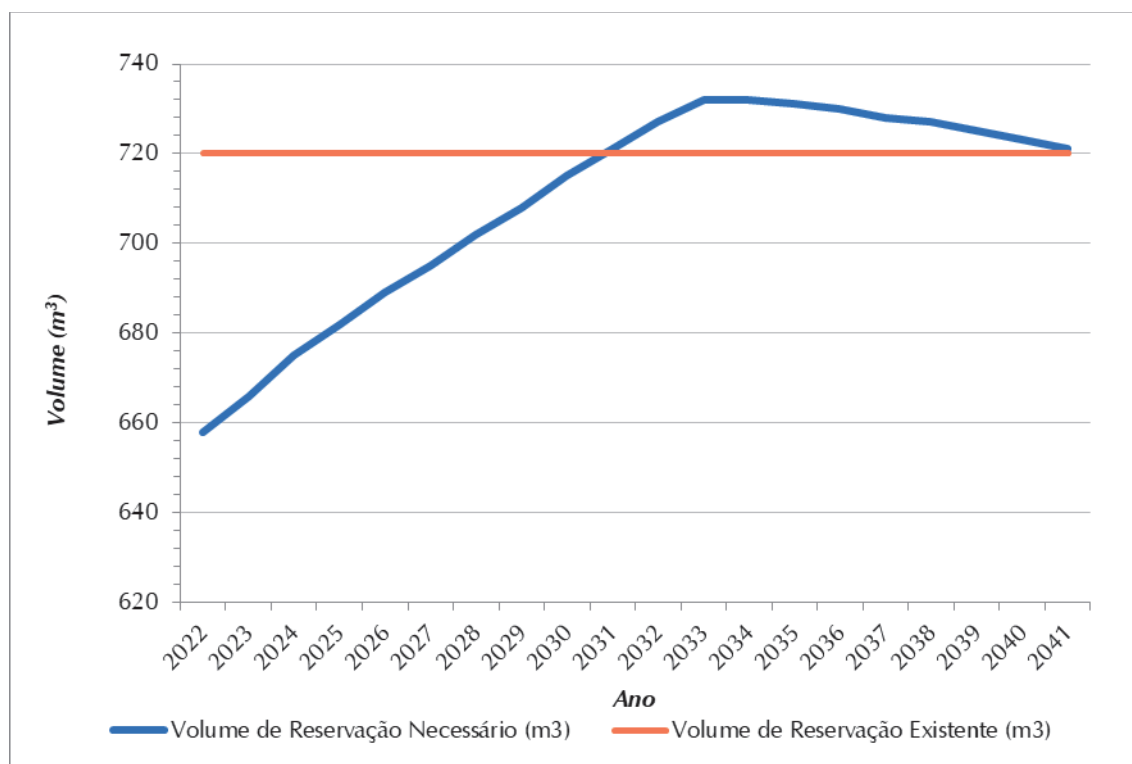


Figura 8.2 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) SAA Sede

A partir da **Figura 8.2** verificou-se que o SAA Sede possui reservação suficiente para atender às demandas até 2030, uma vez que a capacidade atual da reservação do sistema é de 720 m³ e o volume de reservação necessário ultrapassa esse valor entre 2031 e 2041, atingindo o valor máximo de 732 m³ em 2033. Dessa forma, é prevista ampliação da reservação para atender às demandas futuras.

Salienta-se que essa ampliação decorre da adoção do pior cenário de perdas, portanto essa intervenção não será necessária caso a operadora mantenha o IPDt próximo ao atual.

8.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Sede de Estrela D'Oeste é dotado de uma estação elevatória de água tratada, denominada EEAT 1. A EEAT é composta por dois conjuntos motobombas (1 em operação e 1 em reserva instalada) do tipo horizontal, com capacidade unitária de 30,50 L/s, altura manométrica de 23 mca e motores com 15 cv de potência. Além disso, o sistema conta com um *booster* com capacidade nominal de 0,33 L/s.

A projeção da demanda municipal não é setorizada por bairro, de modo que a análise da capacidade da elevatória e do *booster* é feita de maneira simplificada, ou seja, considerando que a demanda é proporcional ao número de economias atendidas pela unidade. Ao todo, Estrela D'Oeste conta com 3.195 economias, demanda máxima diária de 25,43 L/s e demanda máxima horária de 35,54 L/s. Para a avaliação da EEAT é considerada a demanda máxima diária, uma vez que essa unidade recalca para reservatório (**Figura 4.1**). Já o *booster* é verificado a partir da demanda máxima horária, dado que envia água diretamente para a rede de distribuição.

As demandas máximas diárias/horárias a serem atendidas pela EEAT e *booster* são apresentadas no **Quadro 8.5**, no qual são comparadas com as capacidades desses elementos.

QUADRO 8.5 - AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DA EEAT E BOOSTER

Denominação	Economias atendidas	% Economias	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Capacidade nominal (L/s)
EEAT 1	3.195	100	25,43	-	30,50
Booster	350	11	-	3,89	0,33

Conforme apresentado no **Quadro 8.5**, a EEAT apresenta capacidade nominal superior à demanda prevista, de forma que não é recomendada ampliação da unidade. Já o *booster* não se mostrou suficiente ao longo de todo período de planejamento, sendo prevista a substituição dos conjuntos motobombas para ampliação da unidade.

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção da elevatória e do *booster*.

A adutora de recalque da EEAT possui extensão total de 30 m e diâmetro nominal de 150 mm. 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 8.6** apresenta esta avaliação.

QUADRO 8.6 - AVALIAÇÃO DAS VELOCIDADES DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Vazão de Operação (L/s)	Velocidade de escoamento (m/s)
AAT 1	30	150	30,50	1,73

AAT: Adutora de Água Tratada

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.6**, para a vazão nominal dos conjuntos motobomba, a adutora apresenta velocidade acima da faixa recomendada. Velocidades superiores podem induzir a um dimensionamento robusto dos conjuntos motobombas e, consequentemente a um maior consumo de energia. No entanto, no presente caso da AAT 1, o comprimento de recalque é pequeno (extensão de apenas 30 m), impactando pouco o consumo de energia, não havendo necessidade de propostas de adequação.

8.2.6 *Redes de Distribuição*

A rede de distribuição de água da Sede de Estrela D'Oeste apresentava, em 2019, segundo SABESP, extensão total de 28,66 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Como o índice de atendimento na área urbana já é 100%, só é prevista expansão na rede de distribuição de forma a 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 61 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 Estrela D'Oeste é suprido por manancial subterrâneo, com captação em quatro poços profundos. Os processos de tratamento da água captada envolvem: desinfecção e fluoretação.

Em 2021 foi publicado o Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, cujo objetivo é a divulgação diligente das não conformidades encontradas nas amostras em relação aos padrões nacionais de potabilidade, a partir de análises estatísticas e de tendência obtidas através de monitoramento semestral. Um conjunto de 50 parâmetros foi analisado, dentre os quais se encontram dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, como apresentado no **Quadro 8.7**.

QUADRO 8.7 – PARÂMETROS ANALISADOS

<i>Tipo de Parâmetro</i>	<i>Parâmetros</i>
Físicos	Temperatura da água e do ar, Sólidos Dissolvidos Totais
Químicos Inorgânicos	pH, Alcalinidade Bicarbonato, Alcalinidade Carbonato, Alcalinidade Hidróxido, Condutividade Elétrica, Dureza Total, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Kjeldahl Total, Carbono Orgânico Dissolvido, Cloreto, Fluoreto, Sulfato e as concentrações totais de Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Berílio, Boro, Cádmio, Cálcio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Crômio, Crômio Hexavalente, Estanho, Estrôncio, Ferro, Lítio, Magnésio, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Potássio, Prata, Selênio, Sódio, Titânio, Urânio, Vanádio e Zinco.
Microbiológicos	Bactérias heterotróficas, Coliformes totais e Escherichia coli.

Fonte: CETESB, 2021.

A CETESB não possui pontos de monitoramento de qualidade da água subterrânea em Estrela D'Oeste; desse modo, não foi possível avaliar a qualidade da água captada através dos Poços 05, 06, 07 e 08.

A CETESB disponibiliza, ainda, o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS), que é definido a partir do percentual de amostras de água bruta, coletadas pela Rede CETESB de Qualidade, em conformidade com os padrões nacionais de potabilidade e de aceitação ao consumo humano definidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, e apresenta, de forma genérica, a qualidade das águas captadas em poços tubulares utilizados principalmente para o abastecimento público.

O Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo publicado em 2021 não apresentou o IPAS por sistema aquífero, portanto, a seguir são apresentados dados do boletim anterior, publicado em 2020. O IPAS do Sistema Bauru foi de 54,2% em 2019, classificado pela CETESB como qualidade regular (33,0 - 67,0%).

Diante dos resultados, observa-se que as águas subterrâneas apresentam qualidade regular. O tratamento utilizado é adequado, pois atende às exigências mínimas da legislação. Ressalta-se que a classificação e diretrizes para enquadramento das águas subterrâneas são apresentadas na Resolução CONAMA nº 396/2008. É importante que a SABESP mantenha o monitoramento e a vigilância da qualidade da água do manancial subterrâneo, de forma a garantir o abastecimento da população de Estrela D'Oeste.

8.2.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Estrela D'Oeste pode ser observada pelos seguintes indicadores, sumarizados no **Quadro 8.8**:

QUADRO 8.8 – 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)	0	%	SNIS, 2020
Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	0	%	SNIS, 2020
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	0	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	101,39	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	101,39	%	SNIS, 2020
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	101,39	%	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 é possível a coleta de amostras além deste mínimo e, em conformidade, ultrapassar os 100%;
- ✓ Observou-se que nenhuma das amostras analisadas estava fora do padrão para o parâmetro cloro residual (IN075) em 2019, ou seja, todas as análises apresentaram cloro residual livre superior 0,2 mg/L ou cloro residual combinado superior a 2 mg/L;
- ✓ Observou-se que nenhuma das amostras analisadas para turbidez (IN076) em 2019 estava em desconformidade com o padrão, ou seja, todas apresentaram turbidez inferior a 1,0 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez) para sistemas que utilizam água subterrânea;
- ✓ Observou-se que nenhuma 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 Relatório Anual de Qualidade da Água. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=42>.

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - BOA ESPERANÇA

8.3.1 Mananciais

A comparação entre a capacidade do manancial subterrâneo e as demandas para os dois sistemas de abastecimento de água de Estrela D'Oeste foi realizada no item 8.2.1.

8.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.1.3, a captação do Sistema Boa Esperança é realizada por meio de um poço profundo. Dessa forma, para que seja possível avaliar a operação do poço em relação à vazão outorgada, foram calculadas a vazão média diária e a capacidade máxima de produção da unidade. Esta é definida como a vazão média diária calculada para o tempo limite de operação outorgado, respeitados os limites impostos pela respectiva outorga. Os resultados são apresentados no **Quadro 8.9**.

QUADRO 8.9 – VAZÕES OPERACIONAIS DOS POÇOS DO SISTEMA BOA ESPERANÇA

Manancial	Dados operacionais				Dados relativos à outorga		
	Vazão de operação (L/s)	Tempo de Operação (h/dia)	Vazão média diária (L/s) *	Capacidade Máxima de Produção (L/s)	Vazão outorgada (L/s)	Tempo de Operação da Outorga (h/dia)	Vazão média diária (L/s) *
Poço 01	0,21	13,95	0,12	0,16	0,24	18	0,18

*Vazão média diária: se refere à vazão normalizada para 24 horas por dia (Vazão operacional x tempo de funcionamento/24 horas).

Fonte: SABESP, 2020.

Para avaliação da captação da água bruta, foi verificada a vazão média diária do poço e comparada com as demandas máximas diárias da população atendida ao longo do período de planejamento, conforme pode ser observado na **Figura 8.3**.

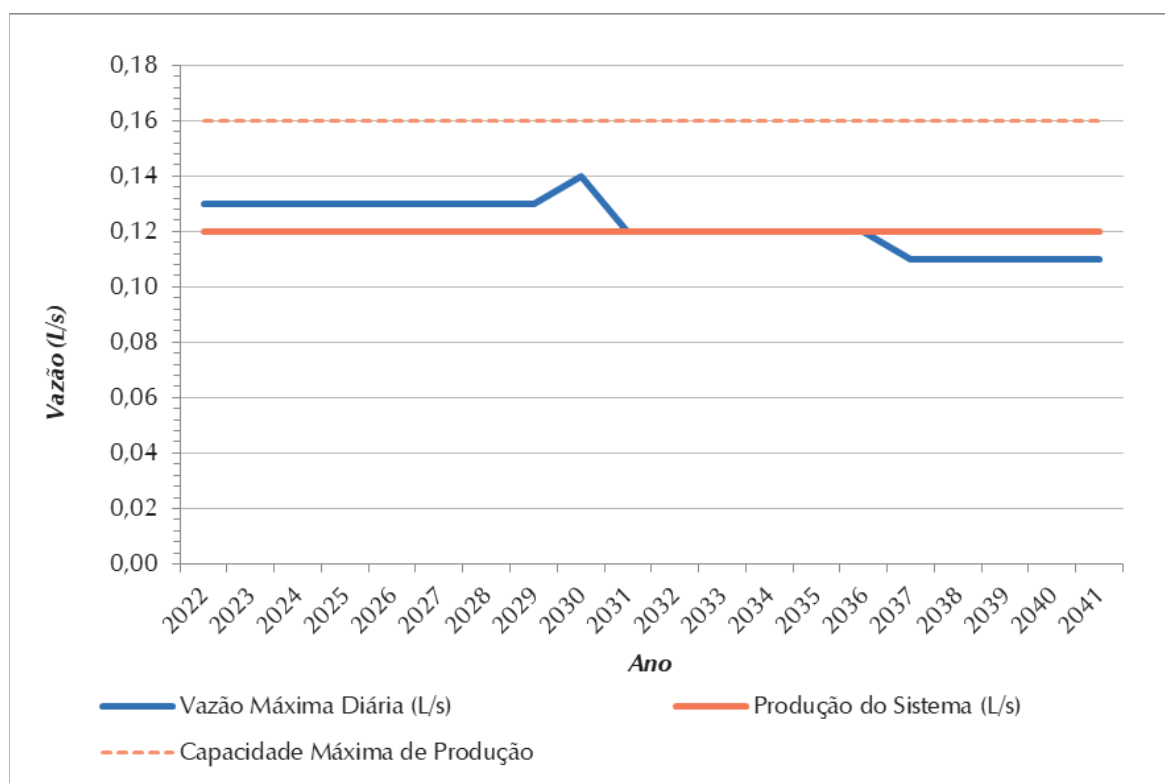


Figura 8.3 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Boa Esperança

Verificou-se que a vazão média diária não é suficiente para atender às demandas entre 2022 e 2024. Entretanto, observa-se que o poço opera por menos tempo que o outorgado, de 18 h/dia, conforme apresentado no **Quadro 8.9**.

Aumentando o tempo de operação para o limite outorgado, o SAA Boa Esperança pode ser capaz de produzir até 0,16 L/s (capacidade máxima de produção), valor superior às demandas ao longo do período de planejamento, de forma que não são previstas intervenções nessa unidade, apenas aumento do tempo de operação até o limite outorgado.

No **Quadro 8.10** apresenta-se a avaliação da velocidade na adutora de água proveniente do poço para as condições operacionais vigentes.

QUADRO 8.10 - 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)
Poço 01	15	50	0,21	0,11

No caso de adutoras provenientes de poços profundos, que veiculam água de qualidade similar à 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.

Conforme pode ser observado no **Quadro 8.10**, para a vazão de operação, 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. Velocidades baixas, como a verificada, acabam por ocorrer em sistemas com captação subterrânea e não geram impactos na manutenção das unidades.

8.3.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico antes de entrar no reservatório REL-1 Boa Esperança, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo.

Não foram disponibilizadas informações de dosagens dos produtos químicos para avaliar se as unidades estão adequadas (bombas dosadoras, tanques de armazenamento).

8.3.4 Reservação

A capacidade atual do sistema de reservação do bairro Boa Esperança é de 15 m³. O máximo volume de reservação necessário (4 m³) ao longo do período de planejamento é inferior ao volume instalado. Portanto, o reservatório existente é suficiente até o final de plano, conforme apresentado na **Figura 8.4**.

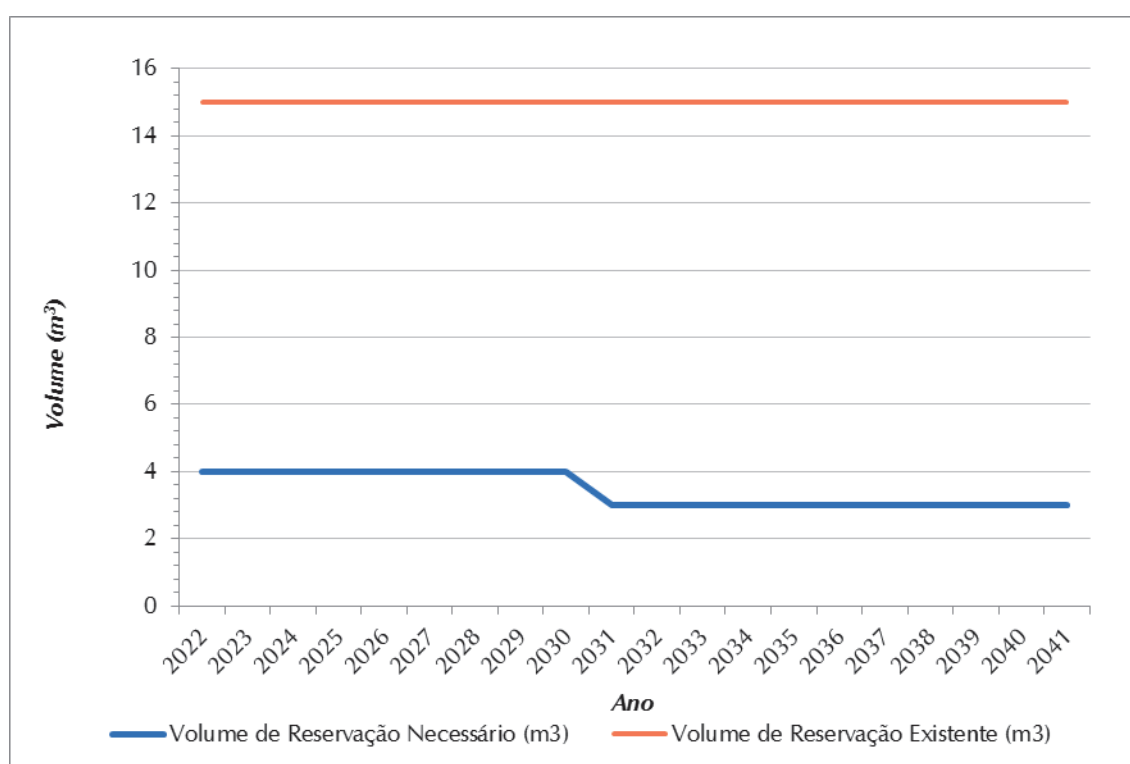


Figura 8.4 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Boa Esperança

8.3.5 *Elevação e Adução de Água Tratada*

De acordo com a SABESP, o sistema não conta com EEAT ou *boosters*.

8.3.6 *Redes de Distribuição*

A rede de distribuição do sistema Boa Esperança possui extensão total de 0,86 km. Uma vez que o índice de atendimento atual da localidade é 100% e a população tende a diminuir, não é prevista a expansão da rede de distribuição e implantação de novas ligações.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 61 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*

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7. Não há informações de monitoramento do órgão para o Poço 01.

8.3.8 *Qualidade da água tratada*

A qualidade da água tratada em Estrela D'Oeste pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema Boa Esperança

8.4 *SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE 01*

8.4.1 *Coleta e Encaminhamento*

A rede coletora de esgoto possui extensão total de 8,58 km, em diâmetros de 100 e 150 em tubos cerâmicos, fibrocimento e PVC. O município também conta com três emissários, que juntos totalizam a extensão de 2.274,7 m.

Como o índice de atendimento na área urbana já é 100%, só é prevista expansão na rede coletora de forma a acompanhar o crescimento da população.

Ressalta-se que o município não possui cadastro da rede coletora de esgoto completo, e que o mesmo é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

8.4.2 *Elevação e Adução de Esgoto*

O SES Sede 01 não conta estação elevatória de esgoto (EEE), sendo que todo o esgoto coletado é encaminhado por gravidade até a ETE 01.

8.4.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no município é encaminhado para a ETE Sede 01, com capacidade nominal de 18,0 L/s.

A máxima vazão média de plano prevista é de 6,26 L/s, ou seja, apenas 35% da capacidade atual, como pode ser observado na **Figura 8.5**. Assim, considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento.

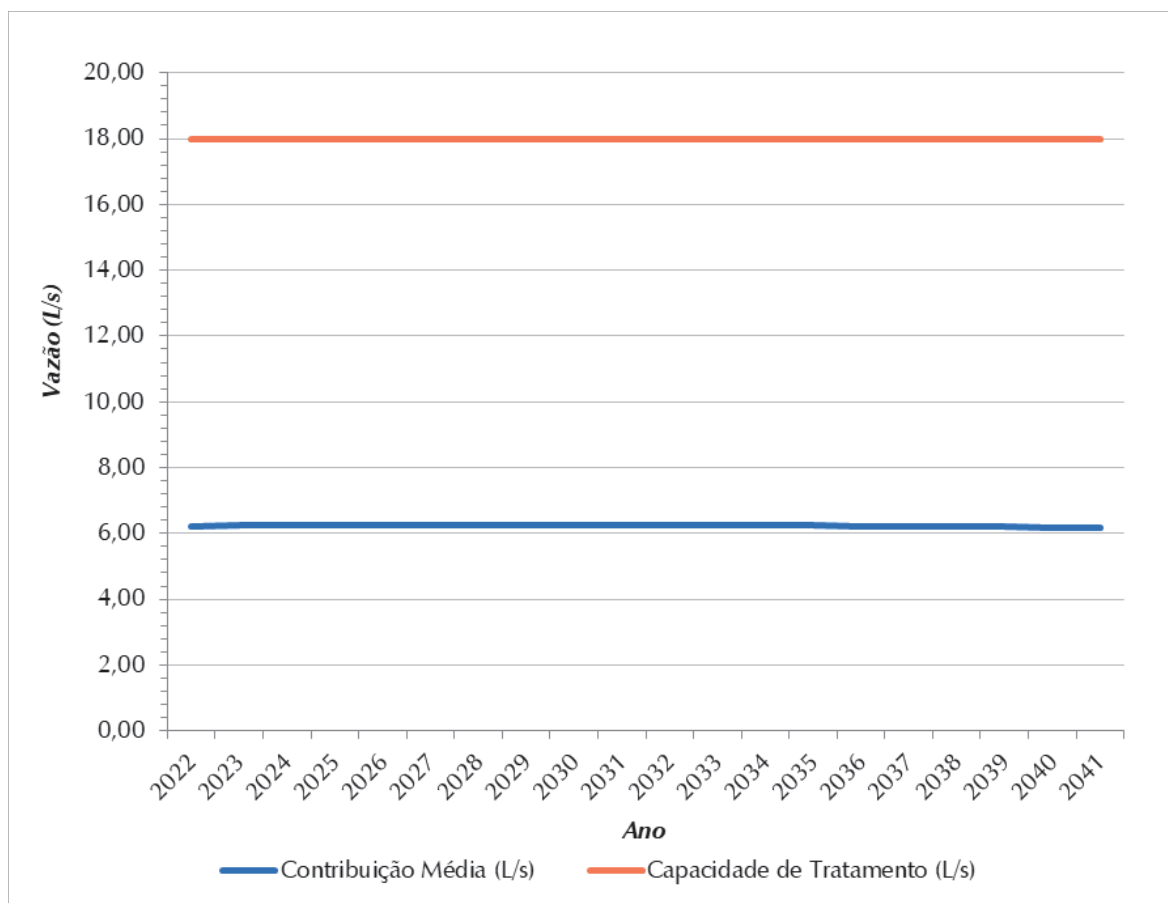


Figura 8.5 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Sede 01

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento ou do excesso de lodo gerado na lagoa, apenas foi apresentado o volume de material retido na caixa de areia, que foi de 0,5 m³/mês. Esses resíduos são encaminhados para aterro sanitário (não identificado), de acordo com as informações disponibilizadas pela SABESP.

Não é realizado monitoramento do volume de lodo da lagoa por batimetria. É utilizada cal nos resíduos removidos para minimizar a proliferação de maus odores e consequentemente de insetos.

No entanto, salienta-se que não foi informada a idade da ETE, de modo que é necessário considerar o estado de conservação dos equipamentos existentes em análises mais detalhadas.

O emissário final é constituído por quatro trechos em série, com tubulação em PVC, ferro fundido e cimento amianto com diâmetros de 200 e 300 mm e extensão total de 6.217,24 m. Não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

8.4.4 Qualidade do efluente tratado

O SES Sede 01 é atendido por uma ETE que utiliza o processo 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 Estrela D'Oeste possui eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de $\text{DBO}_{5,20}$ de 83%, 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 geradas e remanescentes ao longo do período de planejamento, acompanhando o decréscimo populacional.

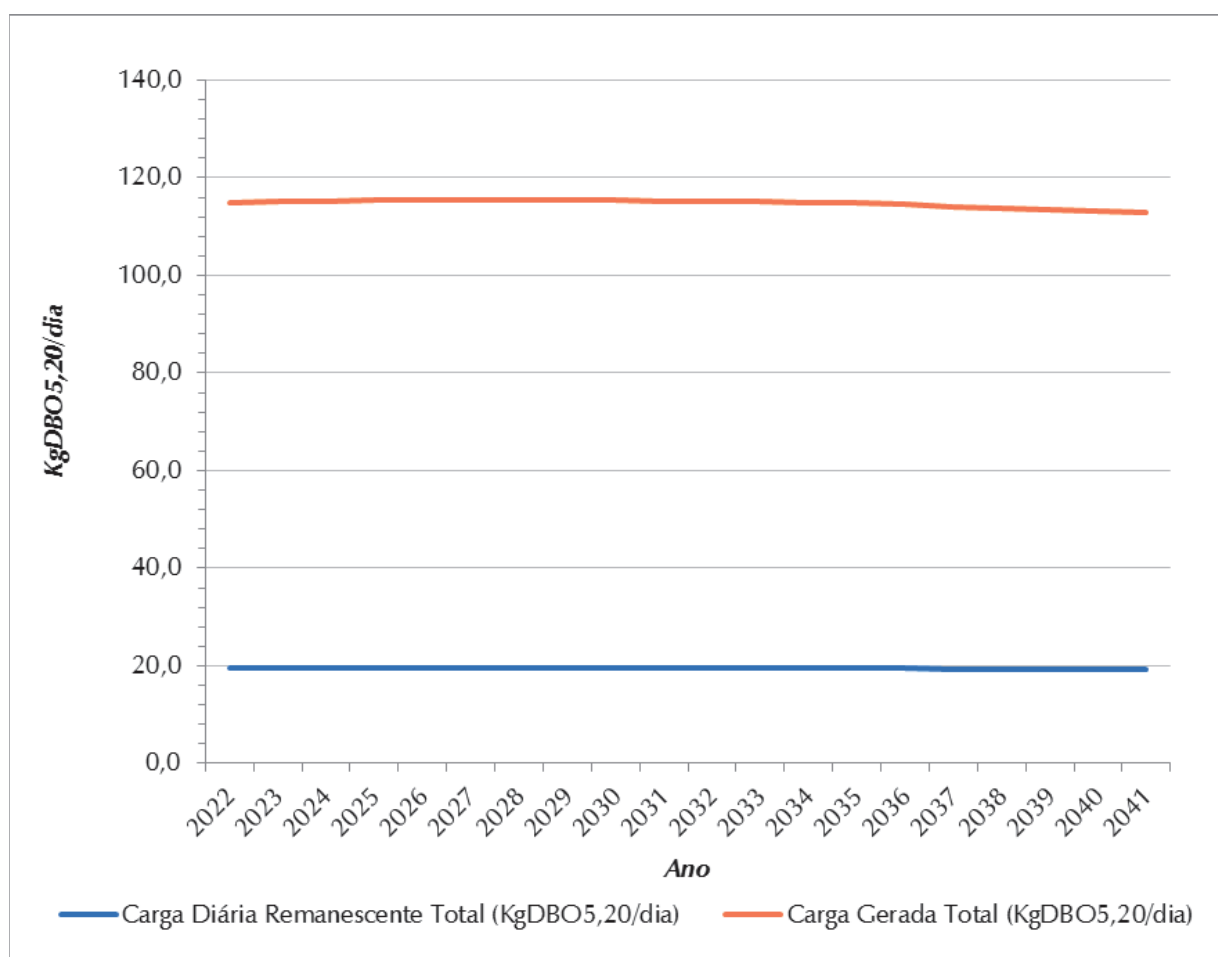


Figura 8.6 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Sede 01

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 10,0, o que o classifica como bom (entre 7,6 e 10,0).

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 Estrela D'Oeste possui atendimento bom 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 – SEDE 02

8.5.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto possui extensão total de 20,05 km, em diâmetros de 100 e 150 mm em tubos cerâmicos, fibrocimento e PVC. O município também conta com três emissários, que juntos totalizam a extensão de 2.198,3 m.

Como o índice de atendimento na área urbana já é 100%, só é prevista expansão na rede coletora de forma a acompanhar o crescimento da população.

Ressalta-se que o município não possui cadastro da rede coletora de esgoto completo, e que o mesmo é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

8.5.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede 02 possui uma estação elevatória de esgoto, com a vazão nominal de 19,4 L/s, responsável pelo encaminhamento do esgoto coletado à ETE. Este valor é inferior à maior contribuição máxima horária prevista entre 2022 e 2041, de 21,55 L/s (2025), sendo prevista ampliação da unidade.

A EEE possui bomba reserva instalada, porém não conta com gerador, 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 na elevatória.

Para avaliação das linhas de recalque, considerou-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 8.11**.

QUADRO 8.11 – VERIFICAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE DA EEE

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão nominal da EEE (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
Linha de Recalque da EEE 1	89,1	150	19,44	1,10
			21,6*	1,22

*Capacidade da unidade após ampliação prevista.

Observou-se que a velocidade na linha de recalque para a capacidade nominal da EEE, tanto antes ou após ampliação prevista (de 1,10 m/s e 1,22 L/s, respectivamente), atende ao intervalo recomendado de 0,6 m/s a 3,0 m/s, não sendo prevista intervenção na unidade.

8.5.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no município é encaminhado para a ETE Sede 02, com capacidade nominal de 27,44 L/s.

A máxima vazão média de plano prevista é de 13,97 L/s, ou seja, apenas 51% da capacidade atual, como pode ser observado na **Figura 8.7**. Assim, considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento.

Não foram informados os volumes mensais de material retido no gradeamento, de areia depositada na caixa de areia e de lodo removido das lagoas, bem como o destino desses resíduos.

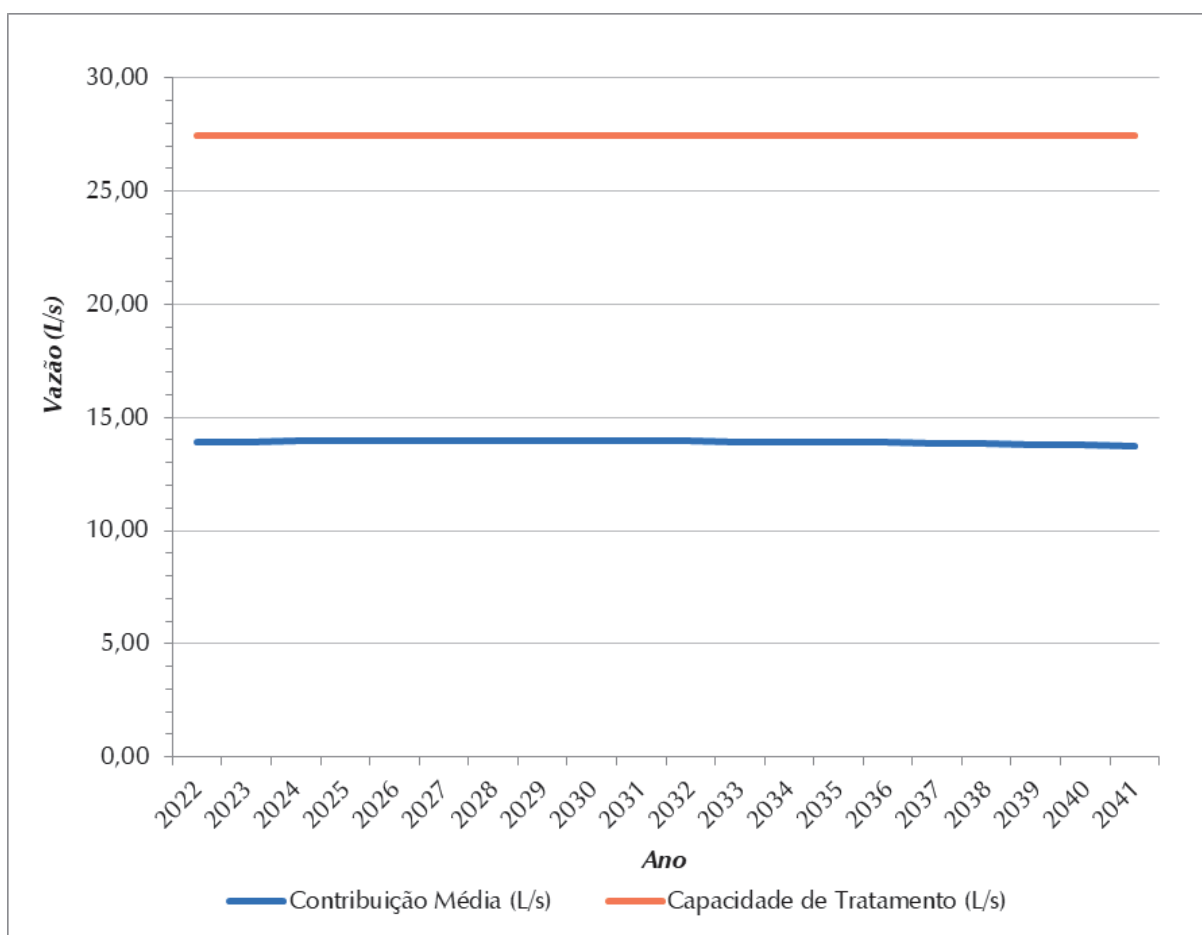


Figura 8.7 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Sede 02

O emissário final é constituído por malha de tubulação em PVC com diâmetro de 200 mm e extensão de 40 m. Não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

8.5.4 Qualidade do efluente tratado

O SES Sede 02 é atendido por uma ETE que utiliza o processo de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa (sistema australiano). Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2021 e relativo ao ano de 2020, os sistemas de tratamento do município de Estrela D'Oeste possui eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de $DBO_{5,20}$ de 83%, ou seja, superior à estabelecida no Decreto Estadual nº 8.468/76, de 80%.

A **Figura 8.8** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes do município. Observa-se que há queda das cargas geradas e remanescentes ao longo do período de planejamento, acompanhando o decréscimo populacional.

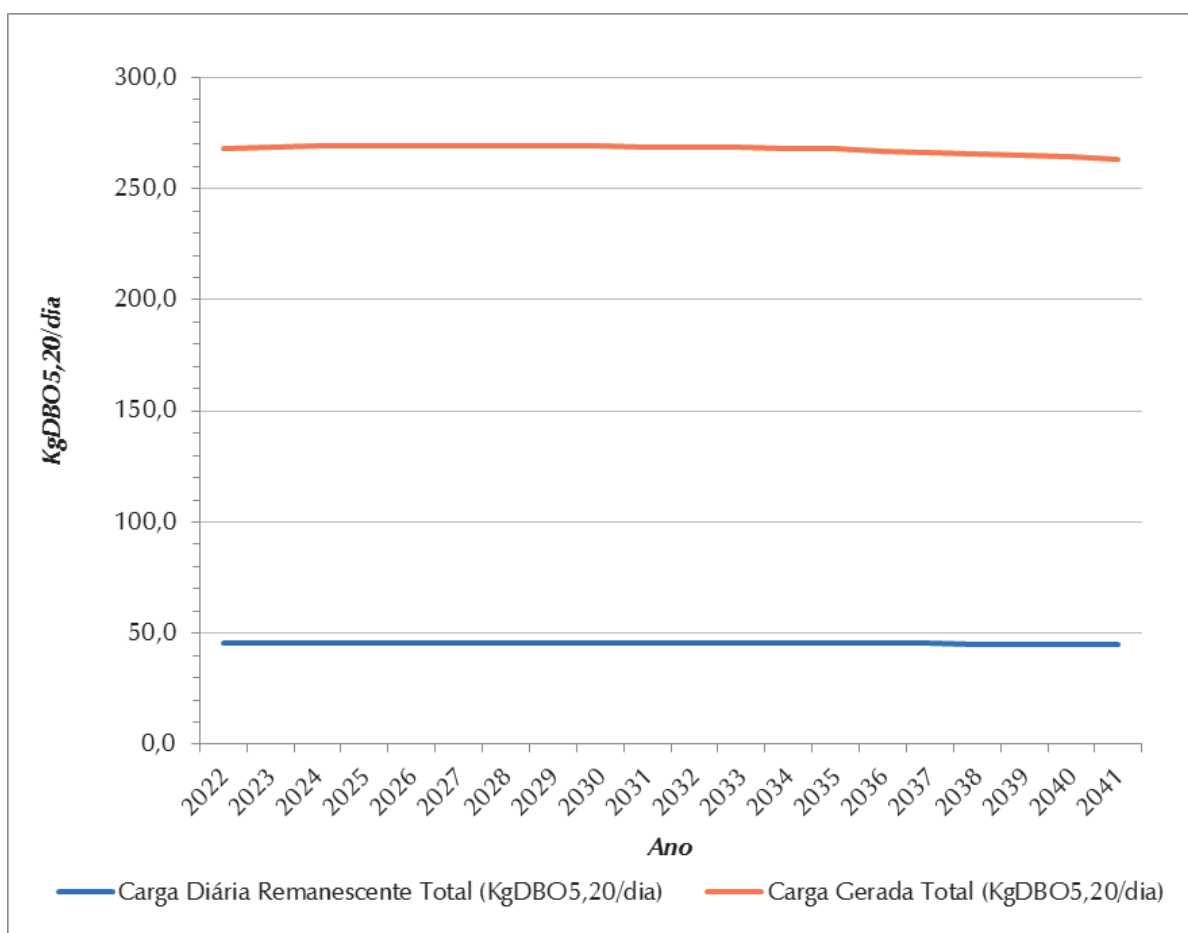


Figura 8.8 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Sede 02

Demais informações sobre a qualidade do efluente tratado são apresentadas no item 8.4.4.

8.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BOA ESPERANÇA

8.6.1 Coleta e Encaminhamento

Não foram fornecidas sobre a rede coletora, coletores tronco, interceptores e emissários do sistema, sendo utilizado a extensão da rede de distribuição de água da localidade para estimativa das contribuições. Como o índice de atendimento no sistema já é 100% e a população tende a diminuir, não é prevista expansão na rede coletora.

Ressalta-se que o município não possui cadastro da rede coletora de esgoto completo, e que o mesmo é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

8.6.2 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no sistema é encaminhado para a ETE Boa Esperança, com capacidade nominal de 0,54 L/s.

A máxima vazão média de plano prevista é de 0,24 L/s, ou seja, apenas 44% da capacidade atual, como pode ser observado na **Figura 8.9**. Assim, considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento.

Não foram informados os volumes mensais de resíduos produzidos na ETE, nem seu destino final.

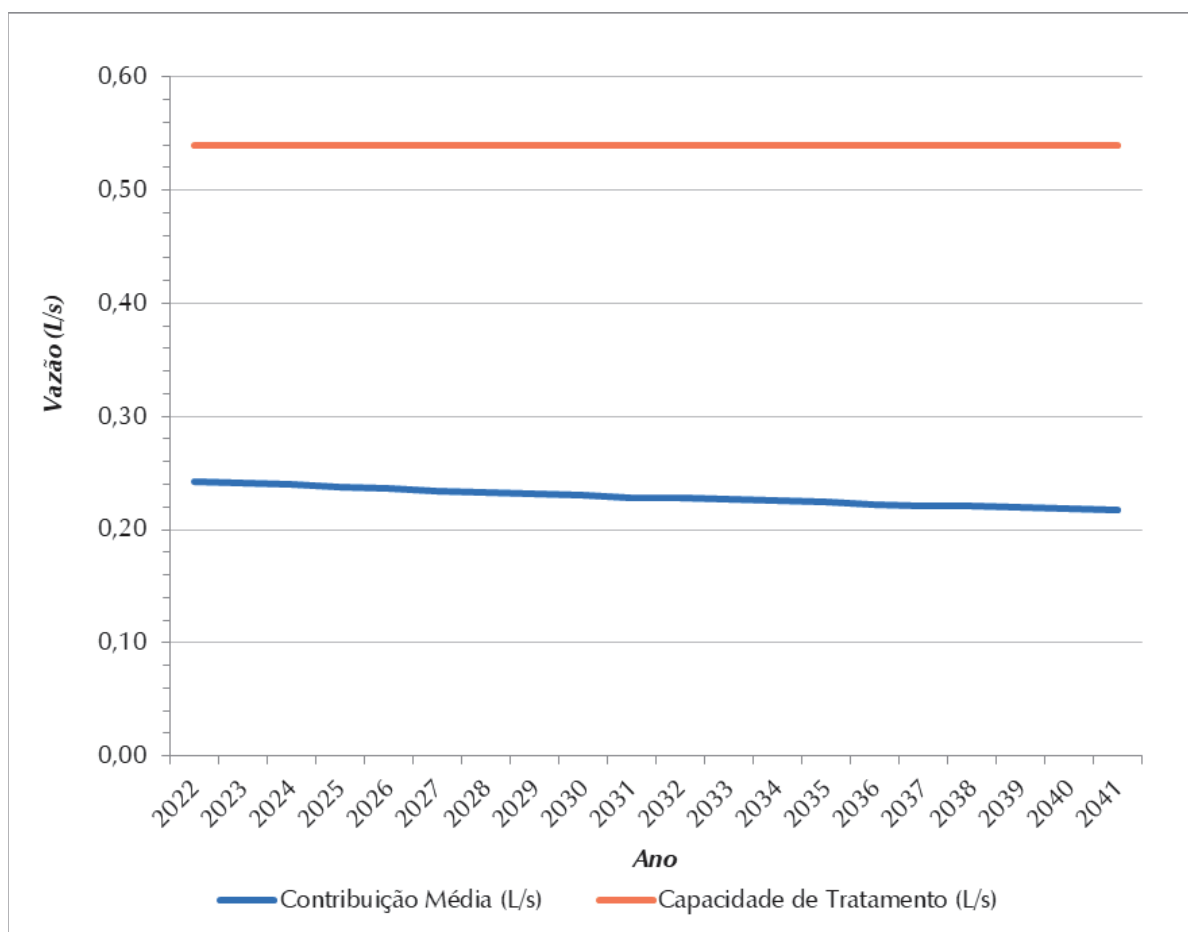


Figura 8.9 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Boa Esperança

Em relação ao emissário final, não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

8.6.3 Qualidade do efluente tratado

O SES Boa Esperança é atendido por uma ECTE que utiliza o processo de reator anaeróbio, filtro anaeróbio e lagos sequenciais. Não foram disponibilizados dados sobre a eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de $DBO_{5,20}$ da unidade, de forma que se considerou o valor 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 queda das cargas geradas e remanescentes ao longo do período de planejamento, acompanhando o decréscimo populacional.

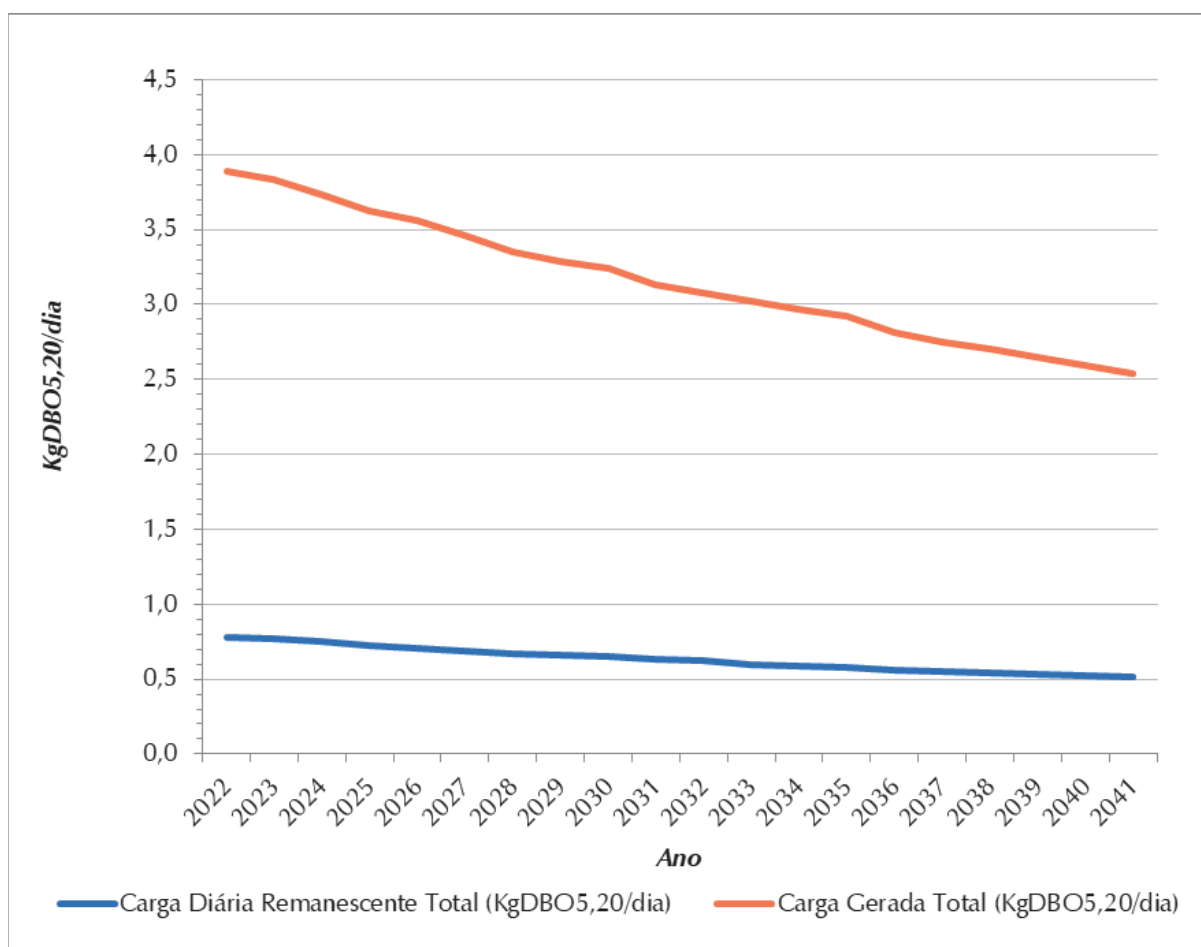


Figura 8.10 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia) – SES Boa Esperança

Demais informações sobre a qualidade do efluente tratado são 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 Estrela D'Oeste 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 Estrela D'Oeste, de 05 de abril de 1990, 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 Estrela D'Oeste, 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 esgoto;
- ✓ As ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 15, com destaques para a agropecuária e segmentos da indústria e construção.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 15, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ✓ Entre 2014 e 2018 o índice de abastecimento de água permaneceu acima de 99% de atendimento da população urbana na UGRHI 15, exceto no ano de 2015 quando atingiu 98% de atendimento. Em 2018, o índice médio de abastecimento de água era de 99,3%, indicado o alto índice de atendimento da população urbana residente na Unidade (CBH-TG, 2020).

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

- ✓ O índice de coleta de esgoto permaneceu constante entre o período de 2015 e 2019 na UGRHI 15, sendo de 98,5% nos dois anos. Em relação ao tratamento, o índice aumentou de 92,4%, em 2015, para 94,4%, em 2019 de tratamento do esgoto coletado, em 2019 (CBH-TG, 2020).
- ✓ Em relação à eficiência do sistema de esgotamento houve melhora, de 82,0% em 2015 a 84,00% em 2019. Durante o período analisado, de 2015 a 2019, a eficiência média

se encontra acima dos 80% conforme previsto no Decreto Estadual nº 8.468/76 (CBH-TG, 2020).

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	100%	7,4%	0%	92,6%
Esgoto	100%	7,4%	0%	92,6%

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 100%	Índice de Atendimento $\geq 99\%$	até 2033
	Gerenciar o índice de perdas	Índice de Perdas 61 L/lig.dia	Índice de Perdas 141 L/lig.dia	até 2041
Esgoto	Universalizar a coleta e o tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 100%	Índice de coleta e tratamento $\geq 90\%$	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 embora o município de Estrela D'Oeste apresente dois sistemas de água e três sistemas de esgoto independentes, os índices de atendimento do **Quadro 9.2** foram calculados a partir da relação entre as populações atuais atendidas e a total de planejamento.

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

Serviços de Saneamento	ÁREA ATENDIDA POR SOLUÇÃO INDIVIDUAL			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento de água	Índice de Atendimento 97,6%	Índice de Atendimento 99%	Longo Prazo até 2033
Esgoto	Universalizar a coleta e tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 0%	Índice de Atendimento 90%	Longo Prazo até 2033

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 subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.10**. 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	19,50	22,86	32,95
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	20,54	23,92	34,07
2031	Obras de Médio Prazo	21,65	25,03	35,16
2033*	Obras de Longo Prazo	22,06	25,43	35,54
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+13%	+11%	+8%

*Ano com as máximas demandas entre 2022 e 2041

10.1.2 Mananciais

No item 8.2.1 verificou-se que a demanda máxima diária dos dois sistemas, de 25,55 L/s, é inferior à disponibilidade hídrica atual, de 364,86 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 vazão média diária não é suficiente para atender às demandas durante todo horizonte de planejamento. Entretanto, observa-se que os poços operam por menos tempo que o outorgado. Assim, não foram previstas intervenções nessas unidades, apenas aumento do tempo de operação até o limite outorgado.

A EEAB é suficiente para atendimento das demandas ao longo de todo período de planejamento, além de contar com conjunto motobomba reserva instalado, não sendo previstas intervenções na unidade.

Não foram previstas intervenções nas adutoras de água bruta do sistema.

10.1.4 Tratamento de Água

O tratamento é realizado por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico na entrada do reservatório, considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.1.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.2.4, o volume de reservação atual (720 m³) não é suficiente para atender a demanda máxima diária prevista entre os anos de 2031 e 2041, sendo recomendada a implantação de um reservatório de 15 m³ para atender o volume necessário máximo do período, de 732 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 EEAT está adequada e atende ao previsto por todo horizonte de planejamento. Já o *booster* não possui capacidade nominal capaz de atender as demandas previstas, de forma que foi prevista a substituição dos conjuntos motobombas, principal e reserva, ampliando a capacidade da unidade para 4,0 L/s.

Não foram previstas intervenções nas adutoras de água tratada do sistema.

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	3.176	28,85
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	3.194	29,01
2031	Obras de Médio Prazo	3.194	29,01
2041	Obras de Longo Prazo	3.194	29,01
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+1%	+1%

10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BOA ESPERANÇA

10.2.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Boa Esperança é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá decréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.11**. 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 BOA ESPERANÇA - 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	0,11	0,13	0,19
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	0,11	0,13	0,18
2031	Obras de Médio Prazo	0,11	0,12	0,16
2041	Obras de Longo Prazo	0,10	0,11	0,15
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-9%	-15%	-21%

10.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.3.2, a vazão média diária do poço não é suficiente para atender às demandas durante todo horizonte de planejamento. Entretanto, observa-se que a unidade opera por menos tempo que o de outorga. Assim, não foram previstas intervenções, apenas aumento do tempo de operação até o limite outorgado.

Nota-se ainda que não foram previstas intervenções na adutora de água bruta do sistema.

10.2.3 Tratamento de Água

O tratamento é realizado por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico antes de entrar no reservatório REL-1 Boa Esperança, considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.2.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.3.4, o volume de reservação atual (15 m³) é suficiente para atender a demanda máxima diária prevista de 4 m³, não prevendo intervenção.

10.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

De acordo com a SABESP, o sistema não conta com EEAT ou boosters.

10.2.6 Redes de Distribuição

O **Quadro 10.4** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento para o sistema Boa Esperança.

QUADRO 10.4– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA BOA ESPERANÇA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	25	0,86
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	25	0,86
2031	Obras de Médio Prazo	25	0,86
2041	Obras de Longo Prazo	25	0,86
Acréscimos/Decréscimo sem relação a 2022 - %		0%	0%

Conforme pode ser observado, para o sistema Boa Esperança não é necessário expandir a rede de distribuição e o número de ligações de água.

10.3 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados apresentados nos itens anteriores, podem-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.

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)	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.
			Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Implantação de aproximadamente 0,16 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 18 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.
	Elevação de Água Tratada	Booster	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição dos conjuntos motobombas, principal e reserva, do <i>booster</i> , ampliando a capacidade da unidade para 4,0 L/s.
	Reservação	Reservatório	Médio Prazo – entre 2027 e 2031	Implantação de reservatório com capacidade de 15 m³.
SAA Boa Esperança (Área Rural)	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 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 61 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.

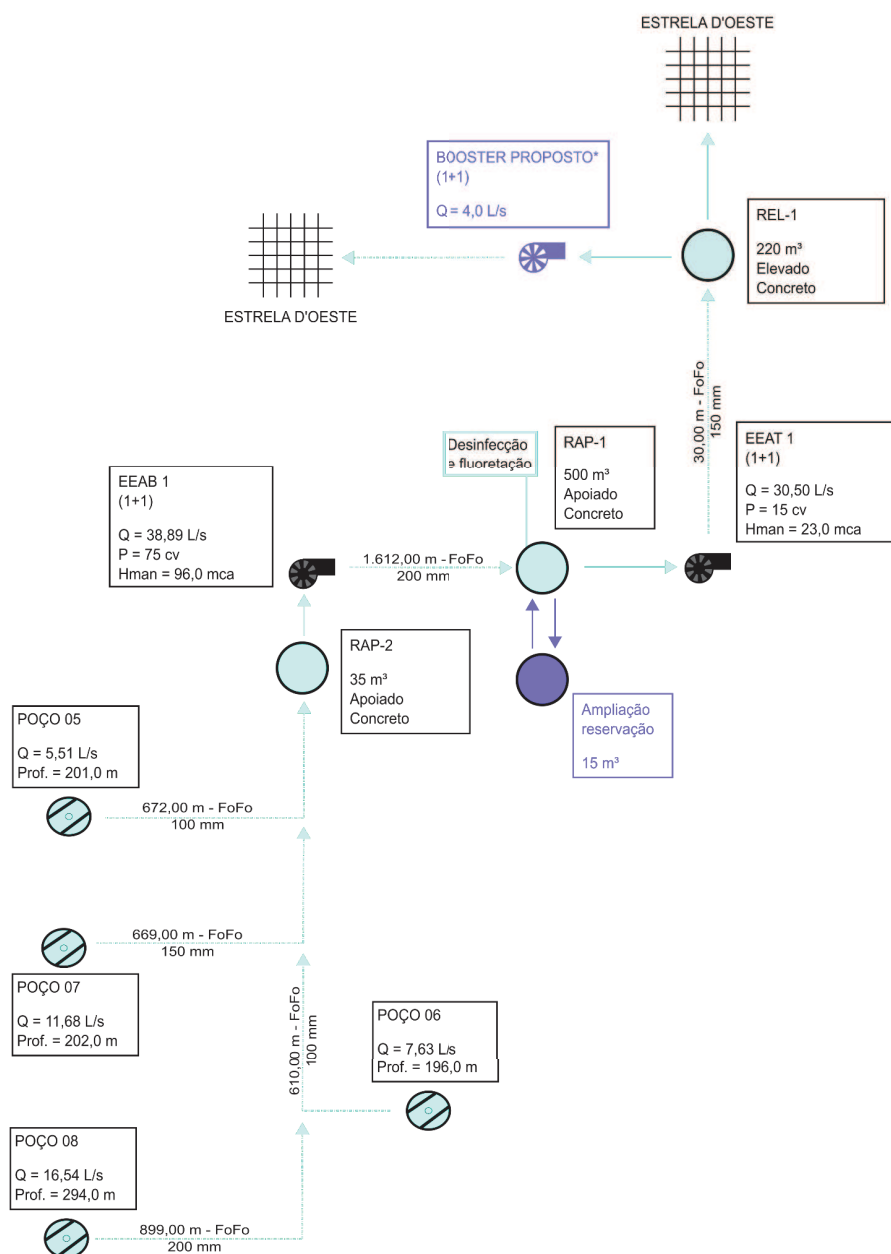
Ressalta-se que a manutenção do índice de perdas na distribuição considera as dificuldades inerentes e os custos, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ✓ 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.

Na **Figura 10.1** está apresentado o croqui com as intervenções propostas para o SAA Sede. Como as intervenções no SAA Boa Esperança referem-se apenas à distribuição, não foi apresentado croqui proposto, sendo o cadastro técnico o documento mais confiável de informações das redes dos sistemas.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA SEDE



*Potência e altura manométrica a serem definidos em projeto de dimensionamento específico



Figura 10.1 – Croqui do sistema de abastecimento de água proposto para Sede

10.4 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE 01

10.4.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá decréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no Quadro 7.13. 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 01- 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	6,22	7,02	9,45	115
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	6,26	7,07	9,51	116
2031	Obras de Médio Prazo	6,25	7,06	9,49	115
2041	Obras de Longo Prazo	6,17	6,96	9,34	113
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-1%	-1%	-1%	-2%

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 01 EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	921	10,92
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	926	10,98
2031	Obras de Médio Prazo	926	10,98
2041	Obras de Longo Prazo	926	10,98
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+1%	+1%

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 0,06 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (5 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 SES Sede 01 não conta estação elevatória de esgoto (EEE), sendo que todo o esgoto coletado é encaminhado por gravidade até a ETE 01.

10.4.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.4.3, a ETE Sede 01 é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nessa unidade.

10.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE 02

10.5.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá decréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.15**. 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 SEDE 02 - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Tratada Diária ($\text{KgDBO}_{5,20}/\text{dia}$)
2022	Início de Plano	13,90	15,78	21,44	268
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	13,97	15,87	21,55	270
2031	Obras de Médio Prazo	13,95	15,85	21,52	269
2041	Obras de Longo Prazo	13,75	15,60	21,15	263
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-1%	-1%	-1%	-2%

10.5.2 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.9** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.9 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SEDE 02 EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	2.152	22,40
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	2.164	22,52
2031	Obras de Médio Prazo	2.164	22,52
2041	Obras de Longo Prazo	2.164	22,52
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+1%	+1%

Assim, para este item, previu-se, a partir de 2022:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 0,12 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (12 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 é composto por uma estação elevatória de esgoto com bomba reserva instalada, entretanto a EEE não possui gerador de emergência. Portanto, 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 unidade.

Além disso, é prevista a substituição dos conjuntos motobombas da unidade por outros de 21,6 L/s para atendimento das contribuições previstas.

10.5.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.5.3, a ETE Sede 02 é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nessa unidade.

10.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BOA ESPERANÇA

10.6.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá decréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.17**. 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 10.10**.

**QUADRO 10.10 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA BOA ESPERANÇA
- 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	0,24	0,26	0,30	4
2026	Obras de Curto Prazo	0,24	0,25	0,29	4
2031	Obras de Médio Prazo	0,23	0,24	0,28	3
2041	Obras de Longo Prazo	0,22	0,23	0,26	3
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-10%	-12%	-15%	-35%

10.6.2 Coleta e Encaminhamento

Não foram fornecidas informações sobre a rede coletora, coletores tronco, interceptores e emissários do sistema, sendo utilizada a extensão da rede de distribuição de água da localidade para estimativa das contribuições. Como o índice de atendimento no sistema já está universalizado (100%) e a população tende a diminuir, não é prevista expansão na rede coletora.

10.6.3 Elevação e Adução de Esgoto

Não foi indicado que o sistema possui estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque.

10.6.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.6.2, a ETE Boa Esperança é suficiente para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nessa unidade.

10.7 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 10.11** 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.

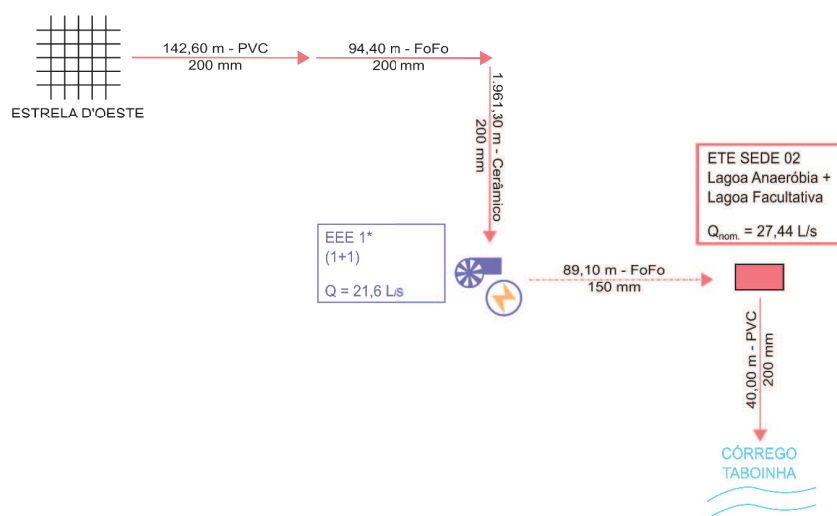
Ressalta-se que o município não possui um cadastro da rede coletora de esgoto completo. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

QUADRO 10.11 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ESTRELA D'OESTE

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SES Sede 01 (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Curto Prazo - entre 2022 e 2025	Implantação de aproximadamente 0,06 km de novas redes e 5 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.
SES Sede 02 (Área Urbana)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Curto Prazo - entre 2022 e 2025	Implantação de aproximadamente 0,12 km de novas redes e 12 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 – até 2026	Instalação de gerador de emergência na EEE, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
			Curto Prazo – até 2026	Substituição dos conjuntos da EEE (operação e reserva) por outros de 21,6 L/s para atendimento das contribuições previstas
SES Boa Esperança (Área Rural)	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.

Na **Figura 10.2** está apresentado o croqui com as intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário com soluções coletivas Sede 02. Como as intervenções no SES Sede 01 e Boa Esperança referem-se apenas à rede coletora, não foi apresentado croqui proposto, sendo o cadastro técnico o documento mais confiável de informações das redes dos sistemas.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ESTRELA D'OESTE (SP)
SISTEMA SEDE 02



*Potência e altura manométrica a serem definidas em projeto de dimensionamento específico

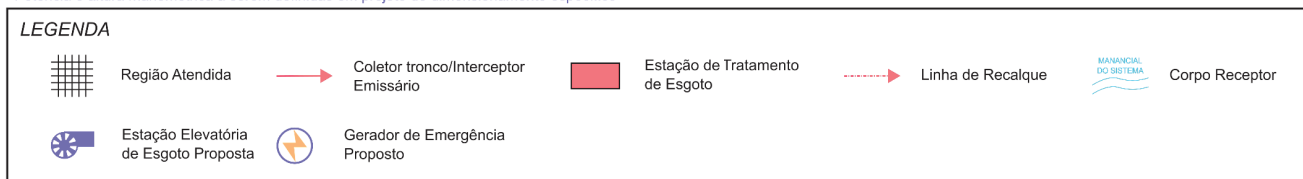


Figura 10.2 – Croqui do sistema de esgotamento sanitário proposto Sede 02

10.8 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

10.8.1 Sistema de Abastecimento de Água

O atendimento à água da área rural com soluções individuais adequadas se encontra abaixo da meta de universalização, com 97,6% da população atendida 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.

Contudo, em decorrência do decréscimo populacional, que corresponde a uma redução de 34% da população rural (339 habitantes) entre 2022 e 2041 e do alto índice de atendimento através de solução individual (97,6%), ressalta-se que não é necessária à implantação de soluções individuais para o abastecimento de água no município, conforme pode ser visto no Quadro 10.12.

QUADRO 10.12 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	326
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	0	304
2031	Obras de Médio Prazo	0	280
2041	Obras de Longo Prazo	0	239
Total de domicílios atendidos		0	326*

*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, não havia sido implantado no município de Estrela D'Oeste. 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. Entretanto, não foi prevista implantação de poços na área rural do município neste plano.

10.8.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário na área rural com soluções individuais adequadas, foi considerado atendimento nulo. Conforme já mencionado anteriormente as fossas sépticas 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 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 necessária universalização, a partir da implantação de 248 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), conforme apresentado no **Quadro 10.13**.

QUADRO 10.13 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - 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	101	101
2031	Obras de Médio Prazo	108	209
2041	Obras de Longo Prazo	39	217
Total de domicílios atendidos		248	248*

* Máximo número de domicílios atendidos entre 2022 e 2041

10.8.3 Resumo das Intervenções Principais na Área Atendida por Soluções Individuais de Estrela D'Oeste

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias na área rural de Estrela D'Oeste, conforme apresentado no **Quadro 10.14** 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 10.14 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Local	Sistema	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Estrela D'Oeste (Área Rural)	Esgoto Soluções Individuais	Unidades Sanitárias Individuais	Longo Prazo – até 2033	Implantação de 248 Unidades Sanitárias Individuais 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 Estrela D'Oeste o índice de perdas atual do sistema de abastecimento de água do município (61 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\$ 2,08/m³ faturado em Estrela D'Oeste, 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 exploração⁹.

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;

⁹ 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 (tubos, 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 (tubos, 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 10.8.3.

- ✓ 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 Estrela D'Oeste é apresentado na **Figura 11.1**. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 784 mil, 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. Para o caso específico de Estrela D'Oeste não foi prevista a implantação de soluções individuais durante todo o período de planejamento. Assim, não foi necessário prever investimentos nessa área.

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 na **Figura 11.1**, tem-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.

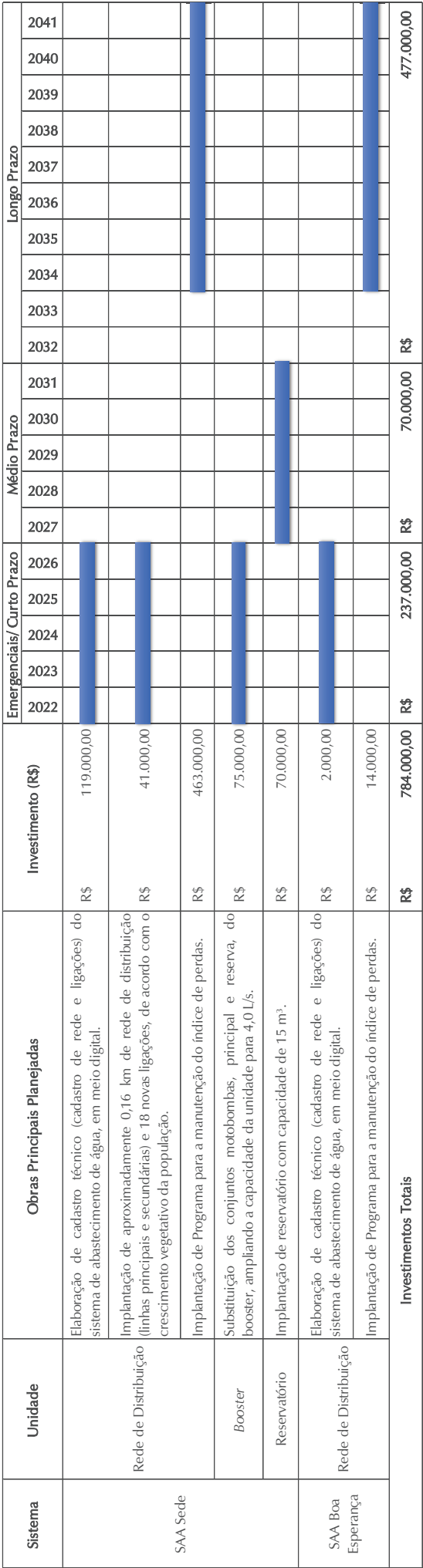


Figura 11.1 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SAA coletivos

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 na **Figura 11.2** considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 382 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

A Unidade de Negócio RT utiliza, em projetos novos de rede coletora, o valor de taxa de contribuição de infiltração igual a 0,05 L/s.km. A extensão desse critério para toda a área de planejamento resultaria em redução média de 31,9 % da contribuição média total de esgoto, incremento médio de 50,2 % da concentração de DBO_{5,20} no esgoto afluente às ETES, e no caso do município de Estrela D'Oeste uma redução na necessidade de ampliação da infraestrutura de R\$ 382.000,00 para R\$ 320.000,00.

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 11.3** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 2,0 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\$ 920 mil 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	27	219.375,00	0,00	219.375,00
2024	26	211.250,00	0,00	211.250,00
2025	25	203.125,00	0,00	203.125,00
2026	23	186.875,00	24.305,28	211.180,28
2027	24	195.000,00	23.405,09	218.405,09
2028	22	178.750,00	22.504,89	201.254,89
2029	22	178.750,00	45.009,78	223.759,78

<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>
2030	21	170.625,00	45.009,78	215.634,78
2031	19	154.375,00	42.309,20	196.684,20
2032	20	162.500,00	64.814,09	227.314,09
2033	19	154.375,00	63.913,89	218.288,89
2034	0	0,00	59.412,92	59.412,92
2035	0	0,00	82.818,00	82.818,00
2036	0	0,00	81.017,61	81.017,61
2037	0	0,00	59.412,92	59.412,92
2038	0	0,00	82.818,00	82.818,00
2039	0	0,00	81.017,61	81.017,61
2040	0	0,00	59.412,92	59.412,92
2041	0	0,00	82.818,00	82.818,00
TOTAIS	248	2.015.000,00	920.000,00	2.935.000,00

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 11.2 e 11.3**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotamento sanitário:

- ✓ 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 Estrela D'Oeste;
- ✓ 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**.

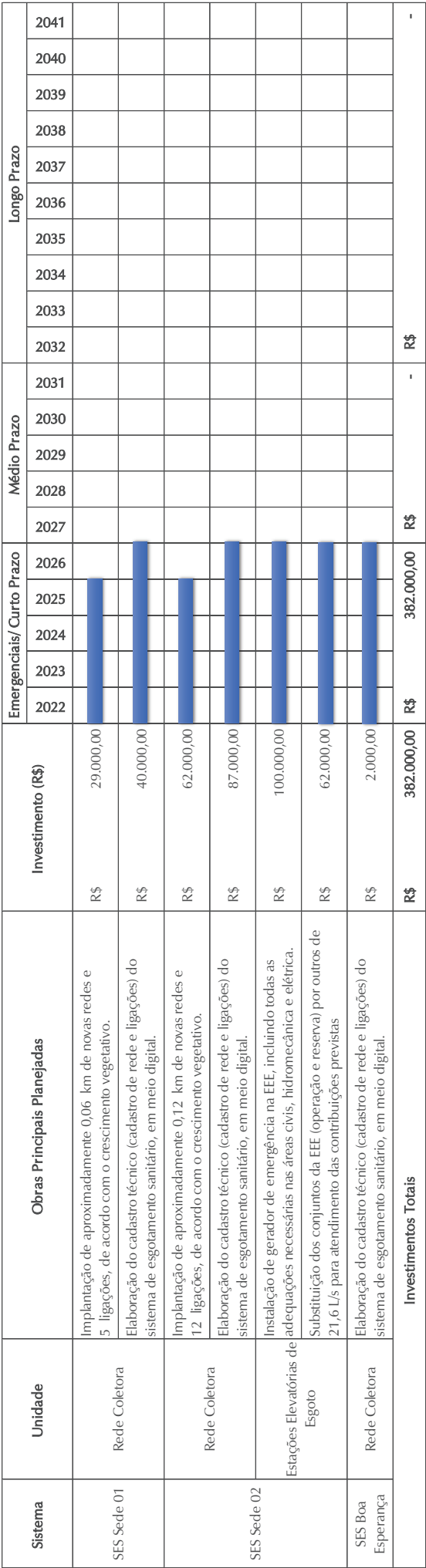


Figura 11.2 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SES Coletivos

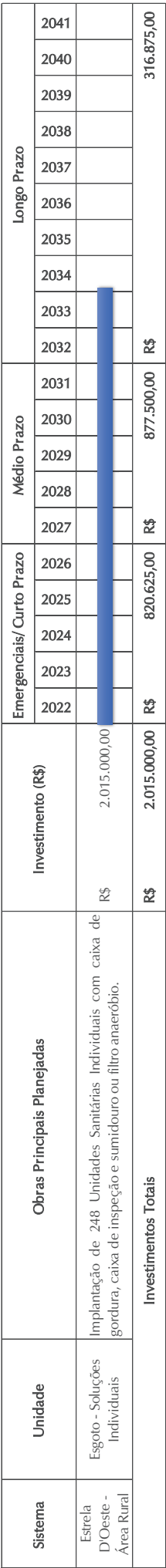


Figura 11.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Esgotamento Sanitário da Área Rural por soluções individuais

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 111,9% 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 96,2% 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\$ 2,08/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\$ 2,34/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 Estrela D'Oeste. 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	16,91	596.965	574.102	2.745.413	97.400	2.842.813
2023	16,95	598.377	575.460	2.751.907	148.501	2.900.408
2024	16,98	599.436	576.479	2.756.778	143.329	2.900.106
2025	16,99	599.789	576.818	2.758.401	130.092	2.888.493
2026	17,00	600.142	577.158	2.760.025	99.678	2.859.702
2027	16,99	599.789	576.818	2.758.401	14.000	2.772.401
2028	16,99	599.789	576.818	2.758.401	14.000	2.772.401
2029	16,99	599.789	576.818	2.758.401	14.000	2.772.401
2030	16,98	599.436	576.479	2.756.778	14.000	2.770.778

<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>
2031	16,95	598.377	575.460	2.751.907	14.000	2.765.907
2032	16,94	598.024	575.121	2.750.283	0	2.750.283
2033	16,92	597.318	574.442	2.747.036	0	2.747.036
2034	16,90	596.612	573.763	2.743.789	59.625	2.803.414
2035	16,88	595.906	573.084	2.740.542	59.625	2.800.167
2036	16,84	594.494	571.726	2.734.048	59.625	2.793.673
2037	16,78	592.376	569.689	2.724.307	59.625	2.783.932
2038	16,74	590.964	568.331	2.717.812	59.625	2.777.437
2039	16,69	589.199	566.633	2.709.695	59.625	2.769.320
2040	16,64	587.434	564.935	2.701.577	59.625	2.761.202
2041	16,58	585.315	562.898	2.691.836	59.625	2.751.461
TOTAIS				54.817.335	1.166.000	55.983.335

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\$ 3,81/m³ foi obtida por meio da correção do indicador IN005 do SNIS (R\$ 3,31/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\$ 3,21/m³, obtida por meio do indicador IN006 do SNIS (R\$ 2,79/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 2,24% 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 0,57% 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 superávit em todos os anos de planejamento. O total do período corresponde a um superávit de aproximadamente R\$ 27,6 milhões.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

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	596.965	574.102	4.117.305	92.379	-23.373	4.186.310		2.745.413	1.440.898
2023	598.377	575.460	4.127.044	92.597	-23.429	4.196.213	389.230	2.751.907	1.444.306
2024	599.436	576.479	4.134.349	92.761	-23.470	4.203.640		2.756.778	1.057.632
2025	599.789	576.818	4.136.784	92.816	-23.484	4.206.116		2.758.401	1.447.715
2026	600.142	577.158	4.139.219	92.870	-23.498	4.208.591		2.760.025	1.448.567
2027	599.789	576.818	4.136.784	92.816	-23.484	4.206.116	257.770	2.758.401	1.447.715
2028	599.789	576.818	4.136.784	92.816	-23.484	4.206.116		2.758.401	1.189.945
2029	599.789	576.818	4.136.784	92.816	-23.484	4.206.116		2.758.401	1.447.715
2030	599.436	576.479	4.134.349	92.761	-23.470	4.203.640	42.000	2.756.778	1.446.862
2031	598.377	575.460	4.127.044	92.597	-23.429	4.196.213		2.751.907	1.444.306
2032	598.024	575.121	4.124.610	92.542	-23.415	4.193.737		2.750.283	1.401.454
2033	597.318	574.442	4.119.740	92.433	-23.387	4.188.786		2.747.036	1.441.750
2034	596.612	573.763	4.114.870	92.324	-23.359	4.183.835	178.875	2.743.789	1.440.046
2035	595.906	573.084	4.110.001	92.215	-23.332	4.178.884		2.740.542	1.438.341
2036	594.494	571.726	4.100.261	91.996	-23.276	4.168.981		2.734.048	1.256.058
2037	592.376	569.689	4.085.652	91.668	-23.194	4.154.127		2.724.307	1.429.820
2038	590.964	568.331	4.075.913	91.450	-23.138	4.144.225		2.717.812	1.426.412
2039	589.199	566.633	4.063.739	91.177	-23.069	4.131.846	238.500	2.709.695	1.422.152
2040	587.434	564.935	4.051.565	90.904	-23.000	4.119.468		2.701.577	1.179.391
2041	585.315	562.898	4.036.956	90.576	-22.917	4.104.614	59.625	2.691.836	1.353.154
TOTAL	11.919.531	11.463.032	82.209.753	1.844.514	-466.692	83.587.574	1.166.000	54.817.337	27.604.239
VPL 8,1%	5.821.795	5.598.830	40.153.287	900.907	-227.944	40.826.249	943.829	26.774.150	13.454.238

O **Quadro 12.3** apresenta o resumo dos custos e receitas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Estrela D'Oeste, 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%	11.420.624	27.717.979	2,43	40.826.249	3,57

A partir do **Quadro 12.3**, conclui-se que o fluxo de receitas líquidas é suficiente para cobrir o fluxo de despesas, ambos trazidos a valor presente líquido, sinalizando que o sistema apresenta situação econômica e financeira sustentável. Não apresentando indicativo da 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

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

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos 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 desconitualidades 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 m³ 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. Verificação e acompanhamento dos investimentos previstos.	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 m³ 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**.

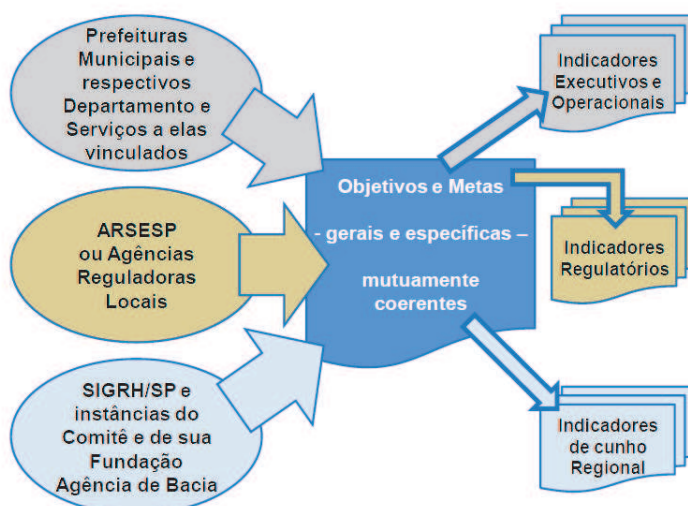


Figura 13.1 – Articulação entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

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 ADOTADOS

<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
	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (QD007)}}{\text{Quantidade para amostras de cloro residual (QD006)}} \times 100$	%
Qualidade da Água	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)	$\frac{\text{Volume de esgotos coletado (ES005)}}{\text{Volume de água consumido (AG10)} - \text{Volume de água tratada exportado (AG019)}} \times 100$	%
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado (ES006)}}{\text{Volume de esgoto coletado (ES005)}} \times 100$	%
	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
Qualidade dos serviços	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

Parâmetro	Descrição	Valor de referência	Unidade	Periodicidade
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 Estrela D’Oeste no ano de 2020 ficou na posição 505, com nota 7,08.

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 não foi encontrado nenhum programa ou projeto voltado à educação ambiental ou preservação do meio ambiente em geral.

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 SSRH¹⁰ nº 10, de 05 de junho de 2014 estão estabelecidas as condições necessárias para a participação no Programa Água é Vida:

1. **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;
2. **Declaração de participação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);**
3. **Envio do Certificado de Regularidade do Município para Celebrar Convênios (CRMC):** é necessário que seja enviado o CRMC sem irregularidades e dentro da validade;
4. **Comprovante de situação cadastral e inscrição no CPNJ;**
5. **Cópia dos documentos pessoais do Chefe do Executivo Municipal e comprovante de posse e exercício de mandato;**
6. **Comprovação de que o município dispõe de recursos próprios para contemplar a execução do objeto, quando for necessário;**

¹⁰ SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

7. **Cadastramento Sanitário Domiciliar (CSD):** cadastramento realizado pelo município da comunidade/bairro a ser beneficiado em formulário específico do Programa Água é Vida;
8. **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 do 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

Instituição	Programa / Finalidade	Beneficiário	Origem dos Recursos	Itens Financiáveis
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, desenvolvimento institucional, recuperação e	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 da gestão,

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
	preservação de mananciais			
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;
- ✓ 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;
- ✓ 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;
- ✓ 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 o 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 específicos¹¹.

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.

¹¹ Resolução SSRH nº 10 de 05-06-2014

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;
- ✓ 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 - COFIEX)

A Comissão de Financiamentos Externos – COFIEX 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 ¹² – 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

¹² 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
	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
	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

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
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
		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 Estrela D'Oeste, 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 Estrela D'Oeste - nº 001/12. Disponível em < <http://www.arsesp.sp.gov.br> >. Acesso em: jan.2021.

- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brasil. Meteorologic 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 12.209: 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://portal.arquivos2.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. Estrela D'Oeste Clima. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>> Acesso em: ago.2021.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO E GRANDE – CBH-TG. Relatório de Situação da UGRHI 15 – 2020 – Ano base 2019. 2020. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/documentos>>. Acesso em abr.2021.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO E GRANDE – CBH-TG. Plano da Bacia Hidrográfica – Prognóstico e Base de Dados (2016 – 2027). 2017. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/documentos>>. Acesso em abr. 2021.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO E GRANDE – CBH-TG. Plano da Bacia Hidrográfica - Diagnóstico. 2016. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/documentos>>. Acesso em abr. 2021.
- 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 Estrela D'Oeste, ano base 2019. 2020.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Contrato de Programa de Estrela D'Oeste - nº 231/2012. 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 dos Rios Turvo e Grande, Tietê/Batalha, São José dos Dourados e do Baixo Tietê, 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.
- DELGADO, I. M., et al. Parte II - Tectônica. In: BIZZI, L. A., et al. (org.). Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília: CPRM, 2003. p. 292-334.
- 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: ago. 2021.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Banco de dados hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2021.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Banco de dados de outorga. Disponível em: < <http://www.daee.sp.gov.br/site/outorga> >. Acesso em: ago. 2021.

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: nov. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Árvore do Conhecimento: Solos Tropicais. Rio de Janeiro, 2013.

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, 2006.

ESTRELA D'OESTE. Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento de Estrela D'Oeste. Estrela D'Oeste, 2012.

ESTRELA D'OESTE. Prefeitura Municipal. Lei Orgânica Municipal, de 05 de abril de 1990. Disponível em: < <http://camaraestrela.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Lei-Org%C3%A2nica-Estrela-dOeste.pdf> >. Acesso em: out.2021.

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: nov. 2020.

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: jun.2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Histórico. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: nov. 2020.

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/acao-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, Silvia. 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 – COFIE. 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.

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. 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). 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.

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 Estrela D'Oeste - nº 069/2019 (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, 2020. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: ago. 2021.
- 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.