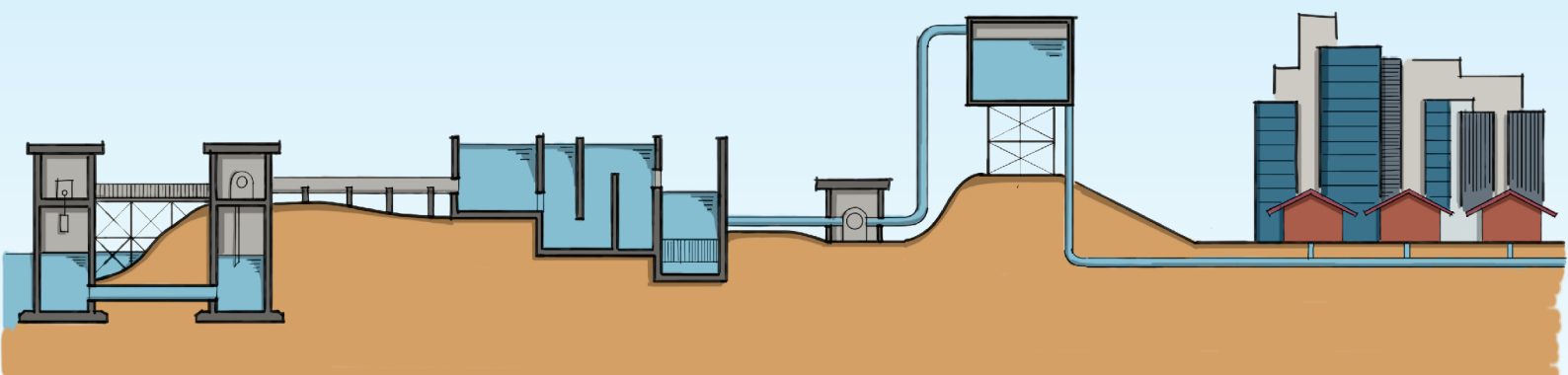


REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE
SANEAMENTO BÁSICO ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO,
DOS MUNICÍPIOS REGULADOS E FISCALIZADOS PELA ARSESP

PRODUTO 2 (P2)



Município: **Mairiporã**



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 MAIRIPORÃ

Walid Ali Hamid
Prefeito Municipal

Grupo Executivo Local - GEL

Amabile dos S. Bernardini Bueno
Ana Lúcia Gonçalves de Moraes e Paiva – Coordenadora
Christiane Borba Perrucci
José Eduardo Victorino
Kézia de S.Gomes

Manoela Linhares Souza
Marta Beatriz Pereira da Silva
Rodrigo Silva de Souza
Thainara de Almeida Vettori

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
6	30/11/2022	Emissão Final		
5	08/11/2022	Emissão Final		
4	03/08/2022	Revisão Geral		
3	13/06/2022	Emissão final		
2	24/03/2022	Revisão Geral		
1	10/09/2021	Atendimento parecer CSAN/SIMA		
0	20/08/2021	Emissão Inicial		

ENGECORPS **maubertec**

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

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

**Município – Mairiporã – Bloco 01
UGRHI 06 – Bacia Hidrográfica Alto Tietê**

ELABORADO:		APROVADO:		
NFI/NBB		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230210311983 CREA Nº 0601694180-SP		
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:		
JMJ		Marcos Oliveira Godoi ART Nº 28027230210282871 CREA Nº 0605018477-SP		
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	30/11/2022	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1442-SMA-01-SA-RT-1019	REVISÃO:	R6	1/422

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: MAIRIPORÃ

BLOCO 01

UGRHI 06 – BACIA HIDROGRÁFICA ALTO TIETÊ

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1442-SMA-01-SA-RT-1019-R6

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.....	17
2.3 PLANO DE BACIA DA UGRHI 06 – ALTO TIETÊ.....	20
2.4 PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO MUNICÍPIO	28
2.5 PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	30
2.6 PLANO DIRETOR DE ESGOTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO.....	32
2.7 PLANO INTEGRADO REGIONAL	33
2.8 PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA	36
2.9 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	37
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE MAIRIPORÃ.....	39
3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	39
3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	47
4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE MAIRIPORÃ.....	53
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	53
4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE EM MAIRIPORÃ.....	60
4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE EM MAIRIPORÃ	89
5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR.....	100
5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	100
5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	103
5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO	103
6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	104
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	104
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	106
6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS	108
6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS	109
7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	110
7.1 ESTUDO POPULACIONAL	110
7.2 ESTUDO DE DEMANDAS.....	114
7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES.....	152
8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	192
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VILA SANTISTA-VILA MACHADO	192
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MAIRIPORÃ.....	199

8.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA JARDIM SANDRA	205
8.4	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA IRARA BRANCA	207
8.5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA YPEVILLE	210
8.6	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TERRA PRETA.....	212
8.7	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE.....	216
8.8	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA	220
8.9	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	220
9.	OBJETIVOS E METAS.....	222
9.1	ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	222
9.2	CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS	222
9.3	OBJETIVOS E METAS.....	223
10.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS ...	226
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – VILA SANTISTA – VILA MACHADO	226
10.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MAIRIPORÃ.....	227
10.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – JARDIM SANDRA	228
10.4	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – IRARA BRANCA	230
10.5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – YPEVILLE	231
10.6	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – TERRA PRETA.....	233
10.7	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARAGUATÁ.....	234
10.8	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MATO DENTRO.....	236
10.9	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SANTA INÊS.....	237
10.10	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	239
10.11	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SEDE.....	252
10.12	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA	253
10.13	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IRARA BRANCA.....	254
10.14	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO YPEVILLE.....	256
10.15	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA SANTISTA-VILA MACHADO	257
10.16	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARAGUATÁ	258
10.17	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MATO DENTRO	260
10.18	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SANTA INÊS	261
10.19	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	262
10.20	ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	275
11.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	278
11.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS	278
11.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS ...	278
11.3	METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX).....	279

11.4	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	279
11.5	ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	280
12.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	292
13.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	297
13.1	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA.....	297
13.2	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	301
13.3	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	306
13.4	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	307
13.5	ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	307
14.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	308
14.1	PROJETO COM+ÁGUA 2	308
14.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA	310
14.3	PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA.....	311
14.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL.....	311
14.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	312
14.6	PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	313
14.7	PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	314
15.	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	315
15.1	PROGRAMA ÁGUA É VIDA	315
15.2	PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL	317
15.3	PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA.....	318
15.4	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	318
16.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	320
16.1	CONDICIONANTES GERAIS	320
16.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	321
16.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	321
16.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	323
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	326
16.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	333
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS.....	340
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	340
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	344
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
BAT – Bacia Hidrográfica Alto Tietê
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-AT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
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
COFIEX – 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
IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público
IB – Índice de Balneabilidade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDQAd – Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída
IET – Índice de Estado Trófico
IFC – Corporação Internacional de Financiamento
INCC – Índice Nacional do Custo da Construção
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPDt – Índice de Perdas Totais na Distribuição
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
IQA – Índice de Qualidade da Água
IVA – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática

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
PAC – Policloreto de Alumínio
PDAA – Plano Diretor de Abastecimento de Água
PDC – Programas de Duração Continuada
PDE – Plano Diretor de Esgotos
PDMM - Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista
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
RM – Região Metropolitana
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAIN/MF – Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda
SAM – Sistema Adutor Metropolitano
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
SIM – Sistema Integrado Metropolitano
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 06 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê
UN – Unidade de Negócio
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 Mairiporã o Convênio nº 133/2019, 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 Mairiporã, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê – UGRHI 06.

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 02 de dezembro de 2020, 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 Mairiporã se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano de Bacia (2018 – 2045) - UGRHI 06, o Relatório de Situação da UGRHI 06, do Comitê de Bacias Hidrográficas Alto Tietê ano base 2018, o Contrato de Programa nº 280/15 com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, o Plano Municipal de Saneamento mais recente, o Plano Diretor do Município, dentre outros documentos apresentados no Capítulo 2.

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas

Diagnóstico e Estudo de Demandas

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

Objetivos e Metas

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

2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES

2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE

O último Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Mairiporã foi elaborado pela empresa SHS Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda., no ano de 2013. O PMSB é um instrumento de gestão do município para cumprir sua competência constitucional de prestar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, sendo constituído de dois volumes:

- ✓ Volume I – Plano Municipal dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Volume II – Plano Municipal dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e de Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

O Volume I do Plano atentou para os princípios e diretrizes dispostos na Lei Federal nº 11.445/2007, atendendo às necessidades de melhorias e adequação identificadas no diagnóstico do sistema.

As metas estabelecidas nesse Plano dizem respeito a:

- ✓ Identificação de pontos com ocorrência de perdas, correção dos problemas identificados e prevenção do surgimento de novos pontos de perdas no sistema;
- ✓ Universalização do acesso à água para abastecimento público;
- ✓ Definição de orientações para direcionamento técnico de novos empreendimentos quanto a sistemas particulares ou a ligação à rede pública de abastecimento de água;
- ✓ Estabelecimento de uma entidade reguladora e fiscalizadora dos sistemas e de sua política de tarifação;
- ✓ Obtenção de um volume de reservação em final de plano igual ou superior a um terço da demanda diária para o período;
- ✓ Promover reuniões que proporcionem informações aos usuários de forma a ampliar o controle social dos mesmos sobre o processo de tomada de decisão.
- ✓ Concepção geral do sistema de esgotamento sanitário;
- ✓ Licenciamento ambiental e outorga de lançamento do SES;
- ✓ Identificação, regulamentação e fiscalização de atividades de limpa-fossa;
- ✓ Assistência técnica para soluções individuais de esgotamento sanitário;
- ✓ Destinação adequada dos lodos gerados nas estações de tratamento de esgoto (ETE);
- ✓ Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras e ETE;
- ✓ Elaboração de soluções alternativas de esgotamento sanitário para regiões isoladas;

- ✓ Estabelecimento de metas progressivas para ampliação de cobertura de esgotamento sanitário;
- ✓ Erradicação de ligações clandestinas.

Para o sistema de abastecimento de água o Plano indicou as seguintes conclusões em função da análise atual das unidades e do apontamento das necessidades em termos de obras e intervenções:

- ✓ O sistema de abastecimento de água de Mairiporã atendia a 68% da população da Sede urbana e 80% do distrito Terra Preta. Propôs-se o aumento do número de ligações e extensão de rede objetivando o índice de 100% de atendimento nas duas localidades;
- ✓ Redução das perdas na distribuição de 31,4% para 20% até 2042;
- ✓ Foi previsto aduzir parte da água tratada no sistema Sede para o distrito Terra Preta, uma vez que a captação existente no distrito é insuficiente para suprir a demanda até final de plano;
- ✓ Promoção de melhorias na ETA Sede, ampliando a capacidade da unidade para de 113,03 L/s para 416,7 L/s;
- ✓ Ampliação da capacidade da ETA Terra Preta de 55,6 L/s para 127,8 L/s;
- ✓ Foi prevista a ampliação da reservação existente, de 1.238 m³ para 14.118 m³, para evitar déficit na reservação até final de plano;
- ✓ Para a reservação do distrito Terra Preta também foi prevista ampliação, de 1.500 m³ para 4.417 m³;
- ✓ O montante de investimentos previstos para implantação de todos os programas, metas e ações entre 2012 e 2042 no SAA é de R\$ 88,504 milhões.

Para o sistema de esgotamento sanitário o Plano indicou as seguintes conclusões em função da análise das unidades existentes e do apontamento das necessidades em termos de obras e intervenções:

- ✓ O Sistema de Esgotamento Sanitário - SES de Mairiporã atendia a 36% da população urbana da sede com coleta de esgoto. Do esgoto coletado, apenas a parcela de 62% passava por tratamento. No distrito Terra Preta existia apenas um pequeno sistema de coleta, sem tratamento. Foi proposto o aumento gradual do índice de atendimento até o valor de 100% para as duas localidades;
- ✓ Foi prevista ampliação da ETE do SES Sede, de 35 L/s para 228 L/s;
- ✓ O Plano previa a implantação de uma ETE no distrito Terra Preta com capacidade nominal de 71,4 L/s;
- ✓ O montante de investimentos previstos para implantação de todos os programas, metas e ações no SES é de R\$ 163,9 milhões ao longo do período de planejamento (2012 a 2042).

Diante do exposto, as proposições e a programação de investimentos para o alcance das metas estabelecidas foram divididas em curto, médio e longo.

No Quadros 2.1 e 2.2 estão apresentados o plano de investimentos considerando os programas, metas e ações a serem desenvolvidos no sistema de abastecimento de água e no sistema de esgotamento sanitário, respectivamente, ao longo do período de planejamento estabelecido (2012-2042).

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

<i>Ações</i>	<i>Curto Prazo</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Longo Prazo</i>
Elaborar um Plano de Redução de perdas, com identificação dos potenciais pontos de ocorrência de perdas, identificando as principais causas das perdas e corrigindo o problema.	x		
Adquirir e implantar macro e micro medidores para verificação de vazões	x		
Corrigir vazamentos	x	x	x
Promover o monitoramento das vazões por meio de micro e macro hidrometração	x	x	x
Implementar programa de combate ao desperdício de água	x	x	x
Implementar programa de boas práticas no uso da água	x	x	x
Identificar os usuários sem acesso à rede pública de abastecimento de água	x		
Definir os usuários prioritários para promover a ligação	x		
Ampliação/construção de ETA nos distritos Sede e Terra Preta de forma a alcançar capacidades de tratamentos igual a 416,7 L/s e 127,8 L/s, respectivamente	x	x	x
Adução de água bruta do distrito Sede para o distrito Terra Preta (extensão de 4,5 km, diâmetro de 150 mm, conjunto motobomba de 70 hp e altura manométrica de aproximadamente 300 m)	x	x	x
Fornecer diretrizes técnicas para empreendimentos particulares para evitar influências negativas entre sistemas particulares e o abastecimento público	x	x	x
Promover estudos para fornecer diretrizes técnicas para novos empreendimentos e evitar aumentos de demanda não previstos	x		
Estabelecer uma entidade reguladora e fiscalizadora de política tarifária (água e esgoto)	x		
Elaborar estudo tarifário	x		
Construir reservatórios na Sede e no distrito Terra Preta de 12.880 m³ e 2.917 m³, respectivamente.	x	x	x
Realizar reuniões anuais para acompanhamento do Plano	x	x	x

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

<i>Ações</i>	<i>Curto Prazo</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Longo Prazo</i>
Levantar demandas futuras de esgotamento sanitário (projeção populacional e áreas de novos loteamentos)	x		
Verificar validade de licenças ambientais existentes e licenciar obras futuras	x		
Obtenção de outorga para lançamento de efluente	x		
Realizar estudos para licenciamento ambiental	x		
Cadastramento das empresas que atuam no ramo de limpa fossa na cidade		x	
Estabelecer parâmetros para execução de fossas	x		
Fiscalizar e monitorar atividade de limpa fossa (disposição final dos resíduos)	x	x	x

<i>Ações</i>	<i>Curto Prazo</i>	<i>Médio Prazo</i>	<i>Longo Prazo</i>
Realizar assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto destinados à população de baixa renda sem cobertura de rede coletora	x	x	x
Gerenciar tratamento e disposição final do lodo produzido nas ETEs	x	x	x
Elaborar e plano de manutenção corretiva e preventiva no SES	x		
Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no SES	x	x	x
Estudar, elaborar e executar projetos de sistemas coletivos alternativos de esgotamento em regiões isoladas, se possibilidade de abastecimento público	x	x	x
Ampliar atendimento da coleta de esgoto, incluindo a implantação de 277 km de rede e ampliação da ETE para capacidade nominal de 228 L/s (Sede) e 112 km de rede e construção de ETE com capacidade de 71,4 L/s (Terra Preta)	x	x	x
Identificar lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	x		
Elaborar plano para erradicação de ligações clandestinas	x		
Conscientizar população sobre a importância da regularização das ligações na rede de esgoto	x	x	x
Estabelecer regiões prioritárias para realizar campanhas de conscientização	x		
Apoiar e incentivar programas de educação ambiental nas escolas, comunidades e meios de comunicação	x	x	x
Detectar e erradicar ligações clandestinas através da fiscalização sistemática	x	x	x

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 Mairiporã firmou, em 07 de maio de 2015, o Contrato de Programa nº 280/2015 da SABESP, transferindo a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o território do município para a SABESP, delegando à ARSESP, por meio do Convênio de Cooperação nº 162/14, 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; adoção de outras ações de saneamento básico e ambiental.

De acordo com o Capítulo 1 – Objeto, Cláusula 1, a SABESP é responsável por prestar serviços no município. A área atendível apresentada no Anexo 1 do Contrato de Programa (Plano de metas de atendimento e qualidade dos serviços) é reproduzida na **Figura 3.1**. A área atendível para os serviços de esgoto correspondia a 64,5% daquela atendida pelos serviços de abastecimento de água.

Na cláusula 5, determina que os planos de investimento a serem apresentados devem ter por objetivo aquilo disposto no Anexo I - Plano de metas de atendimento e qualidade dos serviços, com destaque para universalização dos serviços, sua manutenção até o fim do contrato e a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados. Ainda, segundo o §2º o contrato deverá ser revisado a cada 4 anos, mediante a apresentação prévia, por parte da SABESP, das atualizações do Anexo II (Plano de Investimentos).

A forma e as condições da prestação dos serviços pela SABESP, durante todo o período em que o Contrato estiver vigente, deverá satisfazer as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária, nos termos do Anexo IX (Indicadores de Desempenho).

As metas estabelecidas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidas para todo o horizonte de contrato, de 2013 até o ano de 2042, estão apresentadas no **Quadro 2.3**.

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

ANO	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário	
	Cobertura mínima do serviço (%)	Controle de Perdas (L/lig.dia)	Cobertura mínima do serviço (%)	Tratamento (%)*
2007	>85	<390	>45	>70
2010	>90	<350	>70	>99
2015	>95	<300	>90	>99
2020	>99	<300	>95	>99
2025	>99	<300	>99	>99
2030	>99	<300	>99	>99
2037	>99	<300	>99	>99

*Quantidade de esgoto tratado em relação ao coletado
Fonte: SABESP, 2008.

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 Mairiporã, a SABESP é responsável por prestar serviços na área atendível indicada na **Figura 3.1**.

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

QUADRO 2.4 – COBERTURA DOS SERVIÇOS

Cobertura dos Serviços	Índice 2019
Índice de Cobertura com Abastecimento de Água (%)	90,5
Índice de Cobertura com Esgotamento Sanitário (%)	53,8
Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados (%)	76,3

Fonte: SABESP, 2019.

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

- ✓ Qualidade da água: atender a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas;
- ✓ Atendimento ao cliente: Elaborar pesquisa de satisfação dos clientes qualitativa e quantitativa, e plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada 2 anos;
- ✓ Qualidade dos serviços: os serviços de operação, manutenção e reposição serão executados de acordo com as Normas Técnicas.

Para acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos da SABESP, o Contrato de Programa elenca Indicadores das Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços, para medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso aos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgoto que contam com tratamento, medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição ativo. Para a qualidade

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

2.3 PLANO DE BACIA DA UGRHI 06 – ALTO TIETÊ

A Revisão e Atualização do Plano de Bacias da UGRHI 06 foi elaborada pelo Consórcio Cobrape – JNS entre 2016 e 2018, com publicação do relatório final em janeiro de 2019. O Plano de Bacias da UGRHI 06 foi elaborado sobre dois pilares:

- ✓ Comitê de Bacia;
- ✓ Mobilização Social e Articulação Institucional.

O Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Tietê (CBH-AT) foi criado 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 e São Paulo (SIGRH) e é constituído por representantes de órgãos estaduais e municipais e da sociedade civil. 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 providências correlatas.

Na mobilização social e articulação institucional foram realizadas cinco 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.

O Plano de Bacia foi estruturado em: Diagnóstico, com a situação atual da UGRHI; o Prognóstico, no qual é apresentado num horizonte de 27 anos (2018-2045) um cenário tendencial para a situação dos recursos hídricos; e, o Plano de Ação, no qual é elencado um conjunto de metas, ações e investimentos para que o proposto seja alcançado nos horizontes previstos.

✓ Conteúdo do Plano de Bacia Hidrográfica

A UGRHI 06 coincide, em grande parte, com a delimitação territorial da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), localizada na porção sudoeste do Estado de São Paulo. A UGRHI 06 é delimitada pelas UGRHI 05 – Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí; UGRHI 10 – Tietê/ Sorocaba; UGRHI 11 – Ribeira do Iguape/ Litoral Sul; UGRHI 07 – Baixada Santista; UGRHI 03 – Litoral Norte e UGRHI 02 – Paraíba do Sul.

Com área de drenagem de 5.775,12 km², a UGRHI 06 abrange em seu território seis sub-bacias, listadas a seguir em ordem decrescente da área de drenagem: Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Cotia-Guarapiranga, Juqueri-Cantareira, Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora. Dentre os 40 municípios inseridos no território da Unidade, 34 possuem a sede urbana inserida na UGRHI, dois não possuem a sede urbana inserida (São Lourenço e Juquitiba) e os demais municípios não possuem representação no CBH-BAT, ainda que possuam uma porção do território inserida na Unidade (Vargem Grande Paulista, São Roque, Nazaré Paulista e Paraibuna – sendo que os três últimos municípios não pertencem a RMSP). Quando da elaboração do PERH, 99,5% da população da RMSP se encontrava na UGRHI 06.

A UGRHI 06 é classificada como industrial no PERH-SP. No Plano há a expectativa do aumento das atividades do setor terciário na Unidade, cuja representatividade estaria se destacando dentre as principais atividades econômicas. Além da intensa atividade industrial e da área de serviços, a Unidade também conta com atividade agropecuária em pontos localizados.

Foi destacado no Plano que a alta demanda por recursos hídricos na UGRHI 06 majora não apenas a pressão na área de drenagem da Bacia Hidrográfica Alto Tietê (BAT), como também nas UGRHIs vizinhas, fato referenciado pelas transposições existentes ou a serem implantadas:

- ✧ A transposição do Rio Capivari (Área de Proteção Ambiental Capivari-Monos – UGRHI 07) para o reservatório Guarapiranga;
- ✧ A transposição do reservatório Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul – UGRHI 02) para o abastecimento de Santa Isabel;
- ✧ A transposição do reservatório Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul – UGRHI 02) com o reservatório Atibainha (Sistema Produtor Cantareira) (que à época do Plano se encontrava com as obras em execução);
- ✧ A transposição do reservatório Cachoeira do França (Bacia do Alto Juquiá – UGRHI 11) para o Sistema Produtor São Lourenço (que à época do Plano se encontrava com as obras em execução); e,
- ✧ A transposição do Rio Itapanhaú (Bacia da Baixada Santista – UGRHI 07) para os mananciais inseridos na BAT (que à época do Plano se encontrava em fase de licenciamento ambiental).

Observa-se o alto grau de complexidade envolvendo a dinâmica dos recursos hídricos da região decorrentes da intensa interferência na hidrologia da região decorrentes de obras hidráulicas de grande porte.

A vegetação nativa cobre aproximadamente 30% da área da UGRHI com maior ocorrência de Floresta Ombrófila Densa; além desse, também pode ser encontrados fragmentos do bioma Cerrado na porção norte da Unidade e vegetação nativa nos Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual da Serra do Mar e na Reserva Florestal do Morro Grande. Existe 68 Áreas Protegidas localizadas no território da UGRHI 06, sendo 27 de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e 41 Unidades de Conservação de Proteção Integral, dentre os quais não estão contabilizados os parques lineares e os parques urbanos.

✓ **Recursos Hídricos da UGRHI 06**

De acordo com o Plano, a rede hidrológica da UGRHI 06 é extremamente vasta, como apresentado no **Quadro 2.5**. Ainda no Quadro, é apresentada a vazão $Q_{95\%}$ e a disponibilidade hídrica superficial *per capita*.

QUADRO 2.5 – PRINCIPAIS MANANCIAIS SUPERFICIAIS DA BACIA ALTO TIETÊ

<i>Sub-bacia</i>	<i>Área de drenagem (km²)</i>	<i>Principais Reservatórios</i>	<i>Principais cursos hídricos</i>	<i>$Q_{95\%}$ (m³/s)</i>	<i>Disponibilidade per capita (m³/hab.ano)</i>
Cabeceiras	1.859,24	Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba Mirim, Jundiá, Taiaçupeba e Ribeirão do Campo	Rio Tietê, Rio Paraitinga, Rio Claro, Rio Biritiba Mirim, Rio Jundiá, Rio Taiaçupeba-Açu, Rio Taiaçupeba-Mirim, Ribeirão do Pote, Rio das Pedras, Rio Alegre, Rio Guaió e Rio Baquirivu-Guaçu.	11,98	302,01
Billings – Tamanduateí	824,08	Billings (Represas Rio Grande e Pedreira)	Rio Grande ou Jurubatuba, Rio Pequeno, Ribeirão, Pires, Rio Pedra Branca, Ribeirão Taquacetuba, Ribeirão Boreré, Ribeirão Cocaia, Ribeirão Guacuri, Córrego Grota Funda, Córrego Alvarenga, Rio Tamanduateí, Ribeirão do Oratório e Ribeirão dos Meninos.	5,31	144,11
Cotia – Guarapiranga	858,41	Guarapiranga, Pedro Beicht e da Graça	Rio Embu-Guaçu, Rio Embu Mirim, Rio Parelheiros, Rio Cotia, Rio Capivari e Rio Peixe.	5,53	503,95
Juqueri – Cantareira	848,71	Paiva Castro e Águas Claras	Rio Juqueri, Ribeirão Santa Inês, Ribeirão Juqueri-Mirim, Ribeirão São Pedro, Córrego Cabuçu, Córrego Votorantim, Rio Pinheiros, Córrego Saboó, Córrego Tocantins, Córrego Guavirutuba, Ribeirão do Benedito Zacarias e Ribeirão Mato Dentro.	5,47	974,52
Penha – Pinheiros	852,71	-	Rio Tietê, Rios Cabuçu de Cima e Cabuçu de Baixo, Rio Tamanduateí, Rio Aricanduva, Córrego da Mooca, Rio Pinheiros, Ribeirão Pirajussara, Ribeirão Jaguaré.	5,49	65,23
Pinheiros – Pirapora	531,98	Pirapora e Edgard de Souza	Rio Tietê, Rio Cotia, Córrego Carapicuíba, Rio Barueri-Mirim e Rio São João do Barueri.	3,43	114,67
TOTAL	5.775,12	-	-	37,2	179,58

Fonte: Adaptado de CBH-BAT, 2019.

Observa-se, no **Quadro 2.5**, que todas as sub-bacias da UGRHI 06 possuem disponibilidade hídrica superficial *per capita* classificada como CRÍTICA¹, devido à sua alta densidade populacional e intensa atividade econômica.

¹ Classificação a partir da Deliberação CRH nº 146/12, na qual > 2.500 m³/hab.ano é BOA; entre 1.500 e 2.500 m³/hab.ano é ATENÇÃO; e < 1.500 m³/hab.ano é CRÍTICA (CBH-BAT, 2019).

Vale ressaltar que, na primeira metade dos anos 2010, ocorreu a “Crise Hídrica de 2013-2015”, quando o baixo volume de precipitação associado ao aumento da demanda resultou na queda acentuada no nível das represas que compõem o sistema Cantareira, cuja capacidade atingiu o nível mínimo de 4,2% em dezembro de 2014. Como consequência, foram adotadas diversas medidas emergências para garantir o abastecimento da população, tais como a aceleração das obras do Sistema Produtor São Lourenço; Transposição do Ribeirão Guaió e braço Rio Grande com o reservatório Taiaçupeba; Transposição do reservatório Jaguari para o reservatório Atibainha; e, redução de pressão na rede de distribuição em períodos noturnos.

Quanto aos mananciais subterrâneos, tem-se que a UGRHI 06 se encontra sobre a Bacia Sedimentar de São Paulo, sendo que o Sistema Aquífero Fraturado apresenta vazão média de 11,7 m³/h. No Sistema Aquífero Sedimentar é possível encontrar a Formação São Paulo, com capacidade específica média de 0,3 m³/h/m e a Formação Resende, com capacidade específica média de 0,9 m³/h/m.

No entanto, salienta-se que, em vista da alta impermeabilização do solo encontrada na região, que varia entre 32% e 85% (relativo às sub-bacias apresentadas no **Quadro 2.5**) a estimativa do regime de recarga natural dos aquíferos é complexa. Ainda assim, as reservas explotáveis da UGRHI 06 se encontravam em 34,8 m³/s e uma vazão média de 120 m³/dia por poço, que foi considerada suficiente para os 25.000 poços distribuídos ao longo da Unidade (dados relativos a 2009).

A demanda hídrica total estimada para a UGRHI 06 foi de 88,3 m³/s, sendo que 85,35% (75,3 m³/s) corresponde a demanda necessária para o abastecimento público urbano. Os municípios com as maiores demandas estimadas no Plano foram São Paulo (48 m³/s), São Bernardo do Campo (5,1 m³/s), Mogi das Cruzes (3,3 m³/s) e Osasco (3,3 m³/s).

✓ **Diagnóstico do Abastecimento de Água da UGRHI 06**

O Plano apresentou o diagnóstico do saneamento básico da UGRHI 06, o qual foi realizado com informações do SNIS, referentes ao ano de 2015. Considerando toda a Unidade, o índice de abastecimento de água aumentou na região entre 2005 e 2015, passando de 94,27% para 98,19%. Ao considerar apenas o abastecimento urbano, observou-se o aumento de 98,03% para 99,08% no mesmo período.

Apenas quatro municípios apresentaram o índice de atendimento total classificado como Regular, ou seja, entre 50% e 90% de atendimento: Biritiba Mirim, Mairiporã, Salesópolis e São Roque. O total de municípios classificados como Ruim, ou seja, com atendimento de até 50%, se encontrava ainda menor, sendo esses apenas os municípios de Juquitiba, Nazaré Paulista e São Lourenço da Serra.

Quanto ao índice de perdas na rede de distribuição, de modo geral, a UGRHI 06 apresentou a classificação Ruim, ou seja, maior que 40%, sendo de 40,95% em 2015. Destacou-se que, dentre os municípios com altos índices de perdas, Embu-Guaçu, Itapevi, Jandira, Pirapora do Bom Jesus e São Roque apresentaram índice acima de 50%. Por outro lado, Arujá, Carapicuíba, Ferraz de Vasconcelos, Franco da Rocha, Salesópolis e São Caetanos do Sul apresentaram índice em torno de 20%.

Com relação aos operadores, do total dos municípios da UGRHI 06, 30 eram abastecidos através do Sistema Integrado Metropolitano (SIM), dentre os quais 25 eram atendidos diretamente pela SABESP e cinco indiretamente, pois possuíam um sistema autônomo ou outro operador que comprava água por atacado da SABESP. Além disso, 14 municípios ainda contavam com um sistema isolado próprio para complementação da demanda urbana, que à época do Plano eram: Barueri, Cotia, Embu-Guaçu, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Juquitiba, Mogi das Cruzes, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo.

Por outro lado, dez municípios da UGRHI 06 operados pela SABESP não eram atendidos através do SIM, sendo o abastecimento realizado através de um sistema isolado exclusivo: Biritiba Mirim, Cajamar, Juquitiba, Mairiporã, Nazaré Paulista, Pirapora do Bom Jesus, Salesópolis, São Lourenço e São Roque.

Havia nove sistemas produtores em operação no SIM à época de elaboração do Plano: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia, Ribeirão da Estiva e Capivari-Embu Guaçu – o sistema São Lourenço se encontrava em obras. Ao todo, as nove estações de tratamento de água existentes no SIM possuíam a capacidade nominal de 82,45 m³/s, sendo a capacidade máxima de 85,80 m³/s. A principal ETA do SIM era a ETA Guaraú, responsável pelo tratamento da água captada no sistema produtor Cantareira, com capacidade nominal de 33 m³/s.

A interligação do sistema era realizada através de um complexo sistema de adução de água tratada, o Sistema Adutor Metropolitano (SAM), que à época de elaboração do Plano contava com cerca de 1,5 km de adutoras, 65 estações elevatórias de água tratada e *boosters*, 151 centros de reservação e 273 reservatórios que juntos totalizam 1.772.000 m³.

✓ **Diagnóstico do Esgotamento Sanitário da UGRHI 06**

O diagnóstico da situação do esgotamento sanitário na UGRHI 06 foi realizado com base no SNIS referentes ao ano de 2015, no qual foi constatado que nove municípios com sede na Unidade possuíam índice de esgotamento sanitário total inferior a 20%, 16 municípios com sede na Unidade possuíam índice entre 20% e 50% e 30 municípios possuíam índice inferior a 50%. Ou seja, observou-se que, de modo geral, a Unidade possuía condições críticas no que se refere ao atendimento do serviço. Salientou-se ainda que apenas três municípios possuíam resultado satisfatório, ou seja, índice de esgotamento acima de 80%: Mogi das Cruzes, Poá e São Caetano do Sul.

Além dos indicadores do SNIS, também foi avaliado o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para avaliar os serviços públicos de esgotamento sanitário dos municípios monitorados. Assim, tem-se que em 2015, apenas 43% do efluente coletado era efetivamente tratado; consequentemente, o ICTEM médio para a UGRHI 06 era de 5,28 que implica na classificação Regular (entre 5,0 e 7,5).

Quanto ao operador dos sistemas, à época de elaboração do Plano, na maioria dos municípios da UGRHI 06 a operação do sistema de esgotamento sanitário era de responsabilidade da SABESP. As exceções eram Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Santo André e São Caetano, os quais possuíam sistemas autônomos, à semelhança do sistema de abastecimento de água.

O serviço de esgotamento sanitário também é integrado, assim como o serviço de abastecimento de água, sendo composto por cinco sistemas: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano. As eficiências dos sistemas variavam entre 85% e 90%, com vazão de projeto total das ETEs de 18 m³/s. Nas regiões periféricas da RMSP não havia integração com o sistema principal; nesses casos, o esgotamento sanitário era realizado através de sistemas isolados para o atendimento das necessidades locais. Os resíduos gerados durante o processo eram encaminhados a aterros sanitários e, em alguns casos, o biogás gerado no processo de biodigestão do lodo era utilizado para aquecimento dos biodigestores.

✓ **Diagnóstico da Qualidade da Água da UGRHI 06**

O Plano da UGRHI 06 apresentou os seguintes indicadores da CETESB para avaliar a qualidade da água utilizada no abastecimento de água dos municípios da UGRHI 06:

- ✧ IQA – Índice de Qualidade da Água;
- ✧ IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público;
- ✧ IVA – Índice de Qualidade das Águas para Preservação da Vida Aquática e das Comunidades Aquáticas;
- ✧ IET – Índice do Estado Trófico; e,
- ✧ IB – Índice de Balneabilidade.

De modo geral, os índices médios encontrados para os municípios da UGRHI 06 apresentaram os seguintes resultados:

- ✧ **IQA:** em 2016, 56,4% dos pontos monitorados na BAT foram classificados como Ruim ($19 \leq \text{IQA} \leq 36$) e Péssima ($\text{IQA} \leq 19$). Destacam-se os mananciais com os piores resultados: Rio Tietê após a confluência com o Rio Guaió, Rio Jaguari, Rio Taiaçupeba-Açu (sub-bacia Cabeceiras); Reservatórios Billings e Ribeirão Pires (sub-bacia Billings-Tamanduateí); Reservatório Guarapiranga e Braço do Rio Parelheiros (sub-bacia Cotia-Guarapiranga); Rio Juqueri (sub-bacia Juqueri-Cantareira); e os mananciais das sub-bacias Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora.

- ✧ **IAP:** ao longo do período de 2012 a 2016 o indicador apresentou, de modo geral, a classificação Boa ($51 \leq \text{IAP} \leq 79$). Destacam-se os mananciais com os piores resultados, classificados entre Regular ($36 \leq \text{IAP} \leq 51$), Ruim ($19 \leq \text{IAP} \leq 36$) e Péssimo ($\text{IAP} \leq 19$): Rio Tietê e Reservatório do Rio Jundiá (sub-bacia Cabeceiras); Braço do Taquacetuba e Reservatório do Rio Grande (sub-bacia Billings-Tamanduateí); Reservatório Guarapiranga (sub-bacia Cotia-Guarapiranga); Ribeirão dos Cristais (sub-bacia Juqueri-Cantareira); e, Rio Cotia (sub-bacia Pinheiros Pirapora). Vale ressaltar que na sub-bacia Penha-Pinheiros o ponto monitorado (Reservatório Cabuçu) apresentou-se Boa durante todo o período analisado.
- ✧ **IVA:** ao longo do período analisado o índice se apresentou crítico, dentre os quais 60% foram classificados como Ruim ($4,6 \leq \text{IVA} \leq 6,7$) ou Péssimo ($6,8 \leq \text{IVA}$). Apenas os mananciais das sub-bacias Juqueri-Cantareira e Penha-Pinheiros apresentaram a classificação Boa ($2,6 \leq \text{IQA} \leq 3,3$) durante o período analisado.
- ✧ **IET:** em 2016, 52,2% dos pontos monitorados pela CETESB se encontravam em trechos eutrofizados dos mananciais analisados. Destacam-se os resultados por sub-bacia: na Cabeceiras, na Cotia-Guarapiranga e na Penha-Pinheiros o estado trófico predominante era mesotrófica; na Billings-Tamanduateí o estado predominante era hipereutrófica; na Pinheiros-Pirapora o estado variava entre eutrófico e hipereutrófico. A única sub-bacia com um bom resultado era a Juqueri-Cantareira, cujo estado predominante era oligotrófico.
- ✧ **IB:** refere-se apenas a análise da qualidade das praias dos reservatórios Guarapiranga e Billings. Observou-se que, ao longo do período analisado (entre 2012 e 2016) houve estabilidade, sendo que das 14 praias monitoradas, cinco se apresentaram impróprias para banho, ou seja, qualidade Péssima.

A alta quantidade de mananciais degradados na UGRHI 06 é explicada pelo alto aporte de efluente doméstico *in natura*, visto o baixo índice de tratamento do esgoto coletado, a disposição inadequada de efluentes industriais (dentre os quais se encontram metais como chumbo, cobre dissolvido e níquel) cargas difusas de efluentes característicos da atividade agropecuária (como fertilizantes e defensivos agrícolas) nos entornos dos mananciais monitorados. Além disso, a interferência do período de baixa pluviosidade na região durante o período analisado corroborou para o aumento das concentrações de poluentes e cargas de efluentes.

✓ **Prognóstico e Plano de Ações da UGRHI 06**

De maneira sintetizada, o Plano propõe oito Programas de Duração Continuada (PDC) para a UGRHI 06, conforme apresentado no **Quadro 2.6**. Vale ressaltar que se trata de uma apresentação simplificada visto que, como foi apresentado nos tópicos anteriores, trata-se de uma Unidade com fatores que contribuem para o aumento da complexidade da gestão dos recursos hídricos.

**QUADRO 2.6 - TEMAS PRIORITÁRIOS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
NA UGRHI 06**

Programa de Duração Continuada (PDC)	
Bases Técnicas em Recursos Hídricos (BRH)	Bases de Dados e Sistemas de Informações
	Apoio ao Planejamento e Gestão
	Enquadramento dos Corpos d'Água
	Redes de Monitoramento
	Disponibilidade Hídrica
	Legislação
	Fontes de Poluição das Águas
Gerenciamento dos Recursos Hídricos (GRH)	Plano de Recursos Hídricos e Relatório de Situação
	Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos
	Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
	Implementação do Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes
	Articulação e Cooperação para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos
	Apoio à Infraestrutura dos Órgãos do CORHI
Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas (MRQ)	Sistema de Esgotamento Sanitário
	Sistema de Resíduos Sólidos
	Sistema de Drenagem de Águas Pluviais
	Prevenção e Controle de Processos Erosivos
	Intervenções em Corpos d'Água
Proteção dos Corpos d'Água (PCA)	Proteção e Conservação de Mananciais
	Recomposição da Vegetação Ciliar e da Cobertura Vegetal
Gestão da Demanda de Água (GDA)	Controle de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água
	Racionalização do Uso da Água
	Reuso da Água
Aproveitamento dos Recursos Hídricos (ARH)	Aproveitamento Múltiplo e Controle de Recursos Hídricos
	Segurança Hídrica das Populações e Dessedentação Animal
	Aproveitamento de Recursos Hídricos de Interesse Regional
Eventos Hidrológicos Extremos (EHE)	Monitoramento de Eventos Extremos e Sistemas de Suporte à Decisão
	Ações Estruturais para Mitigação das Inundações e Alagamentos
	Ações Estruturais para Mitigação da Estiagem
Capacitação e Comunicação Social (CCS)	Capacitação Técnica Relacionada ao Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
	Educação Ambiental Vinculada às Ações dos Planos de Recursos Hídricos
	Comunicação Social e Difusão de Informações Relacionadas à Gestão dos Recursos Hídricos

Fonte: CBH-BAT, 2019.

2.4 PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO MUNICÍPIO

O Plano Diretor do Município de Mairiporã foi instituído pela Lei Complementar nº 297, de 6 de novembro de 2006, e revisado conforme a Lei Complementar nº 438 de 24 de setembro de 2021. O Plano Diretor abrange todo o território do município e é o instrumento legal que determina os objetivos gerais e específicos essenciais ao desenvolvimento urbano, rural, ambiental, social e econômico. O Plano Diretor deve ser completamente revisto, no máximo, a cada 10 (dez) anos. Vale ressaltar que a revisão do Plano Diretor teve início em 2020; porém, não houve a publicação da revisão, de modo que se encontra em vigor aquela referente a 2006.

De acordo com o Art. 2º do Plano Diretor, as diretrizes desse instrumento devem ser observadas pelas diretrizes orçamentárias, normas e projetos relativos ao ordenamento do uso e ocupação do solo para o Município de Mairiporã.

O Art. 4º apresenta os princípios norteadores da Política de Desenvolvimento Urbano e Territorial de Mairiporã, sendo eles:

- I - o princípio da função social da cidade;*
- II - o princípio da função socioambiental da propriedade urbana;*
- III - o princípio do desenvolvimento socioeconômico sustentável, com equilíbrio ambiental e inclusão social;*
- IV - o princípio da gestão democrática da cidade;*
- V - o princípio do urbanismo como função pública.*

No Art. 5º, o Plano Diretor Participativo destaca que o cumprimento da função social da cidade se dá por meio:

- I - do atendimento às necessidades sociais por meio da formulação e implementação de políticas públicas participativas, com efetivação dos direitos sociais, previstos na Constituição Federal, para todos os habitantes do Município de Mairiporã;*
- II - da promoção do direito à cidade sustentável, assim entendido como o direito à terra urbanizada, à moradia digna, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, estendido esses direitos às presentes e futuras gerações;*
- III - da manutenção de núcleos rurais em zonas urbanas e periurbanas, garantindo-se aos moradores, trabalhadores e usuários o direito à moradia digna, ao saneamento ambiental, ao transporte e aos serviços públicos, assim como boas condições para o trabalho e o lazer;*
- IV - da proteção e recuperação do patrimônio ambiental, de modo a promover um meio ambiente equilibrado e sustentável para todos os habitantes do município; e*
- V - da implementação do presente Plano Diretor.*

A Seção III define as diretrizes da Política Municipal de Saneamento, que adota como modelo de planejamento e gestão a integralização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, conforme a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). São objetivos da Política Municipal de Saneamento, conforme o Art. 43:

- I - promover e melhorar a saúde coletiva;*
- II - proteger, recuperar e melhorar as condições ambientais, por meio da expansão dos sistemas de saneamento, de modo a garantir a universalização do abastecimento de água potável e da coleta, afastamento e tratamento do esgoto;*
- III - manter e recuperar as áreas vegetadas, protegendo o solo contra erosões e deslizamentos;*
- IV - controlar a poluição por meio de sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes;*
- V - proteger o território contra situações hidrológicas extremas, visando minimizar os riscos associados à ocorrência de inundações e deslizamentos;*
- VI - evitar a contaminação do solo; e*
- VII - controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.*

Em Parágrafo único, o Plano Diretor preconiza que, na revisão do PMSB, deverá ser garantida a universalização dos serviços do sistema de saneamento do município.

As diretrizes que orientam as ações de proteção, manutenção e recuperação do meio ambiente são dispostas no Art. 52, e incluem o respeito ao meio ambiente no tocante à utilização da água, ações de recuperação de áreas verdes e áreas permeáveis e a instituição de um Programa de Educação Ambiental.

O macrozoneamento do município é definido no Art. 237. O território do município é dividido em três macrozonas:

- ✓ I - Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental: relativa às áreas do território municipal designadas à preservação ambiental, divididas de acordo com os diversos graus de proteção em função da aplicação dos instrumentos ambientais, urbanísticos e jurídicos necessários;
- ✓ II – Macrozona de Proteção Integral: contém territórios com restrições legais de ocupação e utilização, caracterizados pela presença de parques estaduais e bens tombados;
- ✓ III - Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana: relativa às áreas designadas territórios urbanos e periurbanos com presença de urbanização consolidada ou que são considerados mais adequados à urbanização.

No Art. 244 são definidas as zonas no território municipal, a saber:

- ✓ ZPRa - Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade alta;
- ✓ ZPRm - Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade média;
- ✓ ZPRm 2 - Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade média 2;
- ✓ ZPRb - Zona de Uso Predominantemente Residencial de Densidade baixa;
- ✓ ZUD - Zona de Usos Diversificados;
- ✓ ZUD 2 - Zona de Usos Diversificados 2;
- ✓ ZUDEM - Zona de Usos Diversificados em Mananciais;
- ✓ VIII - ZUDEM 2 - Zona de Usos Diversificados em Mananciais 2;
- ✓ IX - ZC - Zona de Centralidade;
- ✓ X - ZAC - Zona de Adensamento e Conexão;

- ✓ XI - ZAPP - Zona Ambiental de Preservação Paisagística;
- ✓ XII - ZATE - Zona Ambiental pró Turismo Ecológico; e
- ✓ XIII - ZPA - Zona de Proteção Ambiental.

O Plano Diretor ainda apresenta as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), conforme disposto no Art. 265, a qual é dividida em ZEIS 1, ZEIS 2, ZEIS 3 e Zona Especial para o Desenvolvimento de Atividades Econômicas e Culturais (ZEDED).

2.5 PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

O Plano Diretor de Abastecimento de Água (PDAA) da RMSP é um instrumento de planejamento e gestão, oferecendo suporte aos Planos de Saneamento individuais dos municípios da RMSP. O documento apresenta, entre outros, diretrizes para o aproveitamento de recursos hídricos para os sistemas de tratamento, adução e reservação da RMSP. Atualmente, o documento encontra-se em revisão pela empresa Encibra S.A. – Estudos e Projetos de Engenharia, para o horizonte de planejamento até 2045. O documento atualiza as demandas para abastecimento público dos municípios da RMSP e estabelece prognósticos onde identifica a necessidade aumento dos sistemas produtores. Em seguida, apresenta possibilidades de intervenções, considerando tanto a implementação de novos sistemas produtores quanto a reforma e ampliação do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) e dos sistemas isolados existentes.

O diagnóstico da situação atual indicou necessidade de ampliação da segurança hídrica do sistema integrado. Propôs-se a ampliação da disponibilidade hídrica dos mananciais de 76,7 m³/s (em 2018, considerando 98% de garantia), para 82,6 m³/s até o horizonte de planejamento de 2045. Para tal as seguintes alternativas foram consideradas para ampliação dos sistemas integrados:

- ✓ Sistema Integrado Alto Tietê: a SABESP planeja a implantação da transposição das águas da bacia do Rio Itapanhaú (Ribeirão Sertãozinho) para alimentação do Reservatório Biritiba-Mirim, que fornece água ao sistema integrado Alto Tietê. O projeto prevê vazão média de 2.000 L/s com captação em barragem (a ser construída), estação elevatória e cerca de 9 km de adutoras, e já possui licença de instalação aprovada pela CETESB. Outro aproveitamento cogitado para reforço do sistema integrado Alto Tietê é a reversão da bacia do rio Itatinga para um dos formadores do reservatório da Represa Jundiaí, porém, a alternativa ainda não está em pauta nas discussões de incremento da oferta atual.
- ✓ Sistema Integrado São Lourenço: foi elaborada proposta de aumento do tempo de operação da captação na Represa Cachoeira do França para 24 horas por dia, de modo que a vazão média de operação do sistema será igual a sua capacidade nominal (6,0 m³/s). Atualmente, o sistema opera 20 horas por dia, fornecendo a vazão média de 4,7 m³/s.

- ✓ Sistema Integrado Rio Grande: O sistema também é conectado ao Sistema Adutor Metropolitano e reforça o Sistema Integrado Alto Tietê transferindo água bruta proveniente do Rio Pequeno, um dos formadores da Represa Billings, para o Rio Taiaçupeba-Mirim da bacia do Rio Taiaçupeba. Um aproveitamento cogitado para reforço do Sistema Integrado Rio Grande é o Rio Pequeno, um dos formadores da Represa Billings através de interligação desses dois braços da Represa.

Em relação à necessidade de ampliação das ETAs existentes, são apresentadas as seguintes propostas:

- ✓ Ampliação da ETA Taiaçupeba para a vazão média de 16,0 m³/s;
- ✓ Adequação e ampliação da ETA Rio Grande para a vazão média de 6,0 m³/s;
- ✓ Adequação da ETA Guaraú e ampliação da adução de água bruta (Sistema Auxiliar de Adução do Cantareira) para a vazão máxima de 36,5 m³/s;
- ✓ Reforma e adequação da ETA Casa Grande para atendimento de até 4,7 m³/s;
- ✓ Reforma da ETA Morro Grande para atendimento de até 1,3 m³/s;
- ✓ Reforma da ETA Baixo Cotia para atendimento de até 1,0 m³/s.
- ✓ Adequação da ETA Ribeirão da Estiva para a vazão média de 0,1 m³/s.
- ✓ Adequação da ETA José Rodolfo da Costa e Silva (também conhecida como ETA Alto da Boa Vista) para vazão média de 16,0 m³/s;
- ✓ Implantação da ETA Alvorada para tratamento de água captada na Represa Guarapiranga, para vazão média de 3,0 m³/s.

A revisão do PDAA apresenta ainda propostas de intervenções específicas para cada Unidade de Negócio sob a Diretoria Metropolitana da SABESP. Destacam-se as intervenções apresentadas no **Quadro 2.7**, para o município de Mairiporã.

QUADRO 2.7 – INTERVENÇÕES APRESENTADAS NO PDAA PARA OS SISTEMAS ISOLADOS

<i>Municípios</i>	<i>Descrição da Obra</i>	<i>Período de Implantação</i>
Cajamar – Sede / Jordanésia / Polvilho	Aporte do SIM via Reservatório Gênesis (SP São Lourenço) para atendimento aos Setores Cajamar-Polvilho, Cajamar-Centro, Cajamar-Jordanésia e Cajamar-Parque São Roberto	2020-2030
Cajamar – Capital Ville e São Benedito	Abastecimento do Sistema Capital Ville via poços P1 (operação 16h/dia) e P3 (operação 19 h/dia)	2020-2030
	Abastecimento do Sistema São Benedito por meio de aporte do SIM (SP Cantareira) via Setor Jordanésia (CRAT Jordanésia R1)	2020-2030
Franco da Rocha – Juqueri	Aporte do SIM via Adutora Franco da Rocha (SP Cantareira)	2020-2030
Mairiporã – Sede e Jd. Sandra	Nova captação no Rio Juqueri (recalque direto)	2020-2030
	Implantação EEAB Captação Rio Juqueri	2020-2030
	Implantação EEAT ETA Mairiporã	2020-2030
Mairiporã – Terra Preta	Nova captação no Rio Juqueri (recalque direto)	2020-2030
	Ampliação da Nova ETA Mairiporã	2020-2030
	Implantação EEAT ETA Mairiporã	2020-2030

<i>Municípios</i>	<i>Descrição da Obra</i>	<i>Período de Implantação</i>
Mairiporã – Irara Branca	Exploração da capacidade máxima do poço Irara Branca (operação 17,5 h/dia)	2020-2030
	Implantação EEAT Irara Branca R1 Zona Média	2020-2030
Itapecerica da Serra – Potuverá	Adequação do poço Natura (operação 11h/dia)	2020-2030
Itapecerica da Serra – Santa Adélia e Ressaca	Aporte do SIM via Reservatório Itapecerica-Centro e via Rede de Distribuição do Setor Caputera (Sistema Produtor Guarapiranga)	2020-2030
Barueri – Aldeia da Serra	Aporte do SIM via Reservatório Santana de Parnaíba - Centro (Sistema Produtor São Lourenço)	2020-2030
Itapevi – Sapiantã	Aporte do SIM via Reservatório Amador Bueno (Sistema Produtor São Lourenço)	2020-2030

Fonte: SABESP, 2021.

Ao todo, a revisão do PDAA em andamento indica a necessidade de investimentos da ordem de R\$5,5 bilhões para o aumento da segurança hídrica na RMSP.

2.6 PLANO DIRETOR DE ESGOTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

O Plano Diretor de Esgotos (PDE) da RMSP foi publicado em 2010, e elaborado pelo Consórcio COBRAPE-CONCREMAT. O PDE teve como objetivos, em sua elaboração, a definição de ações e investimentos necessários para adequar os sistemas de esgotamento sanitário existentes e propor novos, visando a universalização do atendimento. Foram considerados dois cenários para o planejamento, considerando que a universalização deva ocorrer em 2018 ou em 2033. O horizonte de planejamento considerado foi de 2033, e admitiu-se que a universalização corresponde à 90% de coleta e 100% de tratamento do esgoto coletado, em ambos os cenários. A área de abrangência do trabalho inclui 39 municípios da RMSP, numa área de 7.946,84 km², dividida em 309 bacias de esgotamento. O atendimento destas áreas é realizado pelo Sistema Principal de Tratamento de Esgoto da RMSP e sistemas isolados.

À época da elaboração do PDE, o Sistema Principal contava com as características apresentadas no **Quadro 2.8**.

QUADRO 2.8 – SISTEMA PRINCIPAL DE ESGOTO - PDE

<i>Tipo</i>	<i>Sistema</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Ligações atendidas</i>	<i>Extensão do sistema linear (interceptores, coletores tronco e rede coletora, em km)</i>
Sistema Principal	ABC	3.000	604.305	4.436
	Barueri	9.500	1.407.268	10.269
	Parque Novo Mundo	2.500	628.062	3.956
	São Miguel	1.500	379.467	2.538
	Suzano	1.500	154.296	1.387

Fonte: PDE-10.

Além destes cinco sistemas principais, a RMSP contava com mais 22 sistemas isolados em operação. Para a universalização, o Plano indicou as seguintes ações:

- ✓ Ampliação das ETEs do Sistema Principal para atendimento às vazões de planejamento;
- ✓ Implantação de aproximadamente 984 km de coletores tronco e interceptores no Sistema Principal, sendo 764 km nos municípios operados pela SABESP e 220 km nos não operados;
- ✓ Para os sistemas isolados, previu-se a ampliação de ETEs existentes e a implantação de vários sistemas isolados em áreas ainda não atendidas.

Em ambos os cenários estudados, a universalização dos serviços de coleta e de tratamento de esgoto demanda um grande esforço econômico-financeiro, sendo estimados investimentos totais da ordem de R\$ 8.400 milhões.

2.7 PLANO INTEGRADO REGIONAL

O Plano Integrado Regional (PIR) tem o objetivo de apresentar as informações e as avaliações técnicas mais relevantes para o planejamento operacional dos serviços de água e esgotos na área de atuação da Diretoria Metropolitana, a partir da avaliação de cenários futuros internos e externos à SABESP.

São feitas as projeções para os próximos cinco anos, tendo como unidades de planejamento os setores de abastecimento de água e as bacias de esgotamento sanitário.

Primeiramente, é feita uma análise do contexto do setor como um todo, englobando aspectos institucionais, demográficos, socioambientais e econômicos, além da crise hídrica de 2014. Destacam-se as 20 recomendações da subcomissão para a universalização do saneamento básico e para o uso racional da água no Brasil e o impacto da crise hídrica na visão do planejamento do sistema de abastecimento.

Em seguida, é feita uma análise do ambiente interno. Os municípios nos quais atua a Diretoria Metropolitana são os pertencentes à bacia hidrográfica do Alto Tietê e oito municípios da Região de Bragança Paulista. São eles: Socorro, Pinhalzinho, Pedra Bela, Bragança Paulista, Vargem, Piracaia, Nazaré Paulista, Mairiporã, Francisco Morato, Franco da Rocha, Caieiras, Cajamar (UN Norte), Arujá, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Biritiba-Mirim, Salesópolis (UN Leste), Pirapora do Bom Jesus, Santana do Parnaíba, Barueri, Osasco, Taboão da Serra, Cotia, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Jandira, Carapicuíba (UN Oeste), Embu, Itapeverica da Serra, Embu-Guaçu, São Bernardo do Campo, Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra (UN Sul), São Caetano do Sul, Mauá, Santo André, Mogi das Cruzes, Guarulhos (UN de Distribuição) e São Paulo (UN Centro, Norte, Leste, Oeste e Sul).

A atuação do PIR tem como foco a segurança hídrica, o equilíbrio da relação entre as tarifas aplicadas, o suprimento da população como um todo e o faturamento, os riscos operacionais dos processos de distribuição de água e coleta de esgoto e a eficiência energética.

✓ **Água**

Sobre a produção de água destaca-se a flexibilidade dos sistemas produtores (Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva) como essencial para equilibrar a baixa disponibilidade hídrica superficial da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (em torno de 417 L/hab.dia), que ocupa 73% do território da RMSP.

Outra preocupação apontada é a qualidade da água nos sistemas produtores, devido a crescente pressão da ocupação urbana. O sistema mais preocupante, nesse sentido, é o Baixo Cotia, que apresentou IGQM (índice de Qualidade do Mananciais) inferior a 20 em agosto e setembro de 2016.

O Sistema Integrado de Abastecimento de Água abastece 99% da população da RMSP. O acesso à água tratada é praticamente universal, uma vez que a cobertura do sistema de abastecimento de água se aproxima de 100% na região metropolitana.

Como projeções até 2021, o documento cita as seguintes demandas:

- ✧ Necessidade de implantação de 2.500 km de rede de água nos próximos 5 anos;
- ✧ Estabelecimento da meta de índice de perdas de 293 L/lig.dia em 2021. As principais ações para o atingimento da meta são a substituição de 1.400.000 ramais, 513 km de redes, 3.000.000 de hidrômetros e a manutenção dos atuais níveis de investimentos em combate a fraudes e ligações inativas;
- ✧ Incremento de 4,7 m³/s na capacidade nominal das ETAs, referente à entrada em operação da ETA São Lourenço em 2017.

✓ **Esgoto**

Enquanto os serviços de abastecimento de água estão universalizados na área formal da Diretoria Metropolitana, ainda são necessários investimentos mais pesados na infraestrutura de esgoto, para o atingimento da universalização.

Tomando como meta a universalização do atendimento de esgoto em 2023, o índice de atendimento em 2021 deveria chegar a 87%, uma evolução de 12% em relação a 2012. Os maiores esforços devem ser realizados pela UN Oeste.

Outro ponto considerado são as alternativas para destinação e reciclagem do lodo resultante do tratamento do esgoto, uma vez que com o aumento da população atendida essa demanda é crescente.

Como projeções até 2021, o documento cita as seguintes demandas:

- ✧ Universalização do atendimento de esgoto;
- ✧ Incremento de 4,2 mil quilômetros de rede de esgoto entre 2017 e 2021;
- ✧ Tendência de queda gradativa dos índices de desobstruções de redes coletoras;

✧ Ampliação das ETEs existentes.

✓ **Cenário Unidades de Negócio**

No documento é apresentada uma visão geral de cada Unidade de Negócio, descrita no **Quadro 2.9**.

QUADRO 2.9 – PREVISÃO DE CENÁRIO PARA CADA UNIDADE DE NEGÓCIO ENTRE 2017 E 2021

Unidade de Negócio (UN)	Água	Esgoto
Metropolitana Norte (MN)	Atendimento do abastecimento de água deve seguir o crescimento vegetativo e, também, a regularização de áreas ainda sem atendimento formal. Previsão de aumento de 130 mil ligações e 550 km de rede nos 5 anos subsequentes.	Para a universalização dos serviços de coleta de esgotos até 2023, a previsão foi de aumento de 175 mil ligações e 800 km de redes coletoras no período do plano.
Metropolitana Oeste (MO)	Busca pela universalização do acesso, concentrando esforços na busca pelo atendimento nas áreas informais. Previsão de incremento de 100 mil ligações e 310 km de rede entre 2017 e 2021.	Busca pela universalização do acesso, com incremento de 244 mil ligações e 860 km de rede coletora em cinco anos.
Metropolitana Sul (MS)	Busca pela universalização do acesso, concentrando esforços na busca pelo atendimento nas áreas informais. Previsão de incremento de 205 mil ligações e 640 km de rede entre 2017 e 2021.	Busca pela universalização do acesso, com incremento de 350 mil ligações e 1.163 km de rede coletora em cinco anos.
Metropolitana Leste (ML)	Busca pela universalização do acesso, concentrando esforços na busca pelo atendimento nas áreas informais. Previsão de incremento de 140 mil ligações e 610 km de rede entre 2017 e 2021.	Busca pela universalização do acesso (índice de atendimento de 80% para 96% em cinco anos), com incremento de 240 mil ligações e 1.000 km de rede coletora.
Metropolitana Centro (MC)	Busca pela universalização do acesso, concentrando esforços na busca pelo atendimento nas áreas informais. Previsão de incremento de 63 mil ligações e 400 km de rede entre 2017 e 2021	Busca pela universalização do acesso, com incremento de 65 mil ligações e 370 km de rede coletora em cinco anos.
UN de Tratamento de Esgotos da Metropolitana (MT)	Não se aplica	Ampliação da capacidade da ETE Barueri, da ETE Parque Novo Mundo, ETE ABC; Ampliação do fornecimento de água de reuso; Destinação ambientalmente adequada e geração de energia elétrica com a utilização de lodo e biogás provenientes do processo de tratamento de esgotos, na ETE Barueri; Desativação da ETE Cotia, com recalque de todo o esgoto da região para ETE Barueri; Elevação do nível de automação das ETEs.
UN de Produção de Água da Metropolitana (MA)	Entrada em operação do Sistema Produtor São Lourenço; Ampliação da ETA Rio Grande; Reforma da ETA Baixo Cotia; Aumento do volume de reservação da Represa Taiaçupeba; Ações de melhoria da qualidade da água do Guarapiranga.	Não se aplica

Fonte: SABESP, 2016.

2.8 PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA

A região da Macrometrópole Paulista engloba quatro Regiões Metropolitanas (RM): RM São Paulo, RM Baixada Santista, RM Campinas e RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte, três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina). Também compreende, total ou parcialmente, áreas de oito UGRHs.

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista (PDMM), iniciado em 2008 e concluído em 2011, teve como objetivo propor o atendimento das demandas de recursos hídricos, tanto para o abastecimento urbano de 180 municípios, quanto para os usos industriais e de irrigação com os horizontes de projeto de 2018, 2025 e 2035. Foram desenvolvidos estudos de disponibilidade hídrica e avaliadas as ofertas de água para atender às 73 zonas de demanda em que o território da Macrometrópole foi dividido. Na busca das soluções, foi feito o inventário dos mananciais disponíveis e das formas de aproveitamento dos recursos hídricos, que foram denominados esquemas hidráulicos. Os esquemas hidráulicos constituíram-se nas alternativas de fontes de suprimento de água para o atendimento às demandas incrementais da Macrometrópole.

As análises realizadas evidenciaram que a configuração de estruturas hidráulicas na região da Macrometrópole não dispunha de capacidade para garantir as vazões necessárias ao atendimento, nos médio e longo prazos, do aumento da demanda projetada e para enfrentar uma situação hidrológica muito desfavorável. O estudo estimou a necessidade adicional de 60 m³/s, para atender a uma demanda que chegaria a 283 m³/s em 2035. Identificadas as alternativas de fontes de suprimento, foram caracterizados os arranjos alternativos necessários para a resolução dos déficits hídricos de toda a região da Macrometrópole. Dos esquemas hidráulicos avaliados, foram considerados na formulação dos arranjos apenas aqueles de maior viabilidade e conveniência.

Foram estudados 10 arranjos, cada um deles tendo sempre um esquema hidráulico âncora de grande porte, e complementados por outros aproveitamentos que se ajustavam em cada caso, resultando em dois conjuntos de arranjos: um em que grande parcela das vazões é suprida pelas águas da bacia do Alto Juquiá ou do São Lourenço, e outro em que grande parcela das vazões é suprida pela bacia do Alto Paranapanema.

O estudo não indicou a adoção de um arranjo específico, tendo constatado que, qualquer que seja o arranjo selecionado, este imporá um grande desafio aos tomadores de decisão para a garantia da segurança hídrica compatível com a importância socioeconômica da região.

A crise hídrica de 2014 implicou na implantação emergencial de diversos esquemas hidráulicos componentes dos arranjos estudados, incluindo o Sistema São Lourenço e a transferência do Jaguari para o Atibainha. Diversas obras foram executadas visando reforçar os sistemas produtores Alto Tietê, Rio Grande e Guarapiranga, de forma a reduzir a dependência do Sistema Cantareira, severamente atingido pela estiagem.

2.9 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 indicado no **Quadro 2.10**.

QUADRO 2.10 – CALENDÁRIO DE EDIÇÃO DAS NORMAS DE REFERÊNCIA

Período	Normas de Referência Prevista
2º semestre de 2021 (1 norma)	Conteúdo mínimo de aditivos aos contratos de programa e de concessão para água e esgoto.
1º semestre de 2022 (4 normas)	Procedimento transitório de monitoramento das normas.
	Indenização de ativos para água e esgoto.
	Padrões e indicadores de qualidade e eficiência e avaliação da eficiência e eficácia para água e esgoto.
	Diretrizes para definição do modelo de regulação para água e esgoto.
2º semestre de 2022 (5 normas)	Modelo organizacional das agências reguladoras infranacionais, transparência e <i>accountability</i> .
	Procedimentos para mediação e arbitragem.
	Matriz de riscos de contratos para água e esgoto.
	Diretrizes para metas progressivas de cobertura para água e esgoto e sistema de avaliação.
	Condições gerais de prestação dos serviços de resíduos sólidos urbanos.
1º semestre de 2023 (2 normas)	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 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 MAIRIPORÃ

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

3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

3.1.1 Aspectos Gerais

O município de Mairiporã localiza-se no setor sudeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 320,70 km², com altitude média de 790 metros acima do nível do mar. Sua sede situa-se nas coordenadas 23°19'06" de latitude sul e 46°35'12" de longitude oeste.

Mairiporã está inserido na porção norte da Região Metropolitana de São Paulo (institucionalizada em 1973 e composta por 39 municípios), fazendo divisa ao Norte com Atibaia, Nazaré Paulista a Nordeste, Franco da Rocha e Caieiras a Oeste, São Paulo e Guarulhos ao Sul.

Distante 35 km aproximadamente da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito principalmente através da Rodovia Fernão Dias (SP-010), ou através da Rodovia Prefeito Salomão Chamma (SP-023) para quem parte do município de Franco da Rocha, conforme pode ser observado na **Figura 3.1**.

Mairiporã foi criado como distrito, denominado Juqueri. Em 1880, esse distrito foi incorporado ao município de Guarulhos. Foi elevado à categoria de município com denominação de Juqueri, pela Lei n.º 76 em 1889, constituído do distrito sede. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911 o distrito Juqueri figura no município de Guarulhos. Pela Lei Estadual n.º 233 de 1948, o município de Juqueri tomou a denominação de Mairiporã. Em divisão territorial datada de 1960, o município é constituído do distrito sede. Em 1991, é criado o distrito de Terra Preta e anexado ao município de Mairiporã. Em divisão territorial datada de 1995 o município é constituído de dois distritos: Mairiporã e Terra Preta, assim permanecendo.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no município de Mairiporã 80.956 habitantes, sendo que 70.750 estavam distribuídos entre a Sede do município e o distrito Terra Preta, e 10.206 habitantes encontravam-se dispersos em aglomerados rurais², dispersos por todo o território, como os bairros rurais Mato Dentro e Remédios na porção norte, Saboó na porção sudeste, Vila Paula e Juqueri-Mirim na porção oeste, como mostra a **Figura 3.1**.

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

² De acordo com dados do último Censo Demográfico IBGE (2010), os aglomerados rurais identificados no mapa estão inseridos em setores censitários classificados como rurais.

Em relação à ocupação do município é importante ressaltar que de acordo com dados do IBGE (2020), existem 09 aglomerados subnormais no município de Mairiporã, que abrangem cerca de 1.190 domicílios irregulares distribuídos pela mancha urbana do município. Os aglomerados Capoavinha I, II, III e IV, situados à margem da rodovia Fernão Dias (SP-008) e próximos aos limites da sede municipal, são os assentamentos que concentram maior número de domicílios, compreendendo a somatória de mais de 140 residências em cada aglomerado.

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.

Além da carência de serviços públicos, outro aspecto que caracteriza os aglomerados subnormais é a irregularidade fundiária, que se dá pela ocupação de terrenos de propriedade alheia ou localizados em áreas de proteção ambiental, tal como nas margens de rios, estuários, encostas e topos de morro. Nesse caso, a irregularidade fundiária dificulta ou até mesmo impede que serviços públicos, dentre eles os de saneamento básico, sejam ofertados de forma adequada à esta população.

Para o presente estudo, foram adotados os dados de projeção populacional fornecidos pela Fundação SEADE, sendo que a definição de área rural do município foi feita a partir do levantamento do IBGE de 2010, na ausência de informações mais recentes. A metodologia detalhada é apresentada no Capítulo 7. Segundo projeções da Fundação SEADE, em 2020, houve um crescimento da população de Mairiporã (21,8%), totalizando 98.622 habitantes. Esse crescimento foi um pouco maior na área urbana, onde se registrou um aumento de 28,5% em seu contingente populacional, passando a abrigar 90.911 habitantes, entretanto, na área rural houve um decréscimo populacional da ordem de 24,4%, passando a concentrar 7.711 habitantes.

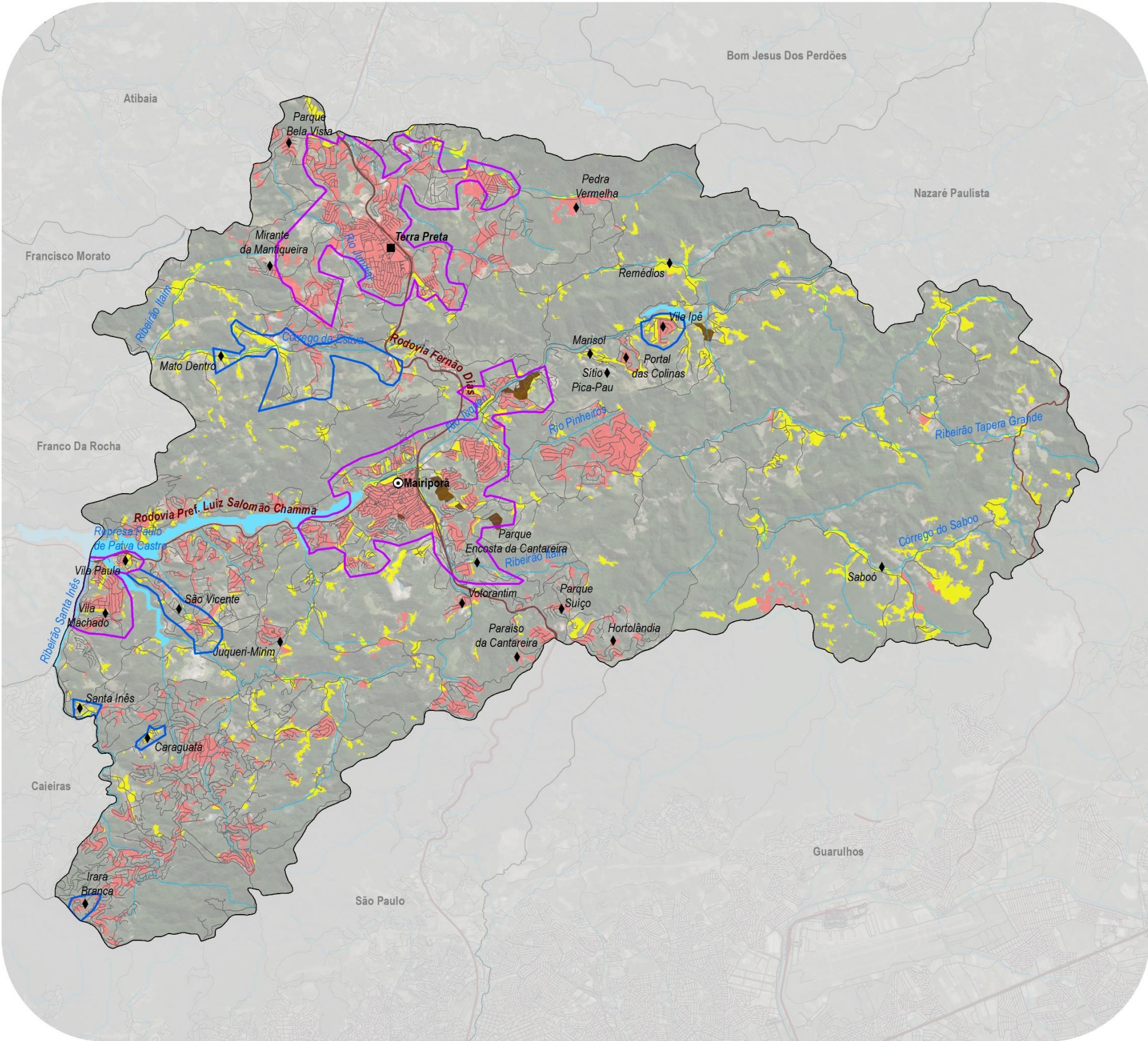


Figura 3.1 – Localização e Acessos do Município de Mairiporã

3.1.2 Geologia

O município de Mairiporã está inserido no contexto geológico da Província Mantiqueira. Essa Província instalou-se a Leste dos crátons São Francisco e Rio de la Plata/Paraná no final do Neoproterozóico e Início do Paleozoico, estendendo-se por cerca de 3.000 km com orientação NNE-SSW ao longo da costa atlântica, de Montevideu (Uruguai) ao sul da Bahia.

O território municipal está totalmente assentado sobre o embasamento cristalino (rochas metamórficas e ígneas), de acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:750.000, publicado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (PERROTTA *et al.*, 2006).

As rochas metamórficas são representadas pelas unidades geológicas Paragnáissica do complexo Embu, Formações Boturuna e Estradas dos Romeiros do Grupo São Roque e pelo Grupo Serra do Itaberaba, todas elas limitadas por falhamentos estruturais com a orientação SO-NE, típica de todo embasamento cristalino do planalto atlântico, responsável pela orientação regional, entre outros, da Serra do Mar.

Inseridas entre essas rochas metamórficas estão as rochas ígneas, que dentro dos limites municipais de Mairiporã, são representadas pelos Granitos Santa Isabel e Serra da Boa Vista do Terreno Embu e pelo Granito Morro Azul/Igaratá, um dos granitóides foliados, quimicamente indiferenciados, sin a tardicolisionais, do Orógeno Paranapiacaba. Estes granitos estão espalhados por todo o território municipal.

3.1.3 Geomorfologia

Mairiporã situa-se no contexto geomorfológico do Planalto Atlântico, o qual apresenta relevos sustentados por litologias diversas quase sempre metamórficas associadas com rochas intrusivas. O modelado dominante do Planalto Atlântico constitui-se por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos (ROSS, 1985).

O município possui três tipos de relevo: Serras Alongadas, localizadas nos setores norte e sul, Morros com Serras Restritas na porção leste e os Mares de Morros na área centro-oeste de Mairiporã (IPT, 1981).

O relevo Serras Alongadas é montanhoso, com topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Possui drenagem de alta densidade com padrão paralelo pinulado e vales fechados (IPT, 1981).

Por sua vez, o relevo de Morros com Serras Restritas possui topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas e serras restritas. A drenagem é de alta densidade com padrão dendrítico a pinulado e vales fechados com planícies aluvionares interiores restritas (IPT, 1981).

Por fim, o relevo denominado Mar de Morros possui topos arredondados e vertentes com perfis convexos a retilíneos e formas do tipo “meia laranja”. A drenagem é de alta densidade, com padrão dendrítico a retangular e vales fechados a abertos, com ocorrência de planícies aluvionares interiores desenvolvidas (IPT, 1981).

A amplitude topográfica de Mairiporã é de aproximadamente 556 m, com cotas variando entre 754 m no reservatório Paulo de Paica Castro e 1.310 m na Serra da Pedra Vermelha. A concentração urbana está assentada entre as cotas de 756 m e 860 m.

3.1.4 Pedologia

A diversidade de relevo e geologia de Mairiporã dá origem a dois tipos de solos predominantes no município: Argissolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Háplicos que se alternam em toda a área municipal, 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 Mairiporã se apresenta tanto como distrófico e eutrófico sendo pouco profundo ou profundo, com textura média a argilosa e presente em relevo forte ondulado (ROSSI, 2017).

Os Cambissolos Háplicos são solos que não apresentam horizonte superficial A húmico. As principais limitações para uso desse solo são a presença em relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo (EMBRAPA, 2013).

3.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Mairiporã se enquadra no tipo Cwa (ALVARES *et al*, 2013), isto é clima subtropical úmido, com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos, com a temperatura média igual 19,0 °C, oscilando entre os 11,3 °C em julho, o mês mais frio e 26,4 °C nos meses mais quentes, entre outubro e março. A precipitação média anual é de 1.421 mm.

✓ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Mairiporã possui uma estação pluviométrica, com o prefixo E3-005, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO MAIRIPORÃ

<i>Município</i>	<i>Prefixo</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
Mairiporã	E3-005	800	23° 19' 00"	46° 35' 00"

Fonte: DAEE, 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico E3-005 com série histórica entre 1937 e 1997.

A **Figura 3.2** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. Verifica-se uma variação sazonal da precipitação média mensal com duas estações representativas, uma predominantemente seca e outra predominantemente chuvosa.

O período mais chuvoso ocorre de novembro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 140 mm, enquanto o mais seco corresponde aos meses de abril a agosto com destaque para julho e agosto, que apresentam médias menores que 40 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices pluviométricos, atingindo uma média de 216,1 mm e 245,1 mm, respectivamente.

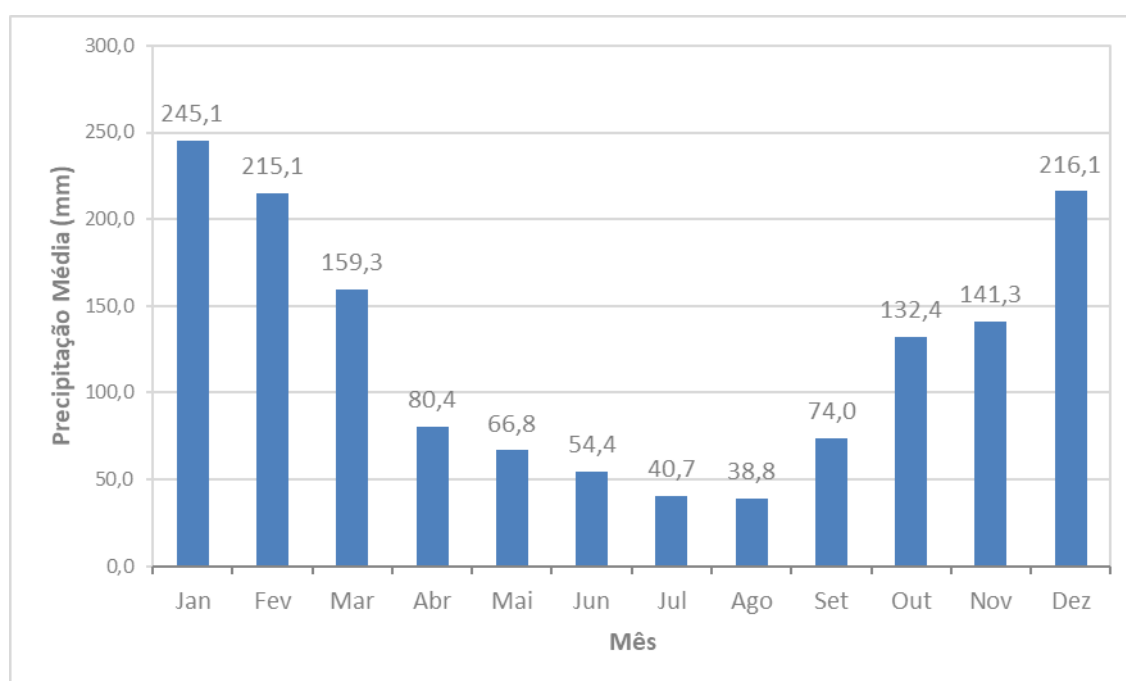


Figura 3.2 - Precipitação Média Mensal no Período de 1937 a 1997, Estação E3-005

Fonte: DAEE, 2021

3.1.6 Recursos Hídricos

O município de Mairiporã possui seu território aproximadamente 85% inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06 – Alto Tietê, e apenas a porção norte está inserido na UGRHI 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, o que representa cerca de 15% da totalidade do município (IPT, 2017), conforme apresentado na **Figura 3.1**.

O município encontra-se na área de contribuição sub-bacia do rio Guarapiranga/Embu-Guaçu, tendo como o principal sistema de drenagem o rio Embu-Mirim. A porção sudoeste-nordeste é drenada pelo córrego Itaquaciara, afluente do rio Embu-Mirim, e a porção sudeste pelo córrego Monbaca, afluente do ribeirão Santa Rita.

No município de Mairiporã existem 638 outorgas para uso da água, de acordo com dados disponibilizados pelo DAEE. Desse total, 265 são para captações subterrâneas e 42 para captações superficiais. No município ainda estão cadastradas 112 outorgas de lançamento, 36 para barramento de cursos d'água, 27 para canalização, 7 para desassoreamento, 3 para reservação, 2 para proteção de leito e margem e 144 para travessias, dentre as quais se encontram travessia área, intermediária e subterrânea.

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro do município (424,31 L/s – 23,53% subterrâneos e 76,47% superficiais), a maioria corresponde ao uso urbano (88,69%), seguidos pelo uso rural (4,82%), usos associados à categoria 'outros' (4,29%) e uso industrial (2,2%). Estes valores foram computados considerando apenas os registros de outorga que apresentaram dados referentes ao período diário (em horas) e mensal (em dias) de operação das bombas da captação.

As captações subterrâneas no município estão concentradas no Cristalino, com 90,63% das outorgas associadas a este manancial. O lençol freático é cadastrado em 8,98% das outorgas.

Entre os mananciais de água superficial de Mairiporã observa-se uma grande distribuição das outorgas entre vários corpos hídricos presentes no município. Merecem destaque o rio Juqueri (20,42% das outorgas), o ribeirão Itaim e o rio Jundiá (ambos com 8,38% dos registros), o rio Pinheiros (6,02%) e o córrego Cabuçu (4,71%).

Segundo a CETESB (2019), o município de Mairiporã possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$) de 4.724 kg/dia e carga remanescente de 4.080 kg/dia, tendo o rio Juqueri como corpo receptor.

Apesar de não representarem a qualidade das águas dos mananciais do município, Mairiporã conta com dois pontos da rede de monitoramento de qualidade de água da rede da CETESB localizados no limite com o município de Franco da Rocha, sendo um no reservatório Paiva Castro (JQU00900), que apresentou, para a campanha realizada para o ano de 2019, um resultado de IQA classificado como bom, e outro no reservatório de Águas Claras (ACLA00500), com classificação ótima para o IQA 2019. Todos os corpos hídricos inseridos no seu território estão enquadrados na Classe 1, uma vez que este se encontra inserido quase por completo na Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Alto Juquery. Uma pequena porção que contém alguns corpos hídricos da cabeceira do ribeirão Itaim, no oeste do município, estão enquadrados na Classe 3. Da mesma maneira, alguns corpos hídricos na porção norte, que correspondem à área de cabeceira do rio Jundiá, estão enquadrados na Classe 2. O enquadramento dos corpos hídricos é realizado 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.

3.1.7 Vegetação

O território de Mairiporã encontra-se completamente inserido no Bioma Mata Atlântica, com uma vegetação caracterizada como Floresta Ombrófila Densa estágio médio e Floresta Ombrófila Densa estágio avançado. Da sua área total 32.083 ha, originalmente ocupados por este bioma, restam 19.225 ha recobertos por fragmentos florestais, o que totaliza 59,9% da área municipal, de acordo com dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIFESP, 2020).

Estes remanescentes florestais estão distribuídos de forma homogênea, há fragmentos distribuídos em todo território, exceto na porção norte onde se concentram com localização preferencial nas proximidades dos rios, nascente ou nas áreas de várzeas.

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 Mairiporã está muito acima da média do Estado.

No que se refere às Unidades de Conservação, Mairiporã tem todo seu território inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira, uma Unidade de Conservação (UC) de administração estadual e de Uso Sustentável. Essa Área de Proteção Ambiental (APA) foi criada em 1998 com o intuito de proteger os mananciais hídricos de abastecimento público, em especial, os que drenam para os reservatórios hídricos de Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro. Abrange os municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista e abrange as áreas que formam a bacia do Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da região metropolitana. A APA Sistema Cantareira se sobrepõe a outras Unidades de Conservação no município de Mairiporã, sendo elas:

- ✓ Parque Estadual de Itapetinga, unidade de proteção integral, criada pelo Decreto nº 55.662/2010 e gerenciada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Possui área de 10.192 ha e cerca 42% do PES Itapetinga situa-se na porção leste do município;
- ✓ Parque Estadual Cantareira, unidade de proteção integral, criado pela Lei nº 10.228/1968;
- ✓ Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Juquery (APRM-AJ), regulamentada pelo decreto nº 62.062/2016, situada na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto Tietê - UGRHI 06, como manancial de interesse regional para o abastecimento público;
- ✓ Monumento Natural da Pedra Grande, unidade de proteção integral, com área de 3.297 ha, criado pelo Decreto nº 55.662/2010;
- ✓ Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Capuavinha, com uma área de 5,00 ha e situada próxima às margens do rio Juqueri na porção nordeste dos limites da sede municipal;
- ✓ Reserva Particular do Patrimônio Natural Paraíso, com uma área de 3,54 ha.

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 Mairiporã apresenta uma paisagem predominantemente preservada, com 59,9% de seu território recobertos por Mata Atlântica (SIFESP, 2020), como visto anteriormente, com fragmentos florestais distribuídos por todo seu território.

A segunda classe mais representativa é composta por pastagens, com fragmentos distribuídos por todo seu território, principalmente na porção direita da margem do rio Juqueri, o que representa 21,6% de seu território.

A área urbana ocupa apenas 12%, segundo o mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo (SMA, 2010), esta paisagem urbana está concentrada principalmente nos limites do perímetro urbano da sede municipal, no distrito Terra Preta na porção norte do território às margens da rodovia Fernão Dias (SP-010), e na porção oeste ao longo da rodovia Prefeito Salomão Chamma, que conta com a presença dos bairros Vila Paula e Juqueri-Mirim (SP-023).

A principal atividade econômica do município vem do setor de serviços, incluindo a administração pública, que representa aproximadamente 82% do PIB, seguido pela atividade industrial que representa 17,9% do PIB do município e atividade agropecuária caracterizando apenas 0,1% do PIB municipal (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, Mairiporã pode ser considerado um município de grande porte. Com uma população de 100.034 habitantes, representa 0,47% do total populacional da Região Metropolitana (RM) de São Paulo com 21.252.384 habitantes. Sua extensão territorial de 320,70 km² impõe uma densidade demográfica de 311,92 hab./km², inferior à densidade da RM de 2.674,27 hab./km² e superior à do Estado, de 180,86 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Mairiporã apresenta uma taxa geométrica de crescimento de 1,97% ao ano (2010-2021), superior às médias da RM de 0,71% a.a. e do Estado, de 0,78% a.a.

Com uma taxa de urbanização de 92,54%, o município de Mairiporã apresenta índice inferior à RM, de 98,91% e ao 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>
Mairiporã	100.034	92.576	7.458	92,54	320,70	311,92	1,97
RM de São Paulo	21.252.384	21.021.326	231.058	98,91	7.946,98	2674,27	0,71
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 Mairiporã apresenta o setor de serviços contribuindo para a maior parcela do PIB do município, seguido pela indústria e agropecuária. Situação similar à verificada na RM e no Estado, conforme pode ser observado no **Quadro 3.3**.

O valor do PIB *per capita* em Mairiporã (2018) é de R\$18.382,22 por hab./ano, inferior aos valores da RM, de R\$56.649,03, e do PIB *per capita* estadual, de R\$50.247,86.

A representatividade de Mairiporã no PIB do Estado é de 0,08%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RM de São Paulo participa com 53,45%.

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>
Mairiporã	78,33	0,05	21,62	1.748.553,22	18.382,22	0,08
RM de São Paulo	85,55	0,12	14,33	1.181.500.892,26	56.649,03	53,45
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 Mairiporã.

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2018, em Mairiporã há um total de 2.423 unidades locais, considerando que 2.341 são empresas atuantes, com um total de 18.483 pessoas ocupadas, sendo, destas, 15.437 assalariadas, com salários e outras remunerações somando 438.555 mil reais. O salário médio mensal por pessoa assalariada no município é de 2,2 salários-mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Mairiporã observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 49,51%, seguido pelo setor da indústria com 25,76%, do comércio com 22,15%, da construção civil com 2,31% e, por fim, do agropecuário com 0,27%. Na RM, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria, construção civil e agropecuária. 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>
Mairiporã	6,61	2,64	8,17	57,11	25,47
RM de São Paulo	1,17	20,28	4,28	22,41	51,86
Estado de São Paulo	2,38	19,91	4,09	17,50	56,12

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Dentre as unidades, todos os setores (agropecuário, comércio, construção civil, indústria, serviços) apresentam os maiores valores na RM. Quanto ao rendimento médio total, Mairiporã 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>
Mairiporã	1.599,46	1.860,59	2.408,32	2.720,98	2.423,64	2.373,94
RM de São Paulo	2.521,99	3.014,11	2.896,31	4.230,68	4.014,41	3.805,16
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 da indústria detém valores significativos em todas as unidades territoriais. O município apresenta o maior valor de rendimento no setor de indústria, seguido pelo setor de serviços, tendência similar à do Estado. O rendimento mais baixo, tanto no município quanto nas demais unidades territoriais, 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.

De início, nota-se que a participação da receita tributária é uma fonte de renda de relevância no município, inferior à participação verificada na RM e superior à verificada no Estado. Ao comparar os percentuais de participação, em Mairiporã a receita tributária representa 35,97% da receita total, sendo 26,54% proveniente de impostos. Já na RM e Estado, a participação da receita tributária situa-se em 39,92% e 32,99%, respectivamente.

Situação semelhante ocorre com a participação da arrecadação de impostos nas receitas totais da Região Metropolitana e do Estado.

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>
Mairiporã	264.155.959,76	95.019.036,35	70.097.938,28	35,97	26,54
RM de São Paulo	31.303.050.631,51	12.495.840.244,70	11.234.777.154,32	39,92	35,89
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 Mairiporã.

✓ Energia

Segundo a Fundação SEADE (2021), o município de Mairiporã registrou em 2019 um total de 41.336 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 472.402 MWh. Em 2018, foi registrado um total de 39.036 consumidores e uso de 470.204 MWh.

Entre 2018 e 2019, houve um aumento de 5,89% no número de consumidores no município, acima dos 1,43% apresentados na RM e dos 1,79% do Estado. O aumento no consumo de energia no mesmo período foi de 0,47% no município, superior ao valor da RM, de 1,04%, e ao valor do Estado, de 0,69%, respectivamente.

✓ **Saúde**

Em Mairiporã, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020), há 62 estabelecimentos de saúde, todos de gestão municipal, totalizando 77 leitos disponíveis para internação. Destes, 71 atendem ao SUS e 6 são privados.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Mairiporã apresentar aumento entre os anos de 2017 e 2018. No entanto, após esse período a taxa voltou a cair, atingindo 10,67 óbitos por mil nascidos em 2019. Na RM as taxas de mortalidade apresentaram leve aumento durante o período, 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>
Mairiporã	9,60	14,11	10,67
RM de São Paulo	10,84	11,02	11,15
Estado de São Paulo	10,74	10,70	10,93

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

✓ **Ensino**

Segundo informações do INEP (2021), referentes ao ano de 2020, o município conta com 32 estabelecimentos de ensino infantil, sendo 25 públicos municipais e 7 privados, os quais receberam, juntos, 2.244 matrículas e contavam com 111 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 28 estabelecimentos públicos municipais e 8 privados para os anos iniciais, que totalizam 6.389 matrículas e 285 docentes. Para os anos finais, o ensino é oferecido em 14 estabelecimentos públicos estaduais e sete privados. Estes totalizam 4.908 matrículas e 351 professores.

Há 18 escolas com ensino médio em Mairiporã, sendo 13 de administração pública estadual e as outras cinco privadas. Juntas, totalizam 2.903 matrículas e 268 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Mairiporã, com uma taxa de 5,01%, possui maior número de analfabetos do que a RM 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>
Mairiporã	5,01
RM de São Paulo	3,60
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 Mairiporã o índice obtido foi de 6,7 para 4ª série / 5º ano, 5,3 para 8ª série / 9º ano e 4,4 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 2016 e 2018, Mairiporã classificou-se no grupo “Em Transição”, que agrega os municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador escolaridade e longevidade. Mesmo assim, em termos de dimensões sociais, todos os escores (longevidade, riqueza e escolaridade) são inferiores às médias do Estado. O **Quadro 3.9** apresenta o IPRS do município nos anos de 2014, 2016 e 2018.

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

IPRS	Mairiporã			Estado			Comportamento das variáveis
	2014	2016	2018	2014	2016	2018	
Riqueza	34	32	32	46	44	44	Mairiporã perdeu pontos no indicador agregado de riqueza e mantém-se abaixo da média estadual.
Longevidade	65	69	70	70	72	72	O município realizou avanços nesse indicador, mas apresenta escore inferior à média estadual.
Escolaridade	39	47	51	45	51	53	O município realizou avanços nesta dimensão, mas continuou inferior ao nível médio estadual.

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE MAIRIPORÃ

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Para melhor compreensão dos sistemas responsáveis pelo abastecimento do município de Mairiporã, nos itens subsequentes é apresentada uma sucinta descrição dos sistemas integrados de abastecimento da RMSP.

4.1.1 Sistema de Abastecimento de Água Integrado da Região Metropolitana de São Paulo

Dos municípios que constituem a RMSP, nove são atendidos por sistemas de abastecimento de água isolados, 18 por um ou mais sistemas integrados, e 12 são atendidos por ambos (sistemas isolados e integrados). A SABESP é responsável pela operação de oito sistemas integrados e 19 sistemas isolados da RMSP. Os sistemas integrados operados pela SABESP, constituintes do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) são: Alto Cotia, Alto Tietê, São Lourenço, Cantareira, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Rio Claro e Rio Grande. Ao todo, estes oito foram responsáveis pela produção de 62.558 L/s em 2019.

Na sequência, segue a descrição de cada sistema.

- ✓ **Sistema Integrado Guarapiranga:** O Sistema Integrado Guarapiranga tem como manancial o Rio Guarapiranga, que alimenta a Represa Guarapiranga. Os rios Capivari e Taquacetuba (um dos formadores da Represa Billings) fornecem reforço à Represa Guarapiranga, onde é feita a captação do sistema e encaminhamento da água até a ETA José Rodolfo da Costa e Silva (também conhecida como ETA Alto da Boa Vista). Além de Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Osasco, São Paulo e Taboão da Serra, o Sistema Integrado Guarapiranga também fornece um reforço ao Sistema Integrado Alto Tietê através do Sistema Adutor Metropolitano (SAM). Existe um aproveitamento cogitado para reforço do sistema integrado Guarapiranga, que é a reversão da bacia do Alto Juquiá para o Ribeirão Santa Rita, um dos formadores da Represa Guarapiranga. O sistema foi responsável pela produção de 12.676 L/s de água tratada em 2019.

O sistema Guarapiranga conta com:

- ✧ Três estações elevatórias de água bruta: EEAB Guarapiranga, EEAB Taquacetuba e EEAB Capivari Monos;
- ✧ Cerca de 29,4 km de adutoras de água bruta;
- ✧ Uma ETA, José Rodolfo da Costa e Silva, com capacidade nominal de 16.000 L/s, e tratamento avançado, com as seguintes etapas: coagulação com policloreto de alumínio (PAC), floculação hidráulica, decantação, filtração rápida descendente, filtração por membranas (ultrafiltração), desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;

- ✧ Quatro reservatórios de água tratada, com capacidade total de reservação de 89.000 m³;
- ✧ Dez EEATs, cerca de 132,6 km de adutoras de água tratada e 33 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Alto Tietê:** O Sistema Integrado Alto Tietê abastece os municípios de São Paulo, Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Poá e Suzano. A captação desse sistema é feita na Represa Taiaçupeba. A menos de 500 m do ponto de captação, se encontra a ETA Taiaçupeba de onde é feita a distribuição de água para os municípios atendidos pelo sistema. A água produzida também é encaminhada, como reforço, ao Sistema Integrado Rio Claro, por meio do Sistema Adutor Metropolitano.

Ao todo, o sistema produziu 14.345 L/s de água tratada em 2019 e conta com:

- ✧ Três estações elevatórias de água bruta: EEAB Biritiba, EEAB Rio Grande e EEAB Guaió;
- ✧ Aproximadamente 18,2 km de adutoras de água bruta;
- ✧ ETA Taiaçupeba com capacidade nominal de 15.000 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com sulfato de alumínio ou policloreto de alumínio (PAC) ou sulfato de alumínio e cloreto férrico, floculação mecânica, decantação convencional, filtração rápida descendente, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
- ✧ Três reservatórios de água tratada, com capacidade total de reservação de 100.000 m³;
- ✧ Dez EEATs, cerca de 132,6 km de adutoras de água tratada e 27 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Cantareira:** O Sistema Integrado Cantareira possui a maior cascata de reservatórios dentre os sistemas que atendem o município de São Paulo, além de ser o sistema que atende ao maior número de municípios. Os mananciais são: Rio Juqueri que alimenta as Represas de Paiva Castro e Águas Claras, e Rio Piracicaba que alimenta as Represas Cachoeira e Atibainha. O sistema recebe ainda o aporte da transferência do Rio Jaguari da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Represa Atibainha. Além de São Paulo, são atendidas as cidades de Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã, Osasco, Santana do Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo. Além disso, os sistemas integrados Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro e São Lourenço são reforçados pelo Cantareira, por meio do Sistema Adutor Metropolitano. A água captada na Represa Águas Claras é encaminhada por um túnel até a ETA Guaraú, de onde é encaminhada para distribuição.

Em 2019, o sistema Cantareira produziu 23.853 L/s de água tratada e contava com:

- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta: EEAB Santa Inês e EEAB Jaguari;
- ✧ Aproximadamente 44,5 km de adutoras de água bruta;
- ✧ ETA Guaraú, com capacidade nominal de 33.000 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com policloreto de alumínio (PAC), floculação mecânica,

decantação de fluxo laminar, filtração rápida descendente, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;

- ✧ Oito reservatórios de água tratada, com capacidade total de reservação de 214.100 m³;
 - ✧ Sete EEATs, cerca de 258,1 km de adutoras de água tratada e 71 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Rio Claro:** O Sistema Integrado Rio Claro é responsável pelo atendimento de Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André e São Paulo. O principal manancial do sistema é o Ribeirão do Campo, que alimenta a Represa Ribeirão do Campo, sendo que as captações são realizadas em dois canais, Canal Poço Preto e Canal km 76. Os canais têm como destino a ETA Casa Grande. O sistema também fornece reforço aos Sistemas Integrados Cantareira e Ribeirão da Estiva, através do Sistema Adutor Metropolitano. Produziu 3.061 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta: EEAB Rio Claro e EEAB Guaratuba;
 - ✧ Aproximadamente 14,2 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Casa Grande, com capacidade nominal de 4.000 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com sulfato de alumínio ou policloreto de alumínio (PAC), floculação hidráulica, decantação de fluxo laminar, filtração descendente/dupla camada, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação de 10.000 m³;
 - ✧ Nove EEATs, cerca de 196,3 km de adutoras de água tratada e dois pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado São Lourenço:** O Sistema Integrado São Lourenço entrou em operação em 2018 e atende Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Santana do Parnaíba e Vargem Grande Paulista, além de fornecer reforço ao sistema integrado Cantareira através do Sistema Adutor Metropolitano. O manancial utilizado é o Rio Juquiá que alimenta a Represa Cachoeira do França, onde está localizada a captação. O tratamento é realizado na ETA Vargem Grande, cuja capacidade nominal é de 6.400 L/s. Produziu 3.112 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta, em série: EEAB de Baixa Carga, que realiza a captação de água bruta na represa, e a EEAB de Alta Carga, que recalca a água para a ETA Vargem Grande;
 - ✧ Aproximadamente 98,1 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Vargem Grande, com capacidade nominal de 6.400 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com policloreto de alumínio (PAC) e polímero catiônico, floculação mecânica, decantação convencional, filtração rápida descendente, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação não informada;

- ✧ Duas EEATs, cerca de 8,5 km de adutoras de água tratada e 11 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Rio Grande:** O Sistema Integrado Rio Grande atende Diadema, Santo André e São Bernardo do Campo. O manancial é o Rio Grande, sendo que a captação é realizada na Represa Rio Grande, tendo como destino a ETA Rio Grande, com capacidade nominal de 5.500 L/s. O sistema também é conectado ao Sistema Adutor Metropolitano e reforça o Sistema Integrado Alto Tietê transferindo água bruta proveniente do Rio Pequeno, um dos formadores da Represa Billings, para o Rio Taiaçupeba-Mirim da bacia do Rio Taiaçupeba. Produziu 4.257 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
 - ✧ Duas estações elevatórias de água bruta: EEAB Rio Grande e Rio Pequeno;
 - ✧ Aproximadamente 24,5 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Rio Grande, com capacidade nominal de 5.500 L/s, e tratamento avançado, com as seguintes operações unitárias: coagulação com policloreto de alumínio (PAC), floculação hidráulica, decantação ou flotação ou filtração em membranas, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação de 20.000 m³;
 - ✧ Duas EEATs, cerca de 161,6 km de adutoras de água tratada e 19 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Alto Cotia:** Os mananciais do sistema Integrado Alto Cotia são os Rios Capivari e Cotia, que alimentam as Represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça, onde se localiza a captação, além de receber reforços dos sistemas Integrados São Lourenço e Guarapiranga. A água captada pelo sistema é encaminhada para a ETA Alto Cotia, cuja capacidade nominal é de 1.250 L/s, direcionando a água tratada aos municípios de Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu e Itapeverica da Serra. Produziu 1.176 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
 - ✧ Uma estação elevatória de água bruta: EEAB Alto Cotia;
 - ✧ Aproximadamente 2,7 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Alto Cotia, com capacidade nominal de 1.250 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com policloreto de alumínio (PAC), floculação hidráulica, decantação, filtração descendente/dupla camada, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação de 10.000 m³;
 - ✧ Três EEATs, cerca de 91,8 km de adutoras de água tratada e 08 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Ribeirão da Estiva:** O Sistema Integrado Ribeirão da Estiva possui como manancial o Ribeirão da Estiva, além de receber um reforço do Sistema Integrado Rio Claro. A ETA Ribeirão da Estiva possui capacidade nominal de 100 L/s, e abastece os municípios de Rio Grande da Serra e Santo André.

O sistema produziu 78 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:

- ✧ Uma estação elevatória de água bruta: EEAB Ribeirão da Estiva;
- ✧ Cerca de 1,0 km de adutoras de água bruta;
- ✧ ETA Ribeirão da Estiva, com capacidade nominal de 100 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com cloreto férrico, floculação hidráulica, decantação, filtração de dupla camada, desinfecção com cloro (hipoclorito de sódio), fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
- ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação de 1.000 m³;
- ✧ Uma EEAT, cerca de 2,3 km de adutoras de água tratada e um ponto de entrega de água tratada.

O **Quadro 4.1** apresenta as principais características dos sistemas integrados da RMSP, também indicados no croqui apresentado na **Figura 4.1**.

QUADRO 4.1 - SISTEMAS INTEGRADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Sistema Produtor	Principais Mananciais	Sedes Urbanas Atendidas	Estação de Tratamento de Água	Vazão nominal da ETA	Vazão de operação da ETA	Tipo de Tratamento	Vazão média produzida em 2019 (L/s)
Sistema Integrado Alto Cotia	Rios Capivari e Cotia, que alimentam a Represa Pedro Beicht e a Represa Cachoeira da Graça (onde se localiza o ponto de captação)	Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu e Itapecerica da Serra	ETA Alto Cotia	1.250 L/s	1.110 L/s	Convencional	1.176
Sistema Integrado Alto Tietê	Rios Tietê, Claro, Paratininga, Biritiba, Jundiá, Grande e Taiaçupeba-Mirim, que alimentam os Reservatórios de Ponte Nova, Jundiá, Biritiba, Paraitinga e a Represa Taiaçupeba (onde se localiza o ponto de captação). Recebe aporte do Rio Grande, um dos formadores da Represa Billings, e do Rio Guaratuba, através do Sistema Rio Claro e Represa Ponte Nova, e do Rio Guaió até a ETA Taiaçupeba	Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Poá, São Paulo e Suzano	ETA Taiaçupeba	15.000 L/s	14.340 L/s	Convencional	14.345
Sistema Integrado São Lourenço	Rio Juquiá, que alimenta a Represa Cachoeira do França (onde se localiza o ponto de captação)	Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Santana do Parnaíba e Vargem Grande Paulista	ETA Vargem Grande	6.400 L/s	3.130 L/s	Convencional	3.112
Sistema Integrado Cantareira	Rio Piracicaba, que alimenta as Represas Cachoeira e Atibainha.Rio Juqueri, que alimenta a Represa de Paiva Castro e a Represa de Águas Claras (onde se localiza o ponto de captação). Recebe aporte da transferência do Rio Jaguari da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Represa Atibainha.	Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã , Osasco, Santana do Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo. Reforça o Sistema Integrado Rio Claro	ETA Guaraú	33.000 L/s	23.850 L/s	Convencional	23.853
Sistema Integrado Guarapiranga	Rio Guarapiranga, que alimenta a Represa Guarapiranga (onde se localiza o ponto de captação). Recebe aporte do Rio Taquaquecetuba, um dos formadores da Represa Billings.	Cotia, Embu das Artes, Embu Guaçu Itapecerica da Serra, Osasco, São Paulo e Taboão da Serra. Reforça o Sistema Integrado Alto Tietê	ETA José Rodolfo da Costa e Silva (ABV)	16.000 L/s	12.680 L/s	Avançado	12.676
Sistema Integrado Ribeirão da Estiva	Ribeirão da Estiva, que alimenta a Represa Ribeirão da Estiva (onde se localiza o ponto de captação)	Rio Grande da Serra e Santo André	ETA Ribeirão da Estiva	100 L/s	78 L/s	Convencional	78
Sistema Integrado Rio Claro	Ribeirão do Campo, que alimenta a Represa Ribeirão do Campo (onde se localiza o ponto de captação)	Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André e São Paulo	ETA Casa Grande	4.000 L/s	3.060 L/s	Convencional	3.061
Sistema Integrado Rio Grande	Rio Grande, que alimenta a Represa Rio Grande (onde se localiza o ponto de captação)	Diadema, Santo André e São Bernardo do Campo. Reforça a Represa Taiaçupeba, do Sistema Integrado Alto Tietê	ETA Rio Grande	5.500 L/s	4.260 L/s	Avançado	4.257

Fonte: SABESP (2020) e Atlas do Abastecimento Urbano de Água – 2010 – Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA – Atualização CONSÓRCIO.

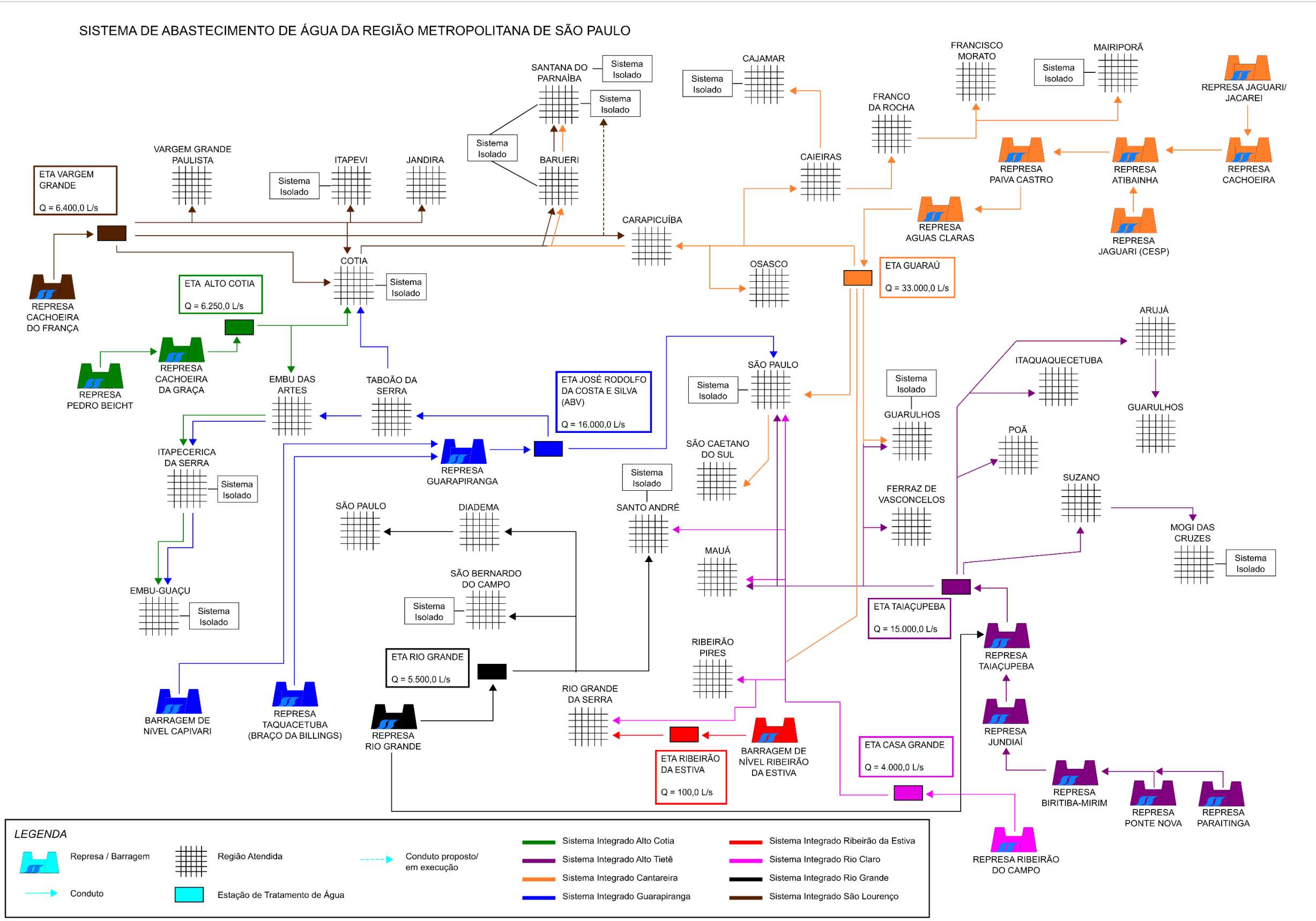


Figura 4.1 – Croqui dos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo.
Fonte: SABESP, 2020.

4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE EM MAIRIPORÃ

O abastecimento de água em Mairiporã 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.

4.2.1 Características Gerais do Abastecimento de Água por Soluções Coletivas

O abastecimento de água por soluções coletivas conta com quatro sistemas operados pela SABESP. Uma parcela do município é atendida pelo Sistema Integrado Metropolitano, enquanto os outros setores são abastecidos pela ETA Mairiporã, ETA Terra Preta e por um sistema de poços profundos.

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 Água³ é de 80,7% (SABESP, 2020), o Índice de Hidrometração⁴ (IN009 - SNIS) é de 99,94% e o Índice de Perdas na Distribuição⁵ (IPDt) é de 219 L/lig.dia (SABESP, 2020).

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

4.2.2 Sistema de Abastecimento Vila Santista-Vila Machado

O Sistema Integrado Metropolitano é responsável por 2,76% da adução do município. As características gerais dos setores abastecidos pelo Sistema Integrado Metropolitano em Mairiporã, por meio do SAA Vila Santista-Vila Machado, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 e referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água.....22,83 km;
- ✓ Volume Anual Disponibilizado Total 123.917 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 90.666 m³;

³ 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.

⁴ O índice de hidrometração refere-se à quantidade de ligações ativas de água micromedidas em relação às ligações ativas de água (SNIS, 2019). O valor de 99,94% indica que praticamente todas as ligações ativas possuem hidrômetro, o que é bastante favorável para a medição e o monitoramento dos consumos.

⁵ 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.

- ✓ Volume Anual Faturado Total 115.171 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 673 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 696 economias;
- ✓ Volume Total de Reservação 0 m³.

O SAA Vila Santista-Vila Machado em Mairiporã é composto por 3 *boosters*, descritos na sequência.

4.2.2.1 Abastecimento pelo Sistema Integrado Metropolitano

O município de Mairiporã é parcialmente abastecido pelo SIM, por meio do sistema produtor Cantareira. O abastecimento de Mairiporã é realizado através do Centro de Reservação Vila Santista, localizado em Franco da Rocha. O reservatório Vila Santista possui volume igual a 10.000 m³ e é do tipo apoiado, em concreto. A adutora responsável pelo transporte da água até Mairiporã possui extensão total de 2.400 m e diâmetro igual a 200 mm, em ferro fundido. Segundo informações da SABESP, este corresponde ao setor de abastecimento 152 do Cantareira. O setor é operado pela UN Norte, da Diretoria Metropolitana. As principais características dos sistemas integrados da RMSP estão apresentadas no item 4.1.

4.2.2.2 Setorização do Município

O município de Mairiporã se encontra dividido em seis setores de abastecimento: Centro, Jardim Sandra, Irara Branca, Ypeville, Terra Preta e Vila Santista-Vila Machado. No **Quadro 4.2** encontram-se as principais características de cada setor, disponibilizadas pela SABESP. O Cantareira é responsável por 2,76% da adução do município.

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DOS SETORES DE ABASTECIMENTO

<i>Denominação</i>	<i>Sistema Produtor</i>	<i>Proporção Média da Adução (%)</i>	<i>Capacidade de Reservação (m³)</i>	<i>Número Total de Ligações Atendidas</i>	<i>Número Total de Economias Atendidas</i>
Mairiporã Centro	ETA Mairiporã	59,58%	4.270	10.812	12.211
Jardim Sandra	SAA Jardim Sandra	4,11%	260	616	660
Irara Branca	SAA Irara Branca	0,37%	60	132	133
Ypeville	SAA Ypeville	1,01%	88	147	153
Terra Preta	ETA Terra Preta	32,17%	1.500	6.331	8.421
Vila Santista - Vila Machado	Cantareira	2,76%	0	673	696

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.2.3 Reservação

A área de Mairiporã atendida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado não conta com reservatórios.

4.2.2.4 Elevação e Adução de Água Tratada

A área de Mairiporã atendida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado conta com três *boosters*: Vila Machado, Vila Paula e Vila Paula 2. Suas principais características operacionais não foram disponibilizadas pela SABESP.

4.2.2.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada, o setor abastecido pelo sistema integrado contava com 22,83 km de rede em 2019, com diâmetros entre 75 mm e 200 mm, em ferro fundido, PVC e PEAD. O **Quadro 4.3** apresenta as características da rede de distribuição.

QUADRO 4.3 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SAA VILA SANTISTA-VILA MACHADO

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
9,16	ND	PVC
14.023,45	75	PVC e ferro fundido
2.673,77	100	PVC e ferro fundido
5.837,42	150	Ferro fundido
286,71	200	Ferro fundido

ND: Não disponível.

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.

O índice de perdas informado pela SABESP para o ano de 2019 corresponde a 219 L/lig.dia.

4.2.2.6 Licenciamento Ambiental das Unidades

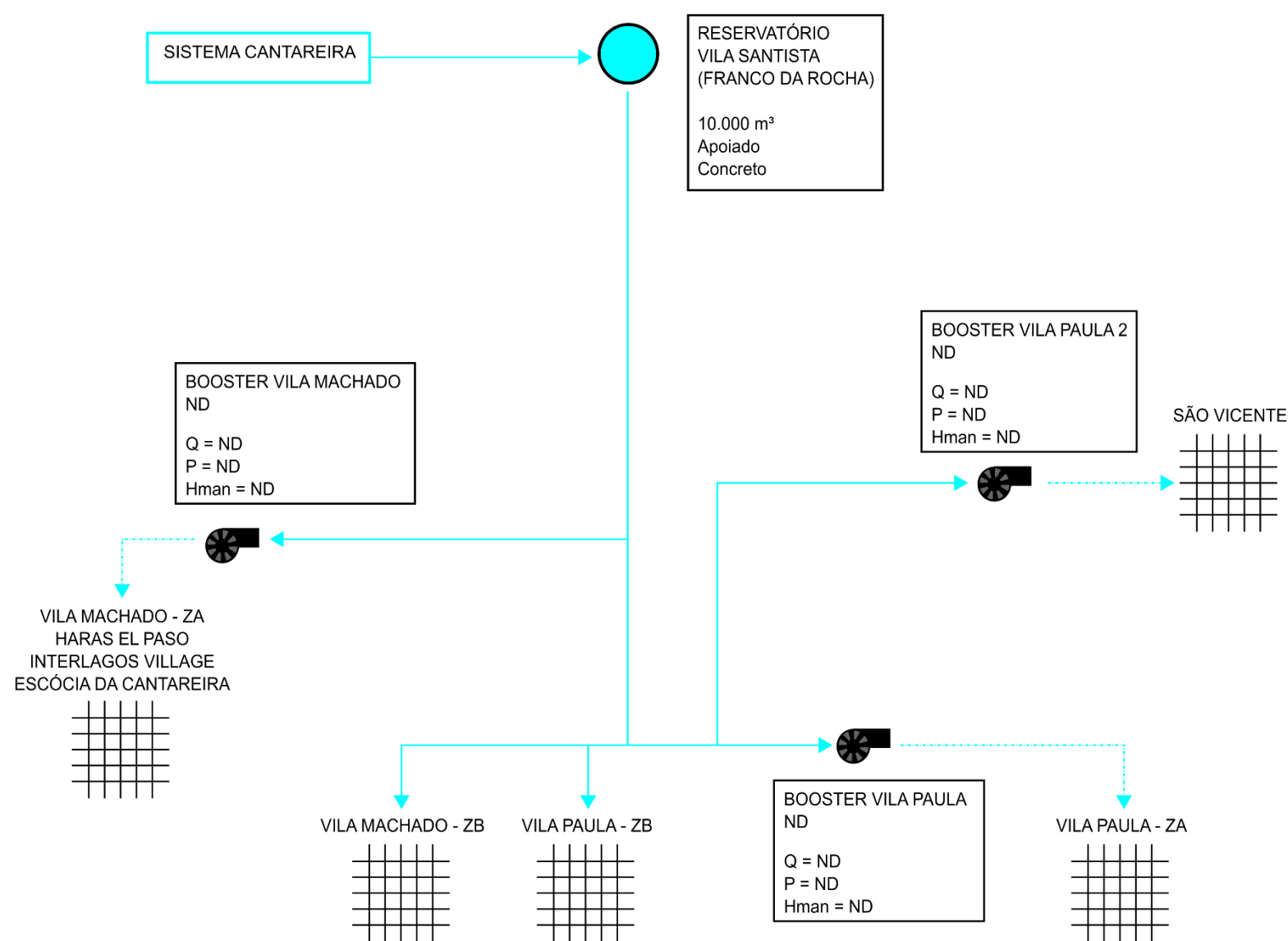
Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do Sistema de Abastecimento de Água, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, porém não foram obtidas informações sobre as mesmas.

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

O sistema de abastecimento de água de Mairiporã utiliza água tratada proveniente do sistema produtor Cantareira (ETA Guaraú). A SABESP não informou o volume de lodo gerado na ETA convencional ou o destino desse resíduo

A **Figura 4.2** apresenta o croqui do SAA Sede, abastecido pelo Sistema Integrado Metropolitano em Mairiporã.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA VILA SANTISTA - VILA MACHADO



LEGENDA



Região Atendida



Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada



Reservatório



Linha de Recalque



Conduto por gravidade

Figura 4.2 – Croqui do Abastecimento do SAA Vila Santista-Vila Machado
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3 Sistema de Abastecimento de Água Mairiporã

O SAA Mairiporã é responsável por atendimento de 59,58% das demandas abastecidas por sistemas coletivos. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 167,9 km;
- ✓ Volume Anual Disponibilizado Total 2.671.002 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 1.464.357 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 1.903.375 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 10.812;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 12.211;
- ✓ Volume Total de Reservação 4.270 m³.

O SAA Mairiporã utiliza um manancial superficial (Represa Paiva Castro – Rio Juqueri) e um poço profundo, e conta com 1 estação elevatória de água bruta (EEAB), 1 estação de tratamento de água (ETA), 4 reservatórios, 1 estação elevatória de água tratada (EEAT), 7 boosters e 167,9 km de rede de distribuição. O SAA Mairiporã é interligado ao SAA Jardim Sandra, descrito no item subsequente.

4.2.3.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta de manancial superficial do SAA Mairiporã é realizada na Represa Paiva Castro, alimentada pelo Rio Juqueri. A $Q_{7,10}$ do manancial, conforme informações da SABESP, é igual a 677 L/s. As informações de outorga são apresentadas no **Quadro 4.4**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.5**.

QUADRO 4.4 - CARACTERÍSTICAS DA OUTORGA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
2.957/2019	Rio Juqueri (Represa Paiva Castro)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: Não Disponível.
Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.5 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	$Q_{7,10}$ (L/s)
Rio Juqueri (Represa Paiva Castro)	ND	ND	677,0

ND: Não Disponível.
Fonte: SABESP, 2020.

A captação é realizada por meio de uma EEAB, cujas principais características são apresentadas no **Quadro 4.6**. A vazão de operação atual da EEAB, considerando os três conjuntos motobombas em operação, é igual a 105 L/s.

QUADRO 4.6 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA EEAB

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal dos três conjuntos motobombas (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAB Mairiporã	3O	Centrífuga Horizontal	117	26	50/25/25

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo 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 XX⁶ da Portaria.

A água captada na represa Paiva Castro é recalçada para a ETA Mairiporã por meio de uma adutora de água bruta de ferro fundido, com diâmetro de 400 mm e extensão de 800 m.

O SAA Mairiporã também é abastecido por um poço profundo. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.7**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.8**.

QUADRO 4.7 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

<i>Nº Portaria</i>	<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Coordenadas de Captação</i>			<i>Prazo de Validade</i>	<i>Vazão Outorgada (L/s)</i>	<i>Período Outorgado</i>	
		<i>Norte (km)</i>	<i>Leste (km)</i>	<i>Zona</i>			<i>(horas/dia)</i>	<i>(dias/mês)</i>
6526	Poço Vila SABESP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND: Não Disponível

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.8 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Profundidade (m)</i>	<i>Vazão média diária (L/s) *</i>
Poço Vila SABESP	1,38	ND	79	ND

*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.

⁶ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

4.2.3.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada na Represa Paiva Castro é realizado na ETA Mairiporã, cuja capacidade nominal não foi informada. A vazão de operação atual é igual a 105,5 L/s. A ETA constitui-se de três módulos compactos de tratamento convencional, com decantação e filtração, e um módulo adicional, com tratamento por flotação e filtração. A ETA possui licença de operação, nº 15009899, emitida em 23/08/2021, com validade de 5 anos.

Os seguintes processos e unidades compõem a ETA:

- ✓ Alcalinização com carbonato de sódio (barrilha);
- ✓ Coagulação com sulfato ferroso na adutora de água bruta;
- ✓ Coagulação hidráulica ou mecânica, dependendo do módulo de tratamento;
- ✓ Um módulo com flotação por ar dissolvido e filtração e três módulos com decantação e filtração;
- ✓ Desinfecção em um único tanque de contato, com aplicação de cloro gasoso;
- ✓ Fluoretação com ácido fluossilícico.

Não foi informado o volume dos resíduos gerados na ETA, nem seu destino.

O tratamento da água captada no Poço Vila SABESP é realizado por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação (ácido fluossilícico) antes da entrada do reservatório Vila SABESP.

4.2.3.3 Reservação

O SAA Mairiporã conta com quatro reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento de 4.270 m³ de água tratada. No **Quadro 4.9** são apresentados os dados individualizados desses reservatórios.

QUADRO 4.9 - 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>
R1/R2	1.160	Apoiado	Metálico	ETA Mairiporã	Distribuição/EEAT Mairiporã 01
R3	3.000	Apoiado	Metálico	EEAT Mairiporã 01	Distribuição
Parque Náutico	ND	ND	ND	Booster Parque Náutico/Poço Náutico	Distribuição/Booster Parque Náutico 2
Vila SABESP	60 (superior) + 50 (inferior)	Elevado	Concreto	Poço Vila SABESP	Rede de distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Os reservatórios R1, R2 e R3 possuem controle de nível por sensores, e o R1 e R2 possuem ponto de abastecimento de caminhão pipa.

4.2.3.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Mairiporã possui uma EEAT, cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.10**.

QUADRO 4.10 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA EEAT

<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>
EEAT Mairiporã 1	3O+2RB	Centrífuga Horizontal	31	80	40

O: Operação; Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

A EEAT possui sistema de acionamento por partida compensada, enquanto os *boosters* são acionados por inversores de frequência. Não foi informada a existência de medidor de vazão na EEAT ou se existe um gerador de emergência instalado.

O sistema também possui sete *boosters*, apresentados no **Quadro 4.11**. O *booster* Parque Náutico 2 é também parte do SAA Jardim Sandra descrito no item subsequente.

QUADRO 4.11 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS BOOSTERS

<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>
Booster Carpi	ND	ND	ND	ND	ND
Booster Capoavinha	1O+1RI+1RB	ND	7	73	22
Booster São Gonçalo	1O+1RB	ND	2	40	7,5
Booster Clube de Campo	1O+1RB	ND	2	50	15
Booster Vila SABESP	1O+1RB	ND	5	42	15
Booster Parque Náutico	ND	ND	ND	ND	ND
Booster Parque Náutico 2*	ND	ND	ND	ND	ND

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada. ND: Não Disponível.

*: Compartilhado com o SAA Jardim Sandra.

Fonte: SABESP, 2020.

Ressalta-se que não foram informados dados referentes às adutoras de água tratada do SAA Mairiporã.

4.2.3.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada, o SAA Mairiporã contava com 167,9 km de rede em 2019, com diâmetros entre 50 mm e 500 mm, em ferro fundido, PVC e PEAD. O **Quadro 4.12** apresenta as características da rede de distribuição.

QUADRO 4.12 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA MAIRIPORÃ

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
340,69	ND	PEAD e PVC
44.830,59	50	PEAD, PVC e ferro fundido
49.039,11	75	PEAD, PVC e ferro fundido
8.029,91	80	PVC e ferro fundido

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
1.300,30	90	PEAD
31.536,31	100	PEAD, PVC e ferro fundido
136,00	110	PEAD
13.159,39	150	PVC e ferro fundido
2.466,70	160	PEAD
4.885,62	200	PVC e ferro fundido
817,50	225	PEAD
7.696,72	250	Ferro fundido
863,19	300	Ferro fundido e PVC
2.702,96	400	Ferro fundido
110,70	500	Ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

O índice de perdas do município de Mairiporã foi apresentado no item 4.2.2.5.

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

O abastecimento de água no município utiliza água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos e utiliza ETA convencional. Não foi informado o volume dos resíduos gerados na ETA assim como também não foi informado o destino dos materiais.

4.2.3.7 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.13** traz tais informações.

QUADRO 4.13 – 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 (anos)</i>	<i>Principais Informações</i>
ETA Mairiporã	Operação	15009899	23/08/2021	5	Licença de Operação válida para a ETA Mairiporã, com capacidade de 200 L/s, em período de funcionamento de 24 horas diárias, conforme as exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.3** apresenta o croqui do SAA Mairiporã.

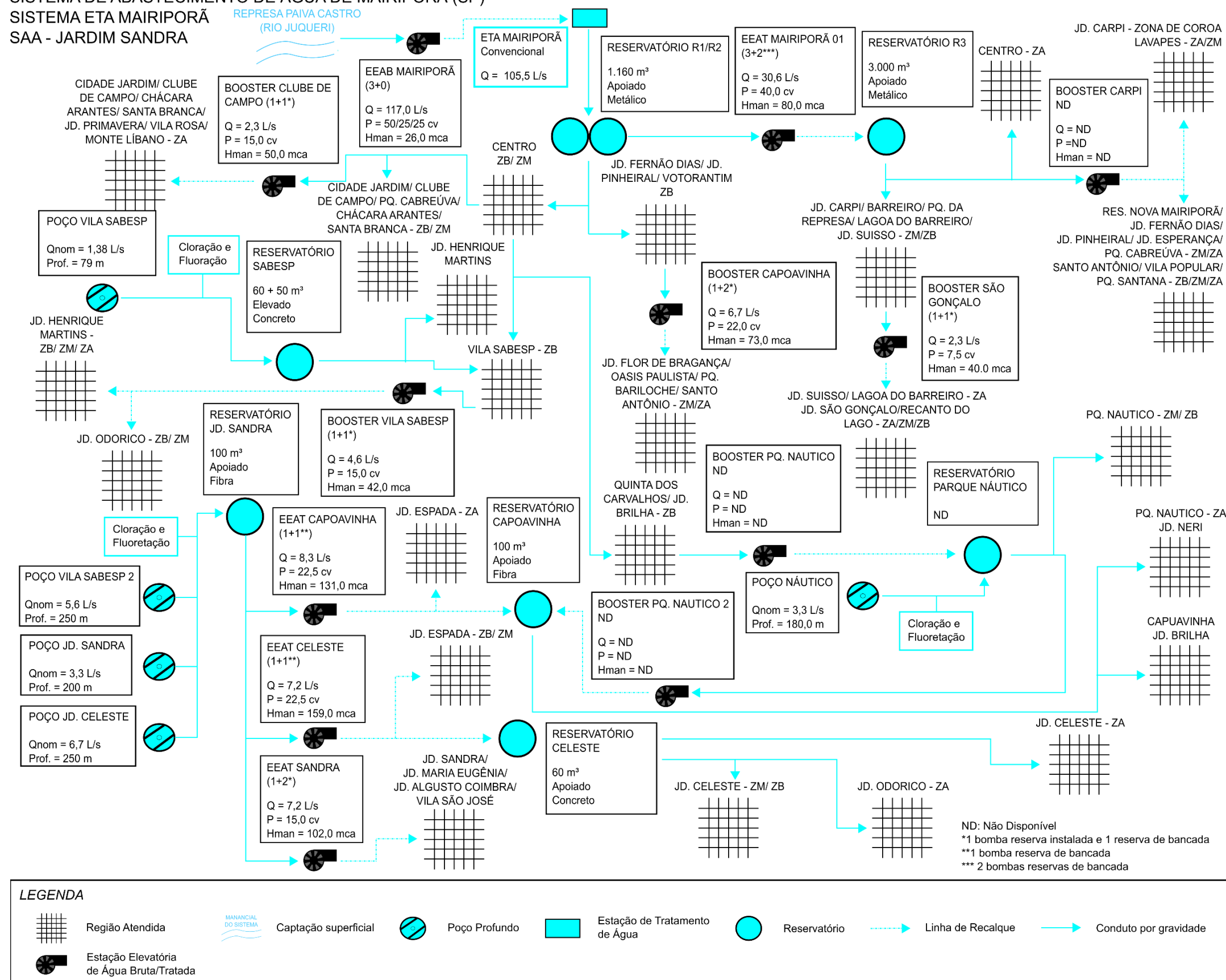


Figura 4.3 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Mairiporã e Jardim Sandra.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4 Sistema de Abastecimento de Água Jardim Sandra

O SAA Jardim Sandra é interligado ao SAA Mairiporã, e é responsável pelo atendimento de 5,49% das demandas do município. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 14,26 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 184.375 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 86.710 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 109.117 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 616;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 660;
- ✓ Volume Total de Reservação 260 m³.

O SAA Jardim Sandra utiliza manancial subterrâneo e conta com captação em 4 poços profundos, 3 reservatórios, 3 estações elevatórias de água tratada e 14,26 km de rede de distribuição.

4.2.4.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação do SAA Jardim Sandra é realizada por um conjunto de poços profundos. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.14**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.15**.

QUADRO 4.14 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas UTM (km)			Prazo de Validade	Vazão outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Meridiano Central (MC)			(horas/dia)	(dias/mês)
2.594	Poço Náutico	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6.526	Poço Vila SABESP 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4.186/6.526	Poço Jardim Sandra	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6.526	Poço Celeste	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.15 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Tempo de funcionamento (h/d)	Profundidade (m)	Vazão média diária (L/s) *
Poço Náutico	3,33	2,22	ND	180	ND
Poço Vila SABESP 2	5,55	4,72	ND	250	ND

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Tempo de funcionamento (h/d)</i>	<i>Profundidade (m)</i>	<i>Vazão média diária (L/s) *</i>
Poco Jardim Sandra	3,33	3,05	ND	200	ND
Poço Celeste	6,67	4,72	ND	250	ND

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

ND: Não disponível.

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo 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 XX⁷ da Portaria.

Não foram informados dados relativos às adutoras de água bruta do SAA Jardim Sandra.

4.2.4.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada no SAA Jardim Sandra consiste em simples desinfecção e fluoretação.

A desinfecção é realizada com a aplicação de hipoclorito de sódio e para fluoretação é usado o ácido fluossilícico. A aplicação destes produtos é realizada na entrada dos reservatórios Jardim Sandra, Parque Náutico e Vila SABESP.

4.2.4.3 Reservação

O SAA Jardim Sandra conta com três reservatórios, com a capacidade total de armazenamento de 260 m³ de água tratada. No **Quadro 4.16** são apresentados os dados individualizados desses reservatórios.

QUADRO 4.16 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecedente</i>	<i>Instalação sucessora</i>
Jardim Sandra	100	Apoiado	Fibra de Vidro	Poços Vila SABESP 2, Jardim Sandra e Jardim Celeste	EEATs Celeste, Capoavinha, Sandra
Celeste	60	Apoiado	Concreto	EEAT Celeste	Rede de distribuição
Capoavinha	100	Apoiado	Fibra de Vidro	EEAT Capoavinha	Rede de distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Todos os reservatórios possuem controle de nível por sensor ou pressostato. Nenhum dos reservatórios possui ponto de abastecimento de caminhão pipa. Não foi informado se os reservatórios possuem macromedidores.

⁷ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

4.2.4.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Jardim Sandra possui três EEATs, cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.17**.

QUADRO 4.17 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS EEATS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAT Capoavinha	1O+1RI+1RB	Submersível	8,3	131	22,5
EEAT Celeste	1O+1RB	Submersível	7,2	159	22,5
EEAT Sandra	1O+1RB	Submersível	7,2	102	15

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

As EEATs possuem sistema de acionamento por partida compensada. Não foi informada a existência de medidores de vazão nas EEATs ou se existem geradores de emergência instalados. Ressalta-se que não foram informados dados referentes às adutoras de água tratada do SAA Jardim Sandra.

4.2.4.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada, o SAA Jardim Sandra contava com 14,26 km de rede em 2019, com diâmetros entre 50 mm e 150 mm, em ferro fundido e PVC. O **Quadro 4.18** apresenta as características da rede de distribuição.

QUADRO 4.18 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA JARDIM SANDRA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
748,11	50	PVC
7.468,51	75	PVC e ferro fundido
52,90	80	Ferro fundido
4.007,88	100	PVC e ferro fundido
1.979,00	150	PVC e ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

O índice de perdas do município de Mairiporã foi apresentado no item 4.2.2.5.

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

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

4.2.4.7 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 4.3** apresentou o croqui do SAA Jardim Sandra, em conjunto com o SAA Mairiporã.

4.2.5 Sistema de Abastecimento de Água Irara Branca

O SAA Irara Branca é responsável pelo atendimento de 0,37% das demandas do município. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 5,46 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 16.840 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 19.873 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 24.049 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 132;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 133;
- ✓ Volume Total de Reservação 60 m³.

Foi informado pela SABESP que, em 2019, o SAA recebeu água proveniente do SAA Mairiporã. No entanto, o volume disponibilizado não foi disponibilizado pela SABESP.

O SAA Irara Branca utiliza manancial subterrâneo e conta com 1 poço profundo, 1 reservatório e 5,46 km de rede de distribuição.

4.2.5.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação do SAA Irara Branca é realizada por um poço profundo. Suas principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.19**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.20**.

QUADRO 4.19 – 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)
2.030/2019	Poço Irara Branca	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2021.

QUADRO 4.20 – 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 Irara Branca	1,38	ND	300	ND

*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, 2021

Segundo 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 XX⁸ da Portaria.

A água captada é encaminhada ao reservatório Irara Branca. Não foram informados dados relativos à adutora de água bruta do SAA Irara Branca.

Foi informado ainda, pela SABESP, que o SAA Irara Branca recebeu água tratada proveniente do SAA Mairiporã. No entanto, o volume fornecido pelo SAA Mairiporã não foi informado, pois não foi computado pela SABESP.

4.2.5.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada no SAA Irara Branca consiste em simples desinfecção e fluoretação.

A desinfecção é realizada com a aplicação de hipoclorito de sódio e para fluoretação é usado o ácido fluossilícico. A aplicação destes produtos é realizada na saída do poço Irara Branca, antes da entrada no reservatório.

4.2.5.3 Reservação

O SAA Irara Branca conta com um reservatório, com a capacidade total de armazenamento de 60 m³ de água tratada. No **Quadro 4.21** são apresentadas as características desse reservatório.

QUADRO 4.21 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
Irara Branca	30 (superior) + 30 (inferior)	Apoiado	Concreto	Poço Irara Branca	Rede de distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

O reservatório possui controle de nível por pressostato. O reservatório não possui ponto de abastecimento de caminhão pipa. Não foi informado se os reservatórios possuem macromedidor.

4.2.5.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Irara Branca não possui EEATs ou boosters.

4.2.5.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada, o SAA Irara Branca contava com 5,46 km de rede em 2019, com diâmetros iguais a 75 mm e 80 mm, em ferro fundido e PVC. O **Quadro 4.22** apresenta as características da rede de distribuição.

⁸ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

QUADRO 4.22 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA IRARA BRANCA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
4.622,96	75	PVC e ferro fundido
835,05	80	Ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

O índice de perdas do município de Mairiporã foi apresentado no item 4.2.2.5.

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

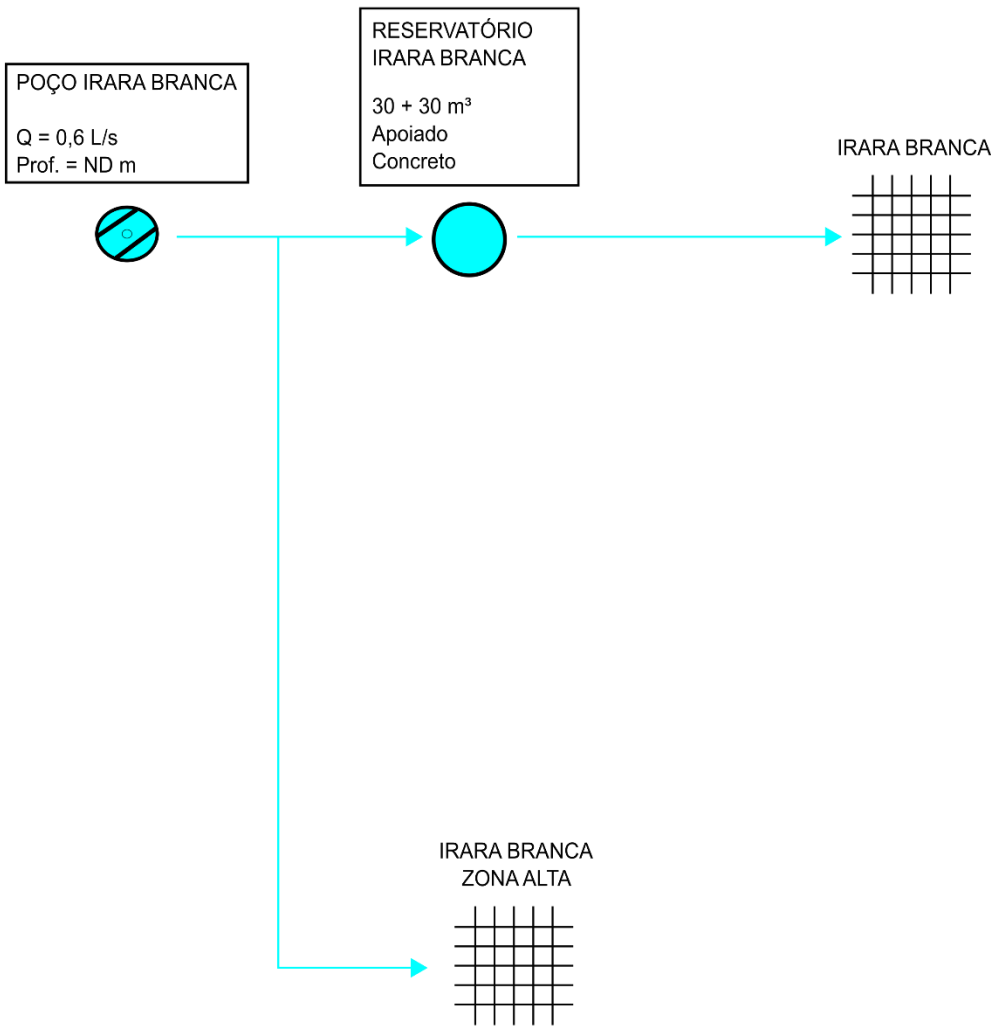
O abastecimento de água no município utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

4.2.5.7 *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 4.4** apresenta o croqui do SAA Irara Branca.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA IRARA BRANCA



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo



Reservatório



Conduto por gravidade

Figura 4.4 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Irara Branca
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.6 Sistema de Abastecimento de Água Ypeville

O SAA Ypeville é responsável pelo atendimento de 1,01% das demandas do município. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 6,22 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 45.307 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 24.947 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 30.531 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 147;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 153;
- ✓ Volume Total de Reservação 88 m³.

O SAA Ypeville utiliza manancial subterrâneo e conta com 1 poço profundo, 1 reservatório e 6,22 km de rede de distribuição.

4.2.6.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação do SAA Ypeville é realizada por um poço profundo. Suas principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.23**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.24**.

QUADRO 4.23 – 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)
6.526	Poço Ypeville	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.24 – 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 Ypeville	2,77	2,77	250	ND

*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.

Segundo 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 XX⁹ da Portaria.

⁹ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

A água captada é encaminhada ao reservatório Ypeville. Não foram informados dados relativos à adutora de água bruta do SAA Ypeville.

4.2.6.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada no SAA Ypeville consiste em simples desinfecção e fluoretação.

A desinfecção é realizada com a aplicação de hipoclorito de sódio e para fluoretação é usado o ácido fluossilícico. A aplicação destes produtos é realizada na saída do poço Ypeville, antes da entrada no reservatório.

4.2.6.3 Reservação

O SAA Ypeville conta com um reservatório, com a capacidade total de armazenamento de 88 m³ de água tratada. No **Quadro 4.25** são apresentados os dados individualizados desse reservatório.

QUADRO 4.25 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
Ypeville	44 (superior) + 44 (inferior)	Apoiado	Concreto	Poço Ypeville	Rede de distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

O reservatório possui controle de nível por pressostato e não possui ponto de abastecimento de caminhão pipa. Não foi informado se o reservatório possui macromedidor.

4.2.6.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Ypeville não possui EEATs ou *boosters*.

4.2.6.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada, o SAA Ypeville contava com 6,22 km de rede em 2019, com diâmetros entre 50 mm e 150 mm, em ferro fundido e PVC. O **Quadro 4.26** apresenta as características da rede de distribuição.

QUADRO 4.26 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA YPEVILLE

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
3,05	Desconhecido	Desconhecido
1.755,53	50	PVC
1.267,30	75	PVC
3.184,47	100	PVC
9,00	150	Ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

O índice de perdas do município de Mairiporã foi apresentado no item 4.2.2.5.

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

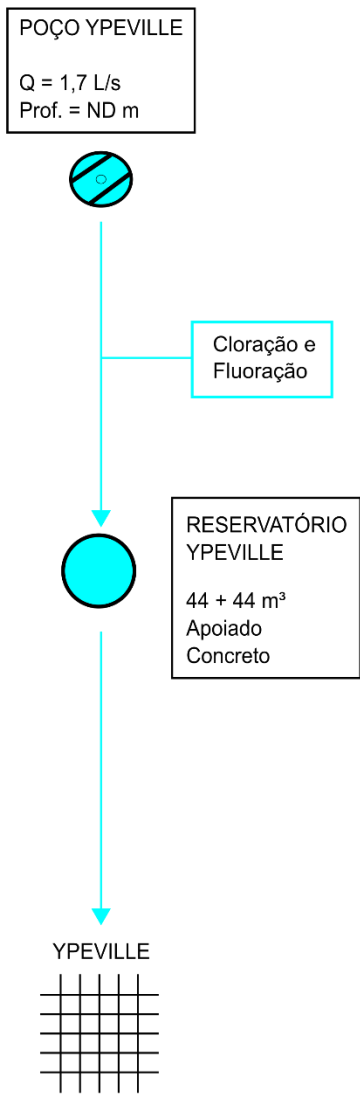
O abastecimento de água no município utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

4.2.6.7 *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 4.5** apresenta o croqui do SAA Ypeville.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA - YPEVILLE



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo



Reservatório



Conduto por gravidade

Figura 4.5 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Ypeville
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.7 Sistema de Abastecimento de Água Terra Preta

O SAA Terra Preta é responsável por 32,17% do abastecimento do município, e é localizado no bairro de mesmo nome. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 124,96 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 1.442.741 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 901.082 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 1.158.309 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 6.331;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 8.421;
- ✓ Volume Total de Reservação 1.500 m³.

O SAA Terra Preta utiliza manancial superficial e subterrâneo, e conta com 1 estação elevatória de água bruta (EEAB), 1 estação de tratamento de água (ETA), 3 reservatórios, 2 estações elevatórias de água tratada, 4 boosters e 124,96 km de rede de distribuição.

4.2.7.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A captação de manancial superficial do SAA Terra Preta é realizada por tomada direta no Córrego Pedra Vermelha (Rio Jundiaizinho), enquadrado na Classe II, conforme o 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. As informações de outorga são apresentadas no **Quadro 4.27**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.28**.

QUADRO 4.27 - CARACTERÍSTICAS DA OUTORGA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
2.957	Córrego Pedra Vermelha (Rio Jundiaizinho)	397,51	7.456,13	23	ND	ND	ND	ND

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.28 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Q _{7,10} (L/s)
Córrego Pedra Vermelha (Rio Jundiaizinho),	110,0	ND	90,0

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

A água captada é recalçada para a ETA Terra Preta, através de uma estação elevatória de água bruta, cujas principais características são apresentadas no **Quadro 4.29**.

QUADRO 4.29 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA EEAB

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAB Terra Preta	2O+1RI	Submersível	55,6	17,0	14,95

O: Operação; RI: Reserva instalada.

Fonte: SABESP, 2020.

A adutora de água bruta possui 30 m de extensão e diâmetro igual a 150 mm, em ferro fundido. O sistema de proteção de transientes hidráulicos é constituído por ventosas instaladas na adutora.

Segundo 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 XX¹⁰ da Portaria.

O SAA Terra Preta também é abastecido por três poços profundos, cujas principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.30**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.31**.

QUADRO 4.30 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

<i>Nº Portaria</i>	<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Coordenadas de Captação</i>			<i>Prazo de Validade</i>	<i>Vazão Outorgada (L/s)</i>	<i>Período Outorgado</i>	
		<i>Norte (km)</i>	<i>Leste (km)</i>	<i>Zona</i>			<i>(horas/dia)</i>	<i>(dias/mês)</i>
ND	Poço P2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ND	Poço P3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ND	Poço Jardim América	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.31 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Profundidade (m)</i>	<i>Vazão média diária (L/s) *</i>
Poço P2	3,1	ND	250	ND
Poço P3	1,9	ND	240	ND
Poço Jardim América	4,2	ND	300	ND

*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.

¹⁰ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

4.2.7.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada no Córrego Pedra Vermelha é realizado na ETA Terra Preta. A ETA possui capacidade nominal de 55,6 L/s e, atualmente, opera com a vazão média de 53,5 L/s, em regime de operação de 24 horas/dia. A ETA possui uma licença de instalação, nº 15009577, emitida em 25/01/2022 e com validade de três anos, referente à produção anual de 1.694.671 m³ de água tratada.

Os seguintes processos e unidades compõem a ETA:

- ✓ Coagulação com sulfato ferroso;
- ✓ Flocculação;
- ✓ Flotação;
- ✓ Filtração de fluxo descendente.

Não foi informado o volume dos resíduos gerados na ETA, nem seu destino.

O tratamento da água captada nos Poços P2, P3 e Jardim América é realizado por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação (ácido fluossilícico) após a saída do poço.

4.2.7.3 Reservação

O SAA Terra Preta conta com três reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento em 1.500 m³ de água tratada. No **Quadro 4.32** são apresentados os dados individualizados desses reservatórios.

QUADRO 4.32 - 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>
Gibeon	1.000	Elevado	Metálico	ETA Terra Preta	EEAT Colinas 1/EEAT Colinas 2/Booster Jardim Lúcia/Rede de distribuição
Cipema	200	Apoiado	Concreto	Rede de distribuição	Rede de distribuição
Colinas	300	Apoiado	Metálico	EEAT Colinas 1/EEAT Colinas 2	Rede de distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Somente o reservatório Gibeon possui controle de nível através de controle local. Nenhum dos reservatórios possui ponto de abastecimento de caminhão pipa. Não foi informado se os reservatórios possuem macromedidores.

4.2.7.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Terra Preta possui uma EEAT cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.33**.

QUADRO 4.33 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS EEATS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
EEAT Colinas	1O+1RI+1RB	Submersível	18,1	65	22

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

A EEAT possui sistema de acionamento convencional, sendo o sistema de proteção de transientes realizado por meio de válvulas de retenção. Não foi informada a existência de medidor de vazão na EEAT ou se existe um gerador de emergência instalado.

O SAA ainda conta com quatro *boosters*, apresentados no Quadro 4.34.

QUADRO 4.34 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS BOOSTERS

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>
Booster Mil Flores	ND	ND	ND	ND	ND
Booster Corumba	ND	ND	ND	ND	ND
Booster Morada do Sol	1O+1RI+1RB	ND	1,6	30	1,5
Booster Jardim Lúcia	1O	ND	5	32	4

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.

ND: Não disponível.

Fonte: SABESP, 2020.

Ressalta-se que não foram informados dados referentes às adutoras de água tratada do SAA Terra Preta.

4.2.7.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada SAA Terra Preta contava com 124,96 km de rede em 2019.

O Quadro 4.35 apresenta as características da rede de distribuição.

QUADRO 4.35 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA TERRA PRETA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
340,69	ND	PEAD e PVC
44.830,59	50	PEAD, PVC e ferro fundido
49.039,11	75	PEAD, PVC e ferro fundido
8.029,91	80	PVC e ferro fundido
1.300,30	90	PEAD
31.536,31	100	PEAD, PVC e ferro fundido
136,00	110	PEAD
13.159,39	150	PVC e ferro fundido
2.466,70	160	PEAD
4.885,62	200	PVC e ferro fundido
817,50	225	PEAD
7.696,72	250	Ferro fundido
863,19	300	Ferro fundido e PVC

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
2.702,96	400	Ferro fundido
110,70	500	Ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

O índice de perdas do município de Mairiporã foi apresentado no item 4.2.2.5.

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

O abastecimento de água no município utiliza água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos e utiliza ETA convencional. Não foi informado o volume dos resíduos gerados na ETA assim como também não foi informado o destino dos materiais.

4.2.7.7 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.36** traz tais informações.

QUADRO 4.36 – 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 (anos)</i>	<i>Principais Informações</i>
ETA	Instalação	15003445	25/01/2022	3	Licença referente à produção anual de 1.694.671 m ³ de água tratada, conforme as exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Apesar de apresentar a licença 15003445 para a ETA, não foram disponibilizadas informações sobre o estágio em que se encontra esta implantação.

A **Figura 4.6** apresenta o croqui do SAA Terra Preta.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP) SISTEMA ETA TERRA PRETA

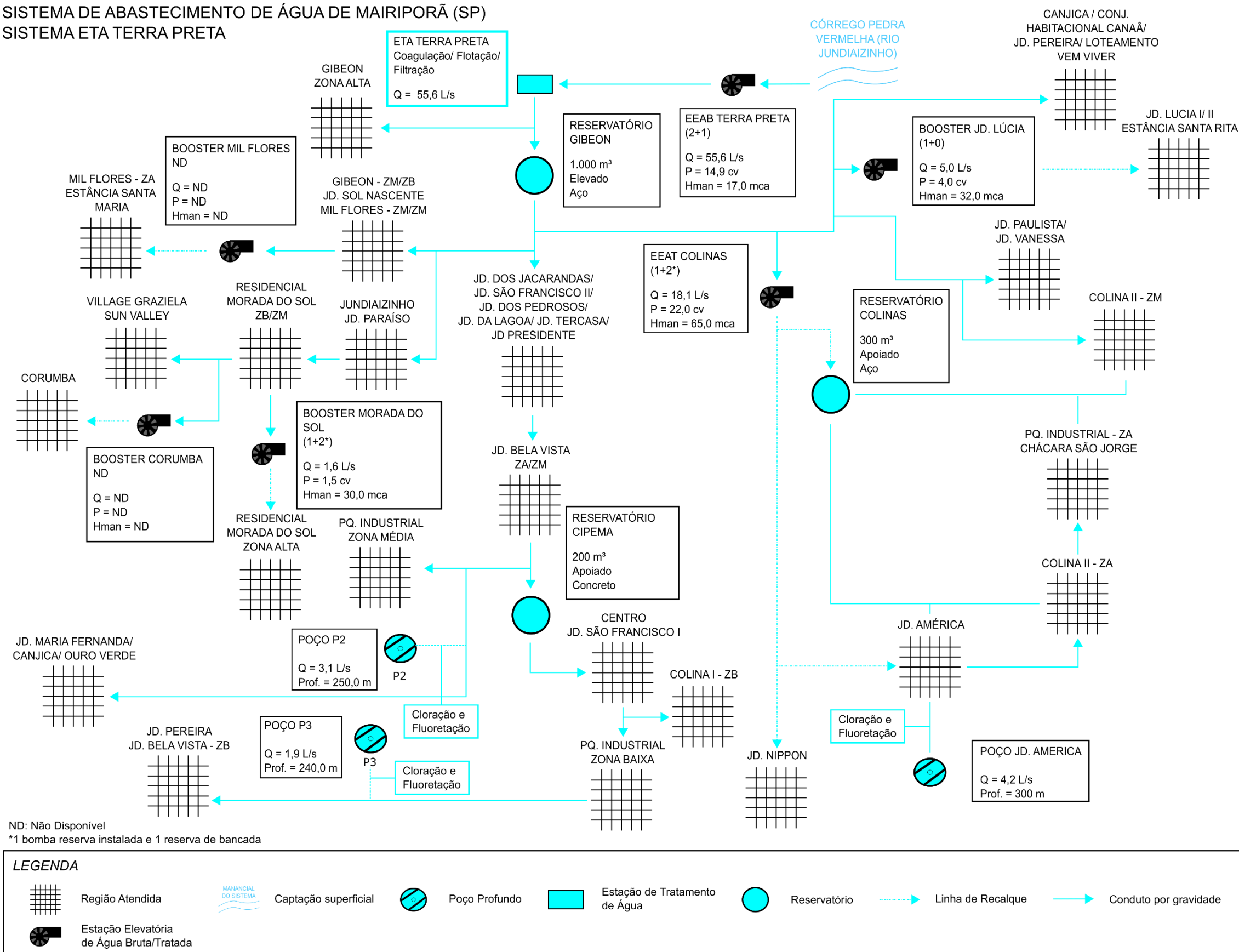


Figura 4.6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Terra Preta.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.8 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 decréscimo na população rural. No entanto, salienta-se que, por se tratar da referência oficial atual, os índices obtidos pelo IBGE foram mantidos, os quais refletem um cenário conservador para aplicação da metodologia.

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

- ✓ 1.104 domicílios particulares permanentes (67,2%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ 1 domicílio particular permanente (0,1%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 538 domicílios particulares permanentes (32,7%) com outra forma de abastecimento de água.

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

- ✓ 2.944 domicílios particulares permanentes (57,3%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ 5 domicílios particulares permanente (0,1%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 2.188 domicílios particulares permanentes (42,6%) com outra forma de abastecimento de água.

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

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

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE EM MAIRIPORÃ

O esgotamento sanitário em Mairiporã é realizado através de soluções coletivas, caracterizadas pelo atendimento de um conjunto de domicílios, sendo de responsabilidade da SABESP.

4.3.1 Características Gerais do Esgotamento Sanitário por Soluções Coletivas

O esgotamento sanitário por soluções coletivas conta com dois sistemas operados pela SABESP, o SES Sede e o SES Terra Preta. O Índice de Atendimento de Esgoto¹¹ é de 36,9% (SABESP, 2020) e o Índice de Tratamento do Esgoto Coletado¹² é de 53,8% (SABESP, 2020).

O sistema Sede é constituído de rede coletora, estação elevatória, estação de tratamento e emissário final. Já o sistema Terra Preta é constituído somente por rede coletora, conforme detalhado na sequência.

4.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Sede

As características gerais do Sistema Sede, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 7.187 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 10.051 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 1.038.582 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 776.538 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 1.373.290 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 64,59 km;

O sistema Sede de Mairiporã é constituído por 64,59 km de rede coletora, 1 estação elevatória de esgoto e 1 estação de tratamento de esgoto.

4.3.2.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto da Sede de Mairiporã possui extensão total de 64,59 km, em diversos diâmetros e materiais, conforme pode ser observado no **Quadro 4.37**.

QUADRO 4.37 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
45.016,7	150	Manilha de Barro Vidrado
1.860,0	200	Manilha de Barro Vidrado
2.167,7	300	Manilha de Barro Vidrado
318,0	100	Ferro Fundido
96,6	150	Ferro Fundido

¹¹ 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.

¹² O índice de tratamento do esgoto coletado refere-se à relação entre as economias cadastradas ativas de esgoto cujo efluente é conduzido para tratamento e o número de economias cadastradas ativas com coleta de esgoto. Simplificadamente refere-se à parcela tratada do total coletado

<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>
26,1	300	Ferro Fundido
7.130,4	150	PVC
3.304	200	PVC
184,8	250	PVC
4.484,1	300	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Além da rede coletora, o sistema conta com cerca de 1,9 km de interceptores e coletores tronco, em diversos diâmetros e materiais, conforme pode ser observado no **Quadro 4.38**.

QUADRO 4.38- CARACTERÍSTICAS DOS INTERCEPTORES E COLETORES TRONCO

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Bacia de esgotamento onde está inserido</i>
Sem denominação	57,7	400	PEAD	Não identificado
Sem denominação	18,6	300	Manilha de barro vidrado	Não identificado
Sem denominação	846,5	450	Manilha de barro vidrado	Ribeirão Cabucu
Sem denominação	388,2	200	Ferro fundido	Não identificado
Sem denominação	225,7	300	Ferro fundido	Não identificado
Sem denominação	98,7	400	Ferro fundido	Ribeirão Cabucu
Sem denominação	222,2	700	Ferro fundido	Ribeirão Cabucu

Fonte: SABESP, 2020.

4.3.2.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede conta com uma estação elevatória de esgoto, cujas principais características se encontram no **Quadro 4.39**.

QUADRO 4.39 - CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

<i>Denominação</i>	<i>Quantidade de conjuntos motobombas</i>	<i>Tipo</i>	<i>Capacidade nominal (L/s)</i>	<i>Altura manométrica (m.c.a.)</i>	<i>Potência do motor (cv)</i>	<i>Possui Gerador</i>	<i>Possui poço pulmão</i>
EEE Chácara Arantes	1O+1RI	ND	5,7	17,0	7,5	Sim	Não

ND: Não Disponível; O: Operação; RI: Reserva Instalada

Fonte: SABESP, 2020.

A EEE Chácara Arantes conta com sistema supervisorio operacional. Mensalmente, o material retido no gradeamento, cujo volume é de 1 m³, é enviado à ETE Parque Novo Mundo para posterior encaminhamento e disposição final em aterro sanitário (não identificado). Foi informado que não são utilizados produtos químicos na EEE, tais como cal para controle de odores. No **Quadro 4.40** estão apresentadas as características da linha de recalque da EEE.

QUADRO 4.40 - CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE RECALQUE DA EEE CHÁCARA ARANTES

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>Possui sistema de proteção de transientes? Qual?</i>
EEE Chácara Arantes	615	100	Ferro fundido	Não

Fonte: SABESP, 2020.

4.3.2.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O tratamento do esgoto coletado pelo SES Sede é realizado na ETE Mairiporã. A ETE possui capacidade nominal igual a 35 L/s, e tratou a vazão média de 24,6 L/s em 2019. É do tipo lagoas Australianas, constituída de dois módulos paralelos, cada um com uma lagoa anaeróbia seguida de uma facultativa. A ETE possui medidor de vazão do tipo ultrassônico. Não foram informados dados de eficiência de remoção de carga orgânica pela SABESP, assim como não foi informado se é realizada a desinfecção do efluente.

É realizada batimetria nas lagoas. São retirados, por mês, 0,6 m³ de lodo, que é desaguado (não foi informado o tipo de desaguamento empregado), e enviado para disposição final (destino não informado). Não foi informado o volume do material retido no gradeamento.

Segundo informações do GEL, a ETE Sede possui um novo sistema de tratamento, implementado entre 2020 e 2021, em operação desde dezembro de 2021. No entanto, não foram disponibilizadas características deste novo sistema.

O efluente da ETE é lançado no Rio Juqueri, enquadrado como Classe 4 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 não possui outorga concedida atualmente.

O emissário final possui 75,00 m de extensão, em tubulação de diâmetro igual a 300 mm em ferro fundido.

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

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

É realizada batimetria nas lagoas. São retirados, por mês, 0,6 m³ de lodo, que é desaguado (não foi informado o tipo de desaguamento empregado), e enviado para disposição final (destino não informado). Não foi informado o volume do material retido no gradeamento.

4.3.2.5 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 4.41** traz tais informações.

QUADRO 4.41 – 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 (anos)</i>	<i>Principais Informações</i>
EEE Chácara Arantes	Operação	15009536	31/03/2020	4,3	Licença de operação da EEE conforme as exigências técnicas apresentadas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

A **Figura 4.7** apresenta o croqui do SES Sede.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)

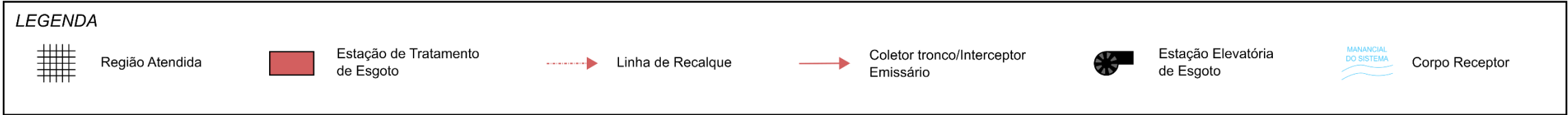
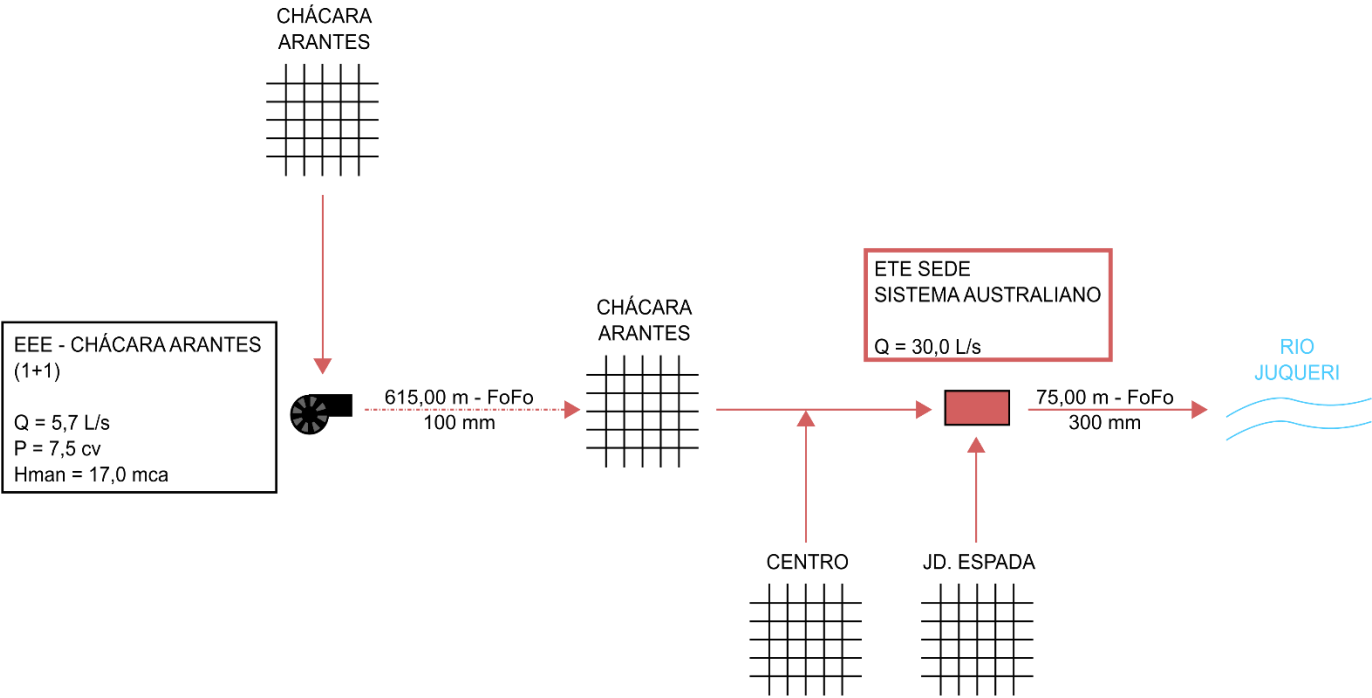


Figura 4.7 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Sede de Mairiporã
Fonte: SABESP, 2020.

4.3.3 Sistema de Esgotamento Sanitário Terra Preta

As características gerais do Sistema Terra Preta, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto ND ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto.....ND economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total ND m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total ND m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ND m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto ND km;

O sistema Terra Preta é constituído por uma pequena rede coletora, cuja extensão total não foi informada, conforme apresentado na **Figura 4.8**. Segundo informações da SABESP, está em construção a ETE Terra Preta, com vazão nominal de 50 L/s, com previsão de conclusão até 2024. Não foram informadas as demais características da ETE em construção, como tipo de tratamento adotado.

4.3.4 Status das Obras do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Mairiporã

O município de Mairiporã possui, atualmente, previsão de implantação de rede coletora de esgoto na área atendida pelo SES Sede, conforme mapa de planejamento recebido da Prefeitura Municipal de Mairiporã, apresentado na **Figura 4.9**. Não foram informadas as características das obras, como extensão de rede a ser implantada, cronograma de execução e investimentos previstos.

4.3.4.1 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.42** traz tais informações.

QUADRO 4.42 – 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 (anos)</i>	<i>Principais Informações</i>
EEE Barreiro/EEE Suisso/EEE Final	Licença Prévia e de Instalação	15001402	04/06/2018	3	Licença Prévia e de Instalação válida para as EEEs Barreiro, Suisso e Final, conforme as exigências técnicas apresentadas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

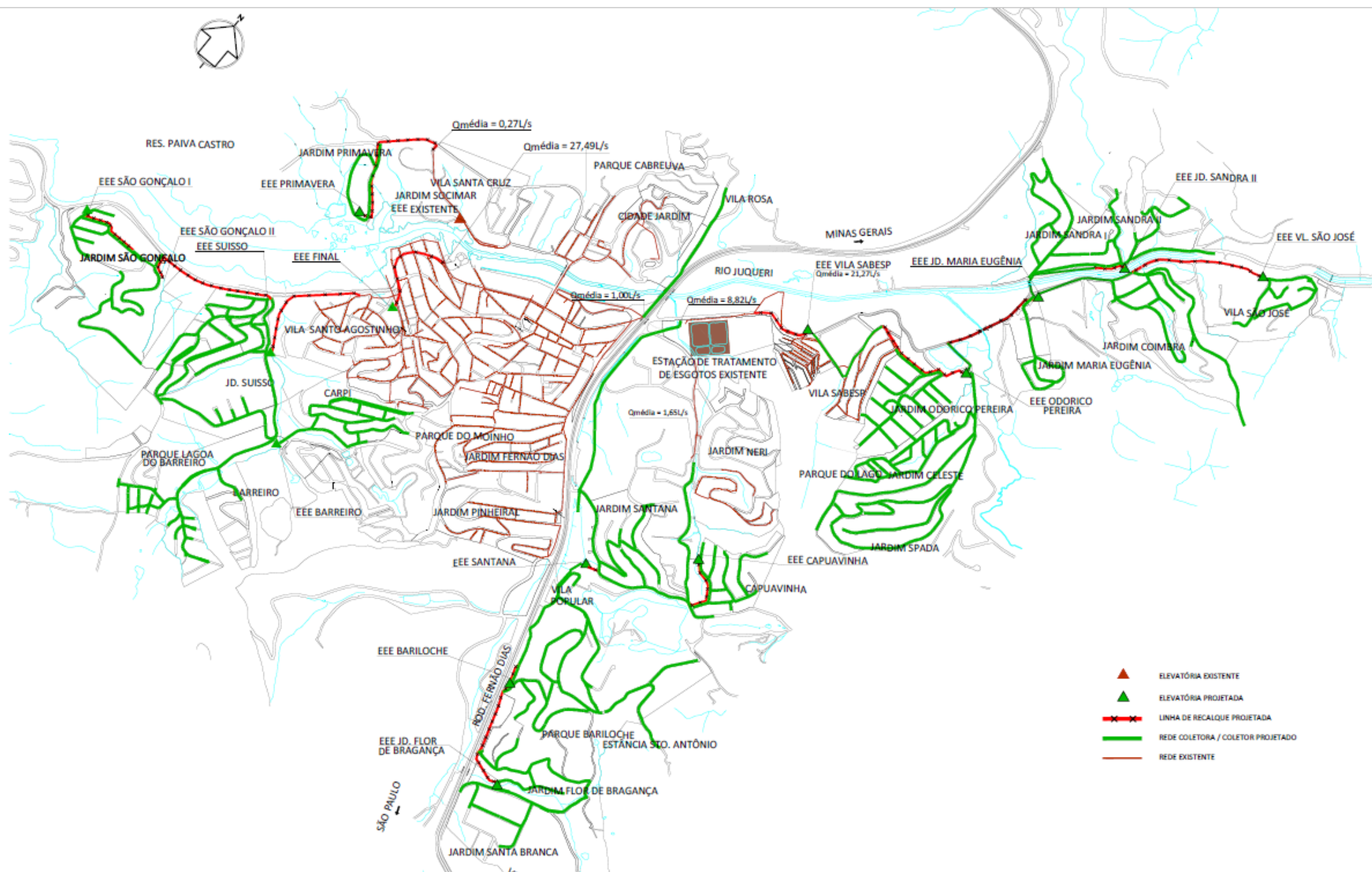


Figura 4.9 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Previsto no Centro de Mairiporã

Fonte: Prefeitura Municipal de Mairiporã, 2021.

4.3.5 Características Gerais do Esgotamento Sanitário por Soluções Individuais

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

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

- ✓ 727 domicílios particulares permanentes (32,6%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 1.464 domicílios particulares permanentes (65,7%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 10 domicílios particulares permanentes (0,5%) atendidos por vala;
- ✓ 24 domicílios particulares permanentes (1,1%) atendidos por rio, lago ou mar;
- ✓ 3 domicílios particulares permanentes (0,1%) atendidos por outra forma diferente das anteriores.

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

- ✓ 6.950 domicílios particulares permanentes (54,6%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 5.291 domicílios particulares permanentes (41,6%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 106 domicílios particulares permanentes (0,8%) atendidos por vala;
- ✓ 251 domicílios particulares permanentes (2,0%) atendidos por rio, lago ou mar;
- ✓ 122 domicílios particulares permanentes (1,0%) atendidos por outra forma diferente das anteriores.

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

- ✓ Fossa séptica: quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;
- ✓ Fossa rudimentar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);
- ✓ Vala: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a uma vala a céu aberto;

- ✓ Rio, lago ou mar: quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar;
- ✓ Outra forma - quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadrasse em quaisquer dos tipos descritos anteriormente.

5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR

5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O Contrato de Programa nº 280/215 da SABESP com o município de Mairiporã foi firmado em 07 de maio de 2015, por um período de 30 anos para a prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exclusividade pela SABESP em todo território do município, porém com possibilidade de a SABESP celebrar outros instrumentos jurídicos com terceiros para prestação dos serviços abrangidos pelo Contrato de Programa em questão.

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

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

A Diretoria Metropolitana - M é formada por sete Unidades de Negócio – UN e três Superintendências, atuando diretamente em 40 municípios, sendo 32 deles pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e oito à Região Bragantina. Salienta-se que os bairros Divisa e Distrito Industrial do Taboão de Mogi das Cruzes também são atendidos pela SABESP. Além disso, o município de São Caetano do Sul possui um sistema autônomo, o qual compra água por atacado da SABESP.

A UN de Produção de Água da Metropolitana – MA responde pela gestão de recursos hídricos, captação de água dos mananciais, tratamento, adução e reservação.

A UN de Tratamento de Esgotos da Metropolitana – MT responde pela interceptação, tratamento e disposição final dos esgotos, atuando no Sistema Principal de Esgotamento Sanitário e Sistemas Isolados de Tratamento da RMSP.

As demais UN: Centro - MC, Norte - MN, Sul - MS, Leste - ML e Oeste - MO são responsáveis pela distribuição de água e coleta de esgotos. O município Mairiporã pertence à MN.

A estrutura organizacional da Metropolitana é complementada pela Superintendência de Manutenção Estratégica – MM, pela Superintendência de Gestão de Empreendimentos – ME e pela Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento – MP.

A **Figura 5.1** apresenta a área de influência da Metropolitana- M, com as divisões administrativas dos municípios e dos distritos pertencentes à Capital do Estado, bem como a delimitação das cinco UNs responsáveis pela distribuição de água e coleta de esgoto

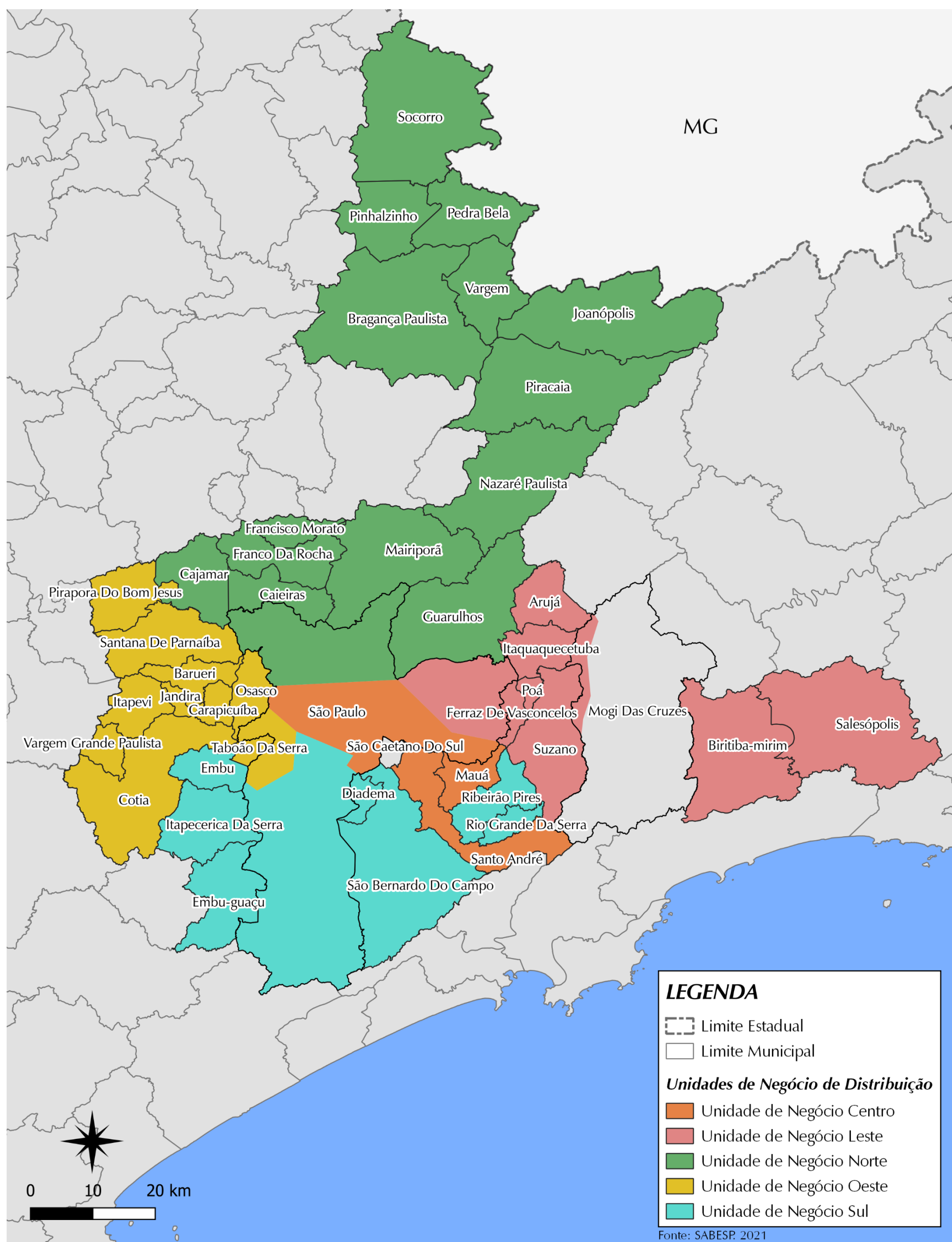


Figura 5.1 – Área de influência da Metropolitana e Unidades de Negócios responsáveis pela distribuição de água e coleta de esgoto

Fonte: ARSESP, 2021.

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 Mairiporã existe um escritório de atendimento ao público, situado na Rua Fernão Lopes nº 206.

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 011 9911, 0800 777 3700 (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	10.892.874,05	11.922.302,37	13.172.017,94
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	R\$/ano	15.818.982,89	17.357.144,12	19.183.716,99
Despesas de exploração (FN015)	R\$/ano	14.778.174,88	18.502.720,24	22.668.881,67
Despesas totais com os serviços (FN017)	R\$/ano	18.660.429,92	22.294.545,79	257.985.17,37
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	6.138.816,30	6.052.671,57	12.390.509,24
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	8.941.255,81	10.443.892,52	17.629.941,24

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 Mairiporã – Diretoria Metropolitana, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 8 de abril de 2021.

QUADRO 6.2 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ÁGUA

Classes de consumo de água m³/mês	Tarifas de água (R\$)
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,55 / m³
21 a 30	5,55 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / 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 / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,54 / m³
21 a 50	11,33 / m³
acima de 50	12,48 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	5,65 / m³
21 a 50	10,89 / m³
acima de 50	11,32 / m³
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de água (R\$)</i>
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	8,48 / m³
21 a 50	16,33 / m³
acima de 50	16,97 / m³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / 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	4.626.532,65	5.064.849,34	5.483.413,65
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	2.374.779,02	3.971.779,35	4.643.743,14
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	997.611,55	739.002,85	831.471,5

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 Mairiporã – Diretoria Metropolitana, 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	9,05 / mês
11 a 20	1,55 / m³
21 a 30	5,53 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / 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 / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,54 / m³
21 a 50	11,33 / m³
acima de 50	12,48 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	5,65 / m³
21 a 50	10,89 / m³
acima de 50	11,32 / m³
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de esgoto (R\$)</i>
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	8,48 / m³
21 a 50	16,33 / m³
acima de 50	16,97 / m³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / 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>
2015	988	230
2016	734	224
2017	608	249
2018	671	267
2019	597	191

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>
2015	-	128	-	-	715
2016	-	139	-	-	955
2017	-	1.828	11.636	639	1.595
2018	-	902	12.954	2.949	1.470
2019	-	556	9.480	2.615	4.415

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 para 2019 no Contrato de Programa da SABESP nº 280/2015, atualizado, é de R\$ 39.554 mil. O investimento total realizado nesse ano foi de R\$ 17.638 mil (44,6% do valor previsto).

QUADRO 6.7 – INVESTIMENTOS PREVISTOS

<i>Valor</i>	<i>Em 2019 (Valores em R\$1.000)</i>
Original (Contratual)	39.554
Realizado	17.638
Diferença em R\$	-21.916
Diferença em %	44,6

*Valores a preços médios de 2019, atualizado pelo IPCA/IBGE.
Fonte: SABESP, 2020.

6.4.1 Áreas de Expansão Previstas pela SABESP

A SABESP planeja, de acordo com negociação realizada com a Prefeitura do município, a expansão dos serviços de abastecimento aos bairros Parque Bela Vista, Mirante da Mantiqueira, Pedra Vermelha, Mato Dentro, Marisol, Portal das Colinas, Sítio Pica-Pau, Parque Encosta da Cantareira, Parque Suíço, Votorantim, Hortolândia, Paraíso da Cantareira, Santa Inês e Caraguatá. Não há previsão de expansão dos serviços de esgotamento sanitário.

7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

7.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Mairiporã. 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 Mairiporã 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	47.895	11.988	59.883	79,98	3,99	7,89	4,67
2010	70.574	10.181	80.755	87,39	3,95	-1,62	3,04
2021	92.576	7.458	100.034	92,54	2,5	-2,79	1,97

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Da análise do **Quadro 7.1** é possível observar que o município de Mairiporã é de porte populacional médio, com cerca de 100 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento positiva apenas para os habitantes da área urbana, e negativa para habitantes da área rural. A taxa de urbanização do município aumentou desde 2000, sendo igual a 92,54% em 2021.

7.1.2 Projeções de População e de Domicílios

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

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

As projeções da Fundação SEADE e sua extensão até 2041 – horizonte deste plano, para o município de Mairiporã, 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
Mairiporã	59.883	80.755	98.622	119.171

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

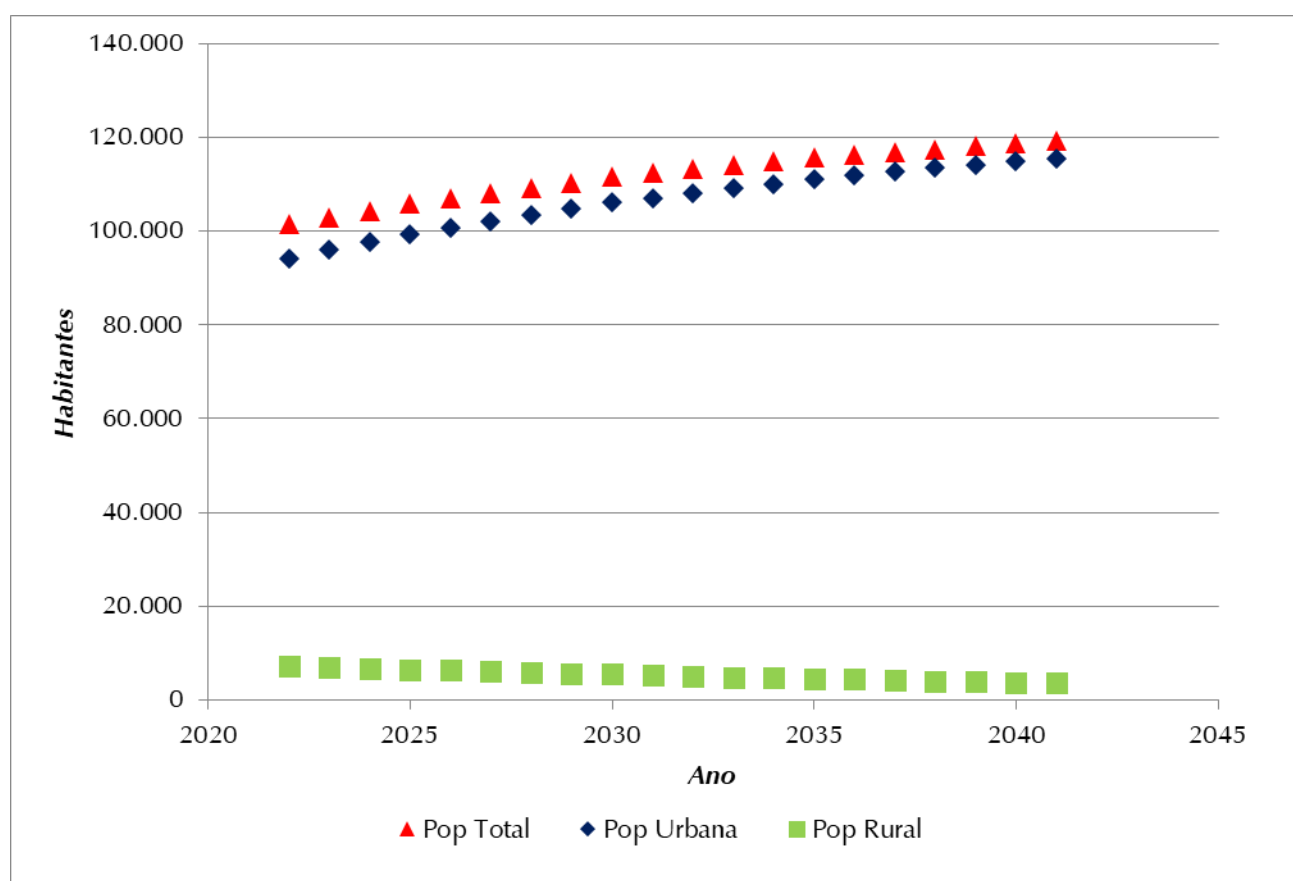


Figura 7.1 - Evolução da População– 2022-2041

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	101.466	94.252	7.214	92,89%
2023	102.918	95.939	6.979	93,22%
2024	104.392	97.639	6.753	93,53%
2025	105.887	99.352	6.535	93,83%
2026	106.998	100.696	6.302	94,11%
2027	108.121	102.042	6.079	94,38%
2028	109.256	103.390	5.866	94,63%
2029	110.402	104.740	5.662	94,87%
2030	111.561	106.095	5.466	95,10%
2031	112.367	107.105	5.262	95,32%
2032	113.178	108.110	5.068	95,52%
2033	113.996	109.113	4.883	95,72%
2034	114.819	110.112	4.707	95,90%
2035	115.648	111.109	4.539	96,08%
2036	116.265	111.894	4.371	96,24%
2037	116.885	112.674	4.211	96,40%
2038	117.509	113.450	4.059	96,55%
2039	118.135	114.220	3.915	96,69%
2040	118.766	114.988	3.778	96,82%
2041	119.171	115.529	3.642	96,94%

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

A perspectiva de evolução da população total do município é de crescimento, havendo previsão de aumento populacional na área urbana, de 94.252 habitantes em 2022 para 115.529 habitantes em 2041, ou seja, um aumento de cerca de 22,6%; e redução populacional na área rural de 7.214 habitantes em 2022 para 3.642 habitantes em 2041, uma queda de cerca de 49,5%.

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

<i>Ano</i>	<i>População Total (hab.)</i>	<i>População Urbana (hab.)</i>	<i>Domicílios</i>	
			<i>Ocupados</i>	<i>Totais</i>
2022	101.466	94.252	30.639	37.155
2023	102.918	95.939	31.450	38.155
2024	104.392	97.639	32.278	39.175
2025	105.887	99.352	33.124	40.217
2026	106.998	100.696	33.814	41.069

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	Domicílios	
			Ocupados	Totais
2027	108.121	102.042	34.512	41.931
2028	109.256	103.390	35.221	42.806
2029	110.402	104.740	35.939	43.692
2030	111.561	106.095	36.668	44.590
2031	112.367	107.105	37.237	45.293
2032	113.178	108.110	37.810	46.002
2033	113.996	109.113	38.388	46.716
2034	114.819	110.112	38.970	47.436
2035	115.648	111.109	39.560	48.165
2036	116.265	111.894	40.038	48.756
2037	116.885	112.674	40.518	49.349
2038	117.509	113.450	41.001	49.946
2039	118.135	114.220	41.486	50.546
2040	118.766	114.988	41.974	51.148
2041	119.171	115.529	42.362	51.628

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	101.466	7.214	2.069	2.848
2023	102.918	6.979	2.020	2.780
2024	104.392	6.753	1.972	2.714
2025	105.887	6.535	1.925	2.649
2026	106.998	6.302	1.870	2.574
2027	108.121	6.079	1.818	2.502
2028	109.256	5.866	1.767	2.432
2029	110.402	5.662	1.719	2.365
2030	111.561	5.466	1.672	2.301
2031	112.367	5.262	1.619	2.229
2032	113.178	5.068	1.569	2.160
2033	113.996	4.883	1.521	2.094
2034	114.819	4.707	1.476	2.031
2035	115.648	4.539	1.432	1.970
2036	116.265	4.371	1.386	1.907
2037	116.885	4.211	1.342	1.847
2038	117.509	4.059	1.300	1.790
2039	118.135	3.915	1.261	1.735
2040	118.766	3.778	1.223	1.683
2041	119.171	3.642	1.184	1.630

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:

- a) 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.
- b) 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. Concluiu-se que a metodologia apresentada é viável, devido à aderência dos valores obtidos e considerando a ausência de dados censitários recentes.

7.2 ESTUDO DE DEMANDAS

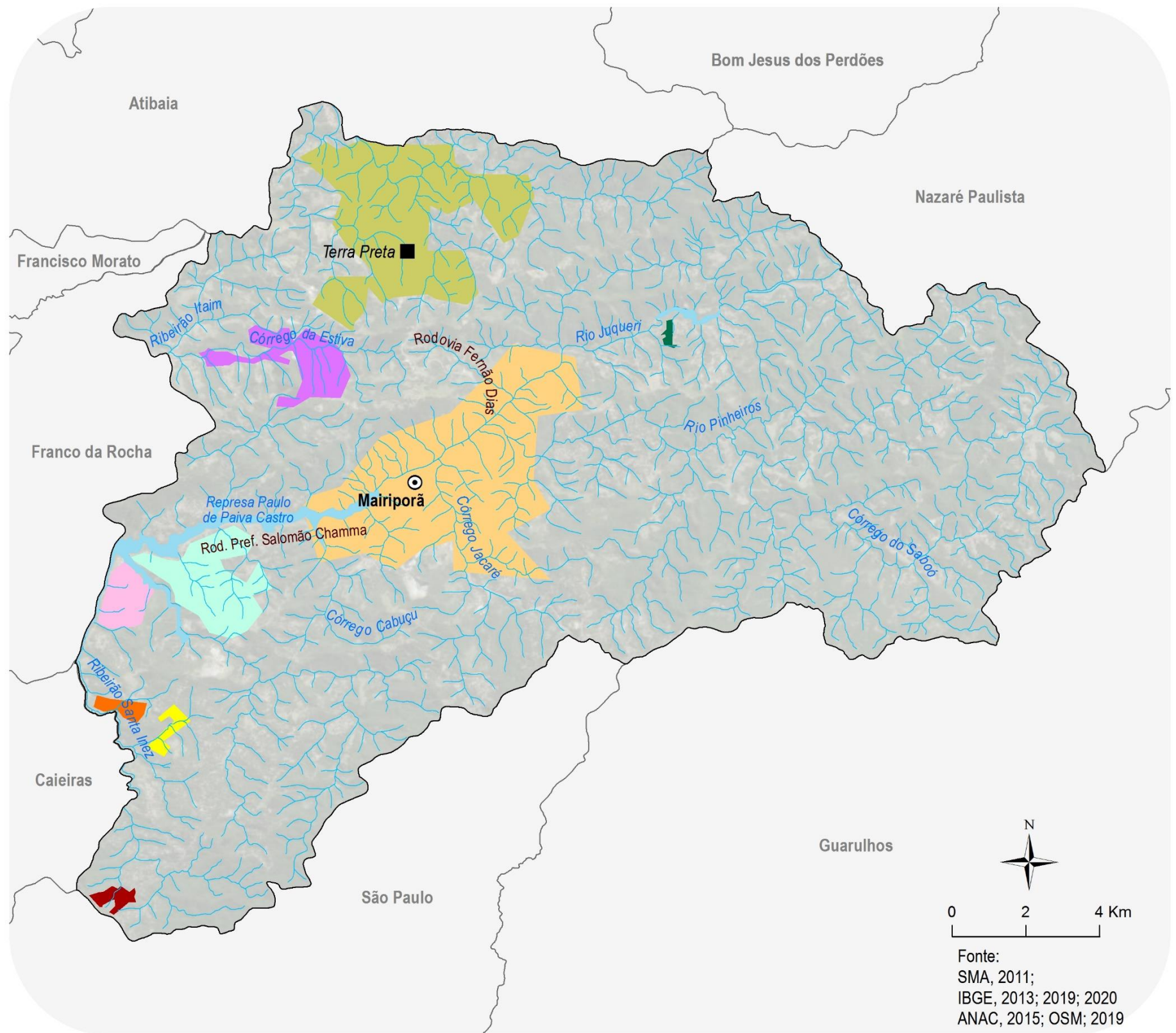
7.2.1 Definição das Áreas Atendidas por Soluções Coletivas e Individuais

Em Mairiporã, especificamente, os aglomerados urbanos e rurais encontram-se dispersos ao longo da área do município, principalmente em sua porção oeste. 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 com mais de 100 domicílios;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados 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.

A **Figura 7.2**, apresentada na sequência, foi elaborada para delimitação e apresentação das áreas de Mairiporã atendidas por soluções coletivas.



LEGENDA

- ⊙ Sede Municipal
- Distrito
- Limite Municipal
- ~ Curso d'Água
- ☁ Massa d'Água

Sistema de transporte

- Arruamento local
- Rodovia

Bairros

- Caraguatá
- Centro
- Ypeville

- Irara Branca
- Mato Dentro
- Santa Inês
- Terra Preta
- Vila Machado
- Vila Santista

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E RESPECTIVA UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO



Figura 7.2 – Áreas atendidas ou a serem atendidas por soluções coletivas

Em Mairiporã verifica-se que os seguintes aglomerados, urbanos e rurais, já possuem abastecimento por meio de soluções coletivas: Centro, Ypeville, Irara Branca, Vila Machado, Vila Santista e Terra Preta.

Os aglomerados, urbanos e rurais, Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês, não possuem abastecimento por sistemas coletivos. Assim, para estes, é prevista a implantação de sistemas coletivos. O **Quadro 7.6** apresenta a estimativa de domicílios destes aglomerados.

QUADRO 7.6 – DOMICÍLIOS NAS ÁREAS URBANAS E RURAIS DE CARAGUATÁ, MATO DENTRO E SANTA INÊS

<i>Localidade</i>	<i>Domicílios na área rural</i>	<i>Domicílios na área urbana</i>
Caraguatá	34	145
Mato Dentro	193	159
Santa Inês	132	0

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, os bairros Terra Preta, Irara Branca, Ypeville e Vila Santista-Vila Machado. Portanto para o estudo de demandas foi considerada a população residente em cada uma destas localidades.

Para cada sistema proposto foi apresentado um estudo de demandas independente, para nortear a previsão de investimentos. As parcelas de atendimento correspondentes a cada sistema foram determinadas em função da proporcionalidade da população atendida ou prevista, determinada com base nos setores censitários e na metodologia apresentada em 7.2.1. O **Quadro 7.7** apresenta as parcelas de atendimento para cada SAA, existente e proposto.

QUADRO 7.7 – PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE CADA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ

<i>Sistema de Abastecimento de Água</i>	<i>% de atendimento da população urbana</i>	<i>% de atendimento da população rural</i>
Mairiporã	39,7%	47,0%
Jardim Sandra	2,3%	0,0%
Irara Branca	0,5%	0,0%
Ypeville	0,4%	1,4%
Terra Preta	29,3%	7,8%
Vila Santista-Vila Machado	2,4%	0,7%
Caraguatá	0,5%	1,5%
Mato Dentro	0,6%	12,2%
Santa Inês	-	8,1%
Total da população atendida por soluções coletivas	75,7%	78,5%

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. Para os sistemas propostos, adotou-se a média dos valores de consumo *per capita* dos sistemas existentes. Assim obteve-se a cota *per capita* para cada sistema de abastecimento de água:

- ✧ SAA Mairiporã: 128 L/hab.dia;
- ✧ SAA Jardim Sandra: 142 L/hab.dia;
- ✧ SAA Irara Branca: 161 L/hab.dia;
- ✧ SAA Ypeville: 171 L/hab.dia;
- ✧ SAA Terra Preta: 115 L/hab.dia;
- ✧ SAA Vila Santista-Vila Machado: 140 L/hab.dia;
- ✧ SAA Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês: 143 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 Mairiporã apresenta índice de atendimento urbano, pela rede pública, de 80,7%, abaixo da meta de 99,0%, preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deve ser atingida em 2033. Portanto, foi adotado que o índice de atendimento por solução coletiva deverá aumentar ao longo do horizonte de planejamento.

Esse índice foi utilizado para todos os sistemas operados pela SABESP.

✓ ***Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores***

Em Mairiporã 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***

Este trabalho propõe metas para a redução de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos que devem nortear a utilização racional da água dos municípios integrantes das UGRHs do Estado de São Paulo.

Para determinação da meta de redução de perdas para cada município foram utilizados dados disponibilizados pela SABESP de Índice de Perdas Totais na Distribuição - IPDt (L/lig.dia), as metas estabelecidas em Contrato de Programa, e Nível Econômico de Perdas – NEP (L/lig.dia).

✧ Índice de Perdas Atual

Para o índice de perdas atual do município foi utilizado o valor de 219 L/lig.dia, disponibilizado pela SABESP em 2020, referente ao ano de 2019.

✧ Meta para redução das perdas do contrato de programa

As metas de perdas na distribuição encontram-se apresentadas no Anexo “Plano de metas de atendimento e qualidade dos serviços” do Contrato de Programa firmado entre o município e a SABESP (Quadro 2.3).

✧ Nível Econômico de Perdas (NEP)

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). O NEP do município é de 329 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 MDR nº 490 de 23 de março de 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 da Portaria MDR nº 490 de 23 de março de 2021 que estabelecem critérios para a aplicação da Portaria e para a definição 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 Mairiporã o valor dos indicadores (dados referentes a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) é:

- ✧ IN049 (2019): 36,40%;
- ✧ IN051 (2019): 219,01 L/lig.dia.

Assim, para análise da projeção das demandas apresentada no Capítulo 7 e para definição das metas apresentadas no Capítulo 9, adotaram-se os seguintes critérios:

- ✧ Critério 1: se o IPDt atual já for inferior ao NEP, a meta é manter as perdas em nível igual ou inferior ao NEP ao longo dos anos de planejamento;
- ✧ Critério 2: se IPDt atual for superior ao NEP e ao valor atual (ano 2020) estabelecido no Contrato de Programa, a cada ano do horizonte de planejamento a meta é o maior dos dois valores (NEP ou metas dos contratos de programa);
- ✧ Critério 3: se IPDt atual for superior ao NEP e inferior ao valor atual (ano 2020) estabelecido no Contrato de Programa, a meta é a redução linear até atingir o NEP em 2033 e manutenção constante deste valor a partir desse ano.

O processo de definição da meta está apresentado na **Figura 7.3**:

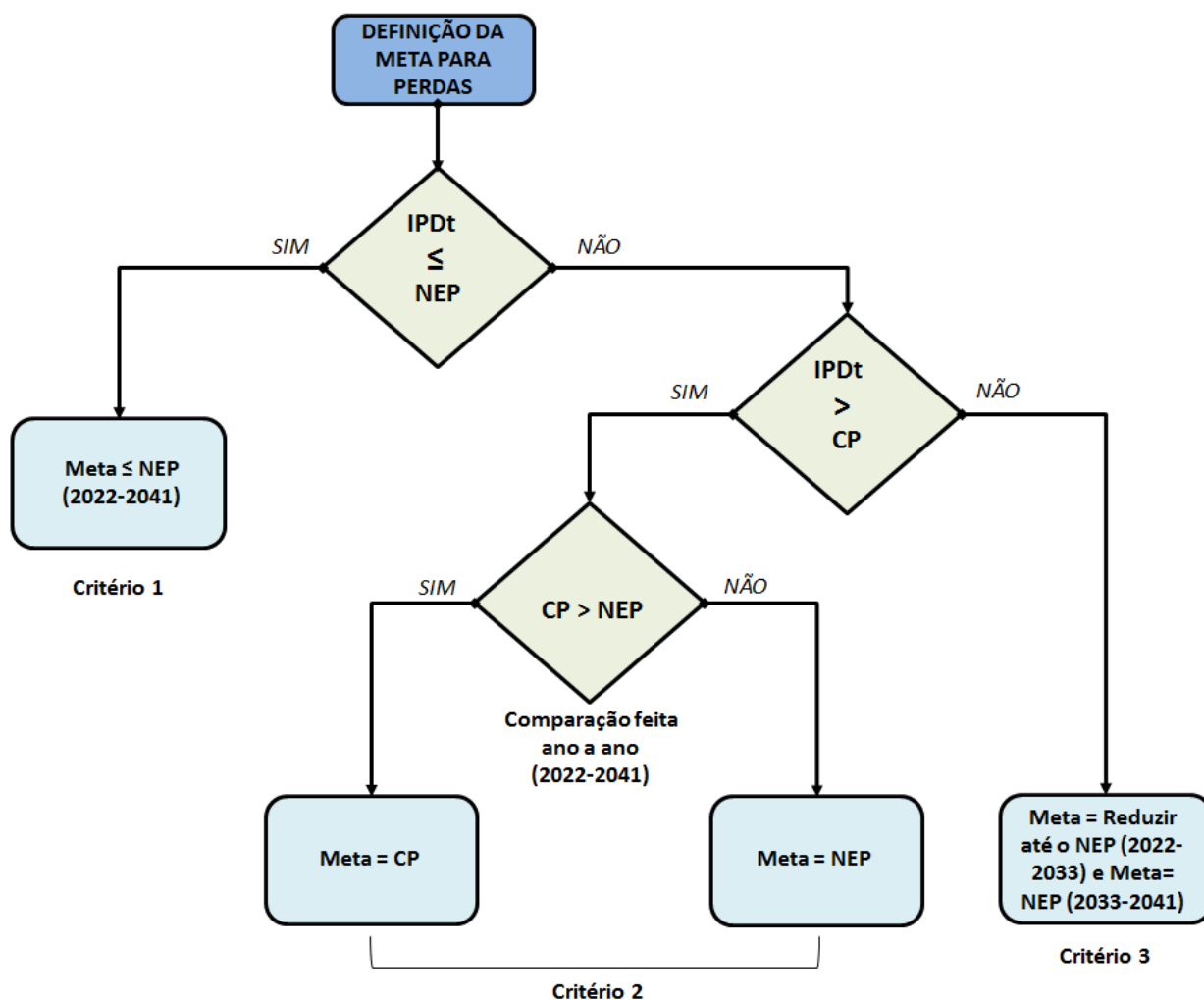


Figura 7.3 – Fluxograma de Definição da Meta para o Índice de Perdas

Observa-se que a diminuição do índice de perdas na distribuição considera as dificuldades inerentes à implantação de um programa, os custos envolvidos e a natural demora em obtenção de resultados, que em geral envolvem as seguintes ações:

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

De acordo com as informações fornecidas pela SABESP, Mairiporã apresentou índice de perdas no ano de 2019 de 219 L/lig.dia, NEP de 329 L/lig.dia, e os valores do Contrato de Programa foram iguais a 300 L/lig.dia de 2023 a 2042. Assim, o município se enquadra no Critério 1, sendo que a meta de índice de perdas é manter as perdas em nível igual ou inferior ao NEP.

Nesse caso, apenas para efeito de projeção das vazões produzidas, adotou-se como referência a manutenção constante do nível atual de perdas ao longo dos anos, conforme apresentado no Quadro 7.8.

QUADRO 7.8 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ

Ano	Perdas (L/lig.dia)	Ano	Perdas (L/lig.dia)
2020	219	2031	219
2021	219	2032	219
2022	219	2033	219
2023	219	2034	219
2024	219	2035	219
2025	219	2036	219
2026	219	2037	219
2027	219	2038	219
2028	219	2039	219
2029	219	2040	219
2030	219	2041	219

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

Admitiu-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de água, que toda a área considerada possui rede de distribuição em sua maior parte, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, foi utilizado o indicador de extensão de rede de água por ligação, que apresentou os seguintes valores para cada sistema:

- ✧ SAA Mairiporã: 15,5 m/lig;
- ✧ SAA Jardim Sandra: 23,1 m/lig;
- ✧ SAA Irara Branca: 41,3 m/lig;
- ✧ SAA Ypeville: 42,3 m/lig;
- ✧ SAA Terra Preta: 19,7 m/lig;
- ✧ SAA Vila Santista-Vila Machado: 33,9 m/lig;
- ✧ SAA Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês: 30 m/lig.

7.2.2.3 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Vila Santista-Vila Machado

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.

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

- ✓ O SAA Vila Santista-Vila Machado é responsável pelo atendimento de 2,4% da população urbana de Mairiporã e 0,7% da população rural;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 140 L/hab.dia;
- ✓ Índice de perdas constante, igual a 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 673 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 22,83 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.9**, as demandas para o SAA Vila Santista-Vila Machado.

QUADRO 7.9 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VILA SANTISTA-VILA MACHADO

Ano	População (Urbana +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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	2.328	84,6%	1.970	745	-	3,19	3,83	5,75	1,89	5,08	5,72	7,64	165,00	25,27	-
2023	2.366	85,9%	2.033	769	24	3,29	3,95	5,93	1,95	5,24	5,90	7,88	170,00	26,09	0,81
2024	2.406	87,2%	2.099	794	25	3,40	4,08	6,12	2,01	5,41	6,09	8,13	175,00	26,93	0,85
2025	2.446	88,5%	2.166	819	25	3,51	4,21	6,32	2,08	5,59	6,29	8,40	181,00	27,78	0,85
2026	2.476	89,9%	2.224	841	22	3,60	4,32	6,48	2,13	5,73	6,45	8,61	186,00	28,53	0,75
2027	2.508	91,2%	2.286	865	24	3,70	4,44	6,66	2,19	5,89	6,63	8,85	191,00	29,34	0,81
2028	2.538	92,5%	2.347	888	23	3,80	4,56	6,84	2,25	6,05	6,81	9,09	196,00	30,12	0,78
2029	2.570	93,8%	2.409	911	23	3,90	4,68	7,02	2,31	6,21	6,99	9,33	201,00	30,90	0,78
2030	2.601	95,1%	2.473	936	25	4,01	4,81	7,22	2,37	6,38	7,18	9,59	207,00	31,75	0,85
2031	2.624	96,4%	2.530	957	21	4,10	4,92	7,38	2,43	6,53	7,35	9,81	212,00	32,46	0,71
2032	2.647	97,7%	2.586	978	21	4,19	5,03	7,55	2,48	6,67	7,51	10,03	216,00	33,18	0,71
2033	2.669	99,0%	2.643	1.000	22	4,28	5,14	7,71	2,53	6,81	7,67	10,24	221,00	33,92	0,75
2034	2.693	99,0%	2.666	1.009	9	4,32	5,18	7,77	2,56	6,88	7,74	10,33	223,00	34,23	0,31
2035	2.716	99,0%	2.689	1.017	8	4,36	5,23	7,85	2,58	6,94	7,81	10,43	225,00	34,50	0,27
2036	2.734	99,0%	2.707	1.024	7	4,39	5,27	7,91	2,60	6,99	7,87	10,51	227,00	34,74	0,24
2037	2.750	99,0%	2.723	1.030	6	4,41	5,29	7,94	2,61	7,02	7,90	10,55	228,00	34,94	0,20
2038	2.768	99,0%	2.741	1.037	7	4,44	5,33	8,00	2,63	7,07	7,96	10,63	229,00	35,18	0,24
2039	2.786	99,0%	2.758	1.043	6	4,47	5,36	8,04	2,64	7,11	8,00	10,68	230,00	35,38	0,20
2040	2.803	99,0%	2.775	1.050	7	4,50	5,40	8,10	2,66	7,16	8,06	10,76	232,00	35,62	0,24
2041	2.815	99,0%	2.787	1.054	4	4,52	5,42	8,13	2,67	7,19	8,09	10,80	233,00	35,75	0,14

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

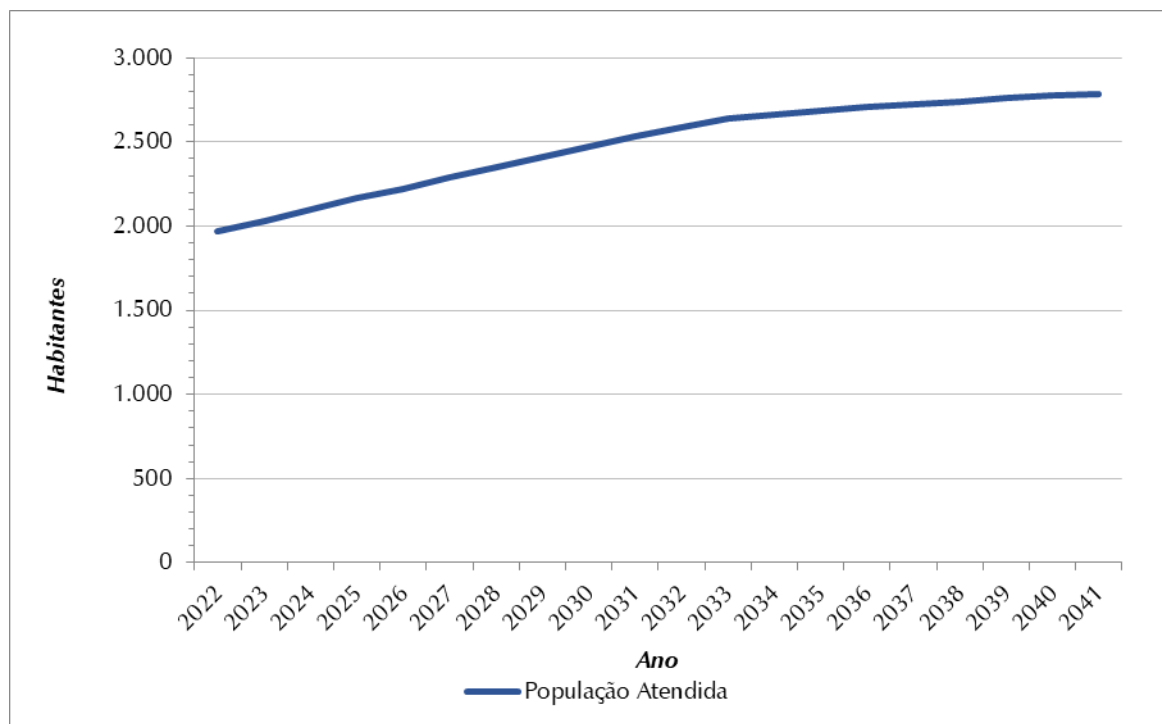


Figura 7.4 – Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SAA Vila Santista-Vila Machado, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 1.970 habitantes (2022) para 2.787 habitantes no final de plano (2041), um incremento de 41,47% (817 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 8,09 L/s ocorrerá no final de plano (2041). Haverá acréscimo de 41,43% em relação ao início de plano (5,72 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 233 m³.

7.2.2.4 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Mairiporã

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.

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

- ✓ O SAA Mairiporã é responsável pelo atendimento de 39,7% da população urbana de Mairiporã e 47,0% da população rural;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 128 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 10.812 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 167,92 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.10**, as demandas para o SAA Mairiporã.

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

Ano	População (Urbana +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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica +Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	40.767	84,6%	34.498	11.853	-	51,11	61,33	92,00	30,04	81,15	91,37	122,04	2.631,00	184,08	-
2023	41.326	85,9%	35.511	12.202	349	52,61	63,13	94,70	30,93	83,54	94,06	125,63	2.709,00	189,50	5,42
2024	41.894	87,2%	36.547	12.557	355	54,14	64,97	97,46	31,83	85,97	96,80	129,29	2.788,00	195,02	5,51
2025	42.470	88,5%	37.604	12.921	364	55,71	66,85	100,28	32,75	88,46	99,60	133,03	2.868,00	200,67	5,65
2026	42.894	89,9%	38.540	13.242	321	57,10	68,52	102,78	33,56	90,66	102,08	136,34	2.940,00	205,65	4,99
2027	43.323	91,2%	39.492	13.569	327	58,51	70,21	105,32	34,39	92,90	104,60	139,71	3.012,00	210,73	5,08
2028	43.757	92,5%	40.459	13.902	333	59,94	71,93	107,90	35,24	95,18	107,17	143,14	3.086,00	215,90	5,17
2029	44.197	93,8%	41.444	14.240	338	61,40	73,68	110,52	36,09	97,49	109,77	146,61	3.161,00	221,15	5,25
2030	44.642	95,1%	42.445	14.584	344	62,88	75,46	113,19	36,97	99,85	112,43	150,16	3.238,00	226,50	5,34
2031	44.947	96,4%	43.323	14.886	302	64,18	77,02	115,53	37,73	101,91	114,75	153,26	3.305,00	231,19	4,69
2032	45.254	97,7%	44.210	15.190	304	65,50	78,60	117,90	38,50	104,00	117,10	156,40	3.372,00	235,91	4,72
2033	45.565	99,0%	45.109	15.499	309	66,83	80,20	120,30	39,29	106,12	119,49	159,59	3.441,00	240,71	4,80
2034	45.878	99,0%	45.419	15.606	107	67,29	80,75	121,13	39,56	106,85	120,31	160,69	3.465,00	242,37	1,66
2035	46.195	99,0%	45.733	15.714	108	67,75	81,30	121,95	39,83	107,58	121,13	161,78	3.489,00	244,05	1,68
2036	46.427	99,0%	45.962	15.792	78	68,09	81,71	122,57	40,03	108,12	121,74	162,60	3.506,00	245,26	1,21
2037	46.661	99,0%	46.194	15.872	80	68,44	82,13	123,20	40,23	108,67	122,36	163,43	3.524,00	246,50	1,24
2038	46.898	99,0%	46.429	15.953	81	68,78	82,54	123,81	40,44	109,22	122,98	164,25	3.542,00	247,76	1,26
2039	47.135	99,0%	46.664	16.034	81	69,13	82,96	124,44	40,64	109,77	123,60	165,08	3.560,00	249,02	1,26
2040	47.376	99,0%	46.902	16.115	81	69,48	83,38	125,07	40,85	110,33	124,23	165,92	3.578,00	250,27	1,26
2041	47.526	99,0%	47.051	16.167	52	69,71	83,65	125,48	40,98	110,69	124,63	166,46	3.589,00	251,08	0,81

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

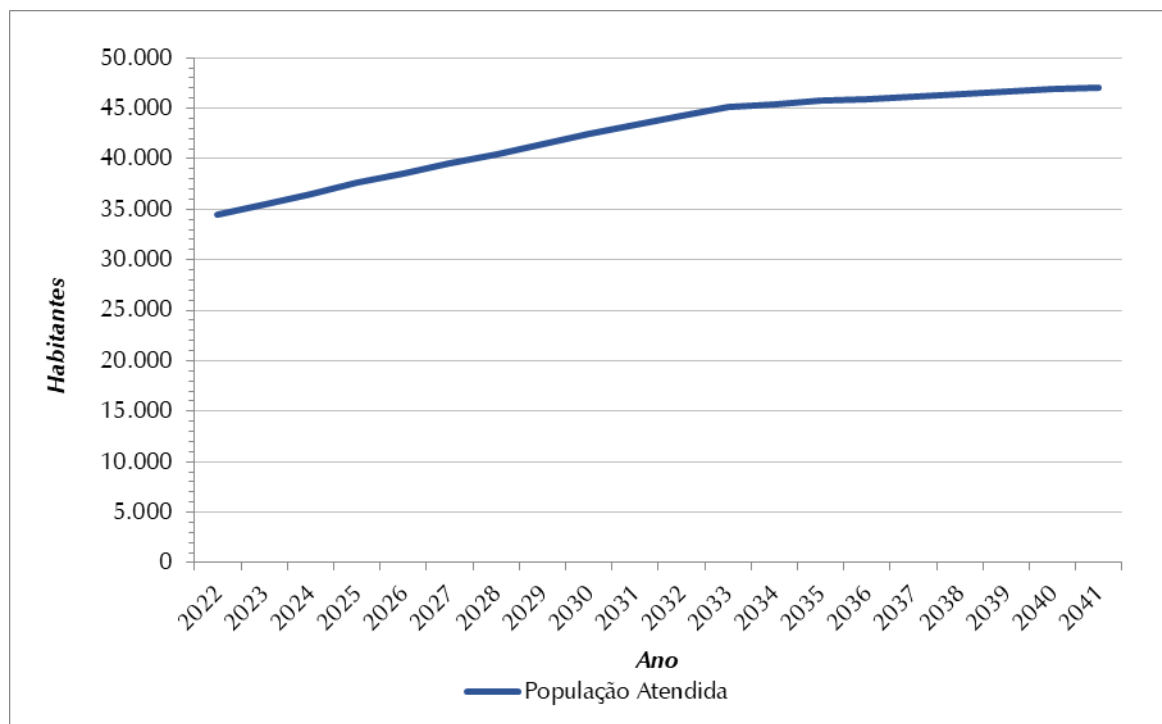


Figura 7.5 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população total atendida passará de 34.498 habitantes (2022) para 47.051 habitantes no final de plano (2041), um incremento de 36,39% (12.553 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 124,63 L/s ocorrerá no final de plano (2041). Haverá acréscimo de 36,40% em relação ao início de plano (91,37 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 3.589 m³.

7.2.2.5 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Jardim Sandra

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.

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

- ✓ O SAA Jardim Sandra é responsável pelo atendimento de 2,3% da população urbana de Mairiporã;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 142 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 616 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 14,26 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.11**, as demandas para o SAA Jardim Sandra.

QUADRO 7.11 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA JARDIM SANDRA

Ano	População Total(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)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	2.209	84,6%	1.869	684	-	3,07	3,68	5,52	1,73	4,80	5,41	7,25	156,00	15,83	-
2023	2.248	85,9%	1.932	708	24	3,18	3,82	5,73	1,79	4,97	5,61	7,52	162,00	16,39	0,56
2024	2.288	87,2%	1.996	731	23	3,28	3,94	5,91	1,85	5,13	5,79	7,76	167,00	16,92	0,53
2025	2.328	88,5%	2.061	755	24	3,39	4,07	6,11	1,91	5,30	5,98	8,02	172,00	17,47	0,56
2026	2.360	89,9%	2.120	776	21	3,48	4,18	6,27	1,97	5,45	6,15	8,24	177,00	17,96	0,49
2027	2.391	91,2%	2.180	798	22	3,58	4,30	6,45	2,02	5,60	6,32	8,47	182,00	18,47	0,51
2028	2.423	92,5%	2.240	820	22	3,68	4,42	6,63	2,08	5,76	6,50	8,71	187,00	18,98	0,51
2029	2.454	93,8%	2.301	843	23	3,78	4,54	6,81	2,14	5,92	6,68	8,95	192,00	19,51	0,53
2030	2.486	95,1%	2.364	866	23	3,89	4,67	7,01	2,20	6,09	6,87	9,21	198,00	20,04	0,53
2031	2.510	96,4%	2.419	886	20	3,98	4,78	7,17	2,25	6,23	7,03	9,42	202,00	20,51	0,46
2032	2.533	97,7%	2.475	906	20	4,07	4,88	7,32	2,30	6,37	7,18	9,62	207,00	20,97	0,46
2033	2.557	99,0%	2.531	927	21	4,16	4,99	7,49	2,35	6,51	7,34	9,84	211,00	21,45	0,49
2034	2.580	99,0%	2.554	935	8	4,20	5,04	7,56	2,37	6,57	7,41	9,93	213,00	21,64	0,19
2035	2.604	99,0%	2.578	944	9	4,24	5,09	7,64	2,39	6,63	7,48	10,03	215,00	21,85	0,21
2036	2.622	99,0%	2.596	951	7	4,27	5,12	7,68	2,41	6,68	7,53	10,09	217,00	22,01	0,16
2037	2.640	99,0%	2.614	957	6	4,30	5,16	7,74	2,43	6,73	7,59	10,17	219,00	22,15	0,14
2038	2.659	99,0%	2.632	964	7	4,33	5,20	7,80	2,44	6,77	7,64	10,24	220,00	22,31	0,16
2039	2.677	99,0%	2.650	971	7	4,36	5,23	7,85	2,46	6,82	7,69	10,31	221,00	22,47	0,16
2040	2.695	99,0%	2.668	977	6	4,38	5,26	7,89	2,48	6,86	7,74	10,37	223,00	22,61	0,14
2041	2.707	99,0%	2.680	981	4	4,40	5,28	7,92	2,49	6,89	7,77	10,41	224,00	22,70	0,09

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

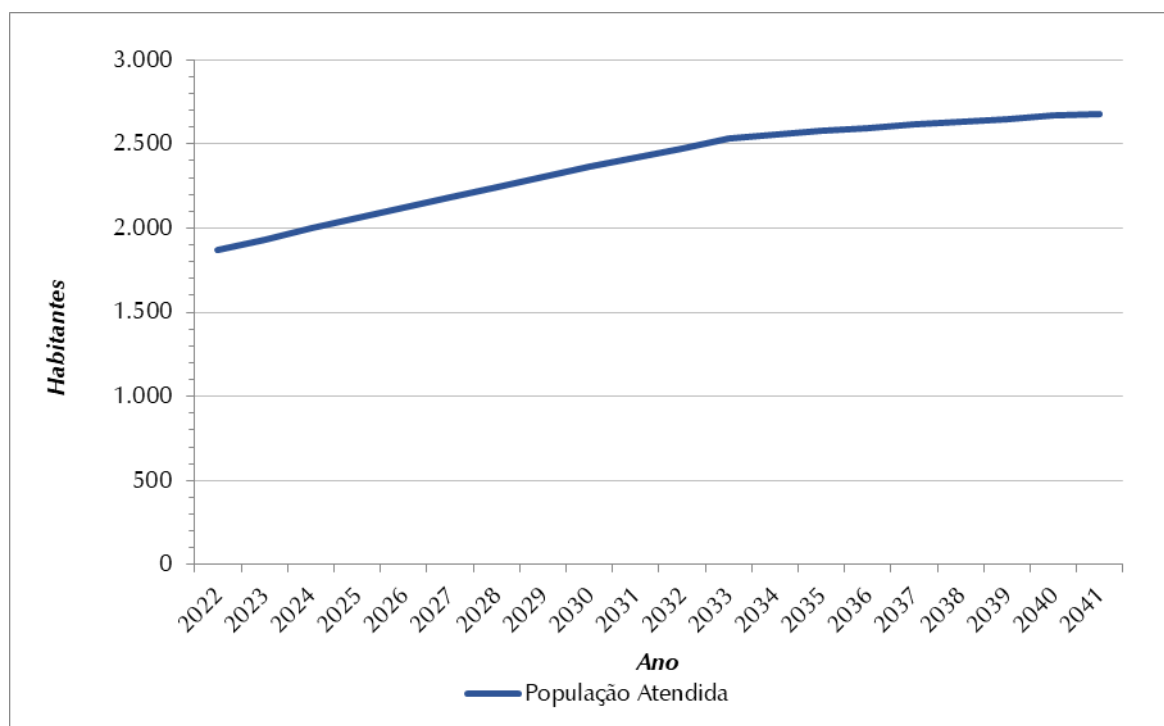


Figura 7.6 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população urbana atendida passará de 1.869 habitantes (2022) para 2.680 habitantes no final de plano (2041), um incremento de 811 habitantes (43,39%);
- ✓ A demanda máxima diária de 7,77 L/s ocorrerá no final de plano (2041), sendo que haverá acréscimo de 43,62% em relação ao início de plano (5,41 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 224 m³.

7.2.2.6 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Irara Branca

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.

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

- ✓ O SAA Irara Branca é responsável pelo atendimento de 0,5% da população urbana de Mairiporã;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 161 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 132 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 5,46 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.12**, as demandas para o SAA Irara Branca.

QUADRO 7.12 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA IRARA BRANCA

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	445	84,6%	377	147	-	0,70	0,84	1,26	0,37	1,07	1,21	1,63	35,00	6,08	-
2023	453	85,9%	389	151	4	0,72	0,86	1,29	0,38	1,10	1,24	1,67	36,00	6,24	0,17
2024	461	87,2%	402	157	6	0,75	0,90	1,35	0,40	1,15	1,30	1,75	37,00	6,49	0,25
2025	469	88,5%	415	162	5	0,77	0,92	1,38	0,41	1,18	1,33	1,79	38,00	6,70	0,21
2026	476	89,9%	428	167	5	0,80	0,96	1,44	0,42	1,22	1,38	1,86	40,00	6,91	0,21
2027	482	91,2%	439	171	4	0,82	0,98	1,47	0,43	1,25	1,41	1,90	41,00	7,07	0,17
2028	488	92,5%	451	176	5	0,84	1,01	1,52	0,45	1,29	1,46	1,97	42,00	7,28	0,21
2029	495	93,8%	464	181	5	0,86	1,03	1,55	0,46	1,32	1,49	2,01	43,00	7,48	0,21
2030	501	95,1%	476	185	4	0,89	1,07	1,61	0,47	1,36	1,54	2,08	44,00	7,65	0,17
2031	506	96,4%	488	190	5	0,91	1,09	1,64	0,48	1,39	1,57	2,12	45,00	7,86	0,21
2032	511	97,7%	499	194	4	0,93	1,12	1,68	0,49	1,42	1,61	2,17	46,00	8,02	0,17
2033	515	99,0%	510	199	5	0,95	1,14	1,71	0,50	1,45	1,64	2,21	47,00	8,23	0,21
2034	520	99,0%	515	201	2	0,96	1,15	1,73	0,51	1,47	1,66	2,24	48,00	8,31	0,08
2035	525	99,0%	520	202	1	0,97	1,16	1,74	0,51	1,48	1,67	2,25	48,00	8,35	0,04
2036	528	99,0%	523	204	2	0,97	1,16	1,74	0,52	1,49	1,68	2,26	48,00	8,44	0,08
2037	532	99,0%	527	205	1	0,98	1,18	1,77	0,52	1,50	1,70	2,29	49,00	8,48	0,04
2038	536	99,0%	531	207	2	0,99	1,19	1,79	0,52	1,51	1,71	2,31	49,00	8,56	0,08
2039	539	99,0%	534	208	1	1,00	1,20	1,80	0,53	1,53	1,73	2,33	50,00	8,60	0,04
2040	543	99,0%	538	209	1	1,00	1,20	1,80	0,53	1,53	1,73	2,33	50,00	8,64	0,04
2041	546	99,0%	541	211	2	1,01	1,21	1,82	0,53	1,54	1,74	2,35	50,00	8,72	0,08

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

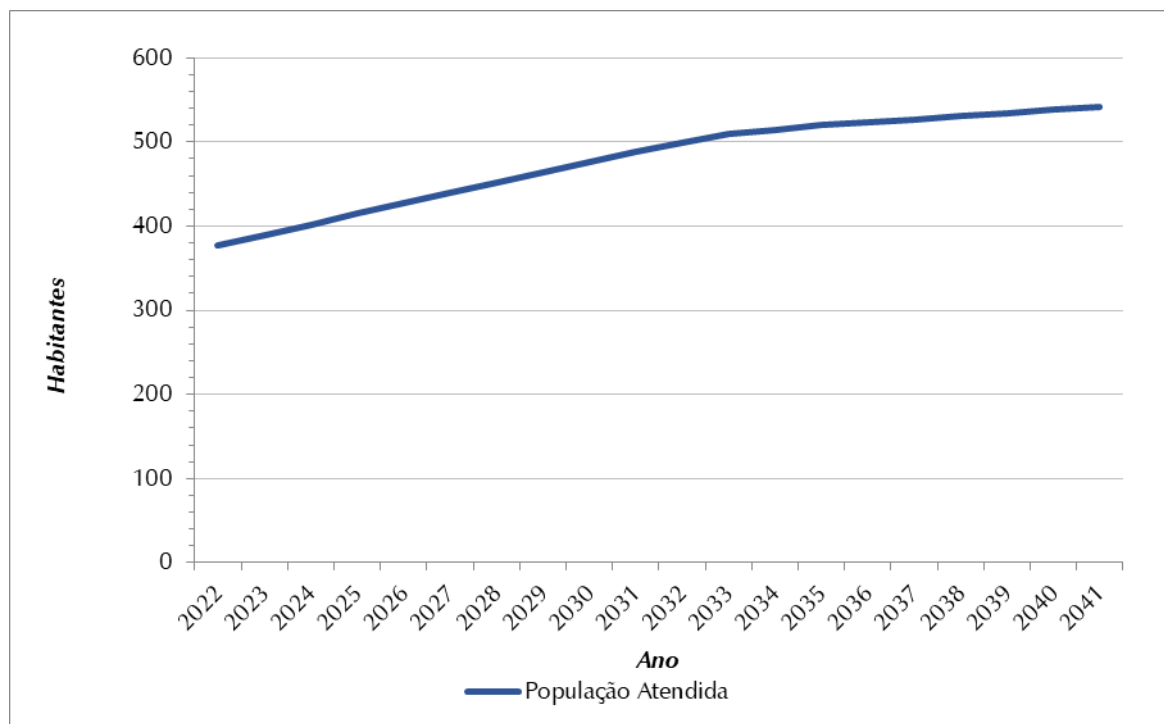


Figura 7.7 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida passará de 377 habitantes (2022) para 541 habitantes no final de plano (2041), um incremento de 43,50% (164 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 1,74 L/s ocorrerá no final de plano (2041), com acréscimo de 43,80% em relação ao início de plano (1,21 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 50 m³.

7.2.2.7 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Ypeville

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.

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

- ✓ O SAA Ypeville é responsável pelo atendimento de 0,4% da população urbana e 1,4% da população rural de Mairiporã;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 171 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 147 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 6,22 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.13**, as demandas para o SAA Ypeville.

QUADRO 7.13 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA YPEVILLE

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	509	84,6%	431	158	-	0,85	1,02	1,53	0,40	1,25	1,42	1,93	41,00	6,68	-
2023	513	85,9%	441	162	4	0,87	1,04	1,56	0,41	1,28	1,45	1,97	42,00	6,85	0,17
2024	516	87,2%	451	165	3	0,89	1,07	1,61	0,42	1,31	1,49	2,03	43,00	6,98	0,13
2025	521	88,5%	461	169	4	0,91	1,09	1,64	0,43	1,34	1,52	2,07	44,00	7,15	0,17
2026	524	89,9%	471	173	4	0,93	1,12	1,68	0,44	1,37	1,56	2,12	45,00	7,32	0,17
2027	526	91,2%	479	176	3	0,95	1,14	1,71	0,45	1,40	1,59	2,16	46,00	7,45	0,13
2028	529	92,5%	490	180	4	0,97	1,16	1,74	0,46	1,43	1,62	2,20	47,00	7,62	0,17
2029	532	93,8%	499	183	3	0,99	1,19	1,79	0,46	1,45	1,65	2,25	48,00	7,74	0,13
2030	535	95,1%	509	187	4	1,01	1,21	1,82	0,47	1,48	1,68	2,29	48,00	7,91	0,17
2031	536	96,4%	516	189	2	1,02	1,22	1,83	0,48	1,50	1,70	2,31	49,00	8,00	0,08
2032	537	97,7%	524	192	3	1,04	1,25	1,88	0,49	1,53	1,74	2,37	50,00	8,12	0,13
2033	539	99,0%	533	195	3	1,05	1,26	1,89	0,49	1,54	1,75	2,38	50,00	8,25	0,13
2034	541	99,0%	535	196	1	1,06	1,27	1,91	0,50	1,56	1,77	2,41	51,00	8,29	0,04
2035	542	99,0%	536	196	0	1,06	1,27	1,91	0,50	1,56	1,77	2,41	51,00	8,29	0,00
2036	544	99,0%	538	197	1	1,06	1,27	1,91	0,50	1,56	1,77	2,41	51,00	8,33	0,04
2037	545	99,0%	539	198	1	1,07	1,28	1,92	0,50	1,57	1,78	2,42	51,00	8,38	0,04
2038	546	99,0%	540	198	0	1,07	1,28	1,92	0,50	1,57	1,78	2,42	51,00	8,38	0,00
2039	547	99,0%	541	198	0	1,07	1,28	1,92	0,50	1,57	1,78	2,42	51,00	8,38	0,00
2040	549	99,0%	543	199	1	1,07	1,28	1,92	0,50	1,57	1,78	2,42	51,00	8,42	0,04
2041	549	99,0%	543	199	0	1,07	1,28	1,92	0,50	1,57	1,78	2,42	51,00	8,42	0,00

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

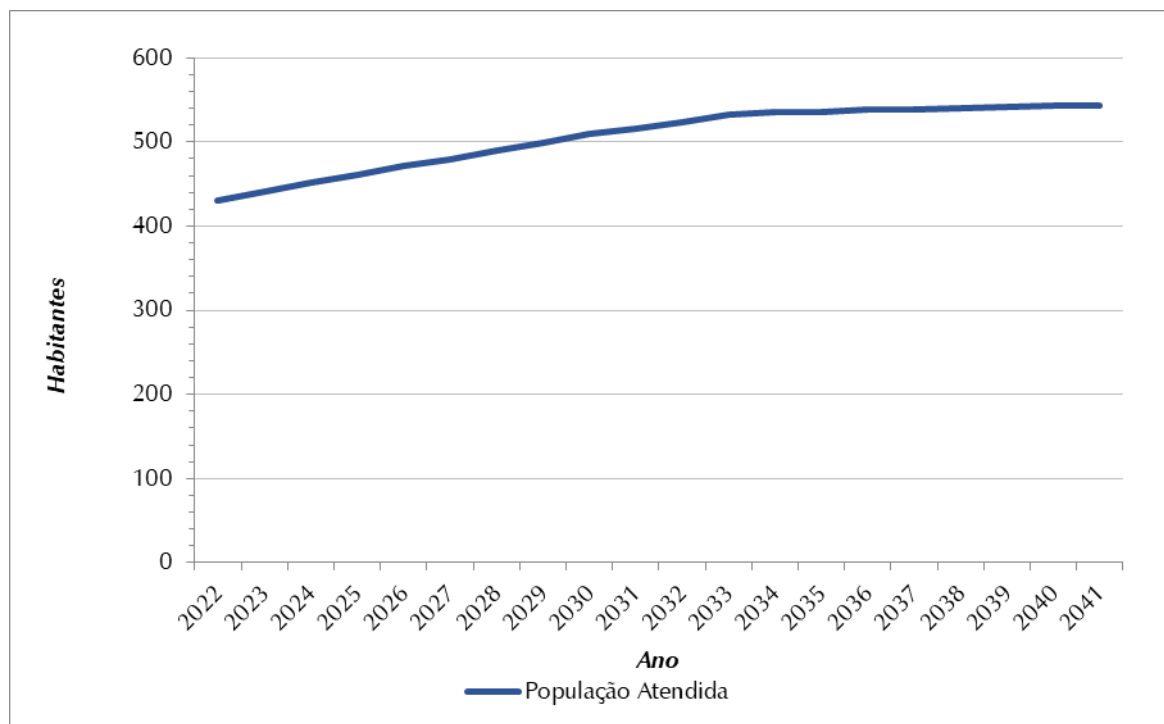


Figura 7.8 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida total passará de 431 habitantes (2022) para 543 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 25,99% (112 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 1,78 L/s ocorrerá no final de plano (2041), um acréscimo de 25,35% em relação ao início de plano (1,42 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 51 m³.

7.2.2.8 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Terra Preta

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.

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

- ✓ O SAA Terra Preta é responsável pelo atendimento de 29,3% da população urbana e 7,8% da população rural de Mairiporã;
- ✓ O índice de abastecimento é de 80,7% da população atendida;
- ✓ Cota *per capita* atual de 115 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Existência de 6.331 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 124,96 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.14**, as demandas para o SAA Terra Preta.

QUADRO 7.14 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TERRA PRETA

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	28.165	84,6%	23.834	7.014	-	31,72	38,06	57,09	17,78	49,50	55,84	74,87	1.608,00	138,44	-
2023	28.641	85,9%	24.611	7.243	229	32,76	39,31	58,97	18,36	51,12	57,67	77,33	1.661,00	142,96	4,52
2024	29.122	87,2%	25.405	7.476	233	33,81	40,57	60,86	18,95	52,76	59,52	79,81	1.714,00	147,55	4,60
2025	29.606	88,5%	26.214	7.714	238	34,89	41,87	62,81	19,55	54,44	61,42	82,36	1.769,00	152,25	4,70
2026	29.982	89,9%	26.938	7.928	214	35,85	43,02	64,53	20,10	55,95	63,12	84,63	1.818,00	156,48	4,22
2027	30.358	91,2%	27.673	8.144	216	36,83	44,20	66,30	20,64	57,47	64,84	86,94	1.867,00	160,74	4,26
2028	30.737	92,5%	28.421	8.364	220	37,83	45,40	68,10	21,20	59,03	66,60	89,30	1.918,00	165,08	4,34
2029	31.116	93,8%	29.178	8.587	223	38,84	46,61	69,92	21,77	60,61	68,38	91,69	1.969,00	169,48	4,40
2030	31.498	95,1%	29.948	8.813	226	39,86	47,83	71,75	22,34	62,20	70,17	94,09	2.021,00	173,94	4,46
2031	31.778	96,4%	30.629	9.014	201	40,77	48,92	73,38	22,85	63,62	71,77	96,23	2.067,00	177,91	3,97
2032	32.058	97,7%	31.318	9.216	202	41,68	50,02	75,03	23,36	65,04	73,38	98,39	2.113,00	181,90	3,99
2033	32.337	99,0%	32.013	9.421	205	42,61	51,13	76,70	23,88	66,49	75,01	100,58	2.160,00	185,94	4,05
2034	32.616	99,0%	32.289	9.502	81	42,98	51,58	77,37	24,08	67,06	75,66	101,45	2.179,00	187,54	1,60
2035	32.895	99,0%	32.566	9.584	82	43,35	52,02	78,03	24,29	67,64	76,31	102,32	2.198,00	189,16	1,62
2036	33.112	99,0%	32.781	9.647	63	43,63	52,36	78,54	24,45	68,08	76,81	102,99	2.212,00	190,40	1,24
2037	33.328	99,0%	32.995	9.710	63	43,92	52,70	79,05	24,61	68,53	77,31	103,66	2.227,00	191,65	1,24
2038	33.544	99,0%	33.209	9.773	63	44,20	53,04	79,56	24,77	68,97	77,81	104,33	2.241,00	192,89	1,24
2039	33.758	99,0%	33.420	9.835	62	44,48	53,38	80,07	24,93	69,41	78,31	105,00	2.255,00	194,11	1,22
2040	33.972	99,0%	33.632	9.897	62	44,76	53,71	80,57	25,09	69,85	78,80	105,66	2.269,00	195,34	1,22
2041	34.119	99,0%	33.778	9.940	43	44,96	53,95	80,93	25,20	70,16	79,15	106,13	2.280,00	196,19	0,85

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

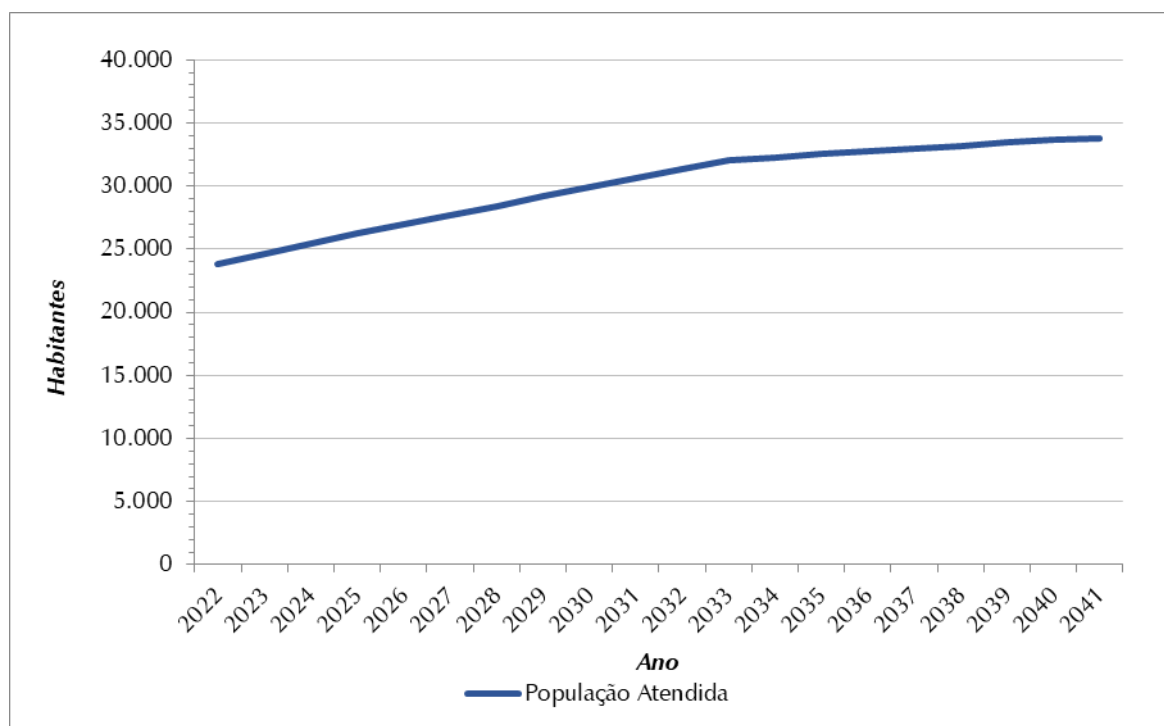


Figura 7.9 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida total passará de 23.834 habitantes (2022) para 33.778 habitantes no final de plano (2041), um incremento de 41,72% (9.944 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 79,15 L/s ocorrerá no final de plano (2041), um acréscimo de 41,74% em relação ao início de plano (55,84 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 2.280 m³.

7.2.2.9 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Caraguatá

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* média atual dos sistemas existentes, 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.

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

- ✓ O SAA Caraguatá será responsável pelo atendimento de 0,5% da população urbana e 1,5% da população rural de Mairiporã;
- ✓ O índice de atendimento é nulo no início de plano (2022), e será crescente até atingir 99% em 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 143 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 lig/hab.;
- ✓ A rede de distribuição será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/lig.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.15**, as demandas para o SAA Caraguatá.

QUADRO 7.15 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CARAGUATÁ

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	596	0,0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2023	601	9,0%	54	19	19	0,09	0,11	0,17	0,05	0,14	0,16	0,22	5,00	0,57	0,57
2024	607	18,0%	110	39	20	0,18	0,22	0,33	0,10	0,28	0,32	0,43	9,00	1,17	0,60
2025	612	27,0%	165	59	20	0,27	0,32	0,48	0,15	0,42	0,47	0,63	14,00	1,77	0,60
2026	615	36,0%	221	79	20	0,37	0,44	0,66	0,20	0,57	0,64	0,86	18,00	2,37	0,60
2027	618	45,0%	278	99	20	0,46	0,55	0,83	0,25	0,71	0,80	1,08	23,00	2,97	0,60
2028	622	54,0%	336	120	21	0,56	0,67	1,01	0,30	0,86	0,97	1,31	28,00	3,60	0,63
2029	626	63,0%	395	141	21	0,65	0,78	1,17	0,36	1,01	1,14	1,53	33,00	4,23	0,63
2030	630	72,0%	453	161	20	0,75	0,90	1,35	0,41	1,16	1,31	1,76	38,00	4,83	0,60
2031	632	81,0%	512	182	21	0,85	1,02	1,53	0,46	1,31	1,48	1,99	43,00	5,46	0,63
2032	635	90,0%	571	204	22	0,95	1,14	1,71	0,52	1,47	1,66	2,23	48,00	6,12	0,66
2033	637	99,0%	630	225	21	1,04	1,25	1,88	0,57	1,61	1,82	2,45	52,00	6,75	0,63
2034	639	99,0%	632	225	0	1,05	1,26	1,89	0,57	1,62	1,83	2,46	53,00	6,75	0,00
2035	642	99,0%	635	226	1	1,05	1,26	1,89	0,57	1,62	1,83	2,46	53,00	6,78	0,03
2036	643	99,0%	636	227	1	1,05	1,26	1,89	0,58	1,63	1,84	2,47	53,00	6,81	0,03
2037	645	99,0%	638	227	0	1,06	1,27	1,91	0,58	1,64	1,85	2,49	53,00	6,81	0,00
2038	646	99,0%	639	228	1	1,06	1,27	1,91	0,58	1,64	1,85	2,49	53,00	6,84	0,03
2039	648	99,0%	641	228	0	1,06	1,27	1,91	0,58	1,64	1,85	2,49	53,00	6,84	0,00
2040	650	99,0%	643	229	1	1,06	1,27	1,91	0,58	1,64	1,85	2,49	53,00	6,87	0,03
2041	651	99,0%	644	230	1	1,07	1,28	1,92	0,58	1,65	1,86	2,50	54,00	6,90	0,03

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

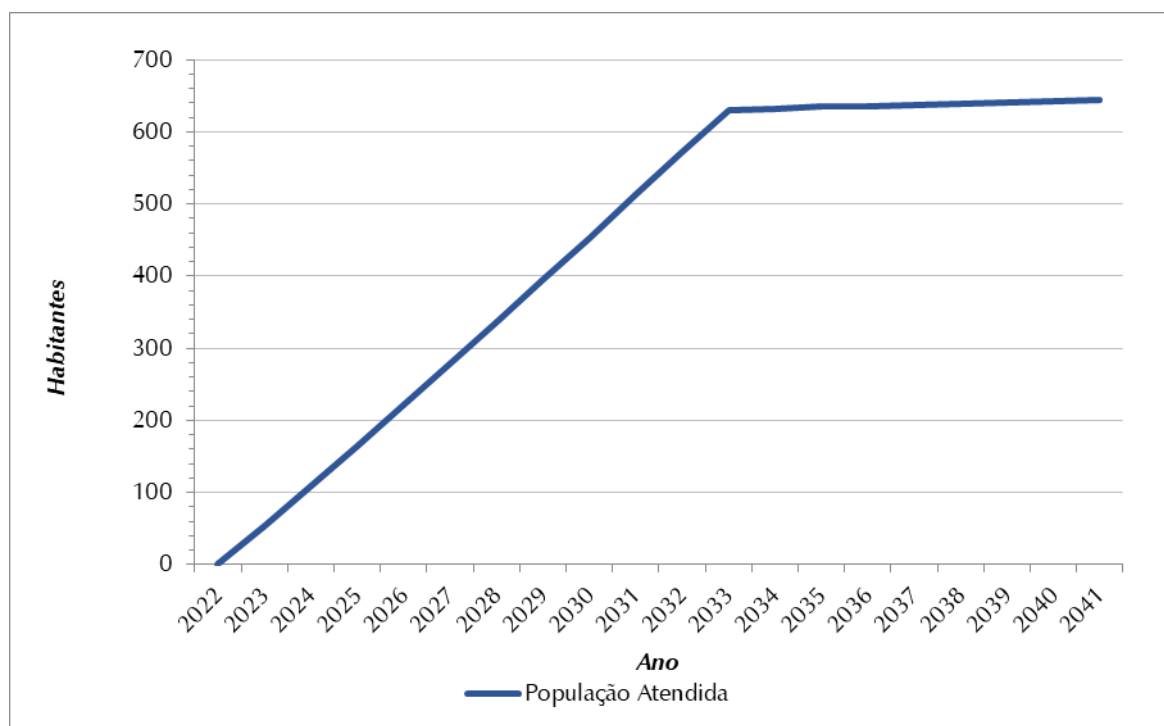


Figura 7.10 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida total passará de 0 habitantes (2022) para 644 habitantes no final de plano (2041);
- ✓ A demanda máxima diária de 1,86 L/s ocorrerá no final de plano (2041);
- ✓ O volume total de reserva necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 54 m³.

7.2.2.10 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Mato Dentro

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* média atual dos sistemas existentes, 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.

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

- ✓ O SAA Mato Dentro será responsável pelo atendimento de 0,6% da população urbana e 12,2% da população rural de Mairiporã;
- ✓ O índice de atendimento é nulo no início de plano (2022), e será crescente até atingir 99% em 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 143 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 lig/hab;
- ✓ A rede de distribuição será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/lig.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.16**, as demandas para o SAA Mato Dentro.

QUADRO 7.16 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MATO DENTRO

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	1.410	0,0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2023	1.391	9,0%	125	45	45	0,21	0,25	0,38	0,11	0,32	0,36	0,49	10,00	1,35	1,35
2024	1.373	18,0%	247	88	43	0,41	0,49	0,74	0,22	0,63	0,71	0,96	20,00	2,64	1,29
2025	1.356	27,0%	366	130	42	0,61	0,73	1,10	0,33	0,94	1,06	1,43	31,00	3,90	1,26
2026	1.335	36,0%	480	171	41	0,79	0,95	1,43	0,43	1,22	1,38	1,86	40,00	5,13	1,23
2027	1.316	45,0%	592	211	40	0,98	1,18	1,77	0,53	1,51	1,71	2,30	49,00	6,33	1,20
2028	1.298	54,0%	701	250	39	1,16	1,39	2,09	0,63	1,79	2,02	2,72	58,00	7,50	1,17
2029	1.280	63,0%	806	287	37	1,33	1,60	2,40	0,73	2,06	2,33	3,13	67,00	8,61	1,11
2030	1.264	72,0%	910	324	37	1,51	1,81	2,72	0,82	2,33	2,63	3,54	76,00	9,72	1,11
2031	1.245	81,0%	1.008	359	35	1,67	2,00	3,00	0,91	2,58	2,91	3,91	84,00	10,77	1,05
2032	1.227	90,0%	1.104	393	34	1,83	2,20	3,30	1,00	2,83	3,20	4,30	92,00	11,79	1,02
2033	1.210	99,0%	1.198	427	34	1,98	2,38	3,57	1,08	3,06	3,46	4,65	100,00	12,81	1,02
2034	1.195	99,0%	1.183	427	0	1,96	2,35	3,53	1,08	3,04	3,43	4,61	99,00	12,81	0,00
2035	1.179	99,0%	1.167	427	0	1,93	2,32	3,48	1,08	3,01	3,40	4,56	98,00	12,81	0,00
2036	1.164	99,0%	1.153	427	0	1,91	2,29	3,44	1,08	2,99	3,37	4,52	97,00	12,81	0,00
2037	1.148	99,0%	1.137	427	0	1,88	2,26	3,39	1,08	2,96	3,34	4,47	96,00	12,81	0,00
2038	1.134	99,0%	1.123	427	0	1,86	2,23	3,35	1,08	2,94	3,31	4,43	95,00	12,81	0,00
2039	1.121	99,0%	1.110	427	0	1,84	2,21	3,32	1,08	2,92	3,29	4,40	95,00	12,81	0,00
2040	1.109	99,0%	1.098	427	0	1,82	2,18	3,27	1,08	2,90	3,26	4,35	94,00	12,81	0,00
2041	1.095	99,0%	1.084	427	0	1,79	2,15	3,23	1,08	2,87	3,23	4,31	93,00	12,81	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.11**, a evolução da população total atendida ao longo do período de planejamento.

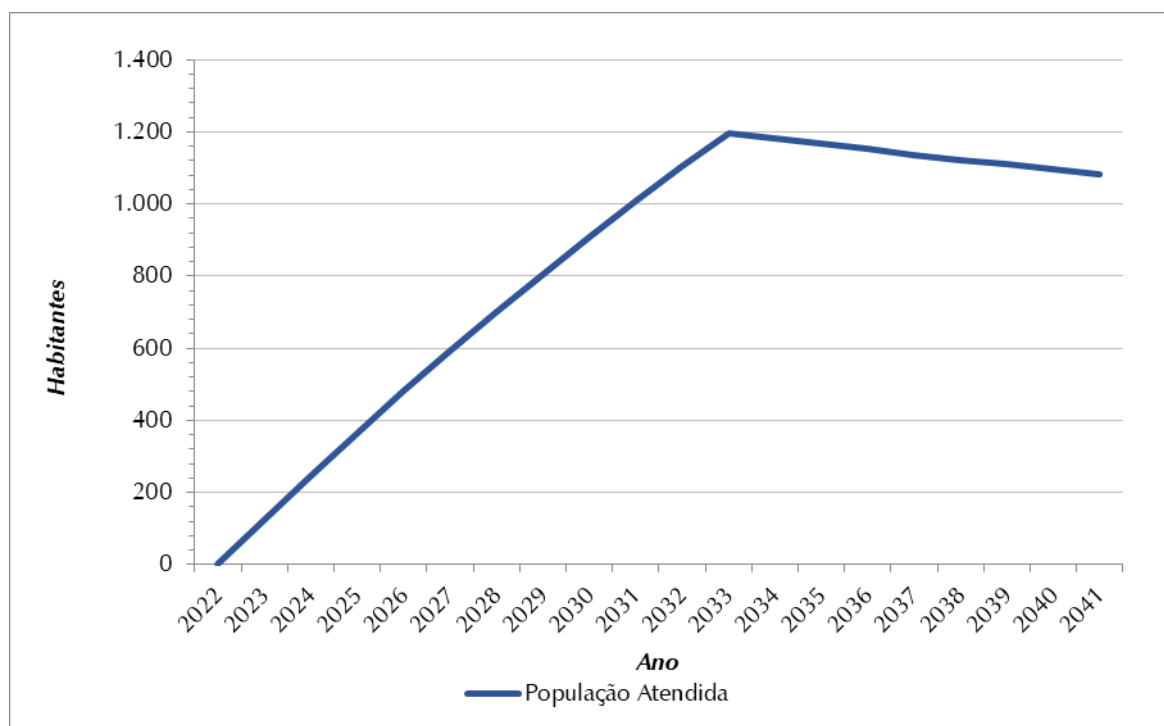


Figura 7.11 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida total passará de 0 habitantes (2022) para 1.084 habitantes no final de plano (2041);
- ✓ A demanda máxima diária de 3,23 L/s ocorrerá no final de plano (2041);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 93 m³.

7.2.2.11 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Santa Inês

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* média atual dos sistemas existentes, 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.

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

- ✓ O SAA Santa Inês será responsável pelo atendimento de 8,1% da população rural de Mairiporã;
- ✓ O índice de atendimento é nulo no início de plano (2022), e será crescente até atingir 99% em 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 143 L/hab.dia;

- ✓ Índice de perdas constante de 219 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 lig/hab.;
- ✓ A rede de distribuição será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/lig.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.17**, as demandas para o SAA Santa Inês.

QUADRO 7.17 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SANTA INÊS

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)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	587	0,0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2023	568	9,0%	51	18	18	0,08	0,10	0,15	0,05	0,13	0,15	0,20	4,00	0,54	0,54
2024	550	18,0%	99	35	17	0,16	0,19	0,29	0,09	0,25	0,28	0,38	8,00	1,05	0,51
2025	532	27,0%	144	51	16	0,24	0,29	0,44	0,13	0,37	0,42	0,57	12,00	1,53	0,48
2026	513	36,0%	185	66	15	0,31	0,37	0,56	0,17	0,48	0,54	0,73	16,00	1,98	0,45
2027	495	45,0%	223	79	13	0,37	0,44	0,66	0,20	0,57	0,64	0,86	18,00	2,37	0,39
2028	478	54,0%	258	92	13	0,43	0,52	0,78	0,23	0,66	0,75	1,01	22,00	2,76	0,39
2029	461	63,0%	290	103	11	0,48	0,58	0,87	0,26	0,74	0,84	1,13	24,00	3,09	0,33
2030	445	72,0%	320	114	11	0,53	0,64	0,96	0,29	0,82	0,93	1,25	27,00	3,42	0,33
2031	428	81,0%	347	124	10	0,57	0,68	1,02	0,31	0,88	0,99	1,33	29,00	3,72	0,30
2032	413	90,0%	372	133	9	0,62	0,74	1,11	0,34	0,96	1,08	1,45	31,00	3,99	0,27
2033	398	99,0%	394	140	7	0,65	0,78	1,17	0,35	1,00	1,13	1,52	33,00	4,20	0,21
2034	383	99,0%	379	140	0	0,63	0,76	1,14	0,35	0,98	1,11	1,49	32,00	4,20	0,00
2035	370	99,0%	366	140	0	0,61	0,73	1,10	0,35	0,96	1,08	1,45	31,00	4,20	0,00
2036	356	99,0%	352	140	0	0,58	0,70	1,05	0,35	0,93	1,05	1,40	30,00	4,20	0,00
2037	343	99,0%	340	140	0	0,56	0,67	1,01	0,35	0,91	1,02	1,36	29,00	4,20	0,00
2038	331	99,0%	328	140	0	0,54	0,65	0,98	0,35	0,89	1,00	1,33	29,00	4,20	0,00
2039	319	99,0%	316	140	0	0,52	0,62	0,93	0,35	0,87	0,97	1,28	28,00	4,20	0,00
2040	308	99,0%	305	140	0	0,50	0,60	0,90	0,35	0,85	0,95	1,25	27,00	4,20	0,00
2041	297	99,0%	294	140	0	0,49	0,59	0,89	0,35	0,84	0,94	1,24	27,00	4,20	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.12**, a evolução da população total atendida ao longo do período de planejamento.

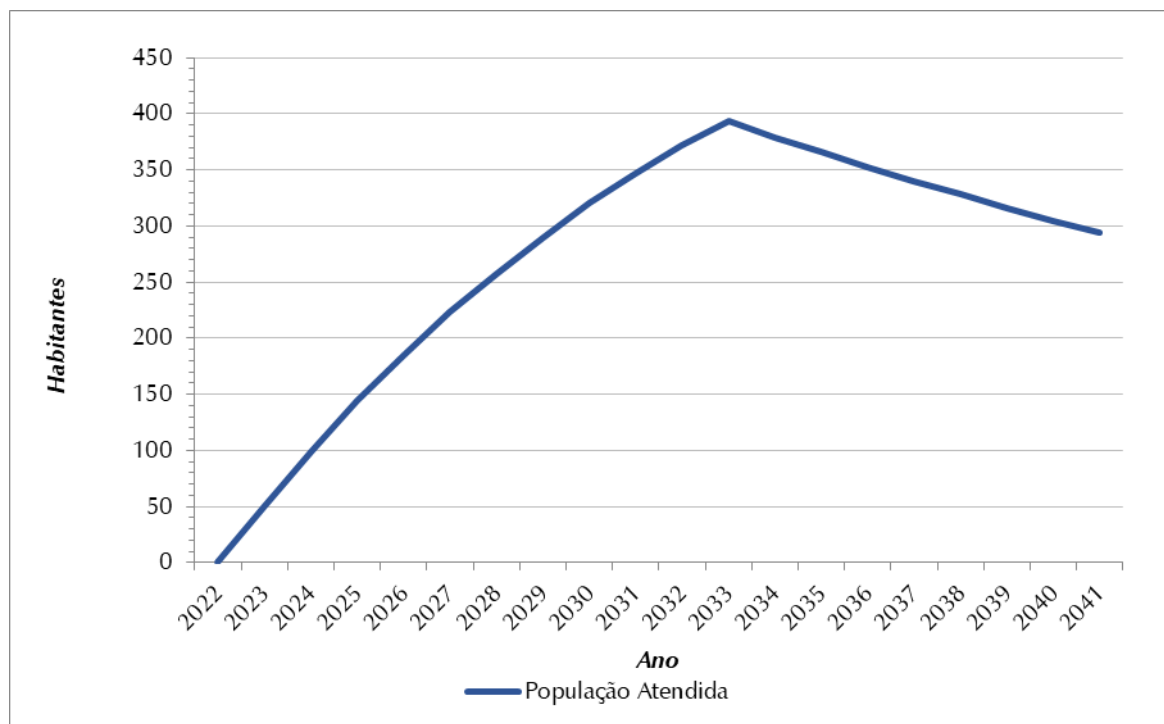


Figura 7.12 – Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população atendida total passará de 0 habitantes (2022) para 394 habitantes em 2033, caindo para 294 habitantes no final de plano (2041);
- ✓ A demanda máxima diária de 1,13 L/s ocorrerá em 2033;
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 33 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 Mairiporã conta com 67,2% da população rural e 57,3% da população urbana atendida com soluções individuais consideradas adequadas, ou seja, com poços ou nascentes na propriedade.

Para o cálculo das projeções da demanda de água nas áreas atendidas por soluções individuais do município de Mairiporã, não foi considerada a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas).

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 com soluções individuais 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 67,2% da população rural e 57,3% da população urbana, ambos abaixo da meta de 99% preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Dessa forma foi considerado que haverá um incremento no índice de atendimento da com soluções individuais para alcançar a meta do Marco Legal do Saneamento Básico.

7.2.3.2 Estimativa de Demandas

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* atual de 90 L/hab.dia, o índice de atendimento à população de água e a projeção populacional e de domicílios ocupados ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, conforme apresentado nos Quadros 7.18 e 7.19.

QUADRO 7.18 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – MAIRIPORÃ – ÁREA RURAL COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural com Soluções Individuais (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Consumo (L/s)
2022	1.552	67%	1.043	445	299	-	1,62
2023	1.502	70%	1.053	435	305	6	1,56
2024	1.453	73%	1.060	424	309	4	1,51
2025	1.406	76%	1.067	414	314	5	1,46
2026	1.356	79%	1.068	402	317	3	1,41
2027	1.308	82%	1.068	391	319	2	1,36
2028	1.262	85%	1.067	380	321	2	1,31
2029	1.218	87%	1.065	370	324	3	1,27
2030	1.176	90%	1.062	360	325	1	1,23
2031	1.132	93%	1.055	348	324	0	1,18
2032	1.091	96%	1.049	338	325	1	1,14
2033	1.051	99%	1.040	327	324	0	1,09
2034	1.013	99%	1.003	318	315	0	1,06
2035	977	99%	967	308	305	0	1,02

Ano	População Rural com Soluções Individuais (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Consumo (L/s)
2036	941	99%	932	298	295	0	0,98
2037	906	99%	897	289	286	0	0,94
2038	873	99%	864	280	277	0	0,91
2039	842	99%	834	271	268	0	0,88
2040	813	99%	805	263	260	0	0,85
2041	784	99%	776	255	252	0	0,82

QUADRO 7.19 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – MAIRIPORÃ – ÁREA URBANA COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Urbana com Soluções Individuais (hab.)	% de Atendimento	População Urbana Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Consumo (L/s)
2022	22.917	57%	13.134	7.450	4.270	-	23,87
2023	23.327	61%	14.253	7.647	4.672	402	24,30
2024	23.741	65%	15.405	7.848	5.093	421	24,73
2025	24.157	69%	16.591	8.054	5.531	438	25,16
2026	24.484	72%	17.744	8.222	5.958	427	25,50
2027	24.811	76%	18.921	8.391	6.399	441	25,84
2028	25.139	80%	20.124	8.564	6.855	456	26,19
2029	25.467	84%	21.352	8.738	7.326	471	26,53
2030	25.797	88%	22.606	8.916	7.813	487	26,87
2031	26.042	91%	23.808	9.054	8.277	464	27,13
2032	26.287	95%	25.028	9.194	8.754	477	27,38
2033	26.531	99%	26.266	9.334	9.241	487	27,64
2034	26.773	99%	26.505	9.475	9.380	139	27,89
2035	27.016	99%	26.746	9.619	9.523	143	28,14
2036	27.207	99%	26.935	9.735	9.638	115	28,34
2037	27.396	99%	27.122	9.852	9.753	115	28,54
2038	27.585	99%	27.309	9.969	9.869	116	28,73
2039	27.772	99%	27.494	10.087	9.986	117	28,93
2040	27.959	99%	27.679	10.206	10.104	118	29,12
2041	28.091	99%	27.810	10.300	10.197	93	29,26

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.

Em Mairiporã apenas o Centro e Terra Preta são atendidos por sistemas coletivos de esgotamento sanitário. Dessa forma, nessas áreas considerou-se expansão dos serviços para universalização. Nas demais áreas do município, conforme definição apresentada no item 7.2.1, foi considerada a implantação de sistemas de esgotamento sanitário.

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

7.3.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso de Mairiporã, o estudo das contribuições de esgoto considerou as mesmas áreas apresentadas na **Figura 7.2**. No caso específico do esgotamento sanitário, a área relativa ao SAA Jardim Sandra foi considerada junto com o sistema Sede do município. O **Quadro 7.20** apresenta as parcelas de atendimento da população urbana e rural para cada SES, existente e proposto

QUADRO 7.20 – PORCENTAGEM DE ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE CADA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ

<i>Sistema de Esgotamento Sanitário</i>	<i>% de atendimento da população urbana</i>	<i>% de atendimento da população rural</i>
Sede de Mairiporã	42,0%	47,0%
Irara Branca	0,5%	0,0%
Ypeville	0,4%	1,4%
Terra Preta	29,3%	7,8%
Vila Santista-Vila Machado	2,4%	0,7%
Caraguatá	0,5%	1,5%
Mato Dentro	0,6%	12,2%
Santa Inês	-	8,1%
Total da população atendida por soluções coletivas	75,7%	78,5%

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 para cada sistema obteve-se a contribuição de esgoto:

- ✧ SES Sede: 108 L/hab.dia;
- ✧ SES Irara Branca: 129 L/hab.dia;
- ✧ SES Ypeville: 137 L/hab.dia;
- ✧ SES Terra Preta: 92 L/hab.dia;
- ✧ SES Vila Santista-Vila Machado: 112 L/hab.dia;
- ✧ SES Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês: 114 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 Mairiporã apresenta índice de atendimento, por rede pública, de 36,9% (SABESP, 2020). Para todos os SES foi previsto crescimento linear do atendimento até 90%, entre 2022 e 2033. A partir de 2033, o atendimento mantém-se igual a 90% até o fim do período de planejamento.

✓ **Metas de Tratamento**

O SES Sede conta com 53,8% 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 previsto crescimento linear do índice de tratamento até 100%, entre 2022 e 2033. A partir de 2033, o percentual de tratamento mantém-se igual a 100% até o fim do período de planejamento.

Para os SES propostos, foi considerado 100% de tratamento do esgoto coletado na área atendida.

✓ ***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***

No SES Sede, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgoto, considerou-se que a área considerada possui rede coletora de esgoto em quase sua totalidade, devendo haver, no entanto, novas implantações com o crescimento vegetativo da população. Para isso, é utilizado o indicador de extensão da rede de esgoto por ligação.

Para o sistema Sede, este foi igual a 9,0 m/lig. A partir da extensão existente de rede em 2019, igual a 64,59 km, informada pela SABESP, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano.

Para estimar a evolução do número de ligações nos SES propostos, foi utilizada a relação ligação de água por habitante atendido por água nas localidades, conforme relação abaixo:

- ✧ SES Irara Branca: 41,3 m/lig;
- ✧ SES Ypeville: 42,3 m/lig;
- ✧ SES Terra Preta: 19,7 m/lig;
- ✧ SES Vila Santista-Vila Machado: 33,9 m/lig;
- ✧ SES Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês: 30 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 afluente ao sistema de tratamento.

Para cálculo da carga orgânica remanescente, em termos de DBO_{5,20}, foi utilizada a eficiência de tratamento da ETE Sede disponibilizada no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo ano base 2019, igual a 80%. Para as novas ETEs previstas, considerou-se

como 80% a eficiência mínima de remoção de $\text{DBO}_{5,20}$, conforme previsto no Decreto Estadual nº 8468/76.

✓ **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 g $\text{NH}_3\text{-N}$ /hab.dia;
- ✧ Fósforo: 1,2 gP/hab.dia.

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

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

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.21**:

- ✓ O SES Sede é responsável pelo atendimento de 42,0% população urbana de Mairiporã e 47,0% da população rural;
- ✓ O índice de atendimento será crescente, com valor inicial de 36,9% em 2019, até atingir 90% em 2033. A partir deste ano, será constante e igual a 90%;
- ✓ Aumento linear do índice de esgoto tratado em relação ao esgoto coletado, de 53,8% até 100% no período de 2022 a 2033 e, posteriormente, manutenção do índice;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 108 L/hab.dia;
- ✓ Existência de 7.187 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 65,59 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.22**, as estimativas de carga orgânica, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Sede de Mairiporã.

QUADRO 7.21 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

Ano	População (Urbana + Rural) (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	42.975	48%	20.748	9.838	-	25,94	31,12	46,68	88,41	-	17,68	43,62	48,80	64,36
2023	43.574	52%	22.689	10.758	920	28,36	34,03	51,05	96,68	8,27	19,34	47,70	53,37	70,39
2024	44.182	56%	24.682	11.703	945	30,85	37,02	55,53	105,18	8,49	21,04	51,89	58,06	76,57
2025	44.798	60%	26.725	12.672	969	33,41	40,09	60,13	113,88	8,71	22,78	56,19	62,87	82,91
2026	45.254	63%	28.714	13.615	943	35,89	43,07	64,61	122,36	8,47	24,47	60,36	67,54	89,08
2027	45.714	67%	30.739	14.576	961	38,42	46,11	69,16	131,00	8,64	26,20	64,62	72,31	95,36
2028	46.180	71%	32.805	15.555	979	41,01	49,21	73,81	139,79	8,80	27,96	68,97	77,17	101,77
2029	46.651	75%	34.908	16.552	997	43,64	52,36	78,54	148,75	8,96	29,75	73,39	82,11	108,29
2030	47.128	79%	37.053	17.569	1.017	46,32	55,58	83,37	157,89	9,14	31,58	77,90	87,16	114,95
2031	47.457	82%	39.111	18.545	976	48,89	58,67	88,00	166,67	8,77	33,33	82,22	92,00	121,33
2032	47.788	86%	41.197	19.534	989	51,50	61,80	92,69	175,55	8,89	35,11	86,61	96,91	127,80
2033	48.122	90%	43.310	20.536	1.002	54,14	64,97	97,45	184,56	9,01	36,91	91,05	101,88	134,36
2034	48.459	90%	43.613	20.680	144	54,52	65,42	98,13	185,85	1,29	37,17	91,69	102,59	135,30
2035	48.798	90%	43.918	20.825	145	54,90	65,88	98,82	187,16	1,30	37,43	92,33	103,31	136,25
2036	49.049	90%	44.144	20.932	107	55,18	66,22	99,32	188,12	0,96	37,62	92,80	103,84	136,94
2037	49.302	90%	44.372	21.040	108	55,47	66,56	99,84	189,09	0,97	37,82	93,29	104,38	137,66
2038	49.556	90%	44.600	21.148	108	55,75	66,90	100,35	190,06	0,97	38,01	93,76	104,91	138,36
2039	49.812	90%	44.831	21.258	110	56,04	67,25	100,87	191,05	0,99	38,21	94,25	105,46	139,08
2040	50.070	90%	45.064	21.368	110	56,33	67,60	101,39	192,04	0,99	38,41	94,74	106,01	139,80
2041	50.234	90%	45.211	21.438	70	56,51	67,82	101,72	192,66	0,63	38,53	95,04	106,35	140,25

QUADRO 7.22 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	2.272,41	602,77	120,55	2.392,96	103,74	24,90
2023	2.116,02	710,62	142,12	2.258,14	113,45	27,23
2024	1.954,85	829,02	165,80	2.120,65	123,41	29,62
2025	1.788,75	958,25	191,65	1.980,40	133,63	32,07
2026	1.611,63	1.094,70	218,94	1.830,57	143,57	34,46
2027	1.430,70	1.241,61	248,32	1.679,02	153,70	36,89
2028	1.245,97	1.399,46	279,89	1.525,86	164,03	39,37
2029	1.057,32	1.568,34	313,67	1.370,99	174,54	41,89
2030	864,72	1.748,75	349,75	1.214,47	185,27	44,46
2031	665,93	1.934,58	386,92	1.052,85	195,56	46,93
2032	464,32	2.131,21	426,24	890,56	205,99	49,44
2033	259,86	2.338,74	467,75	727,61	216,55	51,97
2034	261,68	2.355,10	471,02	732,70	218,07	52,34
2035	263,51	2.371,57	474,31	737,82	219,59	52,70
2036	264,86	2.383,78	476,76	741,62	220,72	52,97
2037	266,23	2.396,09	479,22	745,45	221,86	53,25
2038	267,60	2.408,40	481,68	749,28	223,00	53,52
2039	268,98	2.420,87	484,17	753,15	224,16	53,80
2040	270,38	2.433,46	486,69	757,07	225,32	54,08
2041	271,26	2.441,39	488,28	759,54	226,06	54,25

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.13** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

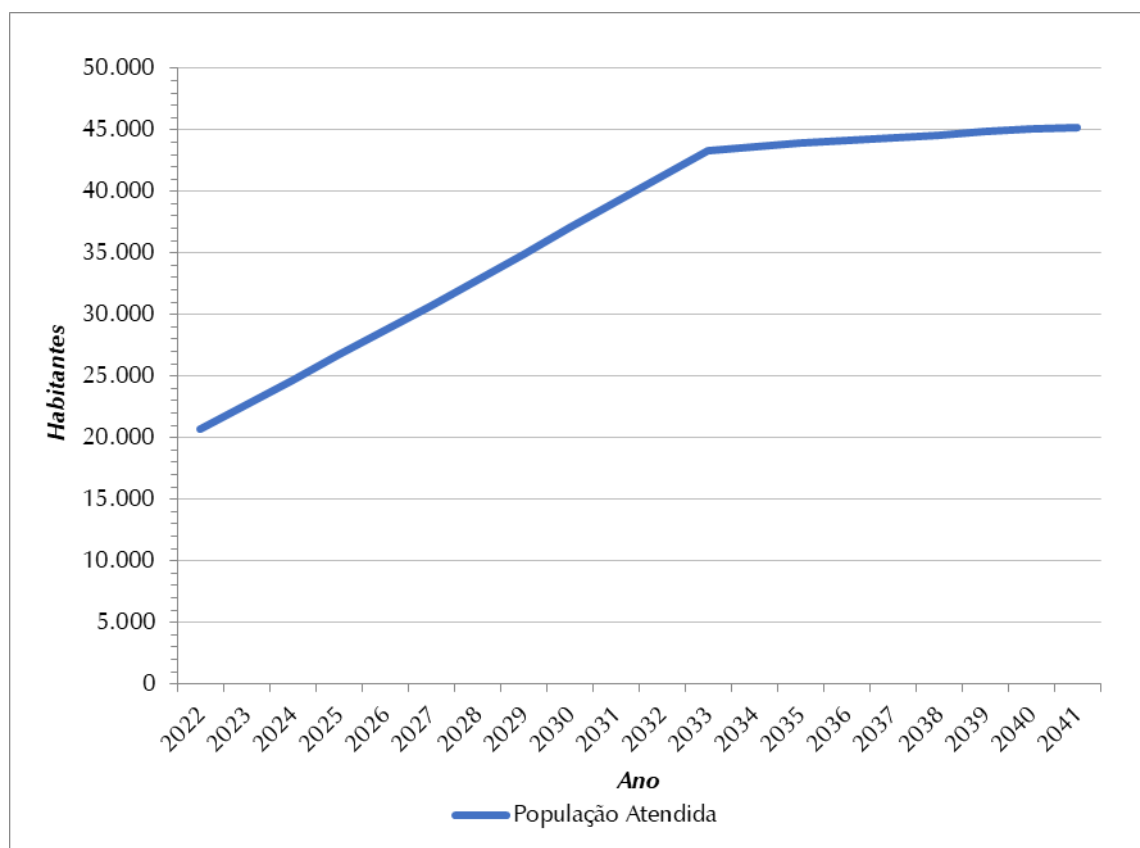


Figura 7.13 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano e representa um aumento de 24.463 habitantes (117,9%) em relação à população de 2022.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 106,35 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 68,3%, passando dos 2.392,96kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 759,28 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, como consequência do aumento do atendimento e tratamento do esgoto coletado.

7.3.2.4 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Irara Branca

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.23**:

- ✓ O SES Irara Branca será responsável pelo atendimento de 0,5% da população urbana;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022, e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir desse ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 129 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,389 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações, a uma taxa de 41,3 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.24**, as estimativas de carga orgânica, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Irara Branca de Mairiporã.

QUADRO 7.23 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IRARA BRANCA

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	445	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	453	8%	37	14	14	0,06	0,07	0,10	0,58	0,58	0,12	0,18	0,19	0,22
2024	461	16%	75	29	15	0,11	0,13	0,20	1,20	0,62	0,24	0,35	0,37	0,44
2025	469	25%	115	45	16	0,17	0,21	0,31	1,86	0,66	0,37	0,54	0,58	0,68
2026	476	33%	156	61	16	0,23	0,28	0,42	2,52	0,66	0,50	0,73	0,78	0,92
2027	482	41%	197	77	16	0,29	0,35	0,53	3,18	0,66	0,64	0,93	0,99	1,17
2028	488	49%	240	93	16	0,36	0,43	0,64	3,85	0,66	0,77	1,13	1,20	1,41
2029	495	57%	284	111	18	0,42	0,51	0,76	4,59	0,74	0,92	1,34	1,43	1,68
2030	501	65%	328	128	17	0,49	0,59	0,88	5,29	0,70	1,06	1,55	1,65	1,94
2031	506	74%	373	145	17	0,56	0,67	1,00	6,00	0,70	1,20	1,76	1,87	2,20
2032	511	82%	418	163	18	0,62	0,75	1,12	6,74	0,74	1,35	1,97	2,10	2,47
2033	515	90%	464	181	18	0,69	0,83	1,25	7,48	0,74	1,50	2,19	2,33	2,75
2034	520	90%	468	182	1	0,70	0,84	1,26	7,53	0,04	1,51	2,21	2,35	2,77
2035	525	90%	473	184	2	0,71	0,85	1,27	7,61	0,08	1,52	2,23	2,37	2,79
2036	528	90%	475	185	1	0,71	0,85	1,27	7,65	0,04	1,53	2,24	2,38	2,80
2037	532	90%	479	187	2	0,71	0,86	1,29	7,73	0,08	1,55	2,26	2,41	2,84
2038	536	90%	482	188	1	0,72	0,86	1,29	7,77	0,04	1,55	2,27	2,41	2,84
2039	539	90%	485	189	1	0,72	0,87	1,30	7,81	0,04	1,56	2,28	2,43	2,86
2040	543	90%	489	190	1	0,73	0,87	1,31	7,86	0,04	1,57	2,30	2,44	2,88
2041	546	90%	491	191	1	0,73	0,88	1,32	7,90	0,04	1,58	2,31	2,46	2,90

QUADRO 7.24 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IRARA BRANCA

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	24,03	0,00	0,00	24,03	0,00	0,00
2023	22,46	2,00	0,40	22,86	0,19	0,04
2024	20,82	4,05	0,81	21,63	0,38	0,09
2025	19,11	6,21	1,24	20,35	0,58	0,14
2026	17,29	8,42	1,68	18,97	0,78	0,19
2027	15,38	10,64	2,13	17,51	0,99	0,24
2028	13,42	12,96	2,59	16,01	1,20	0,29
2029	11,42	15,34	3,07	14,49	1,42	0,34
2030	9,35	17,71	3,54	12,89	1,64	0,39
2031	7,20	20,14	4,03	11,23	1,87	0,45
2032	5,02	22,57	4,51	9,53	2,09	0,50
2033	2,78	25,06	5,01	7,79	2,32	0,56
2034	2,81	25,27	5,05	7,86	2,34	0,56
2035	2,84	25,54	5,11	7,95	2,37	0,57
2036	2,85	25,65	5,13	7,98	2,38	0,57
2037	2,87	25,87	5,17	8,04	2,40	0,57
2038	2,89	26,03	5,21	8,10	2,41	0,58
2039	2,91	26,19	5,24	8,15	2,43	0,58
2040	2,93	26,41	5,28	8,21	2,45	0,59
2041	2,95	26,51	5,30	8,25	2,46	0,59

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.14** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

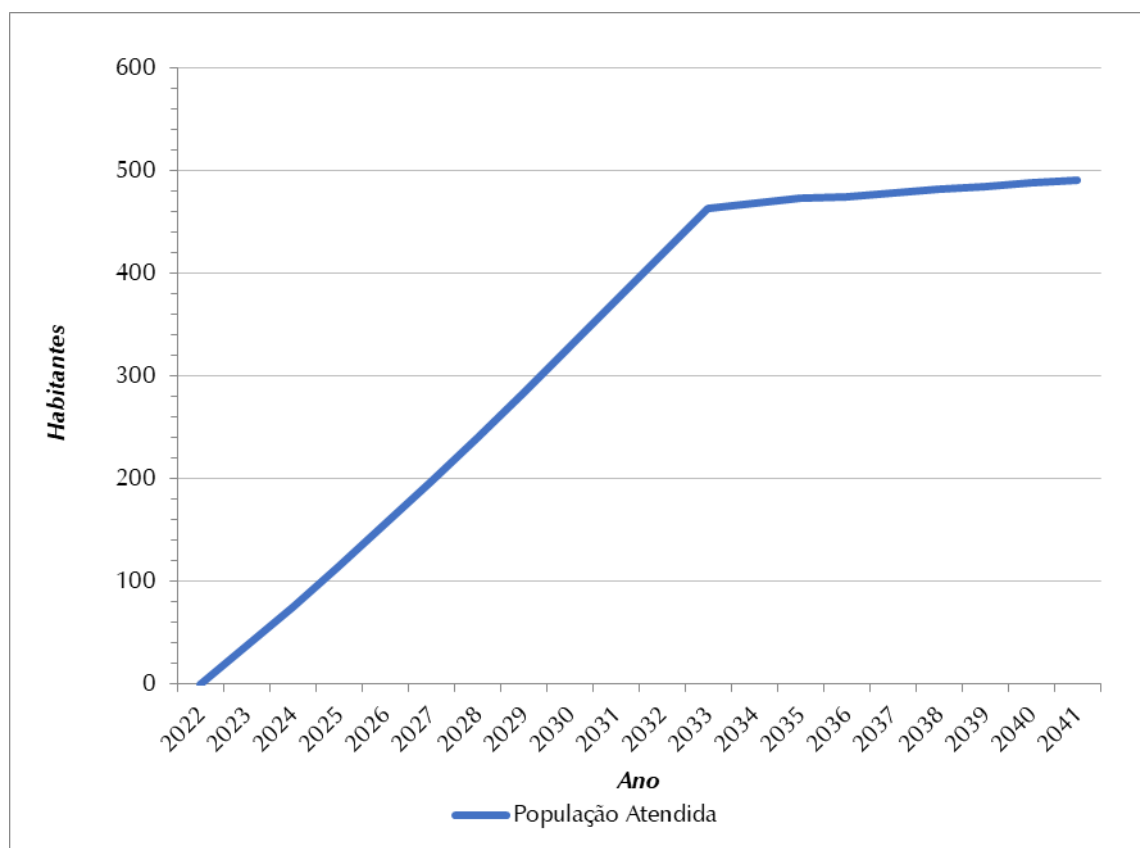


Figura 7.14 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano e é igual a 491 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 2,31 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 65,7%, passando dos 24,03 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 8,25 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento na localidade.

7.3.2.5 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Ypeville

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.25**:

- ✓ O SES Ypeville será responsável pelo atendimento de 0,4% da população urbana e 1,4% da população rural;
- ✓ O índice de coleta será crescente até atingir 90% em 2033, e iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição *per capita* de 137 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,367 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 42,3 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.26**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Ypeville de Mairiporã.

QUADRO 7.25 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO YPEVILLE

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	509	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	513	8%	42	15	15	0,07	0,08	0,12	0,63	0,63	0,13	0,20	0,21	0,25
2024	516	16%	85	31	16	0,13	0,16	0,24	1,31	0,68	0,26	0,39	0,42	0,50
2025	521	25%	128	47	16	0,20	0,24	0,36	1,99	0,68	0,40	0,60	0,64	0,76
2026	524	33%	172	63	16	0,27	0,33	0,49	2,67	0,68	0,53	0,80	0,86	1,02
2027	526	41%	215	79	16	0,34	0,41	0,61	3,34	0,68	0,67	1,01	1,08	1,28
2028	529	49%	260	95	16	0,41	0,49	0,74	4,02	0,68	0,80	1,21	1,29	1,54
2029	532	57%	305	112	17	0,48	0,58	0,87	4,74	0,72	0,95	1,43	1,53	1,82
2030	535	65%	350	128	16	0,55	0,67	1,00	5,42	0,68	1,08	1,63	1,75	2,08
2031	536	74%	395	145	17	0,63	0,75	1,13	6,13	0,72	1,23	1,86	1,98	2,36
2032	537	82%	440	161	16	0,70	0,84	1,25	6,81	0,68	1,36	2,06	2,20	2,61
2033	539	90%	485	178	17	0,77	0,92	1,38	7,53	0,72	1,51	2,28	2,43	2,89
2034	541	90%	487	179	1	0,77	0,93	1,39	7,57	0,04	1,51	2,28	2,44	2,90
2035	542	90%	488	179	0	0,77	0,93	1,39	7,57	0,00	1,51	2,28	2,44	2,90
2036	544	90%	490	180	1	0,78	0,93	1,40	7,62	0,04	1,52	2,30	2,45	2,92
2037	545	90%	491	180	0	0,78	0,93	1,40	7,62	0,00	1,52	2,30	2,45	2,92
2038	546	90%	491	180	0	0,78	0,93	1,40	7,62	0,00	1,52	2,30	2,45	2,92
2039	547	90%	492	180	0	0,78	0,93	1,40	7,62	0,00	1,52	2,30	2,45	2,92
2040	549	90%	495	181	1	0,78	0,94	1,41	7,66	0,04	1,53	2,31	2,47	2,94
2041	549	90%	494	181	0	0,78	0,94	1,41	7,66	0,00	1,53	2,31	2,47	2,94

QUADRO 7.26 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO YPEVILLE

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	27,49	0,00	0,00	27,49	0,00	0,00
2023	25,44	2,27	0,45	25,89	0,21	0,05
2024	23,30	4,59	0,92	24,22	0,43	0,10
2025	21,23	6,91	1,38	22,61	0,64	0,15
2026	19,04	9,29	1,86	20,90	0,86	0,21
2027	16,78	11,61	2,32	19,10	1,08	0,26
2028	14,54	14,04	2,81	17,35	1,30	0,31
2029	12,27	16,47	3,29	15,56	1,53	0,37
2030	9,98	18,90	3,78	13,76	1,75	0,42
2031	7,63	21,33	4,27	11,90	1,98	0,47
2032	5,27	23,76	4,75	10,02	2,20	0,53
2033	2,91	26,19	5,24	8,15	2,43	0,58
2034	2,92	26,30	5,26	8,18	2,44	0,58
2035	2,93	26,35	5,27	8,20	2,44	0,59
2036	2,94	26,46	5,29	8,23	2,45	0,59
2037	2,94	26,51	5,30	8,24	2,46	0,59
2038	2,95	26,51	5,30	8,25	2,46	0,59
2039	2,95	26,57	5,31	8,26	2,46	0,59
2040	2,96	26,73	5,35	8,31	2,48	0,59
2041	2,96	26,68	5,34	8,30	2,47	0,59

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.15** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

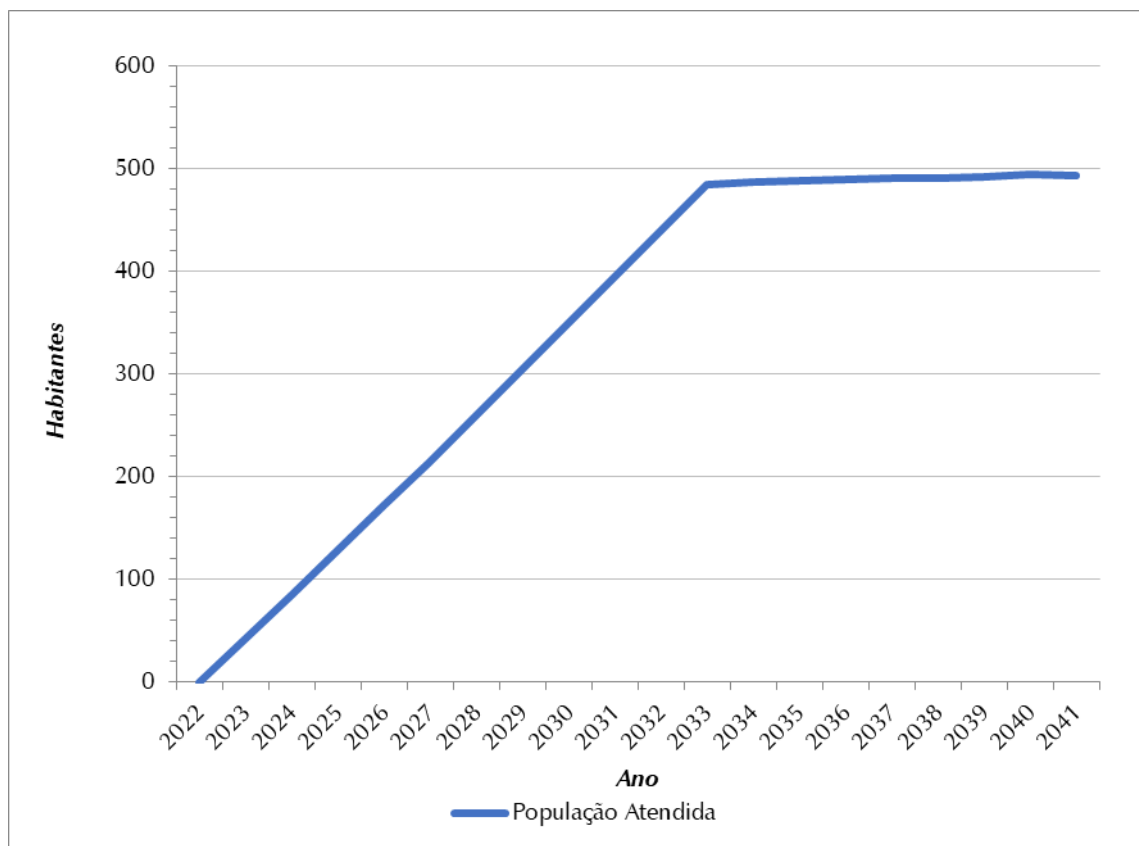


Figura 7.15 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano é igual a 494 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 2,31 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 69,8%, passando dos 27,49 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 8,30 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento na localidade.

7.3.2.6 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Terra Preta

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.27**:

- ✓ O SES Terra Preta será responsável pelo atendimento de 29,3% da população urbana e 7,8% da população rural;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022 e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 92 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,294 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 19,7 m/ligação.

Ressalta-se que, por ausência de informações da rede coletora e número de ligações existente, estes não foram considerados na projeção de contribuições do SES.

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

QUADRO 7.27 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	28.165	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	28.641	8%	2.343	690	690	2,49	2,99	4,49	13,62	13,62	2,72	5,21	5,71	7,21
2024	29.122	16%	4.766	1.403	713	5,07	6,09	9,13	27,69	14,07	5,54	10,61	11,63	14,67
2025	29.606	25%	7.266	2.138	735	7,74	9,28	13,93	42,20	14,51	8,44	16,18	17,72	22,37
2026	29.982	33%	9.812	2.888	750	10,45	12,54	18,81	57,00	14,80	11,40	21,85	23,94	30,21
2027	30.358	41%	12.420	3.655	767	13,23	15,87	23,81	72,14	15,14	14,43	27,66	30,30	38,24
2028	30.737	49%	15.089	4.440	785	16,07	19,28	28,92	87,63	15,49	17,53	33,60	36,81	46,45
2029	31.116	57%	17.821	5.244	804	18,98	22,77	34,16	103,50	15,87	20,70	39,68	43,47	54,86
2030	31.498	65%	20.617	6.067	823	21,95	26,34	39,52	119,74	16,24	23,95	45,90	50,29	63,47
2031	31.778	74%	23.400	6.886	819	24,92	29,90	44,85	135,91	16,16	27,18	52,10	57,08	72,03
2032	32.058	82%	26.230	7.719	833	27,93	33,52	50,27	152,35	16,44	30,47	58,40	63,99	80,74
2033	32.337	90%	29.103	8.565	846	30,99	37,19	55,78	169,05	16,70	33,81	64,80	71,00	89,59
2034	32.616	90%	29.355	8.639	74	31,26	37,51	56,26	170,51	1,46	34,10	65,36	71,61	90,36
2035	32.895	90%	29.606	8.713	74	31,52	37,83	56,74	171,97	1,46	34,39	65,91	72,22	91,13
2036	33.112	90%	29.801	8.770	57	31,73	38,08	57,12	173,09	1,13	34,62	66,35	72,70	91,74
2037	33.328	90%	29.995	8.827	57	31,94	38,33	57,49	174,22	1,13	34,84	66,78	73,17	92,33
2038	33.544	90%	30.190	8.885	58	32,15	38,58	57,86	175,36	1,14	35,07	67,22	73,65	92,93
2039	33.758	90%	30.383	8.941	56	32,35	38,82	58,23	176,47	1,11	35,29	67,64	74,11	93,52
2040	33.972	90%	30.575	8.998	57	32,56	39,07	58,60	177,59	1,13	35,52	68,08	74,59	94,12
2041	34.119	90%	30.707	9.037	39	32,70	39,24	58,86	178,36	0,77	35,67	68,37	74,91	94,53

QUADRO 7.28 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	1.520,91	0,00	0,00	1.520,91	0,00	0,00
2023	1.420,07	126,52	25,30	1.445,37	11,72	2,81
2024	1.315,26	257,36	51,47	1.366,73	23,83	5,72
2025	1.206,31	392,36	78,47	1.284,78	36,33	8,72
2026	1.089,16	529,85	105,97	1.195,13	49,06	11,77
2027	968,70	670,68	134,14	1.102,84	62,10	14,90
2028	844,99	814,81	162,96	1.007,95	75,45	18,11
2029	717,93	962,33	192,47	910,40	89,11	21,39
2030	587,58	1.113,32	222,66	810,24	103,09	24,74
2031	452,40	1.263,60	252,72	705,12	117,00	28,08
2032	314,75	1.416,42	283,28	598,03	131,15	31,48
2033	174,62	1.571,56	314,31	488,93	145,52	34,92
2034	176,13	1.585,17	317,03	493,16	146,78	35,23
2035	177,63	1.598,72	319,74	497,37	148,03	35,53
2036	178,80	1.609,25	321,85	500,65	149,01	35,76
2037	179,97	1.619,73	323,95	503,92	149,98	35,99
2038	181,14	1.630,26	326,05	507,19	150,95	36,23
2039	182,29	1.640,68	328,14	510,43	151,92	36,46
2040	183,45	1.651,05	330,21	513,66	152,88	36,69
2041	184,24	1.658,18	331,64	515,88	153,54	36,85

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.16** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

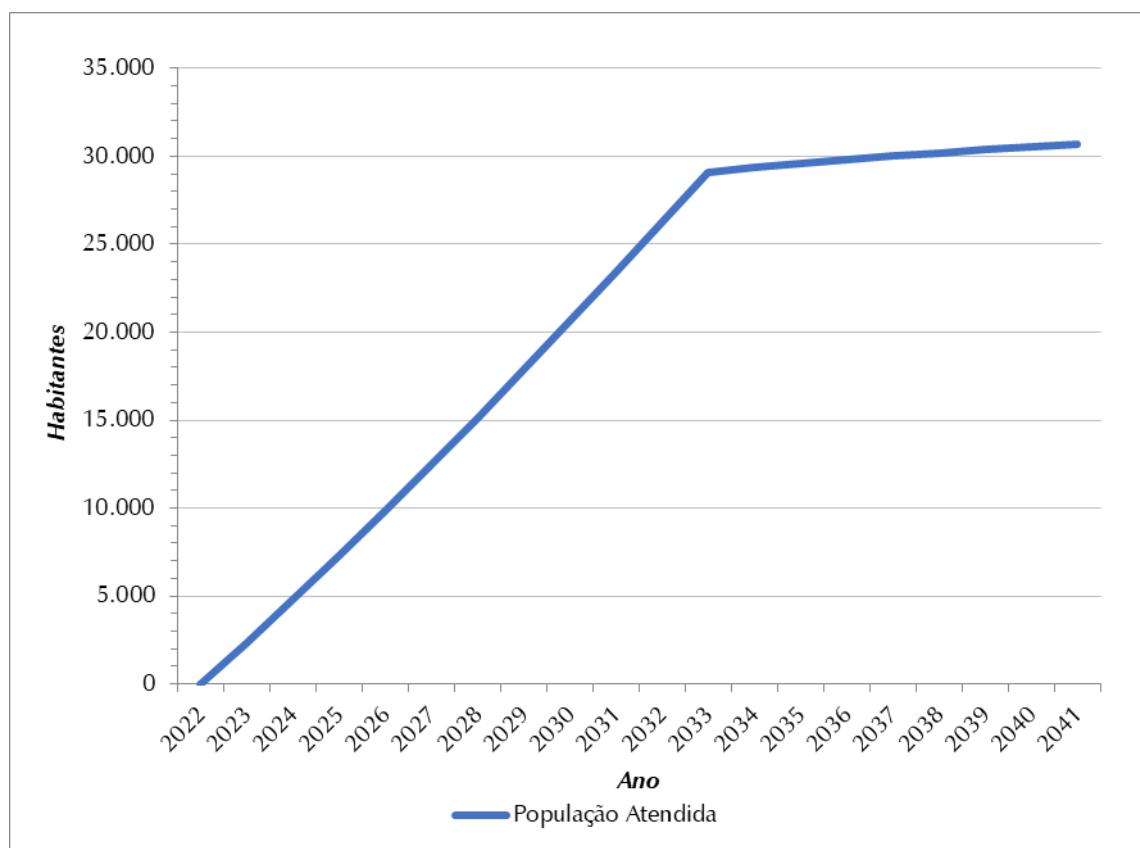


Figura 7.16 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano e é igual a 30.707 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 68,37 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 66,0%, passando dos 1.520,91 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 515,88 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento da localidade.

7.3.2.7 *Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Vila Santista-Vila Machado*

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.29**:

- ✓ O SES Vila Santista-Vila Machado será responsável pelo atendimento de 2,4% da população urbana e 0,7% da população rural;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022 e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 112 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,378 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 33,9 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.30**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Vila Santista-Vila Machado de Mairiporã.

QUADRO 7.29 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA SANTISTA-VILA MACHADO

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	2.328	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	2.366	8%	193	73	73	0,25	0,30	0,45	2,48	2,48	0,50	0,75	0,80	0,95
2024	2.406	16%	394	149	76	0,51	0,61	0,92	5,05	2,58	1,01	1,52	1,62	1,93
2025	2.446	25%	601	227	78	0,78	0,93	1,40	7,70	2,65	1,54	2,32	2,47	2,94
2026	2.476	33%	811	307	80	1,05	1,26	1,89	10,41	2,71	2,08	3,13	3,34	3,97
2027	2.508	41%	1.026	388	81	1,33	1,60	2,39	13,16	2,75	2,63	3,96	4,23	5,02
2028	2.538	49%	1.246	471	83	1,62	1,94	2,91	15,98	2,82	3,20	4,82	5,14	6,11
2029	2.570	57%	1.471	556	85	1,91	2,29	3,43	18,86	2,88	3,77	5,68	6,06	7,20
2030	2.601	65%	1.703	644	88	2,21	2,65	3,97	21,85	2,99	4,37	6,58	7,02	8,34
2031	2.624	74%	1.932	731	87	2,50	3,01	4,51	24,80	2,95	4,96	7,46	7,97	9,47
2032	2.647	82%	2.165	819	88	2,81	3,37	5,05	27,78	2,99	5,56	8,37	8,93	10,61
2033	2.669	90%	2.403	909	90	3,12	3,74	5,61	30,84	3,05	6,17	9,29	9,91	11,78
2034	2.693	90%	2.424	917	8	3,14	3,77	5,66	31,11	0,27	6,22	9,36	9,99	11,88
2035	2.716	90%	2.445	925	8	3,17	3,80	5,71	31,38	0,27	6,28	9,45	10,08	11,99
2036	2.734	90%	2.461	931	6	3,19	3,83	5,74	31,58	0,20	6,32	9,51	10,15	12,06
2037	2.750	90%	2.475	936	5	3,21	3,85	5,78	31,75	0,17	6,35	9,56	10,20	12,13
2038	2.768	90%	2.491	942	6	3,23	3,87	5,81	31,96	0,20	6,39	9,62	10,26	12,20
2039	2.786	90%	2.507	948	6	3,25	3,90	5,85	32,16	0,20	6,43	9,68	10,33	12,28
2040	2.803	90%	2.522	954	6	3,27	3,92	5,88	32,36	0,20	6,47	9,74	10,39	12,35
2041	2.815	90%	2.533	958	4	3,28	3,94	5,91	32,50	0,14	6,50	9,78	10,44	12,41

QUADRO 7.30 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA SANTISTA-VILA MACHADO

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	125,71	0,00	0,00	125,71	0,00	0,00
2023	117,31	10,42	2,08	119,39	0,97	0,23
2024	108,66	21,28	4,26	112,92	1,97	0,47
2025	99,66	32,45	6,49	106,15	3,01	0,72
2026	89,95	43,79	8,76	98,71	4,06	0,97
2027	80,03	55,40	11,08	91,11	5,13	1,23
2028	69,77	67,28	13,46	83,23	6,23	1,50
2029	59,30	79,43	15,89	75,19	7,36	1,77
2030	48,52	91,96	18,39	66,91	8,52	2,04
2031	37,36	104,33	20,87	58,23	9,66	2,32
2032	25,99	116,91	23,38	49,37	10,83	2,60
2033	14,41	129,76	25,95	40,36	12,02	2,88
2034	14,54	130,90	26,18	40,72	12,12	2,91
2035	14,67	132,03	26,41	41,08	12,23	2,93
2036	14,76	132,89	26,58	41,34	12,31	2,95
2037	14,85	133,65	26,73	41,58	12,38	2,97
2038	14,95	134,51	26,90	41,85	12,46	2,99
2039	15,04	135,38	27,08	42,12	12,54	3,01
2040	15,14	136,19	27,24	42,38	12,61	3,03
2041	15,20	136,78	27,36	42,56	12,67	3,04

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.17** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

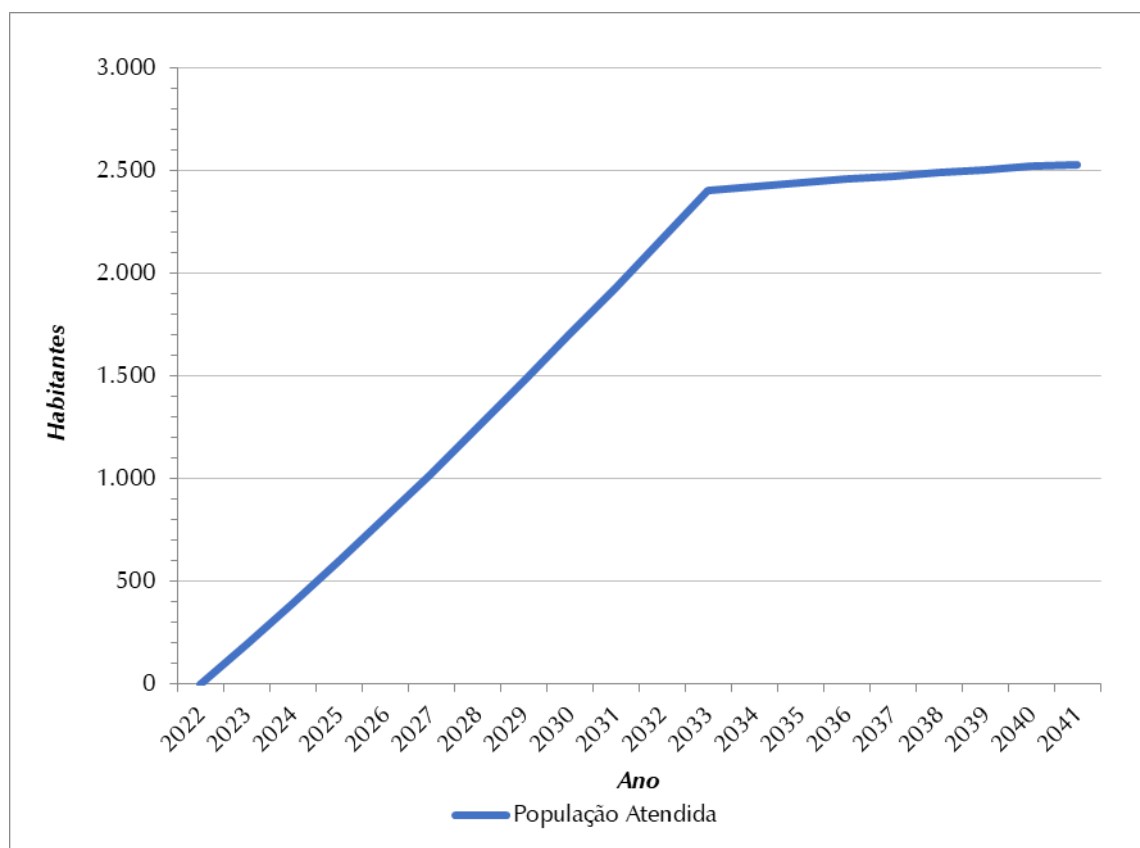


Figura 7.17 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano e é igual a 2.533 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 9,78 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 66,1%, passando dos 125,71 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 42,56 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento da localidade.

7.3.2.8 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Caraguatá

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.31**:

- ✓ O SES Caraguatá será responsável pelo atendimento de 0,5% da população urbana e 1,5% da população rural;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022 e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 114 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.32**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Caraguatá de Mairiporã.

QUADRO 7.31 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARAGUATÁ

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração (L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	596	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	601	8%	49	17	17	0,06	0,08	0,12	0,51	0,51	0,10	0,16	0,18	0,22
2024	607	16%	99	35	18	0,13	0,16	0,24	1,05	0,54	0,21	0,34	0,37	0,45
2025	612	25%	151	54	19	0,20	0,24	0,36	1,62	0,57	0,32	0,52	0,56	0,68
2026	615	33%	202	72	18	0,27	0,32	0,48	2,16	0,54	0,43	0,70	0,75	0,91
2027	618	41%	253	90	18	0,33	0,40	0,60	2,70	0,54	0,54	0,87	0,94	1,14
2028	622	49%	305	109	19	0,40	0,48	0,73	3,27	0,57	0,65	1,05	1,13	1,38
2029	626	57%	359	128	19	0,48	0,57	0,86	3,84	0,57	0,77	1,25	1,34	1,63
2030	630	65%	412	147	19	0,55	0,65	0,98	4,41	0,57	0,88	1,43	1,53	1,86
2031	632	74%	466	166	19	0,62	0,74	1,11	4,98	0,57	1,00	1,62	1,74	2,11
2032	635	82%	520	185	19	0,69	0,83	1,24	5,55	0,57	1,11	1,80	1,94	2,35
2033	637	90%	574	205	20	0,76	0,91	1,37	6,15	0,60	1,23	1,99	2,14	2,60
2034	639	90%	575	205	0	0,76	0,91	1,37	6,15	0,00	1,23	1,99	2,14	2,60
2035	642	90%	578	206	1	0,77	0,92	1,38	6,18	0,03	1,24	2,01	2,16	2,62
2036	643	90%	578	206	0	0,77	0,92	1,38	6,18	0,00	1,24	2,01	2,16	2,62
2037	645	90%	581	207	1	0,77	0,92	1,38	6,21	0,03	1,24	2,01	2,16	2,62
2038	646	90%	582	207	0	0,77	0,92	1,39	6,21	0,00	1,24	2,01	2,16	2,63
2039	648	90%	583	208	1	0,77	0,93	1,39	6,24	0,03	1,25	2,02	2,18	2,64
2040	650	90%	585	208	0	0,77	0,93	1,39	6,24	0,00	1,25	2,02	2,18	2,64
2041	651	90%	586	209	1	0,78	0,93	1,40	6,27	0,03	1,25	2,03	2,18	2,65

QUADRO 7.32 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARAGUATÁ

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	32,18	0,00	0,00	32,18	0,00	0,00
2023	29,80	2,65	0,53	30,33	0,25	0,06
2024	27,41	5,35	1,07	28,48	0,50	0,12
2025	24,94	8,15	1,63	26,57	0,76	0,18
2026	22,34	10,91	2,18	24,52	1,01	0,24
2027	19,72	13,66	2,73	22,45	1,27	0,30
2028	17,10	16,47	3,29	20,39	1,53	0,37
2029	14,44	19,39	3,88	18,32	1,80	0,43
2030	11,75	22,25	4,45	16,20	2,06	0,49
2031	9,00	25,16	5,03	14,03	2,33	0,56
2032	6,23	28,08	5,62	11,85	2,60	0,62
2033	3,44	31,00	6,20	9,64	2,87	0,69
2034	3,45	31,05	6,21	9,66	2,88	0,69
2035	3,47	31,21	6,24	9,71	2,89	0,69
2036	3,47	31,21	6,24	9,71	2,89	0,69
2037	3,48	31,37	6,27	9,75	2,91	0,70
2038	3,49	31,43	6,29	9,78	2,91	0,70
2039	3,50	31,48	6,30	9,80	2,92	0,70
2040	3,51	31,59	6,32	9,83	2,93	0,70
2041	3,52	31,64	6,33	9,85	2,93	0,70

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.18** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

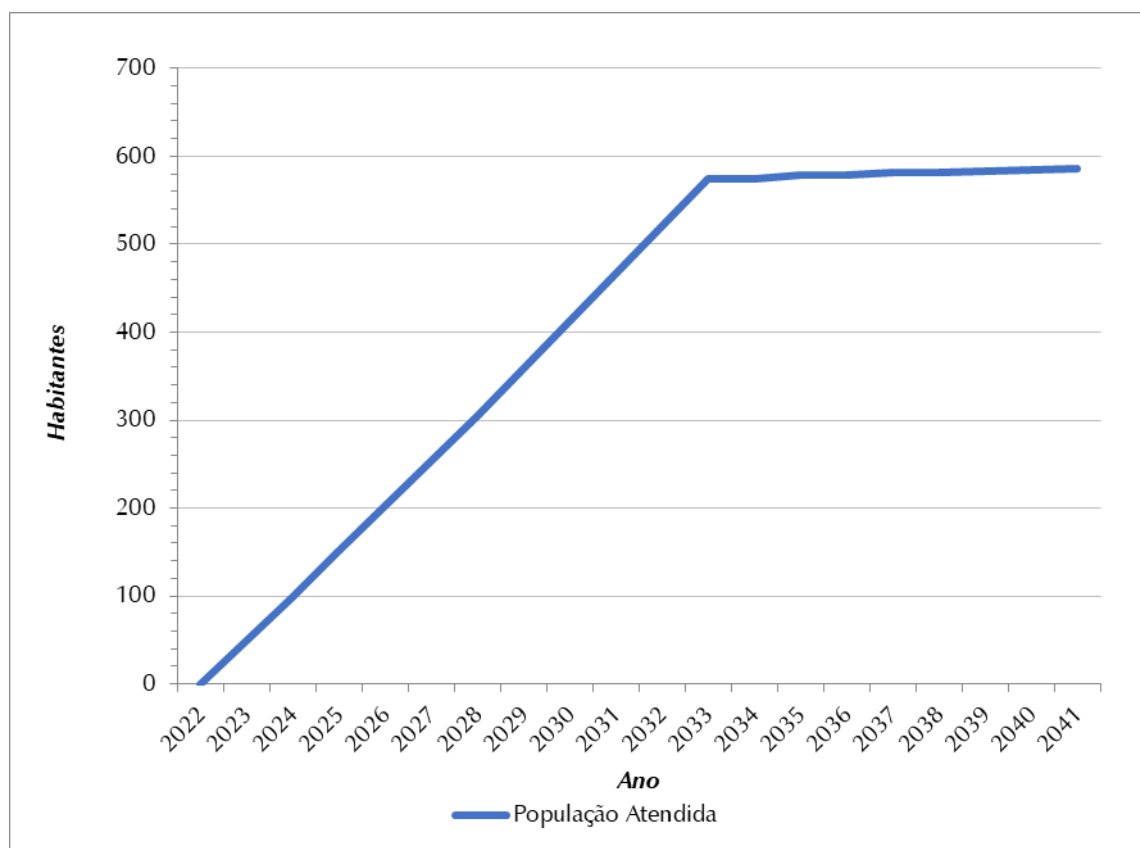


Figura 7.18 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre no final de plano e é igual a 586 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 2,03 L/s e ocorre em 2041 (final de plano);
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 69,4%, passando dos 32,18 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 9,85 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento da localidade.

7.3.2.9 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Mato Dentro

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.33**:

- ✓ O SES Mato Dentro será responsável pelo atendimento de 0,6% da população urbana e 12,2% da população rural;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022 e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 114 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.34**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Mato Dentro de Mairiporã.

QUADRO 7.33 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MATO DENTRO

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	1.363	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	1.343	8%	109	39	39	0,14	0,17	0,26	1,17	1,17	0,23	0,37	0,40	0,49
2024	1.325	16%	217	77	38	0,29	0,34	0,52	2,31	1,14	0,46	0,75	0,80	0,98
2025	1.307	25%	321	114	37	0,43	0,51	0,77	3,42	1,11	0,68	1,11	1,19	1,45
2026	1.285	33%	421	150	36	0,56	0,67	1,00	4,50	1,08	0,90	1,46	1,57	1,90
2027	1.265	41%	518	185	35	0,69	0,82	1,23	5,55	1,05	1,11	1,80	1,93	2,34
2028	1.246	49%	612	218	33	0,81	0,97	1,46	6,54	0,99	1,31	2,12	2,28	2,77
2029	1.228	57%	704	251	33	0,93	1,12	1,68	7,53	0,99	1,51	2,44	2,63	3,19
2030	1.211	65%	792	282	31	1,05	1,26	1,89	8,46	0,93	1,69	2,74	2,95	3,58
2031	1.191	74%	877	313	31	1,16	1,39	2,09	9,39	0,93	1,88	3,04	3,27	3,97
2032	1.174	82%	961	342	29	1,27	1,53	2,29	10,26	0,87	2,05	3,32	3,58	4,34
2033	1.156	90%	1.041	371	29	1,38	1,65	2,48	11,13	0,87	2,23	3,61	3,88	4,71
2034	1.140	90%	1.026	371	0	1,36	1,63	2,45	11,13	0,00	2,23	3,59	3,86	4,68
2035	1.124	90%	1.012	371	0	1,34	1,61	2,41	11,13	0,00	2,23	3,57	3,84	4,64
2036	1.108	90%	997	371	0	1,32	1,58	2,38	11,13	0,00	2,23	3,55	3,81	4,61
2037	1.092	90%	983	371	0	1,30	1,56	2,34	11,13	0,00	2,23	3,53	3,79	4,57
2038	1.078	90%	971	371	0	1,29	1,54	2,31	11,13	0,00	2,23	3,52	3,77	4,54
2039	1.064	90%	957	371	0	1,27	1,52	2,28	11,13	0,00	2,23	3,50	3,75	4,51
2040	1.052	90%	947	371	0	1,25	1,50	2,26	11,13	0,00	2,23	3,48	3,73	4,49
2041	1.038	90%	935	371	0	1,24	1,49	2,23	11,13	0,00	2,23	3,47	3,72	4,46

QUADRO 7.34 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MATO DENTRO

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	73,60	0,00	0,00	73,60	0,00	0,00
2023	66,59	5,89	1,18	67,77	0,55	0,13
2024	59,84	11,72	2,34	62,18	1,09	0,26
2025	53,25	17,33	3,47	56,72	1,61	0,39
2026	46,68	22,73	4,55	51,23	2,11	0,51
2027	40,37	27,97	5,59	45,96	2,59	0,62
2028	34,25	33,05	6,61	40,86	3,06	0,73
2029	28,33	38,02	7,60	35,93	3,52	0,84
2030	22,59	42,77	8,55	31,14	3,96	0,95
2031	16,96	47,36	9,47	26,43	4,39	1,05
2032	11,53	51,89	10,38	21,91	4,81	1,15
2033	6,24	56,21	11,24	17,48	5,21	1,25
2034	6,16	55,40	11,08	17,24	5,13	1,23
2035	6,07	54,65	10,93	17,00	5,06	1,21
2036	5,98	53,84	10,77	16,75	4,99	1,20
2037	5,90	53,08	10,62	16,52	4,92	1,18
2038	5,82	52,43	10,49	16,31	4,86	1,17
2039	5,75	51,68	10,34	16,09	4,79	1,15
2040	5,68	51,14	10,23	15,91	4,74	1,14
2041	5,61	50,49	10,10	15,71	4,68	1,12

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.19** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

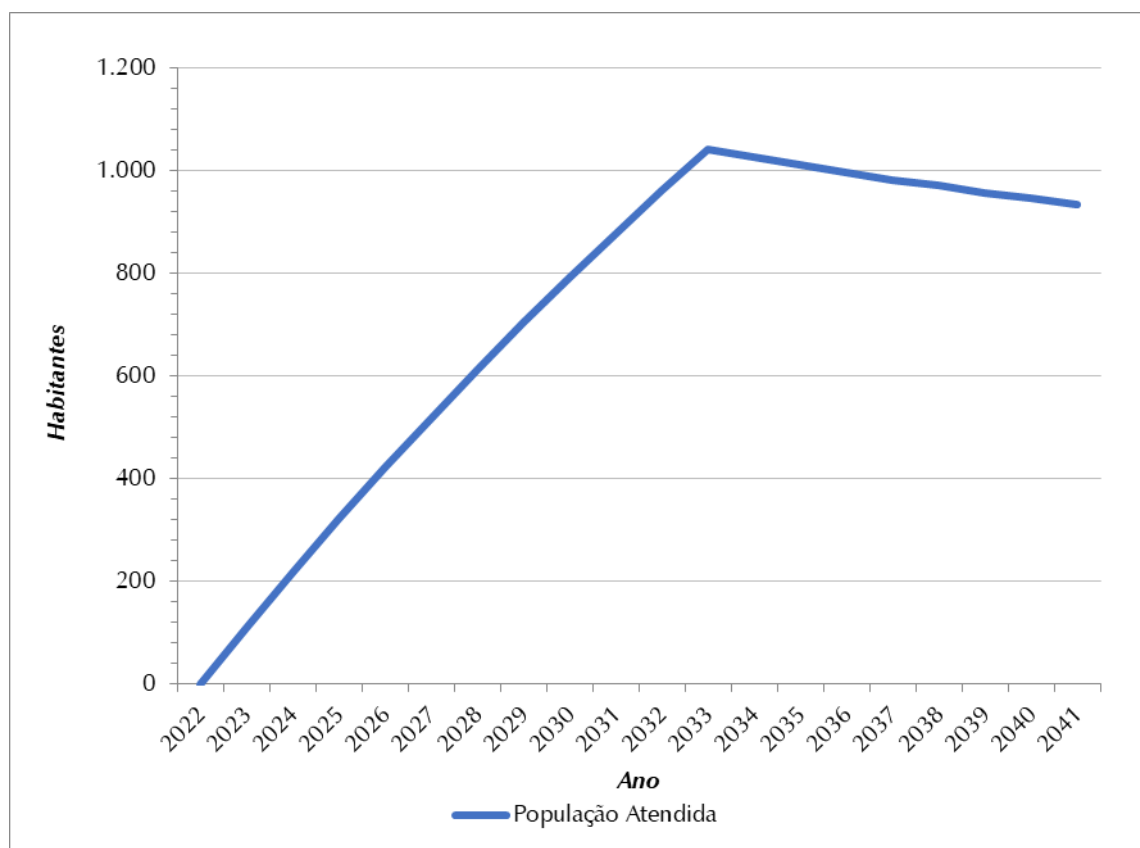


Figura 7.19 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre em 2033 e é igual a 1.156 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 3,61 L/s e ocorre em 2033;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 78,6%, passando dos 73,60 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2022 para 15,71 kg $DBO_{5,20}$ /dia em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento da localidade.

7.3.2.10 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Santa Inês

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.35**:

- ✓ O SES Santa Inês será responsável pelo atendimento de 8,1% da população rural;
- ✓ O índice de coleta é nulo em 2022 e será crescente até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano;
- ✓ Contribuição *per capita* de 114 L/hab.dia;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022, sendo que o número de ligações cresce conforme a população atendida a uma taxa de 0,356 ligação/habitante;
- ✓ A rede coletora será implantada acompanhando a evolução do número de ligações a uma taxa de 30,0 m/ligação.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.36**, as estimativas de carga orgânica, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES Santa Inês de Mairiporã.

QUADRO 7.35 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SANTA INÊS

Ano	População Total (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico + Infiltração (L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	587	0%	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	568	8%	46	16	16	0,06	0,07	0,11	0,48	0,48	0,10	0,16	0,17	0,21
2024	550	16%	90	32	16	0,12	0,14	0,21	0,96	0,48	0,19	0,31	0,33	0,40
2025	532	25%	131	47	15	0,17	0,21	0,31	1,41	0,45	0,28	0,45	0,49	0,59
2026	513	33%	168	60	13	0,22	0,27	0,40	1,80	0,39	0,36	0,58	0,63	0,76
2027	495	41%	203	72	12	0,27	0,32	0,48	2,16	0,36	0,43	0,70	0,75	0,91
2028	478	49%	235	84	12	0,31	0,37	0,56	2,52	0,36	0,50	0,81	0,87	1,06
2029	461	57%	264	94	10	0,35	0,42	0,63	2,82	0,30	0,56	0,91	0,98	1,19
2030	445	65%	291	104	10	0,39	0,46	0,69	3,12	0,30	0,62	1,01	1,08	1,31
2031	428	74%	315	112	8	0,42	0,50	0,75	3,36	0,24	0,67	1,09	1,17	1,42
2032	413	82%	338	120	8	0,45	0,54	0,81	3,60	0,24	0,72	1,17	1,26	1,53
2033	398	90%	358	128	8	0,47	0,57	0,85	3,84	0,24	0,77	1,24	1,34	1,62
2034	383	90%	345	128	0	0,46	0,55	0,82	3,84	0,00	0,77	1,23	1,32	1,59
2035	370	90%	333	128	0	0,44	0,53	0,79	3,84	0,00	0,77	1,21	1,30	1,56
2036	356	90%	320	128	0	0,42	0,51	0,76	3,84	0,00	0,77	1,19	1,28	1,53
2037	343	90%	309	128	0	0,41	0,49	0,74	3,84	0,00	0,77	1,18	1,26	1,51
2038	331	90%	298	128	0	0,39	0,47	0,71	3,84	0,00	0,77	1,16	1,24	1,48
2039	319	90%	287	128	0	0,38	0,46	0,68	3,84	0,00	0,77	1,15	1,23	1,45
2040	308	90%	277	128	0	0,37	0,44	0,66	3,84	0,00	0,77	1,14	1,21	1,43
2041	297	90%	267	128	0	0,35	0,42	0,64	3,84	0,00	0,77	1,12	1,19	1,41

QUADRO 7.36 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONÍACAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SANTA INÊS

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kgDBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)</i>
2022	31,70	0,00	0,00	31,70	0,00	0,00
2023	28,16	2,48	0,50	28,66	0,23	0,06
2024	24,84	4,86	0,97	25,81	0,45	0,11
2025	21,68	7,07	1,41	23,09	0,66	0,16
2026	18,64	9,07	1,81	20,45	0,84	0,20
2027	15,80	10,96	2,19	17,99	1,02	0,24
2028	13,14	12,69	2,54	15,68	1,18	0,28
2029	10,64	14,26	2,85	13,49	1,32	0,32
2030	8,30	15,71	3,14	11,44	1,46	0,35
2031	6,09	17,01	3,40	9,49	1,58	0,38
2032	4,05	18,25	3,65	7,70	1,69	0,41
2033	2,15	19,33	3,87	6,02	1,79	0,43
2034	2,07	18,63	3,73	5,80	1,73	0,41
2035	2,00	17,98	3,60	5,60	1,67	0,40
2036	1,92	17,28	3,46	5,38	1,60	0,38
2037	1,85	16,69	3,34	5,19	1,55	0,37
2038	1,79	16,09	3,22	5,01	1,49	0,36
2039	1,72	15,50	3,10	4,82	1,44	0,34
2040	1,66	14,96	2,99	4,65	1,39	0,33
2041	1,60	14,42	2,88	4,48	1,34	0,32

Para melhor visualização, apresenta-se, na **Figura 7.20** a evolução da população atendida pelo SES ao longo do período de planejamento.

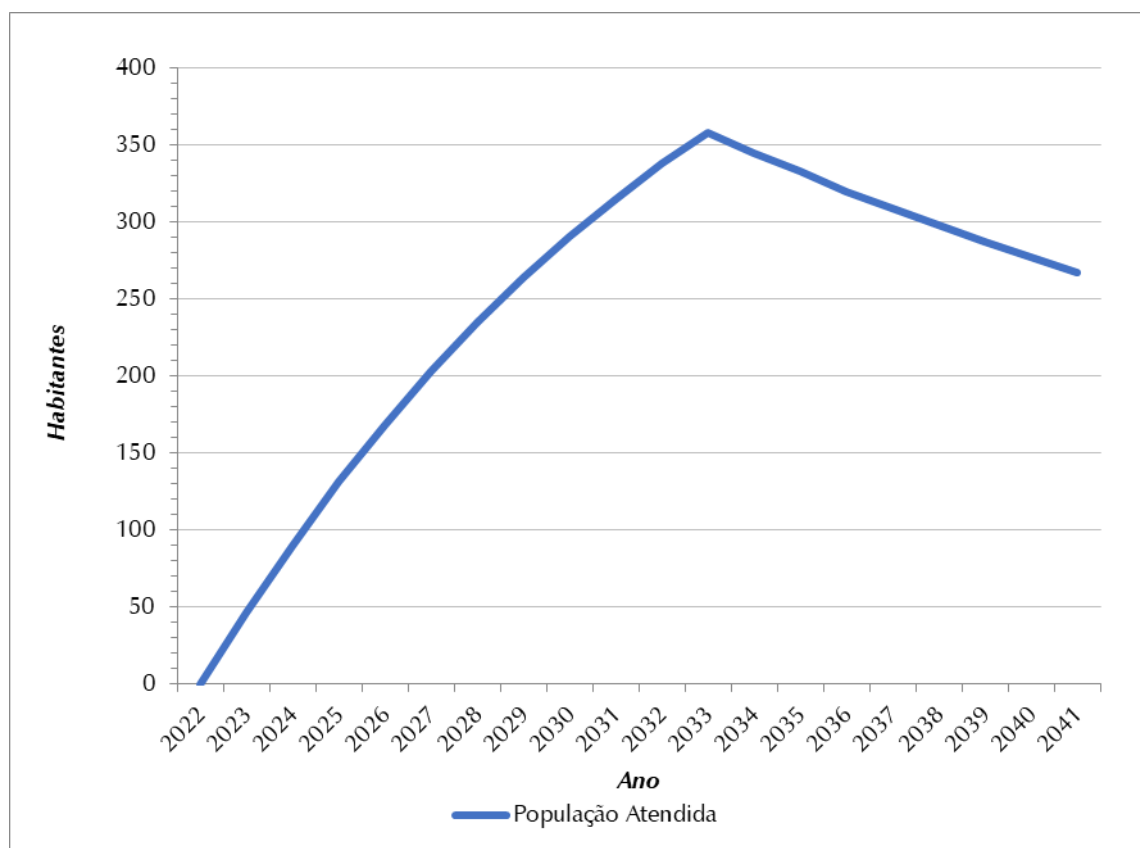


Figura 7.20 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A máxima população de planejamento atendida ocorre em 2033 e é igual a 358 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 1,24 L/s e ocorre em 2033;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $\text{DBO}_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 86%, passando dos 31,70 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2022 para 4,48 $\text{kgDBO}_{5,20}/\text{dia}$ em 2041, acompanhando o aumento do índice de atendimento da 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, a área atendida (urbana e rural) do município de Mairiporã conta com 0% de atendimento com soluções consideradas adequadas. Apesar da existência de fossas sépticas como soluções individuais, o tratamento não foi considerado adequado, devido à falta de informação 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, fossa séptica, filtro anaeróbio ou sumidouros.

Para o cálculo das contribuições de esgoto, a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas) foi descontada.

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 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 7.37**.

Já o **Quadro 7.38** apresenta as contribuições para as áreas urbanas atendidas por soluções individuais.

QUADRO 7.37 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE ESGOTO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS – ÁREA RURAL

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab.)	% de Esgotamento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	1.552	0%	0	445	0	-	0,00	83,81	0,00	0,00	83,81	0,00	0,00
2023	1.502	8%	123	435	36	36	0,10	74,47	6,64	3,32	77,79	0,62	0,15
2024	1.453	16%	238	424	69	33	0,20	65,62	12,85	6,43	72,05	1,19	0,29
2025	1.406	25%	345	414	102	33	0,29	57,29	18,63	9,32	66,61	1,73	0,41
2026	1.356	33%	444	402	132	30	0,37	49,26	23,98	11,99	61,25	2,22	0,53
2027	1.308	41%	535	391	160	28	0,45	41,74	28,89	14,45	56,19	2,68	0,64
2028	1.262	49%	620	380	187	27	0,52	34,69	33,48	16,74	51,43	3,10	0,74
2029	1.218	57%	698	370	212	25	0,58	28,10	37,69	18,85	46,95	3,49	0,84
2030	1.176	65%	770	360	236	24	0,64	21,94	41,58	20,79	42,73	3,85	0,92
2031	1.132	74%	834	348	256	20	0,70	16,12	45,04	22,52	38,64	4,17	1,00
2032	1.091	82%	893	338	277	21	0,74	10,71	48,22	24,11	34,82	4,47	1,07
2033	1.051	90%	946	327	294	17	0,79	5,68	51,08	25,54	31,22	4,73	1,14
2034	1.013	90%	912	318	286	0	0,76	5,47	49,25	24,63	30,10	4,56	1,09
2035	977	90%	879	308	277	0	0,73	5,28	47,47	23,74	29,02	4,40	1,05
2036	941	90%	847	298	268	0	0,71	5,08	45,74	22,87	27,95	4,24	1,02
2037	906	90%	815	289	260	0	0,68	4,89	44,01	22,01	26,90	4,08	0,98
2038	873	90%	786	280	252	0	0,66	4,71	42,44	21,22	25,93	3,93	0,94
2039	842	90%	758	271	244	0	0,63	4,55	40,93	20,47	25,02	3,79	0,91
2040	813	90%	732	263	237	0	0,61	4,39	39,53	19,77	24,16	3,66	0,88
2041	784	90%	706	255	230	0	0,59	4,23	38,12	19,06	23,29	3,53	0,85

QUADRO 7.38 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE ESGOTO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS – ÁREA URBANA

Ano	População Urbana a ser atendida por soluções individuais (hab.)	% de Esgotamento	População Urbana Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	20.283	0%	0	6.594	0	-	0,00	1095,28	0,00	0,00	1095,28	0,00	0,00
2023	20.646	8%	1.689	6.768	554	554	1,41	1023,67	91,21	45,61	1069,28	8,45	2,03
2024	21.012	16%	3.438	6.946	1137	583	2,87	948,98	185,65	92,83	1041,81	17,19	4,13
2025	21.380	25%	5.248	7.128	1750	613	4,37	871,14	283,39	141,70	1012,84	26,24	6,30
2026	21.669	33%	7.092	7.277	2382	632	5,91	787,18	382,97	191,49	978,67	35,46	8,51
2027	21.959	41%	8.983	7.427	3038	656	7,49	700,69	485,08	242,54	943,23	44,92	10,78
2028	22.249	49%	10.922	7.579	3721	683	9,10	611,65	589,79	294,90	906,55	54,61	13,11
2029	22.540	57%	12.909	7.734	4429	708	10,76	520,06	697,09	348,55	868,61	64,55	15,49
2030	22.831	65%	14.944	7.891	5165	736	12,45	425,90	806,98	403,49	829,39	74,72	17,93
2031	23.049	74%	16.972	8.013	5900	735	14,14	328,13	916,49	458,25	786,38	84,86	20,37
2032	23.265	82%	19.035	8.137	6658	758	15,86	228,42	1027,89	513,95	742,37	95,18	22,84
2033	23.481	90%	21.133	8.261	7435	777	17,61	126,80	1141,18	570,59	697,39	105,67	25,36
2034	23.696	90%	21.326	8.386	7547	112	17,77	127,96	1151,60	575,80	703,76	106,63	25,59
2035	23.910	90%	21.519	8.513	7662	115	17,93	129,11	1162,03	581,02	710,13	107,60	25,82
2036	24.079	90%	21.671	8.616	7754	92	18,06	130,03	1170,23	585,12	715,15	108,36	26,01
2037	24.247	90%	21.822	8.719	7847	93	18,19	130,93	1178,39	589,20	720,13	109,11	26,19
2038	24.414	90%	21.973	8.823	7941	94	18,31	131,84	1186,54	593,27	725,11	109,87	26,37
2039	24.580	90%	22.122	8.928	8035	94	18,44	132,73	1194,59	597,30	730,03	110,61	26,55
2040	24.745	90%	22.271	9.033	8130	95	18,56	133,62	1202,63	601,32	734,94	111,36	26,73
2041	24.861	90%	22.375	9.116	8204	74	18,65	134,25	1208,25	604,13	738,38	111,88	26,85

8. *DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO*

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.

8.1 *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA VILA SANTISTA-VILA MACHADO*

8.1.1 *Manancial, Captação e Sistema Produtor*

O sistema de abastecimento Vila Santista -Vila Machado utiliza manancial superficial pertencente ao Sistema Cantareira. Esse sistema atende Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã, Osasco, Santana de Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo, além de oferecer reforço para os sistemas integrados Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro e São Lourenço. A capacidade nominal do Sistema Produtor Cantareira é de 33.000 L/s, conforme indicado pela SABESP (2020).

8.1.2 *Reservação*

A área de Mairiporã atendida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado não conta com reservatórios. O abastecimento desta área de Mairiporã é realizado a partir do Centro de Reservação Vila Santista, localizado em Franco da Rocha. O reservatório Vila Santista possui volume igual a 10.000 m³, considerado inteiramente na reservação de Franco da Rocha. Esse reservatório não foi computado na previsão de reservação de Mairiporã, de modo a se prever independência entre os municípios.

A **Figura 8.1** apresenta a evolução do volume de reservação necessário ao longo do período de planejamento.

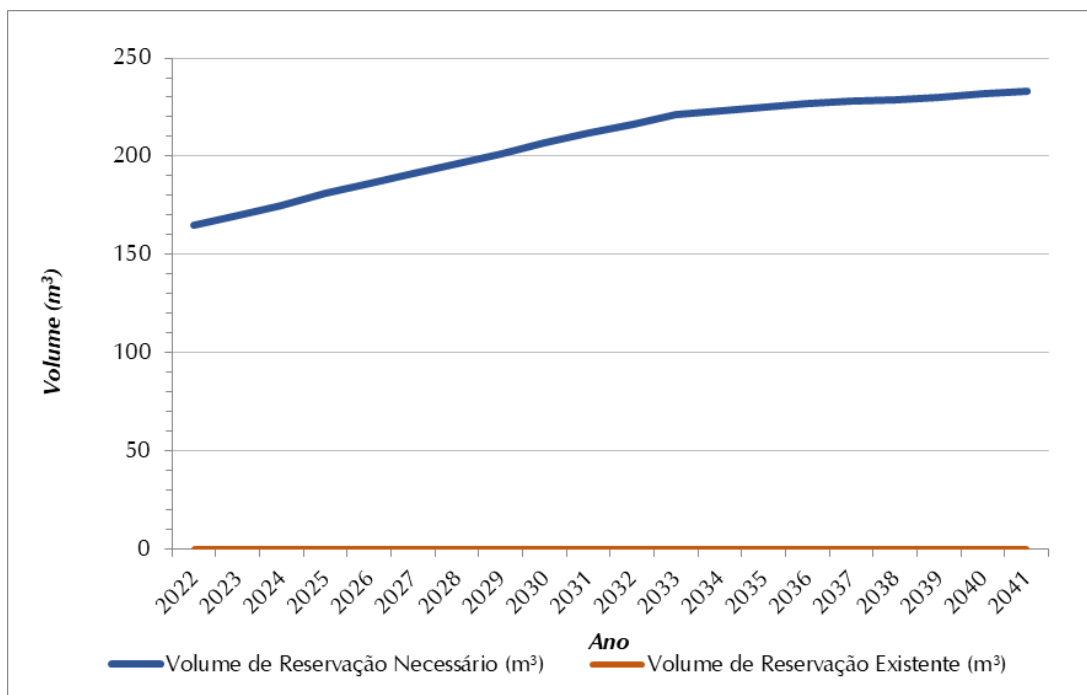


Figura 8.1 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Vila Machado – Vila Santista

Com base na **Figura 8.1** verifica-se que o SAA Vila Santista-Vila Machado requer o volume de reservação de 233 m³ para atender às demandas durante todo o horizonte de planejamento.

8.1.3 Elevação e Adução de Água Tratada

A área de Mairiporã atendida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado conta com três *boosters*: Vila Machado, Vila Paula e Vila Paula 2. Suas principais características operacionais não foram disponibilizadas pela SABESP. Desta maneira, não foi possível realizar sua avaliação.

8.1.4 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água da área abastecida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 22,83 km com diâmetros entre 75 mm e 200 mm, em ferro fundido, PVC e PEAD. Previu-se a expansão da rede de distribuição conforme a universalização do atendimento e crescimento populacional.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2019, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 219 L/lig.dia, inferior ao NEP de 236 L/lig.dia; desse modo, recomendou-se a manutenção do nível de perdas até 2041.

8.1.5 Qualidade da água bruta

O sistema de abastecimento de água de Mairiporã é suprido por manancial superficial, o Rio Juqueri, que alimenta as Represas de Paiva Castro e Águas Claras, e Rio Piracicaba que alimenta as Represas Cachoeira e Atibainha. O tratamento da água captada é realizado na ETA Guaraú, com as seguintes operações unitárias: coagulação, floculação, decantação, filtração descendente, desinfecção e correção do pH.

O monitoramento da qualidade das águas superficiais em corpos de água doce pela CETESB é constituído por três redes de amostragem manual (básica, de sedimento, balneabilidade de rios e reservatório) e uma rede automática. A rede básica tem como objetivo fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no estado de São Paulo, com campanhas bimestrais de análises físicas, químicas e biológicas.

O reservatório Águas Claras, represa a montante da ETA Guaraú do sistema Cantareira, conta com ponto de monitoramento, o ponto ACLA00500. Nos Quadros 8.1 e 8.2 estão apresentados, respectivamente, as médias das principais variáveis de qualidade e a porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para o ano de 2019 e para o período 2014 a 2018, conforme divulgado pela CETESB em 2020 para o ponto ACLA00500.

QUADRO 8.1 – MÉDIAS DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2018 DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE QUALIDADE

Parâmetro	Ano	Ponto ACLA00500	Valores de Referência (Classe 1)
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2019	47	Sem valor de referência
	2014-2018	45	
Turbidez (UNT)	2019	3,8	Valor máximo permitido de 40 UNT*
	2014-2018	2,2	
Nitrogênio-Nitrato (mg/L)	2019	0,27	Valor máximo permitido de 10,0 mgN/L
	2014-2018	0,27	
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	2019	0,10	Valor máximo permitido de 3,7 mgN/L ($\text{pH} \leq 7,5$) 2,0 mgN/L ($7,5 < \text{pH} \leq 8,0$) 1,0 mgN/L ($8,0 < \text{pH} \leq 8,5$) 0,5 mgN/L ($\text{pH} > 8,5$)
	2014-2018	0,15	
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	2019	6,3	Valor mínimo permitido de 6,0 mgO_2/L *
	2014-2018	6,8	
DBO _{5,20} (mg/L)	2019	3,0	Valor máximo permitido de 3,0 mg/L *
	2014-2018	3,1	
Fósforo Total (mg/L)	2019	0,01	Valor máximo permitido de 0,02 mgP/L * (Ambiente lêntico)
	2014-2018	0,02	
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	2019	18	Valor máximo permitido de 200 UFC/100mL*
	2014-2018	13	
Clorofila-a ($\mu\text{g}/\text{L}$)	2019	1,9	Valor máximo permitido de 10 $\mu\text{g}/\text{L}$ *
	2014-2018	1,1	

UNT – Unidade Nefelométrica de Turbidez

Fonte: CETESB, 2020. *: Resolução CONAMA nº 357/2005.

QUADRO 8.2 – PORCENTAGEM DE RESULTADOS NÃO CONFORMES (NC) COM OS PADRÕES DE QUALIDADE PARA RIOS DE CLASSE 1, PARA O ANO DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2018

Parâmetro	Ano	Ponto ACLA00500	Valores de Referência
Mangânês Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,1 mgMn/L*
	2014-2018	9	
Níquel Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,025 mgNi/L*
	2014-2018	0	
Zinco Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,18 mgZn/L*
	2014-2018	0	
Ensaio ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i>	2019	25	Amostras que apresentem efeitos tóxicos agudos ou crônicos nos organismos no período de teste (48 horas para efeitos agudos, e até 7 dias para efeitos crônicos)
	2014-2018	33	
Cádmio Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,001 mgCd/L*
	2014-2018	0	
Mercúrio Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,0002 mgHg/L*
	2014-2018	3	
Chumbo Total	2019	0	Valor máximo permitido de 0,01 mgPb/L*
	2014-2018	0	
Número de Células de Cianobactérias	2019	0	Até 20.000 cel/mL
	2014-2018	3	
Alumínio Dissolvido	2019	0	Valor máximo permitido de 0,1 mgAl/L*
	2014-2018	6	
Ferro Dissolvido	2019	0	Valor máximo permitido de 0,3 mg/L*
	2014-2018	0	
Cobre Dissolvido	2019	0	Valor máximo permitido de 0,009 mgCu/L*
	2014-2018	0	

Fonte: CETESB, 2020. *: Resolução CONAMA nº 357/2005.

A CETESB utiliza índices específicos que refletem a qualidade das águas, como:

- ✓ Índice de Qualidade da Água (IQA), calculado a partir de variáveis que refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos;
- ✓ Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP), que é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada (inclui três variáveis: básicas do grupo IQA, que indicam a presença de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica);
- ✓ Índice do Estado Trófico (IET), que avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias;
- ✓ Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA), que inclui no cálculo as variáveis essenciais e substâncias tóxicas para os organismos aquáticos, além do IET (maior grau de trofia, pior IVA);

- ✓ Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF), que utiliza a dominância dos grandes grupos que compõem o fitoplâncton, a densidade dos organismos e o IET (maior grau de trofia, pior ICF), visando separar em categorias a qualidade da água.

No **Quadro 8.3** encontram-se os resultados médios anual desses índices para o ponto de monitoramento ACLA00500.

QUADRO 8.3 – RESULTADOS MÉDIOS ANUAL DO IQA, IET E IVA

<i>Índice</i>	<i>Média 2019</i>	<i>Categoria e faixas de classificação CETESB</i>
Índice de Qualidade das Águas – IQA	81	Ótima $79 < IQA \leq 100$
Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP	81	Ótima $79 < IAP \leq 100$
Índice do Estado Trófico – IET	49	Oligotrófico $47 < IET \leq 52$
Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA	2,4	Ótima $IVA \leq 2,5$
Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF	2	Boa $ICF = 2$

Fonte: CETESB, 2020.

Os parâmetros de qualidade da água bruta destinadas ao abastecimento humano servem de subsídio para a escolha da tecnologia de tratamento da água, de forma que o sistema escolhido seja capaz de garantir a potabilidade da água a ser distribuída à população. Da mesma forma, eles permitem avaliar os sistemas já estabelecidos em relação às variações da qualidade da água captada.

De acordo com os resultados apresentados no **Quadro 8.1**, verifica-se que água captada no sistema Cantareira apresenta características compatíveis com o processo convencional, de mistura rápida, floculação, decantação e desinfecção.

Os resultados do **Quadro 8.2** indicam que a maioria dos parâmetros analisados se encontram em conformidade. A exceção é para o ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*, que apresentou em 2019 25% dos resultados não conformes, indicando a necessidade de controle ambiental, visando a minimização de poluentes nas águas, que tornem ou possam tornar o meio aquático impróprio, nocivo à fauna.

Por fim, os índices do **Quadro 8.3** mostram que a qualidade da água, expressa pelo índice IQA, é ótima, e que o ambiente é de baixa trofia (IET igual a 49), ou seja, pobre em nutrientes, indicando um baixo risco de crescimento ou de infestação de micrófitas aquáticas. Estes dados podem ser corroborados com os resultados das baixas concentrações de fósforo total e clorofila do **Quadro 8.1**, indicando que não há processo de eutrofização no ponto de amostragem. A classificação ótima do IVA ($< 2,5$) e boa de ICF ($= 2$) são compatíveis com ambientes oligotóxicos (baixa trofia), pois quanto menor o grau de trofia, menores são os valores de IVA e ICF.

Ainda no **Quadro 8.3**, é indicado IAP ótimo, o que corrobora os valores apresentados no **Quadro 8.2**, onde apresenta-se que as porcentagens de resultados não conformes (NC) para ferro e manganês (metais que afetam a qualidade organoléptica da água) e para o número de cianobactérias foram nulas em 2019

Na **Figura 8.2** está apresentada a evolução dos parâmetros: condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, temperatura, turbidez e vazão bombeada no ano de 2019, o quais foram medidos pela Estação Automática Águas Claras, última passagem das águas antes de alcançar a ETA Guaraú.

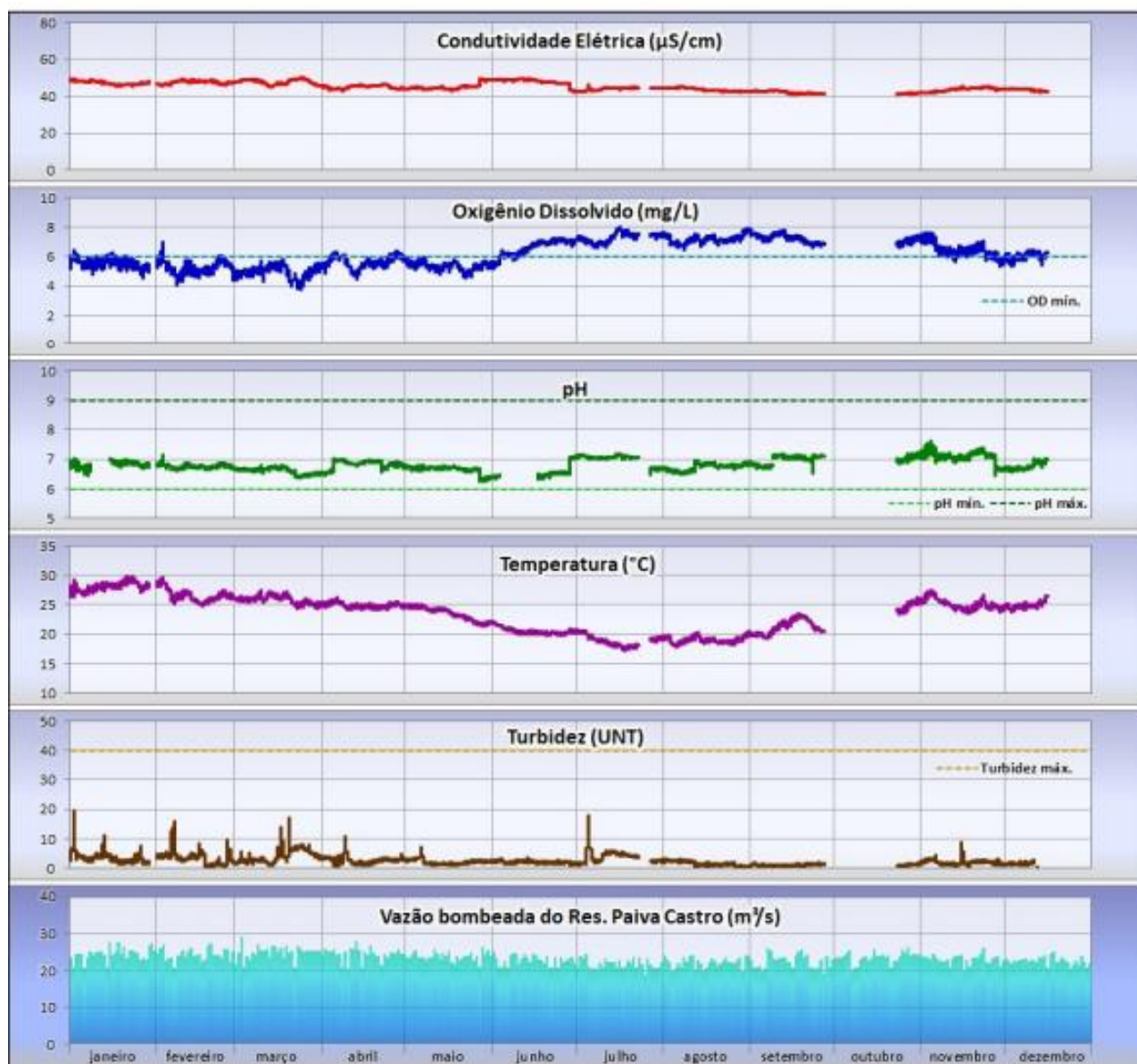


Figura 8.2 - Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Águas Claras de janeiro a dezembro de 2019

Fonte: CETESB, 2020.

Com base nos valores apresentados, pode-se tecer as seguintes considerações: A condutividade elétrica entre 40 e 50 $\mu\text{S cm}^{-1}$ indica que há pouca contaminação por poluentes, tendo em vista que em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar a 1.000 $\mu\text{S/cm}$ (CETESB, 2020). Em relação aos padrões de qualidade para Classe 1, verifica-se que o oxigênio dissolvido foi superior a 6 mgO_2/L em 52% do tempo. Já a turbidez e o pH atenderam 100% dos valores de referência, uma vez que todos os resultados de turbidez foram inferiores a 40 UNT e o pH se situou entre 6,0 e 9,0.

8.1.6 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Mairiporã pode ser observada pelos indicadores sumarizados no **Quadro 8.4**:

QUADRO 8.4 – INDICADORES DE ÁGUA TRATADA

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidade</i>
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	0,11	%
Incidência das análises de turbidez fora do padrão (IN076)	1,23	%
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	0,80	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	101,62	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	101,57	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	101,73	%

Fonte: SNIS, 2020.

Em relação a estes indicadores, podem-se estabelecer algumas observações:

- ✓ A quantidade de amostras de cloro residual (IN079), turbidez (IN080) e coliformes totais (IN085) foram adequadas, visto que todos os indicadores excederam 100%, ou seja, o número de amostras realizadas foi superior ao número mínimo de amostras obrigatórias (ver fórmulas de cálculo desses indicadores apresentada no **Quadro 13.4**). O valor de referência estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde é de 90% do número de análises mínimas obrigatórias para os coliformes totais e turbidez e 75% do número de análises mínimas obrigatórias para o residual de agente desinfetante (Cloro). Ressalta-se que é possível a coleta de amostras além deste mínimo e, em conformidade, ultrapassar os 100%.
- ✓ Observou-se que 0,11% das amostras analisadas estava fora do padrão para o parâmetro cloro residual em 2019 (IN075), ou seja, as análises apresentaram cloro residual livre inferior a 0,2 mg/L ou cloro residual combinado inferior a 2 mg/L ;
- ✓ Observou-se que 1,23% das amostras analisadas para turbidez (IN076) em 2019 não estava em conformidade com o padrão, ou seja, apresentou turbidez superior a 0,5 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez) para sistemas que utilizam filtração rápida;
- ✓ Observou-se que 0,80% 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, o que não apresenta risco à saúde da população.

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 Água¹³, divulgado pela SABESP, para acompanhamento da qualidade da água tratada no município.

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MAIRIPORÃ

8.2.1 Mananciais

A captação de água bruta do SAA Mairiporã é realizada na Represa Paiva Castro, alimentada pelo Rio Juqueri. A avaliação do manancial superficial que abastece o SAA Mairiporã foi realizada comparando a disponibilidade hídrica, por meio da vazão de referência $Q_{7,10}$, com a demanda máxima diária prevista no período de planejamento. A $Q_{7,10}$ do manancial, conforme informações da SABESP, é igual a 677 L/s. Este valor é superior à demanda máxima diária de final de plano, de 124,63 L/s em 2041.

As características da outorga não foram informadas pela SABESP.

Para avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea, a metodologia proposta utiliza como referencial o Atlas de Abastecimento de Água Humano Urbano, publicado em 2010, no qual foram disponibilizados dados como a vazão explotável por município.

A avaliação da disponibilidade hídrica, aqui denominada vazão explotável efetiva (VEE), de Mairiporã foi calculada através da comparação das demandas humanas de abastecimento dos anos de 2022 e 2041, através da expressão 1:

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

Sendo:

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

Dessa forma, foi realizada a análise conjunta dos mananciais subterrâneos dos sistemas de abastecimento de água de Mairiporã. Para tanto, comparou-se as demandas máximas diárias previstas com a vazão explotável efetiva (VEE) do município de Mairiporã.

¹³ Relatório Anual de Qualidade da Água. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=42>.

**QUADRO 8.5 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS PARA OS SAA DE MAIRIPORÃ
ABASTECIDOS POR MANANCIAL SUBTERRÂNEO**

SAA	Demanda máxima diária (L/s)
Mairiporã (Poço Vila SABESP)	1,38*
Jardim Sandra	7,77
Irara Branca	1,74
Ypeville	1,78
Terra Preta	79,15
Total	91,82

*: Relativo à vazão nominal do poço existente, visto que o sistema possui, majoritariamente, captação em manancial superficial.

Observa-se que a vazão explotável do município, de 582,4 L/s, atende, com folga, à demanda máxima diária total dos sistemas Mairiporã, Jardim Sandra, Irara Branca, Ypeville e Terra Preta (91,82 L/s).

8.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

A captação do SAA Mairiporã é realizada em um poço profundo, e em um manancial superficial, por meio da EEAB Mairiporã.

O poço Vila SABESP apresenta vazão de operação igual à sua capacidade nominal, de 1,38 L/s. Seu tempo de operação não foi informado pela SABESP. O poço abastece o reservatório Vila SABESP, sendo que não foi informado o número de ligações que são abastecidas por esse sistema produtor. Assim, sua avaliação não pode ser realizada de maneira detalhada.

A captação do manancial superficial é realizada através da EEAB Mairiporã, composta por três conjuntos motobombas do tipo centrífugo horizontal, todos em operação. A EEAB não conta com equipamento reserva. A vazão de operação atual da EEAB é igual a 105 L/s, sendo que sua capacidade nominal é de 117 L/s. A **Figura 8.3** ilustra a evolução da vazão máxima diária ao longo do período do planejamento, e a capacidade nominal da EEAB.

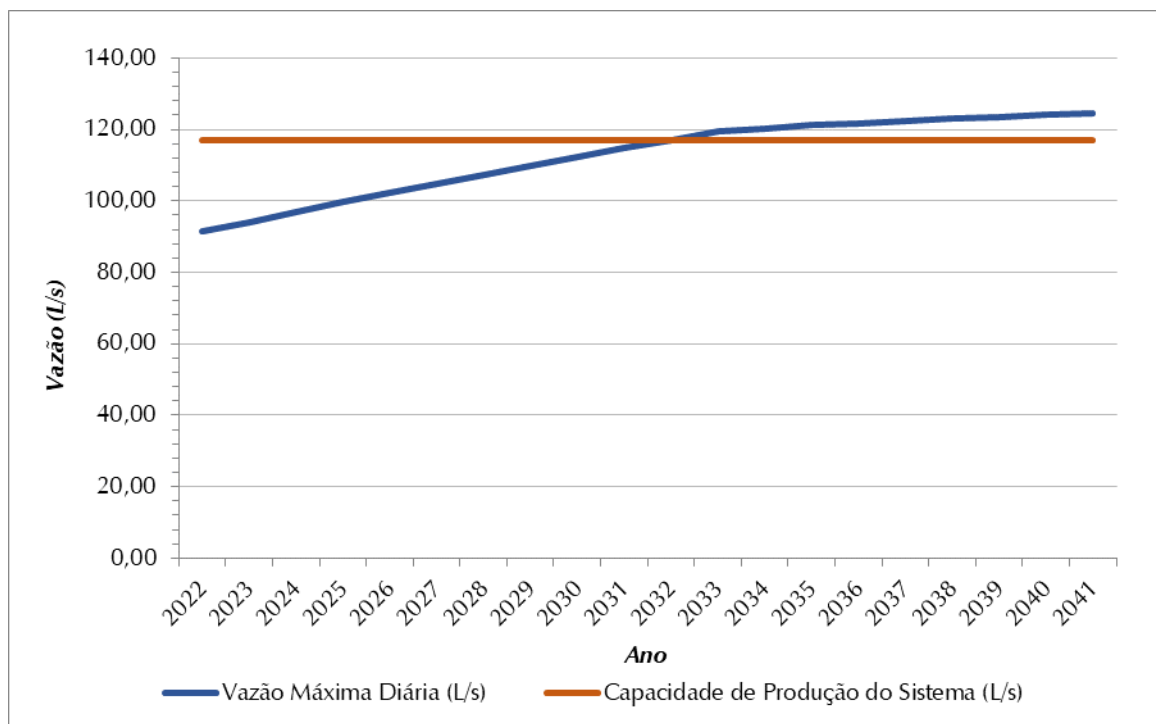


Figura 8.3 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Mairiporã

Com base na **Figura 8.3**, verifica-se que a capacidade nominal da EEAB, de 117 L/s, é insuficiente para atendimento da vazão máxima diária de final de plano, de 124,63 L/s.

Segundo 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 XX¹⁴ da Portaria. Não foram informados os dados de outorga de captação tanto do manancial superficial quanto do subterrâneo.

8.2.3 Tratamento de Água

O tratamento da água captada na Represa Paiva Castro é realizado na ETA Mairiporã, que opera com vazão igual a 105,5 L/s. Sua capacidade nominal não foi informada, de forma que, para esta avaliação, considerou-se que sua capacidade nominal é igual à vazão de operação atual. A ETA é composta por três módulos compactos de tratamento convencional, com decantação e filtração, e um módulo com flotação, e filtração. Conforme apresentado no **Quadro 7.10**, a demanda máxima diária durante o período de planejamento é de 124,63 L/s, em 2041, ou seja, 18% superior à capacidade nominal da ETA. Desse modo, a ETA existente não é suficiente para atender às demandas até o final do plano.

Vale destacar ainda que não foi informada a idade da ETA, de modo que é necessário considerar o estado de conservação dos equipamentos existentes em avaliação detalhada e específica. Também não foram informados o volume de lodo gerado, e seu destino final.

¹⁴ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

A água captada no poço Vila SABESP recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico. Este procedimento é considerado adequado, uma vez que se trata de captação em manancial subterrâneo. Segundo informações da SABESP, o manancial subterrâneo não requer tratamento adicional, como filtração ou oxidação.

Não foram disponibilizadas informações referentes às unidades de dosagens dos produtos químicos (concentrações aplicadas, bombas dosadoras, tanques de armazenamento etc.). Desta maneira, não foi possível avaliar se estão adequadas.

8.2.4 Reservação

A capacidade atual do sistema de reservação do SAA Mairiporã é de 4.270 m³. O máximo volume de reservação necessário ao longo do período de planejamento, igual a 3.589 m³ em 2041, é inferior ao volume instalado. Portanto, os reservatórios existentes são suficientes até o final de plano, conforme apresentado na **Figura 8.4**.

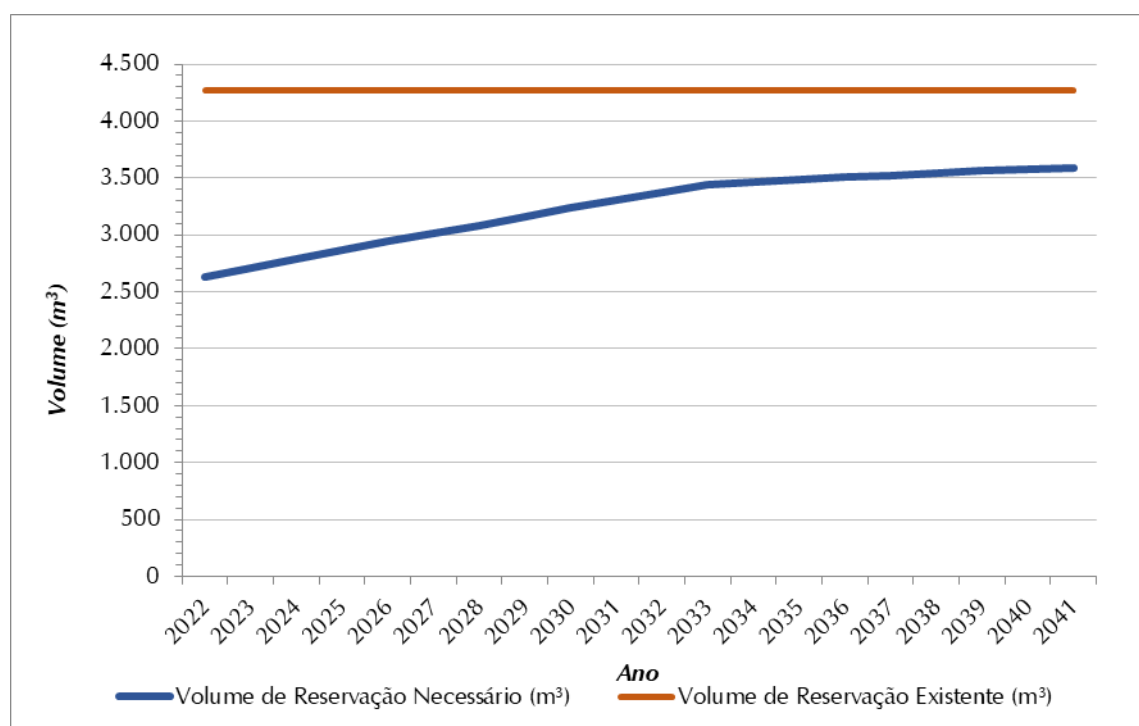


Figura 8.4 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

A frequência de limpeza dos reservatórios é variável 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 XX¹⁵.

8.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Mairiporã possui uma estação elevatória de água tratada, denominada EEAT Mairiporã 1. A EEAT é composta por cinco conjuntos motobombas (três em operação e dois em reserva em

¹⁵ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

bancada) do tipo centrífugo horizontal, com capacidade nominal unitária de 31 L/s, altura manométrica de 80 mca e motores com 40 cv de potência. Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção da elevatória.

Além disso, o sistema conta com sete *boosters*, cuja capacidade nominal não foi informada. De acordo com a SABESP, quatro deles (*booster* Capoavinha, São Gonçalo, Clube de Campo e Vila SABESP) possuem conjunto motobomba reserva. Não foram informadas as características dos *boosters* Carpi, Parque Náutico e Parque Náutico 2. Não foi informado se há geradores, ou as condições de uso e manutenção das unidades.

Não foram fornecidos dados que permitam setorizar a área abastecida por cada um dos *boosters* e EEAT. Desta maneira, assumiu-se, para este planejamento, que são suficientes durante todo o período de planejamento. As características das adutoras de água tratada não foram informadas.

8.2.6 *Redes de Distribuição*

A rede de distribuição do sistema Mairiporã possui extensão total de 167,9 km, com diâmetros entre 50 mm e 500 mm, em ferro fundido, PVC e PEAD. Não foram apontados, pela SABESP, problemas operacionais. Para atendimento do cenário futuro, será necessária a construção de 67 km de rede e instalação de 4.314 novas ligações.

Além disso, é prevista a manutenção dos níveis de perdas atuais do sistema, de 219 L/lig.dia, conforme apresentado no item 8.1.4.

8.2.7 *Qualidade da água bruta*

Os sistemas de abastecimento de água Mairiporã, Jardim Sandra, Irara Branca, Ypeville e Terra Preta são supridos parcial ou integralmente por manancial subterrâneo, com captação em poços profundos. Os processos de tratamento da água captada envolvem desinfecção e fluoretação.

Cabe salientar que, de acordo com o Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo publicado em 2021, não houve realização de análises em 2020 no poço monitorado pela CETESB em Mairiporã, o PC00254P. Portanto, optou-se pela apresentação dos dados do boletim anterior, publicado em 2020.

Dessa forma, em 2020 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 8.6**.

QUADRO 8.6 – PARÂMETROS ANALISADOS

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

Fonte: CETESB, 2020.

A qualidade da água subterrânea em Mairiporã é monitorada pela CETESB, por meio do poço PC00354P. O **Quadro 8.7** apresenta os resultados de análises em não conformidade aos padrões nacionais de potabilidade, conforme divulgado pela CETESB em 2020.

QUADRO 8.7 – ÁGUA SUBTERRÂNEA EM MAIRIPORÃ: RESULTADOS NÃO CONFORMES EM RELAÇÃO AOS PADRÕES NACIONAIS DE POTABILIDADE

Ponto de monitoramento	Descrição	Sistema Aquífero	Parâmetro	Valor Máximo Permissível (VMP)	Resultados	
					1º Semestre de 2019	2º Semestre de 2019
PC00254P	P7 Jardim Sandra – Sabesp	Pré-Cambriano	Nenhum resultado não conforme			

Fonte: CETESB, 2020.

O poço monitorado de Mairiporã não apresentou resultados fora dos padrões para o ano de 2019.

Ainda em relação ao Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, verificou-se que em 2019 não ocorreu alteração da água por nitrato nos poços de monitoramento de Mairiporã, ou seja, nenhum valor foi superior ao padrão de potabilidade (10 mgN/L) e ao valor de prevenção adotado pela CETESB (5 mgN/L).

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.

De acordo com Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, o IPAS do Sistema Pré-Cambriano foi de 65% em 2019, classificado pela CETESB como qualidade regular (entre 33,0% e 67,0%). Os seguintes parâmetros se encontravam desconformes: arsênio, ferro, manganês, mercúrio, urânio, sólidos dissolvidos totais, bactérias heterotróficas, coliformes totais, *E. coli*. Em relação a UGRHI 06, o IPAS foi de 70%, ou seja, qualidade boa (entre 67,1% e 100%). Os parâmetros desconformes para a UGRHI 06 foram: ferro, manganês, fluoreto, bactérias heterotróficas e coliformes fecais.

Diante dos resultados, observa-se que as águas subterrâneas apresentam boa qualidade. 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 Mairiporã.

8.2.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Mairiporã pode ser observada no item 8.1.8. Não há indicadores específicos para o sistema Mairiporã.

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA JARDIM SANDRA

8.3.1 Mananciais

O SAA Jardim Sandra é abastecido por manancial subterrâneo, por meio de quatro poços profundos. A avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea do município foi realizada no item 8.2.1.

8.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.4, a captação do Sistema Jardim Sandra é realizada em quatro poços profundos, cujo tempo de operação não foi informado. Desta maneira, a avaliação foi feita de maneira simplificada, considerando a vazão de operação informada no **Quadro 4.15**. A **Figura 8.5** apresenta esta avaliação.

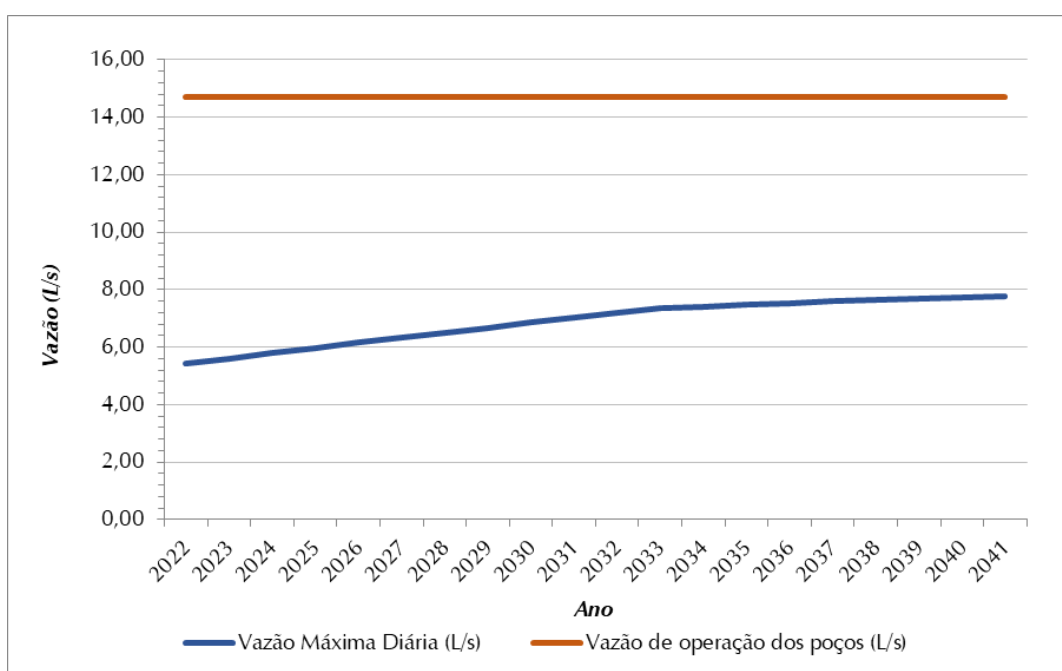


Figura 8.5 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão de operação dos poços (L/s) – SAA Jardim Sandra

Com base na **Figura 8.5** é possível observar que a vazão de operação atual dos poços é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento. Reitera-se, no entanto, que o tempo de operação dos poços não foi informado. Assim, a vazão média diária captada pode ser inferior à vazão de operação apresentada.

Não foram disponibilizados dados sobre as adutoras de água bruta do SAA Jardim Sandra. Assim, não foi possível realizar sua avaliação.

8.3.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, 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 SAA Jardim Sandra é de 260 m³. O máximo volume de reservação necessário (224 m³) ao longo do período de planejamento é inferior ao volume instalado. Portanto, o reservatório existente é suficiente até o final do Plano, conforme apresentado na **Figura 8.6**.

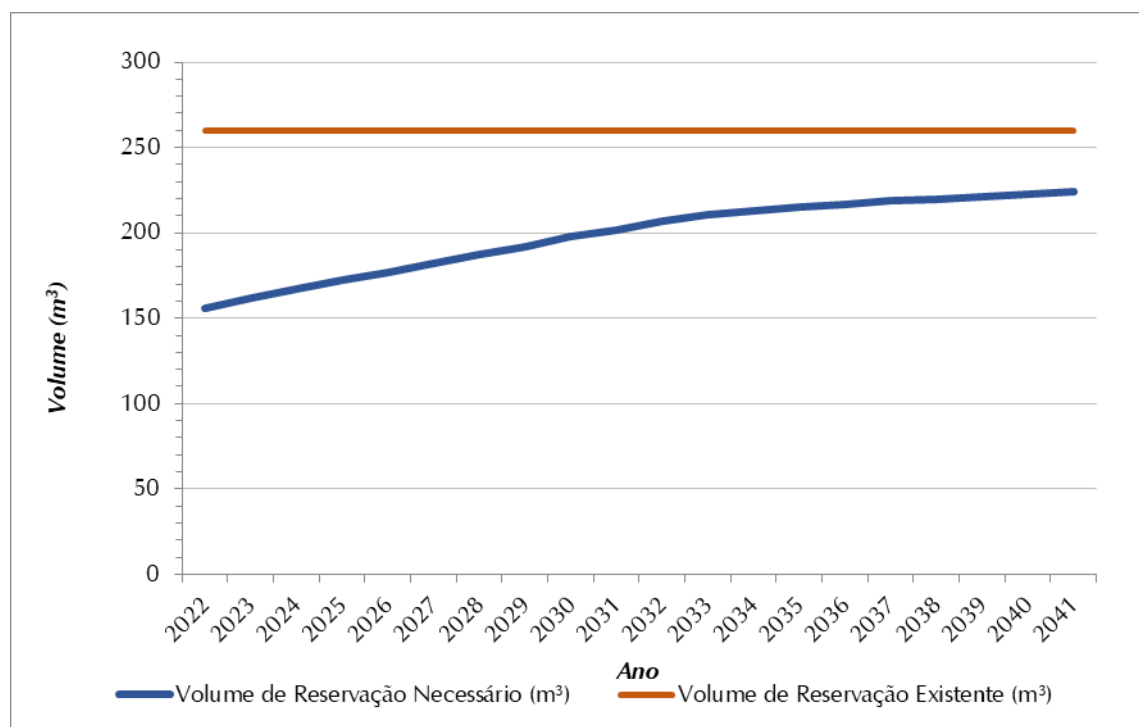


Figura 8.6 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

8.3.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Jardim Sandra possui três estações elevatórias de água tratada, conforme apresentado no **Quadro 4.17**. Todas as EEATs possuem conjunto motobomba reserva em bancada, sendo que a EEAT Capoavinha também possui uma reserva instalada

A projeção da demanda municipal não é setorizada por bairro, de modo que a análise da capacidade das EEATs foi feita de maneira simplificada, ou seja, considerando a demanda total de atendimento do município em final de plano. A demanda máxima horária para o abastecimento em 2041 é de 10,41 L/s, inferior à capacidade total das EEATs, de 22,7 L/s.

Por isso, entende-se que as EEATs existentes são suficientes para garantir o abastecimento da população atendida.

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

8.3.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do SAA Jardim Sandra possui extensão total de 14,26 km. Para atendimento do cenário futuro, será necessária a construção de 6,87 km de rede até 2041 para acompanhar o aumento do atendimento e crescimento vegetativo da população.

Além disso é prevista a manutenção do nível de perdas atual do sistema, de 219 L/lig.dia.

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.

8.3.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Mairiporã pode ser observada no item 8.1.8. Não há indicadores específicos para o SAA Jardim Sandra.

8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA IRARA BRANCA

8.4.1 Mananciais

O SAA Irara Branca é abastecido por um poço profundo. A avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea do município foi realizada no item 8.2.1.

8.4.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.5, o Sistema Irara Branca é abastecido por um poço profundo, cujo tempo de operação não foi informado. Desta maneira, a avaliação da capacidade do poço foi feita de maneira simplificada, considerando a vazão de operação informada no **Quadro 4.20**, conforme apresentado na **Figura 8.7**.

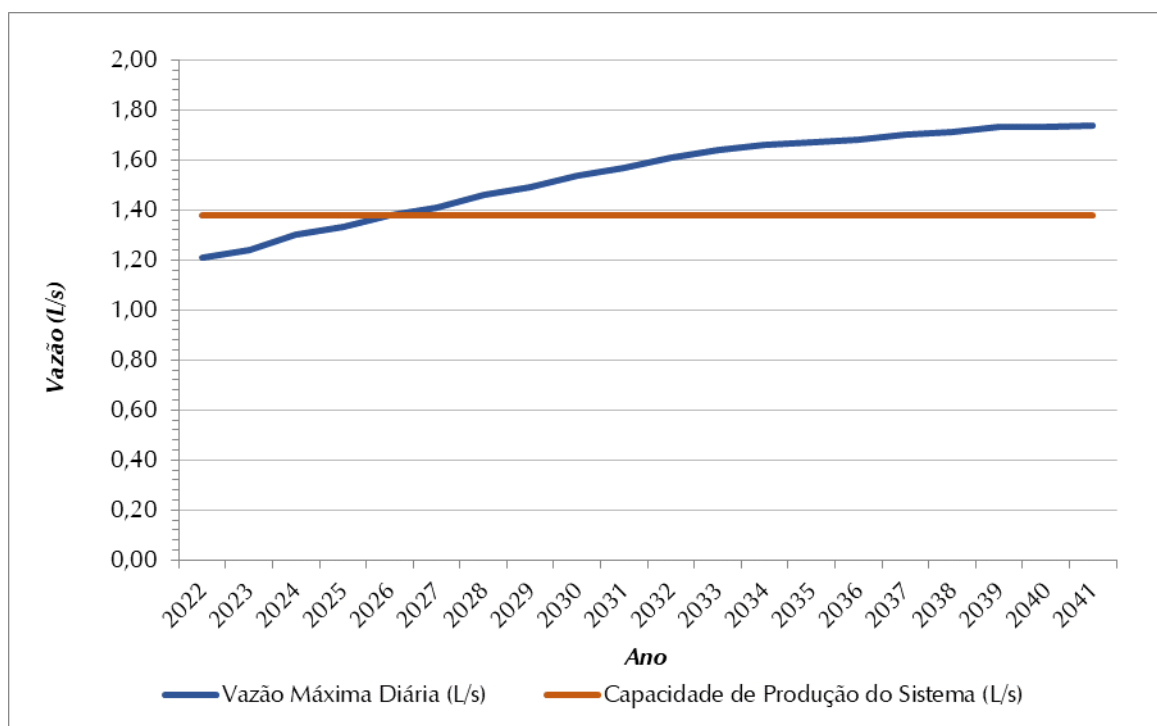


Figura 8.7 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão de operação dos poços (L/s) – SAA Irara Branca

Com base na **Figura 8.5** é possível observar que a vazão de operação atual do poço, de 1,38 L/s, não é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento a partir de 2026. Reitera-se ainda que o tempo de operação dos poços não foi informado. Assim, a vazão média diária captada pode ser inferior à vazão de operação apresentada.

Vale destacar que o sistema Irara Branca recebeu, em 2019, aporte de água do SAA Mairiporã. Este volume não foi computado pela SABESP e, por este motivo, não foi considerado na análise apresentada.

Não foram disponibilizados dados sobre a adutora de água bruta do SAA Irara Branca. Assim, não foi possível realizar sua avaliação.

8.4.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, 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).

8.4.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Irara Branca é apresentada na **Figura 8.8** a evolução do volume de reservação necessário e valor de reservação existente.

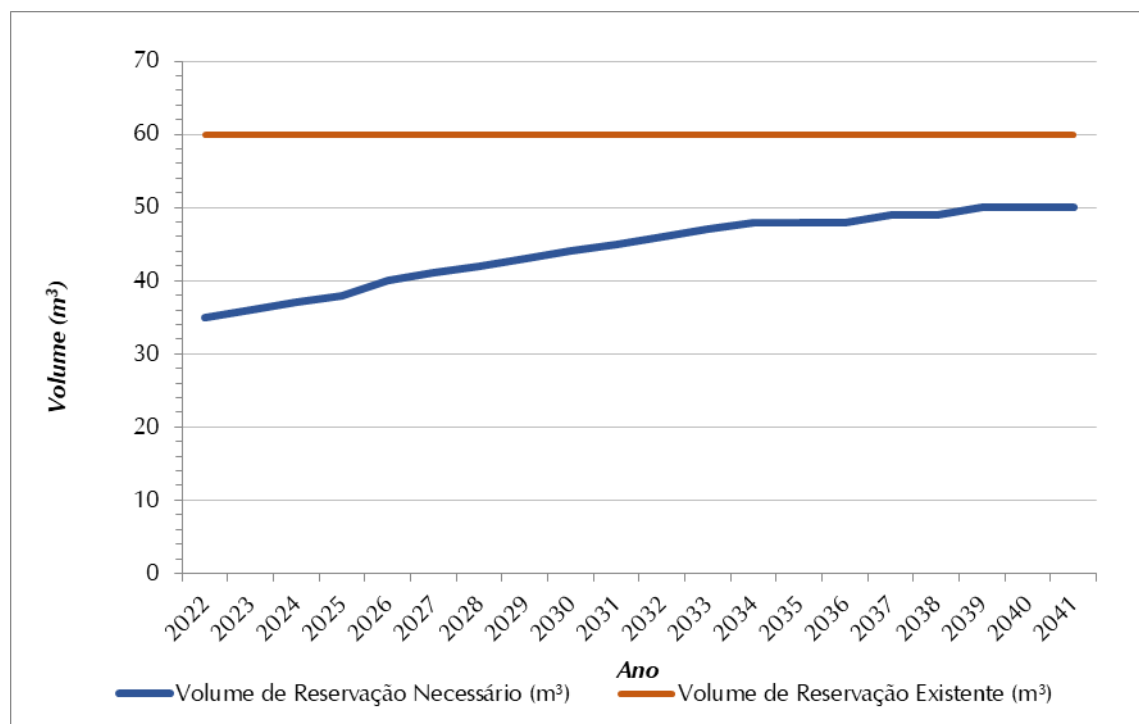


Figura 8.8 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Irara Branca

Verifica-se que o SAA Irara Branca possui reservação suficiente para atender às demandas durante todo o horizonte de planejamento, uma vez que a capacidade atual da reservação do sistema é de 60 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 35 m³ (2022) e 50 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.4.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Irara Branca não possui EEATs ou boosters.

8.4.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do SAA Irara Branca apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 5,46 km, com diâmetros iguais a 75 mm e 80 mm, em ferro fundido e PVC. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais. É previsto expansão na rede para acompanhar o crescimento de atendimento e populacional.

É prevista a manutenção do nível de perdas atual do sistema, de 219 L/lig.dia.

8.4.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7.

8.4.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Mairiporã pode ser observada no item 8.1.8. Não há indicadores específicos para o SAA Irara Branca.

8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA YPEVILLE

8.5.1 Mananciais

O SAA Ypeville é abastecido por um poço profundo, denominado Ypeville. A avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea do município foi realizada no item 8.2.1.

8.5.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.6, o Sistema Ypeville é abastecido pelo poço profundo Ypeville. Os dados relativos à sua outorga e tempo de operação atual não foram informados. Desta maneira, a avaliação da capacidade do poço foi feita de maneira simplificada, considerando a vazão de operação informada no **Quadro 4.24**, conforme apresentado na **Figura 8.9**.

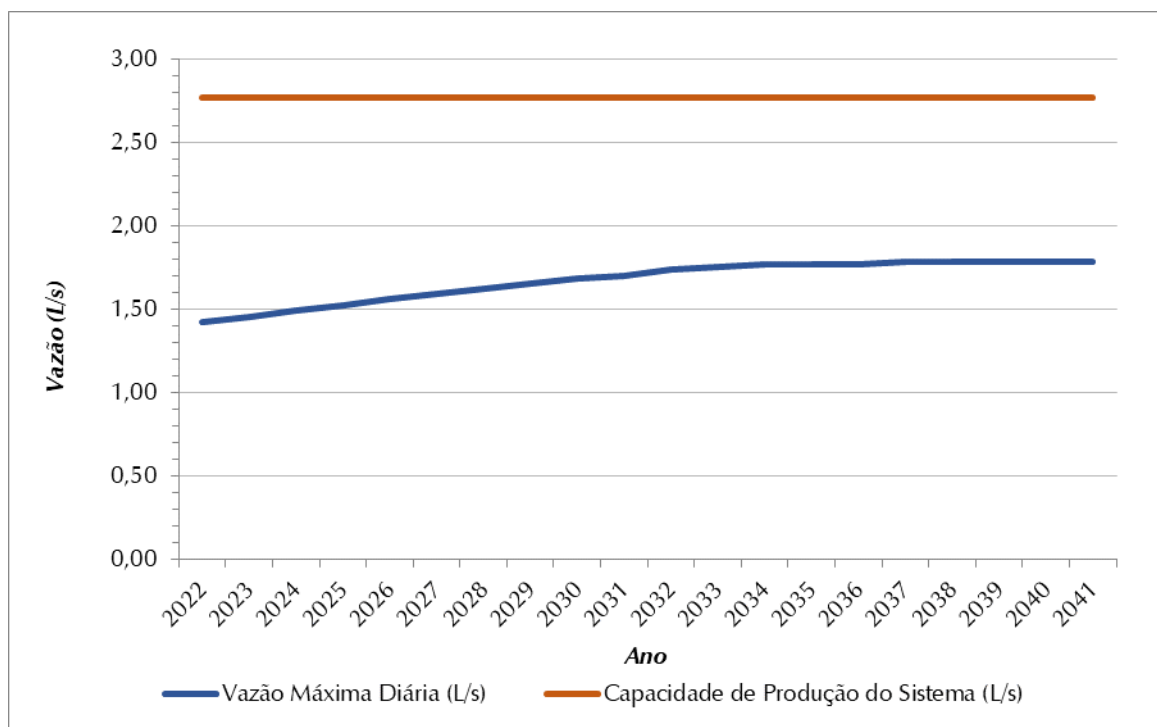


Figura 8.9 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão de operação dos poços (L/s) – SAA Ypeville

Com base na **Figura 8.9** é possível observar que a vazão de operação atual do poço, de 2,77 L/s, é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento. A demanda máxima diária, de 1,78 L/s, ocorre em 2041. Reitera-se, no entanto, que o tempo de operação do poço não foi informado. Assim, a vazão média diária captada pode ser inferior à vazão de operação apresentada.

Não foram disponibilizados dados sobre a adutora de água bruta do SAA Ypeville. Assim, não foi possível realizar sua avaliação.

8.5.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, antes da entrada no reservatório Ypeville, 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).

8.5.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Ypeville, são apresentados na **Figura 8.10** o volume de reservação existente e o volume de reservação necessário ao longo do período de planejamento.

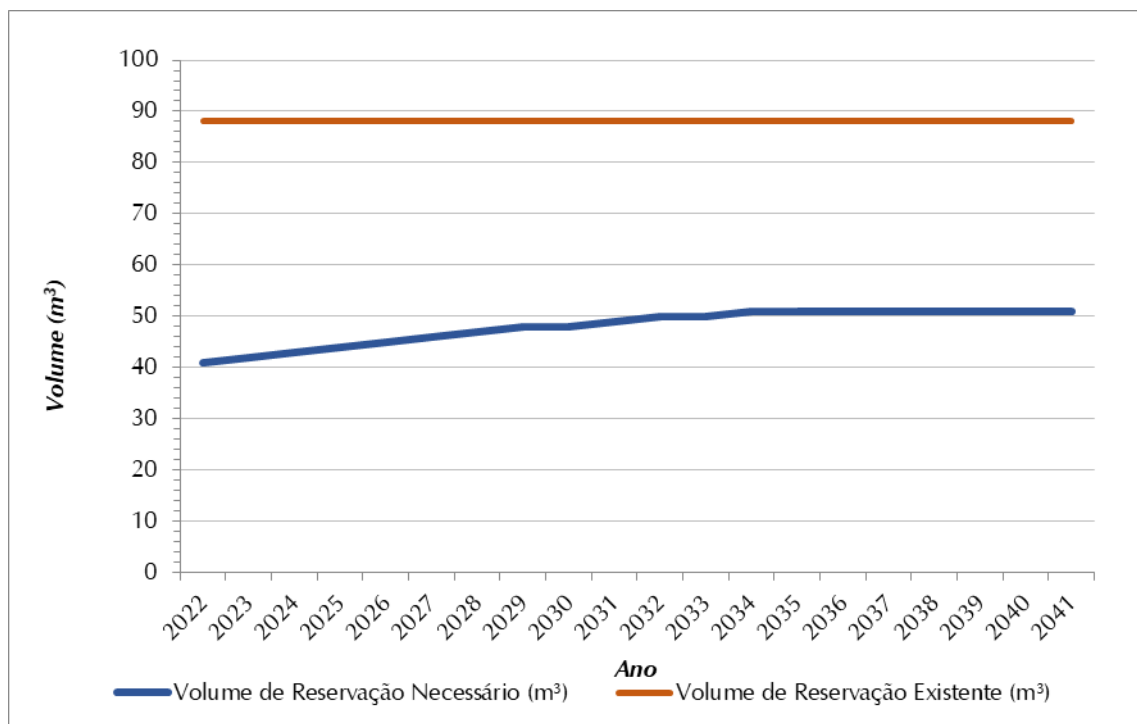


Figura 8.10 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) - SAA Ypeville

Verifica-se que o SAA Ypeville possui reservação suficiente para atender às demandas durante todo o horizonte de planejamento. A capacidade atual da reservação do sistema é de 88 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 41 m³ (2022) e 51 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.5.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Ypeville não possui EEATs ou *boosters*.

8.5.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do SAA Ypeville apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 6,22 km, com diâmetros entre 50 mm e 150 mm, em ferro fundido e PVC. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais. É previsto expansão na rede para acompanhar o crescimento do atendimento e populacional.

É prevista a manutenção do nível de perdas atual do sistema, de 219 L/lig.dia.

8.5.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7.

8.5.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Mairiporã é apresentada no item 8.1.8. Não há indicadores específicos para o SAA Ypeville.

8.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TERRA PRETA

8.6.1 Mananciais

A captação de água bruta do SAA Mairiporã é realizada na Córrego Pedra Vermelha (Rio Jundiaizinho). A avaliação do manancial superficial que abastece o SAA Terra Preta foi realizada comparando a disponibilidade hídrica por meio da vazão de referência $Q_{7,10}$, com a demanda máxima diária prevista no período de planejamento. A $Q_{7,10}$ do manancial, conforme informações da SABESP, é igual a 90 L/s. Este valor é superior à demanda máxima diária de final de plano, de 79,15 L/s em 2041, ou seja, o manancial é capaz de suportar as demandas ao longo do período de planejamento. Ressalta-se que não foram considerados outros usos e que as características da outorga não foram informadas pela SABESP.

O SAA Terra Preta também é abastecido por três poços profundos, cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.31**. A avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea do município foi realizada no item 8.2.1.

8.6.2 Captação e Adução de Água Bruta

A captação do SAA Mairiporã é realizada no Córrego Pedra Vermelha por meio da EEAB Terra Preta. A EEAB é composta por três conjuntos motobombas do tipo submersível, sendo dois em operação e um em reserva instalada. A vazão de operação atual da EEAB é igual a 55,56 L/s, sendo que sua capacidade nominal não foi informada.

Conforme descrito no item 4.2.7, o SAA Terra Preta também é abastecido por três poços profundos que, em conjunto, apresentam a vazão de operação de 9,2 L/s (**Quadro 4.31**). Os dados relativos à sua outorga e tempo de operação atual não foram informados. Desta maneira, a avaliação da capacidade dos poços foi feita de maneira simplificada, considerando a sua capacidade nominal total.

A **Figura 8.11** ilustra a evolução da vazão máxima diária ao longo do período do planejamento, e a capacidade de produção do sistema, considerando a vazão de operação da EEAB Terra Preta e dos poços P2, P3 e Jardim América, totalizando 64,76 L/s.

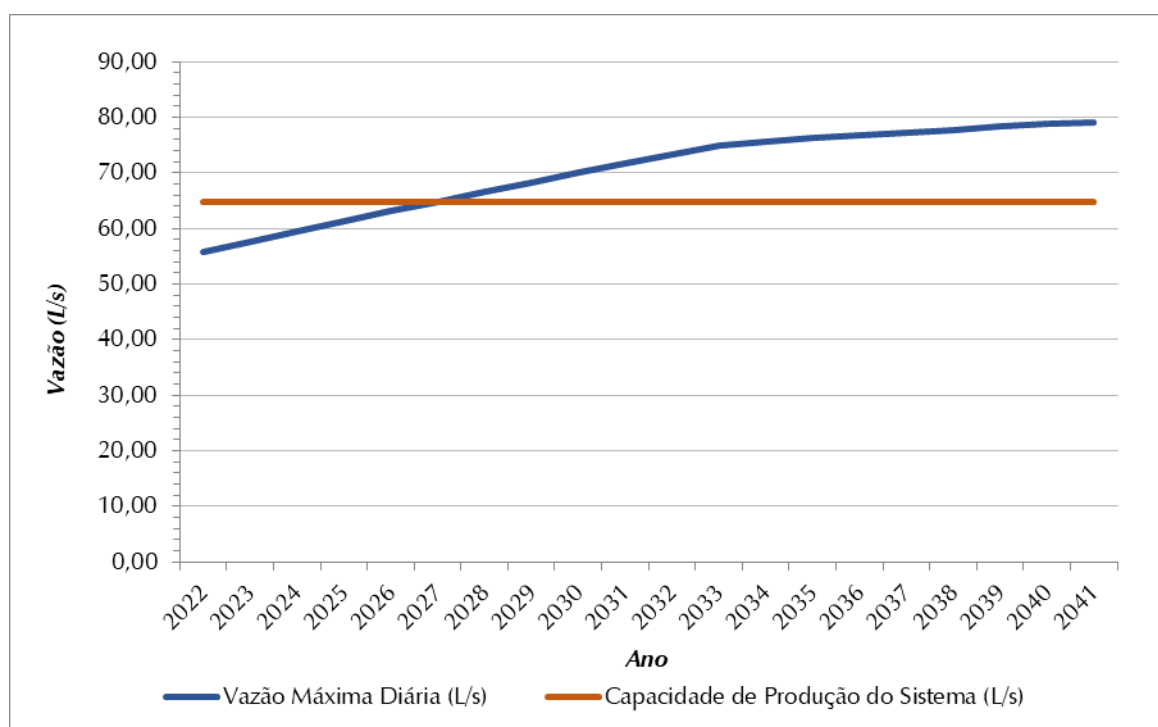


Figura 8.11 – Demandas Máximas Diárias (L/s) X Vazão Captada (L/s) – SAA Terra Preta

Com base na **Figura 8.11**, verifica-se que a vazão captada atualmente é insuficiente para atendimento da vazão máxima diária de final de plano, de 79,15 L/s. Reitera-se que o tempo de operação dos poços não foi informado. Assim, a vazão média diária captada pode ser inferior à vazão considerada na análise.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água bruta, de acordo com as recomendações da literatura. Segundo Tsutiya (2006), a velocidade econômica recomendada em adutoras por recalque é de 1,0 a 1,5 m/s. Ainda como regra geral, a velocidade mínima não deve ser inferior a 0,6 m/s, já que pode ocorrer acúmulo de material suspenso no interior da

tubulação. Estes valores foram adotados como referência para esta avaliação. No **Quadro 8.8** apresenta-se a avaliação da velocidade de escoamento na adutora de água bruta do SAA Terra Preta.

QUADRO 8.8 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

<i>Adutora</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão de Operação (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
AAB – Terra Preta	30	150	55,56	3,14

Verificou-se que a adutora de água bruta existente excede a velocidade de escoamento recomendada.

Segundo 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 XX¹⁶ da Portaria.

8.6.3 Tratamento de Água

A água captada nos poços P2, P3 e Vila América, ou seja, a vazão de 9,2 L/s, recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico. Este procedimento é considerado adequado, uma vez que se trata de captação em manancial subterrâneo. Segundo informações da SABESP, os mananciais subterrâneos não requerem tratamento adicional, como filtração ou oxidação.

Não foram disponibilizadas informações referentes às unidades de dosagens dos produtos químicos (concentrações aplicadas, bombas dosadoras, tanques de armazenamento etc.). Desta maneira, não foi possível avaliar se estão adequadas.

O tratamento da água captada no Córrego Pedra Vermelha é realizado na ETA Terra Preta, que opera com vazão igual a 53,5 L/s e possui capacidade nominal de 55,6 L/s. O tratamento é composto por coagulação, floculação, flotação e filtração. A demanda máxima diária total durante o período de planejamento é de 79,15 L/s, em 2041. Considerou-se que 9,2 L/s continuarão a ser captados pelos poços existentes. Desta maneira, verificou-se que a demanda a ser atendida por manancial superficial, igual a 69,95 L/s, é superior à capacidade nominal da ETA. Desse modo, a ETA existente não é suficiente para atender às demandas até o final do plano.

Vale destacar ainda que não foi informada a idade da ETA, de modo que é necessário considerar o estado de conservação dos equipamentos existentes em avaliação detalhada e específica. Também não foram informados o volume de lodo gerado, e seu destino final.

¹⁶ O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

8.6.4 Reservação

A capacidade atual do sistema de reservação do SAA Terra Preta é de 1.500 m³. O máximo volume de reservação necessário é de 2.280 m³, no final do período de planejamento. Portanto, os reservatórios existentes não são suficientes até o final de plano, conforme apresentado na Figura 8.12.

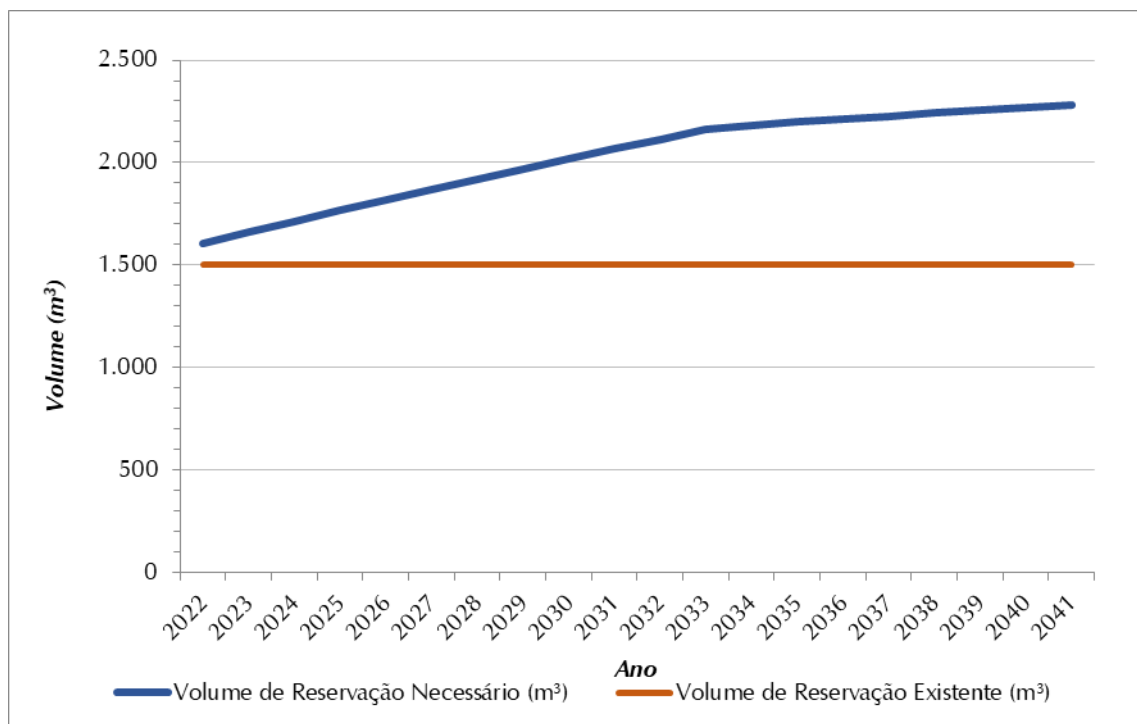


Figura 8.12 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

A frequência de limpeza dos reservatórios é variável 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 XX¹⁷.

8.6.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Terra Preta possui uma estação elevatória de água tratada, denominada EEAT Colina. A EEAT é composta por três conjuntos motobombas (um em operação, um em reserva instalada e um em reserva em bancada) do tipo submersível, com capacidade nominal unitária nominal de 18,1 L/s, altura manométrica de 65 mca e motores com 22 cv de potência. Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção da elevatória.

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

Além disso, o sistema conta com quatro *boosters*, cuja capacidade nominal não foi informada. De acordo com a SABESP, o *booster* Morada do Sol possui conjunto motobomba reserva. O *booster* Santa Lúcia possui somente um conjunto motobomba em operação. Não foi informado se há geradores, ou as condições de uso e manutenção das unidades.

Não foi analisado se a capacidade de cada *booster* e EEAT é suficiente durante todo o período de planejamento, uma vez que não foram fornecidos dados que permitam setorizar a área abastecida por cada um. Da mesma maneira, não foi feita análise da velocidade de escoamento nas adutoras de água tratada, visto que as características das adutoras não foram informadas.

8.6.6 *Redes de Distribuição*

A rede de distribuição do sistema Terra Preta possui extensão total de 124,9 km, com diâmetros entre 50 mm e 500 mm, em ferro fundido, PVC e PEAD. Não foram apontados, pela SABESP, problemas operacionais. Para atendimento do cenário futuro, será necessária a construção de 57,75 km de rede e de 2.926 novas ligações.

Além disso, é prevista a manutenção dos níveis de perdas atuais do sistema, de 219 L/lig.dia, conforme apresentado no item 8.1.4.

8.6.7 *Qualidade da água bruta*

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7.

8.6.8 *Qualidade da água tratada*

A qualidade da água tratada em Mairiporã pode ser observada no item 8.1.8. Não há indicadores específicos para o sistema Terra Preta.

8.7 *SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SEDE*

8.7.1 *Coleta e Encaminhamento*

A rede coletora de esgoto possui extensão total de 64,59 km, em diâmetros de 100 mm a 300 mm em tubos de manilha de barro vidrado, ferro fundido e PVC. Para o final de plano, 2041, o estudo de contribuições previu a necessidade de ampliação do sistema para o valor de 104,25 km, acompanhado o aumento do atendimento e do crescimento vegetativo da população.

O município também conta com quatro emissários, que juntos totalizam a extensão de 3.000 m. Em relação a essas unidades, 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. Para este planejamento, considerou-se que os coletores, interceptores e emissário existentes são adequados até final de plano.

Ressalta-se que na **Figura 4.9** é apresentado um mapa de previsão de expansão do SES Sede, fornecido pela Prefeitura Municipal de Mairiporã. Não foram fornecidos detalhes sobre as intervenções propostas, de maneira que estas foram consideradas de modo simplificada.

8.7.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES Sede possui uma estação elevatória de esgoto, a EEE Chácara Arantes, com a vazão nominal de 5,7 L/s. A EEE possui bomba reserva instalada e conta com gerador. A avaliação da EEE não é setorizada por área de atendimento. Por este motivo, avaliação foi realizada de maneira simplificada e admitiu-se, para efeito deste planejamento, que a EEE é adequada até o final de plano.

Para avaliação da linha 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 8.9**.

QUADRO 8.9 – VERIFICAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE DA EEE

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Capacidade operacional da EEE (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
Linha de Recalque da EEE Chácara Arantes	615	100	5,7	0,73

Observa-se que a velocidade na linha de recalque para a capacidade nominal da EEE, de 0,73 m/s, é superior ao limite mínimo recomendado de 0,6 m/s.

8.7.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado no município é encaminhado para a ETE Mairiporã, com capacidade nominal de 35 L/s, que operou com a vazão de 24,6 L/s em 2019.

A vazão média de final de plano (2041) prevista é de 95,04 L/s, ou seja, 172% acima da capacidade atual, como pode ser observado na **Figura 8.13**. Assim, considerou-se que a ETE é insuficiente para atendimento do período de planejamento.

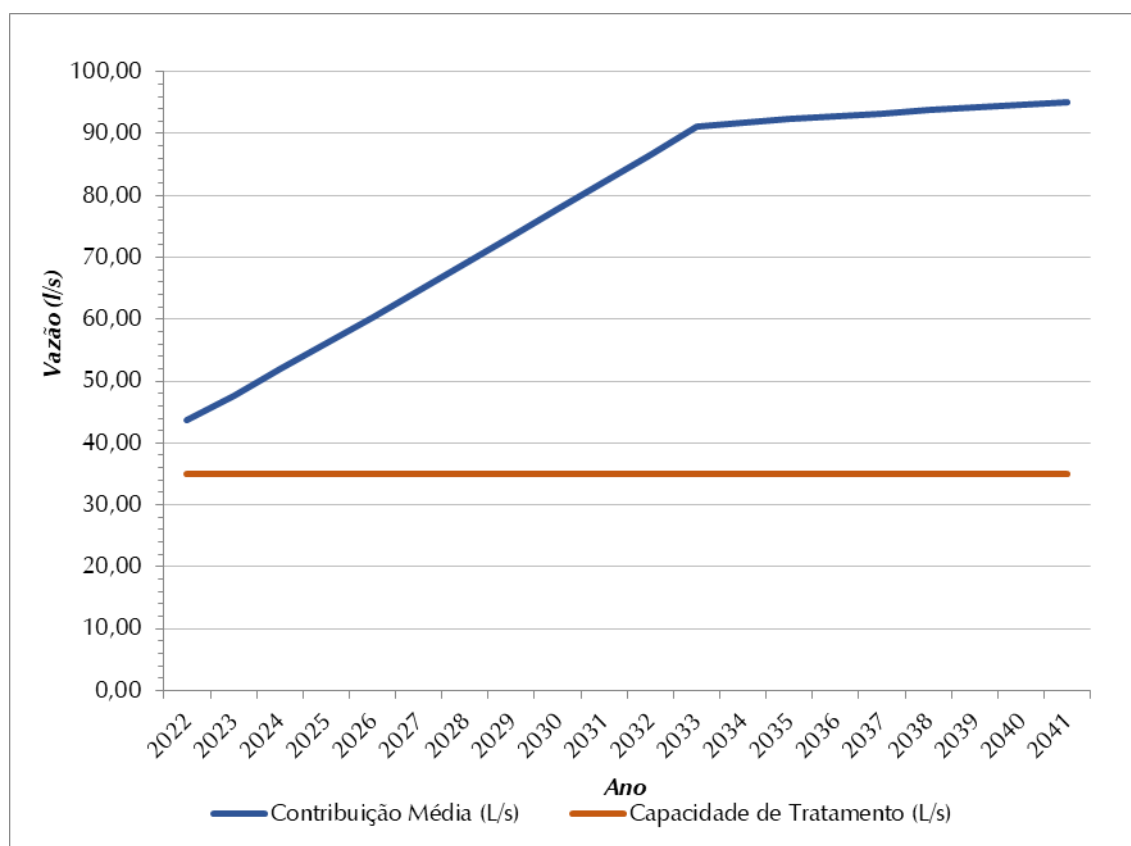


Figura 8.13 – Contribuição Média Total (L/s) x Capacidade de Tratamento de Esgoto (L/s) – SES Sede

O emissário final possui 75 m de extensão, em tubulação de diâmetro igual a 300 mm em ferro fundido. Não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

Em relação ao lodo gerado, são retirados, por mês, 0,6 m³ de lodo, que é desaguado (não foi informado o tipo de desaguamento empregado), e enviado para disposição final (destino não informado). Não foi informado o volume do material retido no gradeamento.

8.7.4 Qualidade do efluente tratado

O SES Sede é atendido pela ETE Mairiporã, que utiliza o processo de lagoas Australianas. Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2020 e relativo ao ano de 2019, o sistema de tratamento do município de Mairiporã possui eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de DBO_{5,20} de 80%, ou seja, igual à estabelecida no Decreto Estadual nº 8468/76, de 80%. A **Figura 8.14** apresenta a evolução da carga orgânica gerada e remanescente do município.

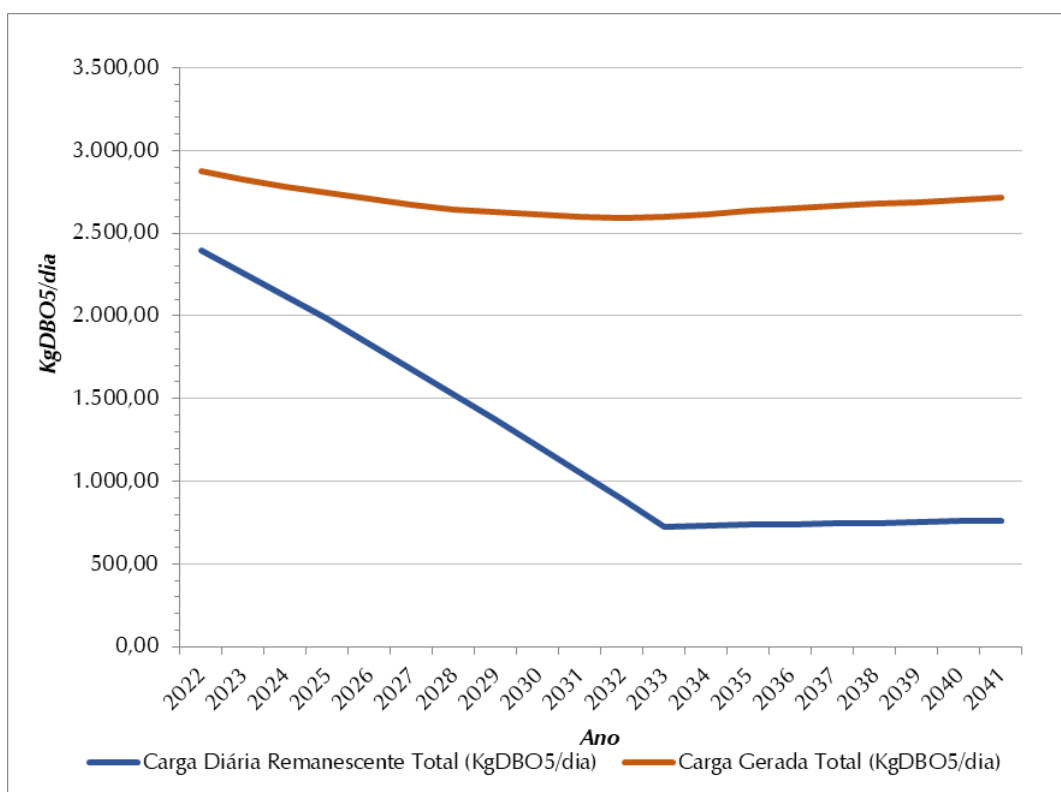


Figura 8.14 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia)

Observa-se que há redução da carga remanescente ao longo do período de planejamento, consequência do aumento do índice de coleta e tratamento de esgoto.

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 2,81, o que o classifica como ruim (entre 2,5 e 5,0).

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 Mairiporã possui atendimento ruim 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.

8.8 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA

O sistema Terra Preta é constituído por uma pequena rede coletora, cuja extensão total não foi informada, conforme apresentado na **Figura 4.8**. Segundo informações da SABESP, está em construção a ETE Terra Preta, com vazão nominal de 50 L/s, até 2024.

Devido à ausência de dados, o diagnóstico do sistema não pôde ser realizado de maneira detalhada. Assim, somente são apresentadas as intervenções previstas, no item 10.6.

8.9 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

8.9.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Mairiporã 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.

8.9.2 *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 Lei Complementar nº 297, de 6 de novembro de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município, que foi revisado conforme a revisado conforme a Lei Complementar nº 438 de 24 de setembro de 2021. Destaca-se também a Lei Orgânica do Município de Mairiporã, de 21 de agosto de 1996, 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 Mairiporã, 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 06, com destaque para os complexos industriais e setor de serviços. Ressalta que a disponibilidade hídrica da Unidade é uma das menores do Estado de São Paulo em decorrência do uso intensivo pelos setores econômicos além da alta densidade *per capita* da região.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 06, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ✓ Os Índices de Atendimento das Águas do SNIS para o ano de 2017 foram considerados Bom, ou seja, acima de 95%, para os municípios da UGRHI 06. Ressalta-se que 99,5% da população dessa unidade era considerada urbana e atendida através de sistema público de abastecimento de água. Apenas dois municípios apresentavam índice Ruim, ou seja, inferior a 80%, sendo eles Biritiba-Mirim e Mairiporã (CBH-AT, 2018).

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

- ✓ Em 2018, a UGRHI 06 foi classificada como Regular, ou seja, índice de esgotamento total era de 84,6%; ainda, apenas 20% dos municípios com sede na UGRHI 06 apresentam parâmetro Bom de coleta, ou seja, acima de 90% (CBH-AT, 2018);

- ✓ Quanto ao tratamento do esgoto coletado, em 2018 apenas 52,1% dos municípios apresentavam tratamento, o que equivalia a quarta pior classificação do estado de São Paulo. O único município classificado como Bom (acima de 90%), possuindo 100% de tratamento do esgoto coletado, era São Caetano do Sul (CBH-AT, 2018).

Sob tais conclusões, os planos municipais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ Buscar a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ✓ Apenas em casos isolados de pequenas comunidades da área rural admitir metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ✓ Aumentar a eficiência na distribuição de água potável, o que significa reduzir o índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados; e,
- ✓ Maximizar os índices de coleta de esgoto sanitário associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos em que possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante.

9.3 OBJETIVOS E METAS

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

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desta revisão e atualização dos planos de saneamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

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

9.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As áreas urbanas e rurais do município podem ser atendidas por sistemas coletivos e individuais. O **Quadro 9.1**, a seguir apresenta as porcentagens referentes à parcela da população atendida nas áreas urbanas e rurais, em função do tipo de solução utilizada (coletiva ou individual) para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Os índices de atendimento são abordados nos **Quadro 9.2** e **Quadro 9.3**, na sequência.

QUADRO 9.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ATENDIDAS POR TIPO DE SOLUÇÃO

Serviços de Saneamento	Soluções coletivas		Soluções individuais	
	População urbana	População rural	População urbana	População rural
Água	75,7%	78,5%	24,3%	100%
Esgoto	75,7%	78,5%	21,5%	100%

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 80,7%	Índice de Atendimento a $\geq 99\%$	até 2033
	Gerenciar o índice de perdas	Índice de Perdas 219 L/lig.dia	Índice de Perdas ≤ 329 L/lig.dia	até 2041
Esgoto	Universalizar a coleta e o tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 36,9%	Índice de Atendimento $\geq 90\%$	até 2033
		Índice de Tratamento 53,8%	Índice de coleta e tratamento $\geq 90\%$	

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.

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 Área rural: 67,2% Área urbana: 57,31%	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 – VILA SANTISTA – VILA MACHADO

10.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Vila Santista-Vila Machado utiliza manancial superficial pertencente ao Sistema Cantareira. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. 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 VILA SANTISTA-VILA MACHADO - 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	5,08	5,72	7,64
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	5,73	6,45	8,61
2031	Obras de Médio Prazo	6,53	7,35	9,81
2041	Obras de Longo Prazo	7,19	8,09	10,80
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+42%	+41%	+41%

10.1.2 Reservação

Conforme apresentado no item 8.1.2, o SAA Vila Santista-Vila Machado não conta com reservatórios. O volume de reservação previsto é de 233 m³ para o final de plano.

10.1.3 Elevação e Adução de Água Tratada

A área de Mairiporã atendida pelo SAA Vila Santista-Vila Machado conta com três *boosters*: Vila Machado, Vila Paula e Vila Paula 2. Suas principais características operacionais não foram disponibilizadas pela SABESP. Desta maneira, não foi possível realizar sua avaliação.

10.1.4 Redes de Distribuição

O **Quadro 10.2** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme apresentado, são necessários 35,75 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 10,48 km na extensão total da rede em início de plano, de 22,83 km.

QUADRO 10.2 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA VILA SANTISTA-VILA MACHADO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	745	25,27
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	841	28,53
2031	Obras de Médio Prazo	957	32,46
2041	Obras de Longo Prazo	1.054	35,75
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+41%	+41%

10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MAIRIPORÃ

10.2.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Mairiporã é suprido por manancial subterrâneo e superficial. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. 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 MAIRIPORÃ - 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	81,15	91,37	122,04
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	90,66	102,08	136,34
2031	Obras de Médio Prazo	101,91	114,75	153,26
2041	Obras de Longo Prazo	110,69	124,63	166,46
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+36%	+36%	+36%

10.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado na **Figura 8.3**, a capacidade nominal da EEAB, de 117 L/s, é insuficiente para atendimento da vazão máxima diária de final de plano, de 124,63 L/s. Assim, é prevista a substituição dos conjuntos motobombas existentes por outros de capacidade adequada ao atendimento de final de plano.

10.2.3 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na ETA Mairiporã, com capacidade nominal de 105,5 L/s. A demanda máxima diária durante o período de planejamento é de 124,63 L/s, em 2041, ou seja, 18% superior à capacidade nominal da ETA. Desse modo, a ETA existente não é suficiente para atender às demandas até o final de plano.

A água captada no poço Vila SABESP recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico. Este procedimento é considerado adequado, uma vez que se trata de captação em manancial subterrâneo.

10.2.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.2.4, o volume de reservação atual (4.270 m³) é suficiente para atender o volume máximo previsto de 3.589 m³, não sendo necessária intervenção nesta unidade.

10.2.5 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. Assim, não foi prevista intervenção nesta unidade.

10.2.6 Redes de Distribuição

O Quadro 10.4 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento para o SAA Mairiporã.

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

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	11.853	184,08
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	13.242	205,65
2031	Obras de Médio Prazo	14.886	231,19
2041	Obras de Longo Prazo	16.167	251,08
Acréscimos/Decréscimo sem relação a 2022 - %		+36%	+36%

Conforme pode ser observado, para o sistema Mairiporã são necessários 251,08 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 67 km na extensão total da rede em início de plano, de 167,92 km.

10.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – JARDIM SANDRA

10.3.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Jardim Sandra é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no Quadro 10.5, como referência.

QUADRO 10.5 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA JARDIM SANDRA - 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	4,80	5,41	7,25
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	5,45	6,15	8,24
2031	Obras de Médio Prazo	6,23	7,03	9,42
2041	Obras de Longo Prazo	6,89	7,77	10,41
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+44%	+44%	+44%

10.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

No item 8.3.2 observou-se que a vazão de operação atual dos poços que abastecem o SAA Jardim Sandra é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento. Reitera-se, no entanto, que o tempo de operação dos poços não foi informado. Assim, a vazão média diária captada pode ser inferior à vazão de operação apresentada.

10.3.3 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na saída dos poços de captação, considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.3.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.3.4, o volume de reservação atual (260 m³) é suficiente para atender o volume máximo previsto de 224 m³.

10.3.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Jardim Sandra possui três estações elevatórias de água tratada, com conjunto motobomba reserva (em bancada ou instalada). Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção das elevatórias. A demanda máxima horária para o abastecimento em 2041 é de 10,41 L/s, inferior à capacidade total das EEATs, de 22,7 L/s. Por isso, entende-se que as EEATs existentes são suficientes para garantir o abastecimento da população atendida. Assim, não foi prevista intervenção nesta unidade.

10.3.6 Redes de Distribuição

O Quadro 10.6 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 22,70 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 6,87 km na extensão total da rede em início de plano, de 14,26 km

QUADRO 10.6– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA JARDIM SANDRA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	684	15,83
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	776	17,96
2031	Obras de Médio Prazo	886	20,51
2041	Obras de Longo Prazo	981	22,70
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+43%</i>	<i>43%</i>

10.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – IRARA BRANCA

10.4.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Irara Branca é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.7**, como referência.

QUADRO 10.7 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA IRARA BRANCA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Demanda Média (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Diária (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Horária (L/s)</i>
2022	Início de Plano	1,07	1,21	1,63
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	1,22	1,38	1,86
2031	Obras de Médio Prazo	1,39	1,57	2,12
2041	Obras de Longo Prazo	1,54	1,74	2,35
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+44%</i>	<i>+44%</i>	<i>+44%</i>

10.4.2 Captação e Adução de Água Bruta

No item 8.4.2 observou-se que a vazão de operação atual do poço que abastece o SAA Irara Branca não é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento. Assim, foi prevista a instalação de um novo poço profundo, com capacidade de 1,0 L/s.

10.4.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.4.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.4.4, a reservação atual (60 m³) é suficiente para atender o volume previsto de 50 m³.

10.4.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Irara Branca não possui EEATs ou boosters.

10.4.6 Redes de Distribuição

O Quadro 10.8 apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 8,72 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 2,65 km na extensão total da rede em início de plano, de 5,46 km.

QUADRO 10.8– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA IRARA BRANCA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	147	6,08
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	167	6,91
2031	Obras de Médio Prazo	190	7,86
2041	Obras de Longo Prazo	211	8,72
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+44%	44%

10.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – YPEVILLE

10.5.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Ypeville é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no Quadro 10.9, como referência.

QUADRO 10.9 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA YPEVILLE - 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	1,25	1,42	1,93
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	1,37	1,56	2,12
2031	Obras de Médio Prazo	1,50	1,70	2,31
2041	Obras de Longo Prazo	1,57	1,78	2,42
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+26%	+25%	+25%

10.5.2 Captação e Adução de Água Bruta

No item 8.5.2 observou-se que a vazão de operação atual do poço Ypeville, de 2,77 L/s, é capaz de atender às demandas máximas diárias ao longo de período de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.5.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, antes da entrada no reservatório Ypeville, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.5.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.5.4, o volume de reservação atual (88 m³) é suficiente para atender o volume previsto de 51 m³.

10.5.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Ypeville não possui EEATs ou *boosters*.

10.5.6 Redes de Distribuição

O Quadro 10.10 apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 8,42 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 1,73 km na extensão total da rede em início de plano, de 6,22 km.

QUADRO 10.10– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA YPEVILLE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	158	6,68
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	173	7,32
2031	Obras de Médio Prazo	189	8,00
2041	Obras de Longo Prazo	199	8,42
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+26%	+26%

10.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – TERRA PRETA

10.6.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Terra preta é suprido por manancial subterrâneo e superficial. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.11**, como referência.

QUADRO 10.11 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA TERRA PRETA - 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	49,50	55,84	74,87
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	55,95	63,12	84,63
2031	Obras de Médio Prazo	63,62	71,77	96,23
2041	Obras de Longo Prazo	70,16	79,15	106,13
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+42%	+42%	+42%

10.6.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme apresentado no item 8.6.2, a EEAB é insuficiente para atendimento da vazão máxima diária de final de plano, de 79,15 L/s. Assim, é prevista a substituição dos conjuntos motobombas existentes por outros de capacidade adequada ao atendimento de final de plano.

Além disso, verificou-se que a adutora de água bruta excede a velocidade de escoamento recomendada. Assim, foi prevista sua substituição por outra, de diâmetro adequado.

10.6.3 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na Terra Preta, que opera com vazão igual a 53,5 L/s e possui capacidade nominal de 55,6 L/s. A demanda máxima diária total durante o período de planejamento é de 79,15 L/s, em 2041. Considerou-se que 9,2 L/s continuarão a ser captados pelos poços existentes. Desta maneira, verificou-se que a demanda a ser atendida por manancial superficial, igual a 69,95 L/s, é superior à capacidade nominal da ETA. Desse modo, a ETA existente não é suficiente para atender às demandas até o final do plano.

A água captada no poço Vila SABESP recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico. Este procedimento é considerado adequado, uma vez que se trata de captação em manancial subterrâneo.

10.6.4 Reservação

Conforme apresentado no item 8.6.4, o volume de reservação atual (1.500 m³) não é suficiente para atender o volume previsto de 2.280m³, sendo indicada a instalação de um novo reservatório de 780 m³.

10.6.5 Elevação e Adução de Água Tratada

A EEAT Colina é composta por três conjuntos motobombas (um em operação, um em reserva instalada e um em reserva em bancada) e foi considerada adequada durante o período de planejamento. Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção da elevatória.

Além disso, o sistema conta com quatro *boosters*, cuja capacidade nominal não foi informada. De acordo com a SABESP, o *booster* Morada do Sol possui conjunto motobomba reserva. O *booster* Santa Lúcia possui somente um conjunto motobomba em operação. Não foi informado se há geradores, ou as condições de uso e manutenção das unidades. Assim, foi previsto somente a instalação de um conjunto motobomba reserva para o *booster* Sana Lúcia.

10.6.6 Redes de Distribuição

O Quadro 10.12 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento para o SAA Terra Preta.

QUADRO 10.12– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA TERRA PRETA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	7.014	138,44
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	7.928	156,48
2031	Obras de Médio Prazo	9.014	177,91
2041	Obras de Longo Prazo	9.940	196,19
Acréscimos/Decréscimo sem relação a 2022 - %		+42%	+42%

Conforme pode ser observado, para o sistema Terra Preta são necessários 196,19 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 57,75 km na extensão total da rede em início de plano, de 124,96 km.

10.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARAGUATÁ

10.7.1 Etapas e Demandas do Sistema

O SAA Caraguatá proposto é composto por:

- ✓ Captação em poço profundo com capacidade nominal de 2,0 L/s;

- ✓ Tratamento na saída do próprio poço de captação, por de desinfecção e fluoretação;
- ✓ Adutora de água tratada;
- ✓ *Booster* de água tratada;
- ✓ Reservatório com capacidade de 55 m³; e,
- ✓ Rede de distribuição e ligações de água nos domicílios.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local de perfuração do poço profundo e confirmação da configuração do sistema e necessidade da estação elevatória de água tratada.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de abastecimento de água, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Sabendo que não existem ligações e rede de distribuição de água na área a ser atendida, considerou-se que o atendimento inicial é nulo no início do planejamento (2022); com isso, a demanda máxima diária de início de plano é de 0,00 L/s e de final de plano (2041) é de 1,86 L/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para o horizonte de planejamento até o ano 2041, as demandas máximas referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SAA Caraguatá estão apresentadas no **Quadro 10.13**.

QUADRO 10.13 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SAA CARAGUATÁ - 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	0,00	0,00	0,00
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	0,57	0,64	0,86
2031	Obras de Médio Prazo	1,31	1,48	1,99
2041	Obras de Longo Prazo	1,65	1,86	2,50
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-

No **Quadro 10.14** se encontram as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento para o novo SAA.

QUADRO 10.14 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SAA CARAGUATÁ EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	79	2,37
2031	Obras de Médio Prazo	182	5,46
2041	Obras de Longo Prazo	230	6,90
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

10.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MATO DENTRO

10.8.1 Etapas e Demandas do Sistema

O SAA Mato Dentro proposto é composto por:

- ✓ Captação em poço profundo com capacidade nominal de 4,0 L/s;
- ✓ Tratamento na saída do próprio poço de captação, por de desinfecção e fluoretação;
- ✓ Adutora de água tratada;
- ✓ Booster de água tratada;
- ✓ Reservatório com capacidade de 95 m³; e,
- ✓ Rede de distribuição e ligações de água nos domicílios.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local de perfuração do poço profundo e confirmação da configuração do sistema e necessidade da estação elevatória de água tratada.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;

- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de abastecimento de água, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Sabendo que não existem ligações e rede de distribuição de água na área a ser atendida, considerou-se que o atendimento inicial é nulo no início do planejamento (2022); com isso, a demanda máxima diária de início de plano é de 0,00 L/s e de final de plano (2041) é de 3,23 L/s. A maior demanda máxima diária ocorre em 2033, no valor de 4,65 L/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para o horizonte de planejamento até o ano 2041, as demandas máximas referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SAA Mato Dentro estão apresentadas no **Quadro 10.15**.

QUADRO 10.15 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SAA MATO DENTRO - 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	0,00	0,00	0,00
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	1,22	1,38	1,86
2031	Obras de Médio Prazo	2,58	2,91	3,91
2041	Obras de Longo Prazo	2,87	3,23	4,31
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-

No **Quadro 10.16** se encontram as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento para o novo SAA Mato Dentro.

QUADRO 10.16 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SAA MATO DENTRO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	171	5,13
2031	Obras de Médio Prazo	359	10,77
2041	Obras de Longo Prazo	427	12,81
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

10.9 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SANTA INÊS

10.9.1 Etapas e Demandas do Sistema

O SAA Santa Inês proposto é composto por:

- ✓ Captação em poço profundo com capacidade nominal de 1,5 L/s;
- ✓ Tratamento na saída do próprio poço de captação, por de desinfecção e fluoretação;

- ✓ Adutora de água tratada;
- ✓ Booster de água tratada;
- ✓ Reservatório com capacidade de 35 m³; e,
- ✓ Rede de distribuição e ligações de água nos domicílios.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local de perfuração do poço profundo e confirmação da configuração do sistema e necessidade da estação elevatória de água tratada.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de abastecimento de água, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Sabendo que não existem ligações e rede de distribuição de água na área a ser atendida, considerou-se que o atendimento inicial é nulo no início do planejamento (2022); com isso, a demanda máxima diária de início de plano é de 0,00 L/s e de final de plano (2041) é de 0,94 L/s. A maior demanda máxima diária ocorre em 2033, e é igual a 1,13 L/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para o horizonte de planejamento até o ano 2041, as demandas máximas referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SAA Santa Inês estão apresentadas no **Quadro 10.17**.

QUADRO 10.17 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SAA SANTA INÊS - 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	0,00	0,00	0,00
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	0,48	0,54	0,73
2031	Obras de Médio Prazo	0,88	0,99	1,33
2041	Obras de Longo Prazo	0,84	0,94	1,24
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-

No **Quadro 10.18** se encontram as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento para o novo SAA Santa Inês.

QUADRO 10.18– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SAA SANTA INÊS EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	66	1,98
2031	Obras de Médio Prazo	124	3,72
2041	Obras de Longo Prazo	140	4,20
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

10.10 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados apresentados nos itens anteriores, pode-se resumir as intervenções necessárias no sistema de abastecimento de água com soluções coletivas, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e à SABESP. Todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

Em relação ao sistema de distribuição, as intervenções dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, da característica das redes existentes e da setorização da distribuição.

O **Quadro 10.19** apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 10.19 - 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 Vila Santista-Vila Machado	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório de 235 m ³
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (10,48 km) e novas ligações (309 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Mairiporã	Captação e Elevação de Água Bruta	Estação Elevatória de Água Bruta	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Aquisição de novos conjuntos motobombas, sendo três em operação e um em reserva, com vazão nominal total de 140 L/s.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Água	Médio Prazo – Entre 2027 e 2031	Ampliação da ETA para atender a capacidade nominal de 140 L/s.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (67 km) e novas ligações (4.314 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Jardim Sandra			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (6,87 km) e novas ligações (297 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SAA Irara Branca	Captação	Poço profundo	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de novo poço profundo, com a capacidade de 1,0 L/s.
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (2,65 km) e novas ligações (64 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Ypeville	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (1,73 km) e novas ligações (41 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Terra Preta	Captação e Elevação de Água Bruta	Estação Elevatória de Água Bruta	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Aquisição de novos conjuntos motobombas, sendo três em operação e um em reserva instalada, com vazão nominal total de 80 L/s.
		Adutora de Água Bruta	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de adutora de água bruta com diâmetro igual a 300 mm, e extensão de 30 m.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Água	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Ampliação da ETA para atender a capacidade nominal de 80 L/s.
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório de 780 m³
	Distribuição	Rede de Distribuição	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Aquisição de conjunto motobomba reserva para o booster Santa Lúcia.

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Ampliação da rede de distribuição (57,75 km) e novas ligações (2.926 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Caraguatá	Captação e Tratamento	Poço Profundo	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de um poço profundo existente com capacidade de 2,0 L/s, incluindo sistema de tratamento através de bomba dosadora, além de todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
	Adução de Água Tratada	Adutora de Água Tratada	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de adutora de água tratada para a distribuição de água no município.
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório de 55 m³.
	Distribuição	Booster	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de um booster, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
		Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Implantação da rede de distribuição (6,90 km) e novas ligações (230 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Mato Dentro	Captação e Tratamento	Poço Profundo	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de um poço profundo com capacidade de 4,0 L/s, incluindo sistema de tratamento através de bomba dosadora, além de todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
	Adução de Água Tratada	Adutora de Água Tratada	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de adutora de água tratada para a distribuição de água no município.

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório de 95 m³
	Distribuição	Booster	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de um booster, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
		Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Implantação da rede de distribuição (12,81 km) e novas ligações (427 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
SAA Santa Inês	Captação e Tratamento	Poço Profundo	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de um poço profundo existente com capacidade de 1,5 L/s, incluindo sistema de tratamento através de bomba dosadora, além de todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de reservatório de 35 m³
	Adução de Água Tratada	Adutora de Água Tratada	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Implantação de adutora de água tratada para a distribuição de água no município.
	Distribuição	Booster	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de um booster, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
		Rede de Distribuição	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Implantação da rede de distribuição (4,20 km) e novas ligações (140 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.

Nas **Figuras 10.1 a 10.7** estão apresentados os croquis com as intervenções propostas para os sistemas de abastecimento de água existentes de Mairiporã, e para os novos sistemas Caraguatá, Mato Dentro e Santa Inês. Não foi apresentado croqui quando as intervenções se referem apenas à rede coletora.

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.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA VILA SANTISTA - VILA MACHADO

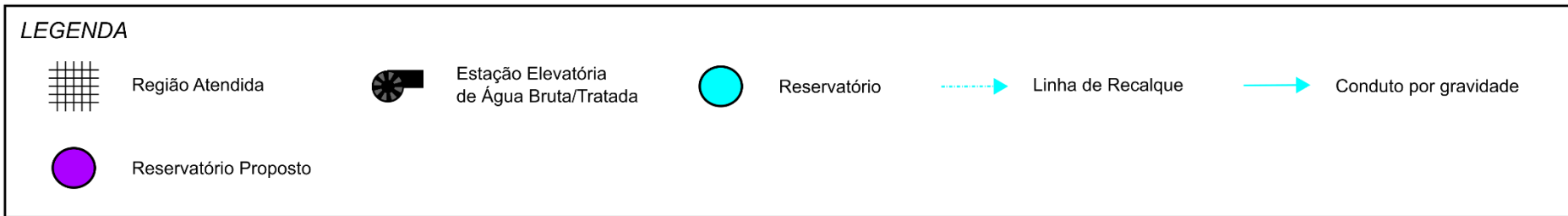
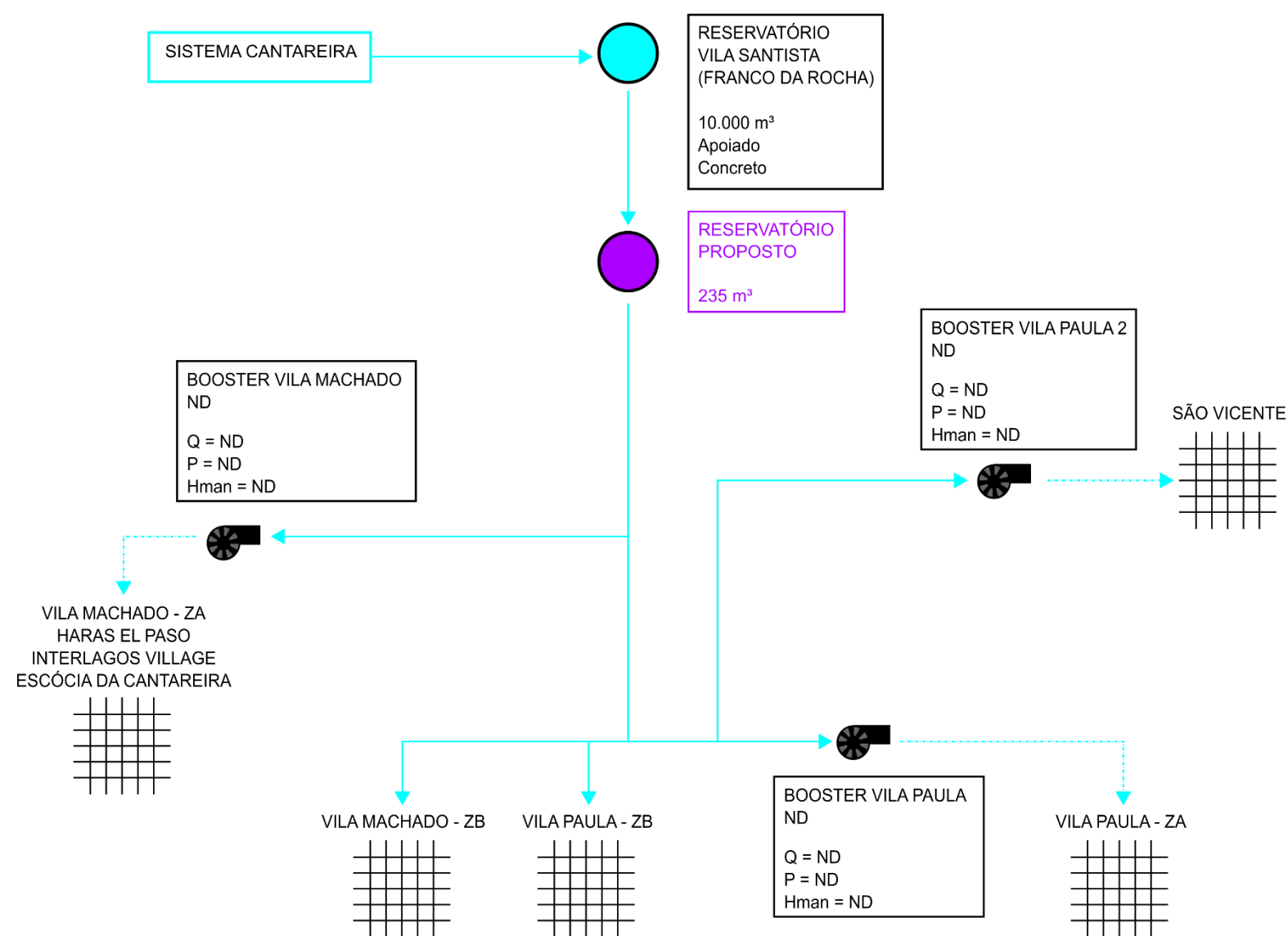


Figura 10.1 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Vila Santista-Vila Machado

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA ETA MAIRIPORÃ
SAA - JARDIM SANDRA

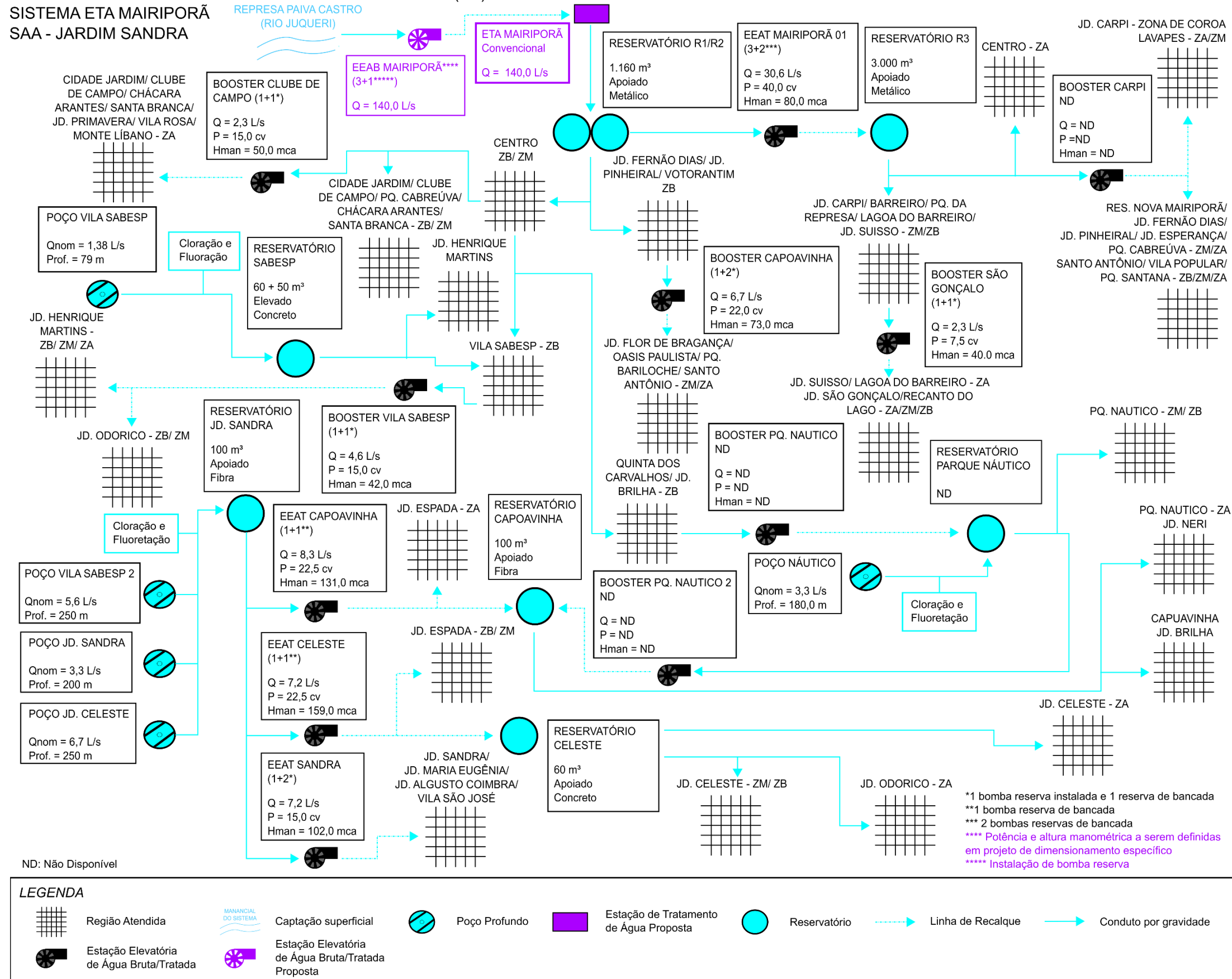


Figura 10.2 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Mairiporã

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA IRARA BRANCA

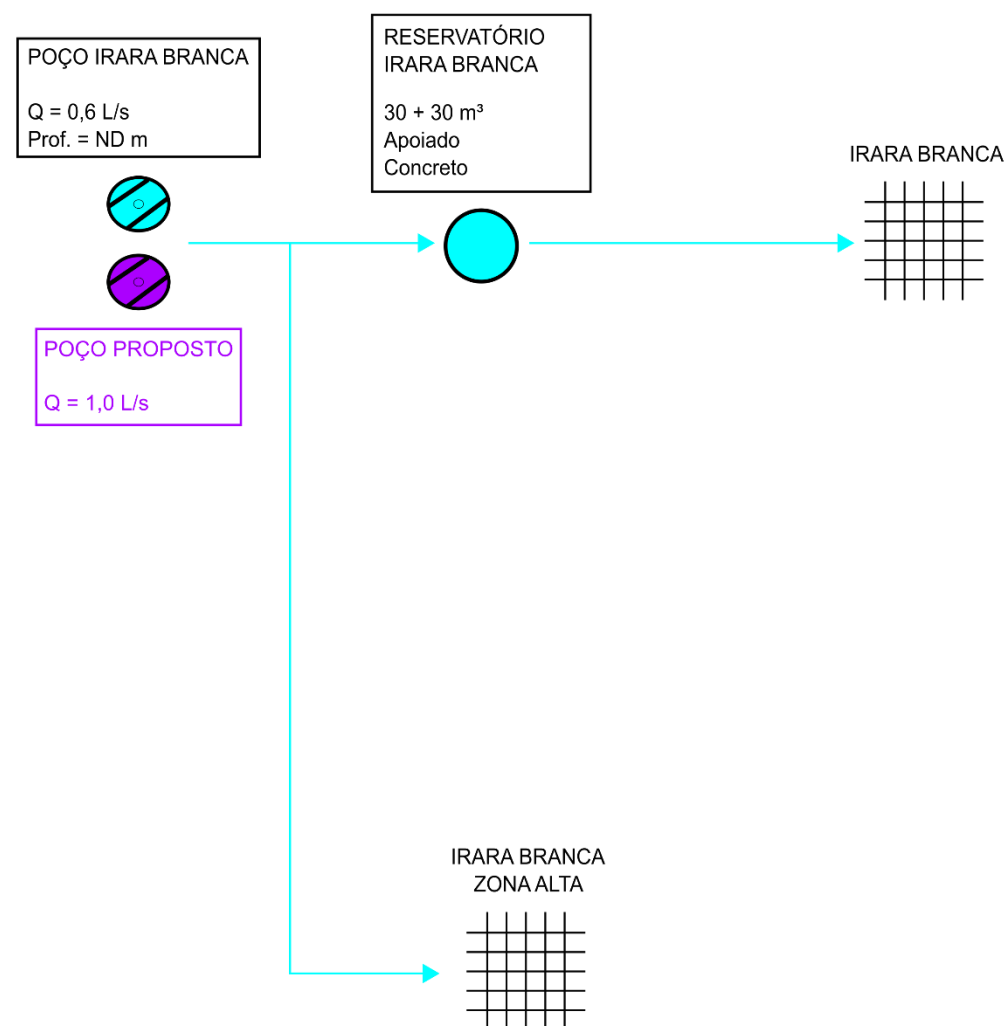


Figura 10.3 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Irara Branca

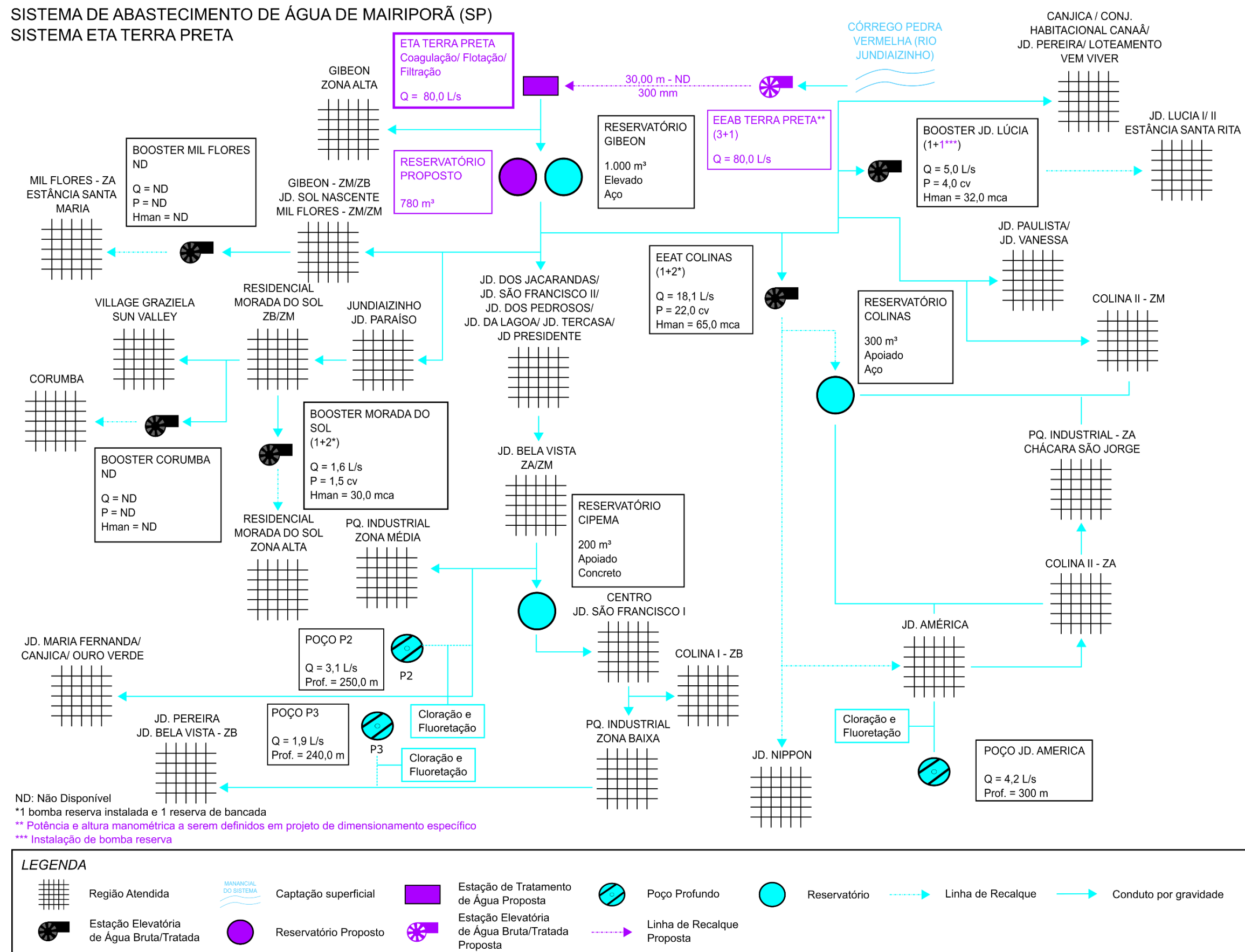
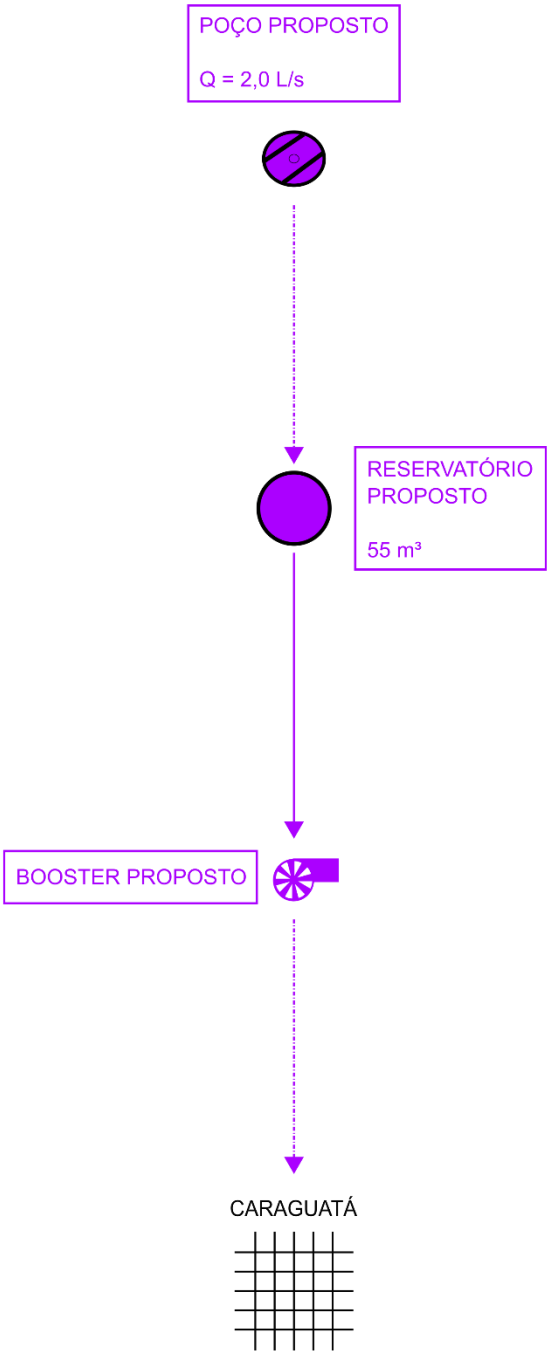


Figura 10.4 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Terra Preta

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA CARAGUATÁ



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo Proposto



Reservatório Proposto



Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada Proposta



Linha de Recalque Proposta



Conduto por gravidade Proposto

Figura 10.5 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Caraguatá

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA MATO DENTRO

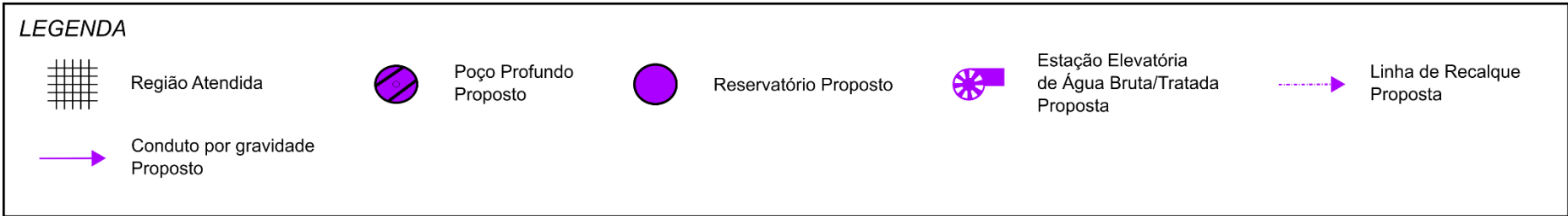
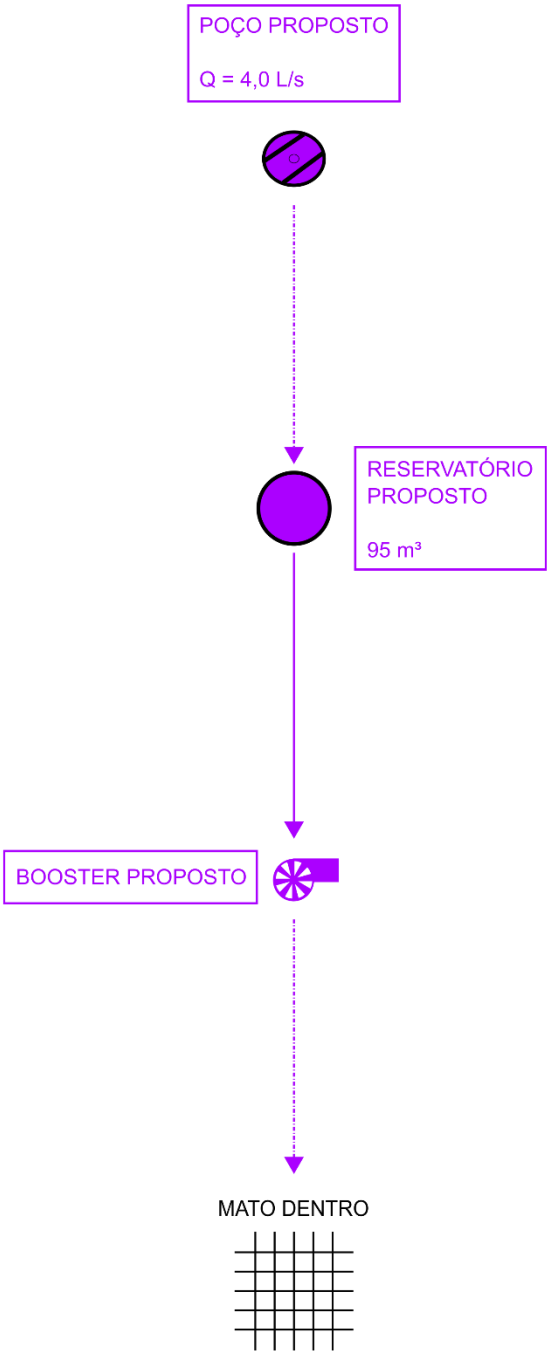
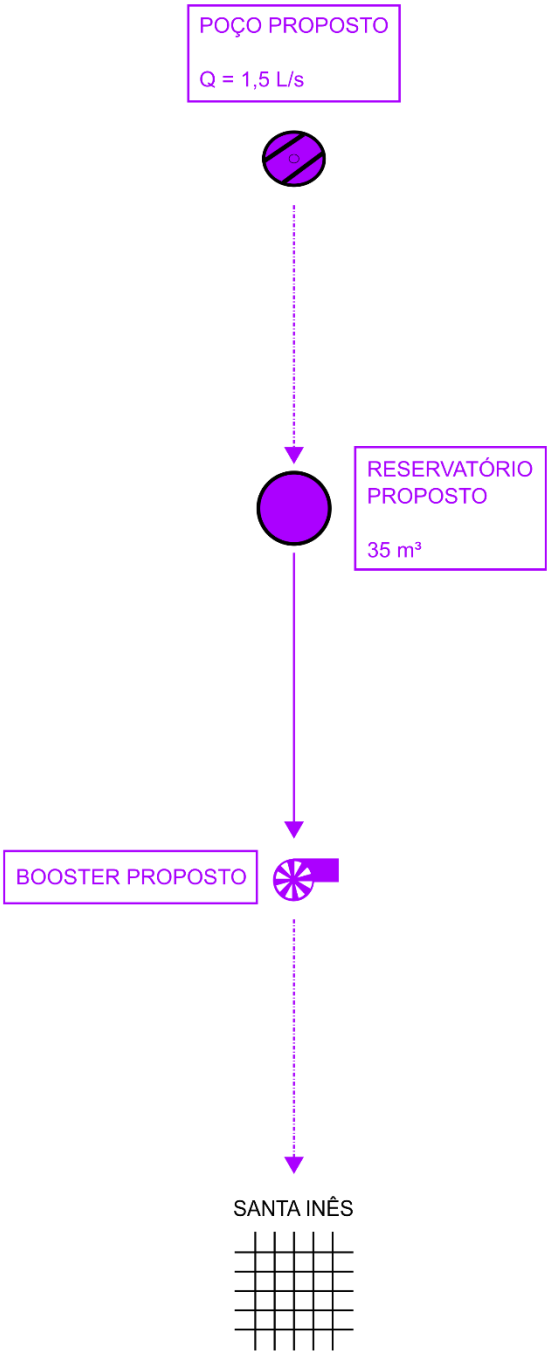


Figura 10.6 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Mato Dentro

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MAIRIPORÃ (SP)
SAA SANTA INÊS



LEGENDA



Região Atendida



Poço Profundo Proposto



Reservatório Proposto



Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada Proposta



Linha de Recalque Proposta



Conduto por gravidade Proposto

Figura 10.7 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água Santa Inês

10.11 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SEDE

10.11.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições entre 2022 e 2041. As contribuições e carga orgânica tratada em termos de $\text{DBO}_{5,20}$ referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no **Quadro 10.20**.

QUADRO 10.20 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA SEDE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada ($\text{KgDBO}_{5,20}/\text{dia}$)
2022	Início de Plano	43,62	48,80	64,36	603
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	60,36	67,54	89,08	1.095
2031	Obras de Médio Prazo	82,22	92,00	121,33	1.935
2041	Obras de Longo Prazo	95,04	106,35	140,25	2.441
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+118%	+118%	+118%	+118%

10.11.2 Coleta e Encaminhamento

O **Quadro 10.21** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.21 – 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	9.838	88,41
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	13.615	122,36
2031	Obras de Médio Prazo	20.536	184,56
2041	Obras de Longo Prazo	21.438	192,66
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+ 118%	118%

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

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 104,255 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (11.600 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, pois o aumento do índice de coleta deve interferir em todo o sistema de encaminhamento, principalmente nas elevatórias e tubulações de recalque.

10.11.3 Elevação e Adução de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário é composto por uma estação elevatória de esgoto, EEE Chácara Arantes, que possui conjunto motobomba reserva instalado e gerador de emergência.

Na **Figura 4.9** é apresentado um mapa de previsão de expansão do SES Sede, fornecido pela Prefeitura Municipal de Mairiporã, no qual são apresentadas 15 EEEs previstas. Nesta Revisão e Atualização dos Planos de Saneamento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, considerou-se a implantação destas 15 EEEs para a previsão de investimentos necessários para a universalização do sistema de esgotamento sanitário do município. Ressalta-se, no entanto, que todas as intervenções somente serão conhecidas na ocasião da elaboração e execução dos projetos executivos.

10.11.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme apresentado no item 8.7.3, a ETE Mairiporã não é suficiente para atender para atender às contribuições previstas durante todo o horizonte de planejamento, sendo prevista sua ampliação.

10.12 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO TERRA PRETA

O sistema Terra Preta é constituído por uma pequena rede coletora, cuja extensão total não foi informada, conforme apresentado na **Figura 4.8**. Segundo informações da SABESP, está em construção a ETE Terra Preta, com vazão nominal de 50 L/s, até 2024.

Devido à ausência de informações sobre o sistema existente e previsto, foi proposto SES composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;

- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Devido à ausência de informações sobre a rede existente, foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 67,37 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Terra Preta estão apresentadas no **Quadro 10.22**.

QUADRO 10.22 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA TERRA PRETA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	21,85	23,94	30,21	530
2031	Obras de Médio Prazo	52,10	57,08	72,03	1.264
2041	Obras de Longo Prazo	68,37	74,91	94,53	1.658
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.23** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.23 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA TERRA PRETA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	39	1,80
2031	Obras de Médio Prazo	111	5,11
2041	Obras de Longo Prazo	114	5,25
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

10.13 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IRARA BRANCA

O bairro Irara Branca possui atendimento de água por solução coletiva, operada pela SABESP, mas não possui sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, foi proposto novo SES para atendimento da localidade, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve

ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 2,31 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Irara Branca estão apresentadas no **Quadro 10.24**.

QUADRO 10.24 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA IRARA BRANCA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	0,73	0,78	0,92	8
2031	Obras de Médio Prazo	1,76	1,87	2,20	20
2041	Obras de Longo Prazo	2,31	2,46	2,90	27
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.25** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.25 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA IRARA BRANCA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	61	2,52
2031	Obras de Médio Prazo	181	7,48
2041	Obras de Longo Prazo	191	7,90
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

10.14 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO YPEVILLE

O bairro Ypeville possui atendimento de água por solução coletiva, operada pela SABESP, mas não possui sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, foi proposto novo SES para atendimento da localidade, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 2,31 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Ypeville estão apresentadas no **Quadro 10.26**.

QUADRO 10.26 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA YPEVILLE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	0,80	0,86	1,02	9
2031	Obras de Médio Prazo	1,86	1,98	2,36	21
2041	Obras de Longo Prazo	2,31	2,47	2,94	27
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.27** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.27– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA YPEVILLE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	61	2,52
2031	Obras de Médio Prazo	181	7,48
2041	Obras de Longo Prazo	191	7,90
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

10.15 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO VILA SANTISTA-VILA MACHADO

O bairro Vila Santista - Vila Machado possui atendimento de água por solução coletiva, abastecida pelo sistema Cantareira e operada pela SABESP. No entanto, a área não possui sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, foi proposto novo SES para seu atendimento, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 9,78 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Vila Santista-Vila Machado estão apresentadas no **Quadro 10.28**.

QUADRO 10.28 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA VILA SANTISTA-VILA MACHADO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	3,13	3,34	3,97	44
2031	Obras de Médio Prazo	7,46	7,97	9,47	104
2041	Obras de Longo Prazo	9,78	10,44	12,41	137
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.29** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.29– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA VILA SANTISTA-VILA MACHADO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	61	2,52
2031	Obras de Médio Prazo	181	7,48
2041	Obras de Longo Prazo	191	7,90
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

10.16 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CARAGUATÁ

O bairro Caraguatá não possui atendimento de água por solução coletiva, nem sistema de esgotamento sanitário. O item 10.7 apresenta o novo SAA proposto para a localidade. De maneira análoga, foi proposto um novo SES para seu atendimento, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 9,78 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Caraguatá estão apresentadas no **Quadro 10.30**.

QUADRO 10.30 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA CARAGUATÁ - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	3,13	3,34	3,97	44
2031	Obras de Médio Prazo	7,46	7,97	9,47	104
2041	Obras de Longo Prazo	9,78	10,44	12,41	137
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.31** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.31 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA CARAGUATÁ EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	61	2,52
2031	Obras de Médio Prazo	181	7,48
2041	Obras de Longo Prazo	191	7,90
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

10.17 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MATO DENTRO

O item 10.8 apresenta o novo SAA proposto para o bairro Mato Dentro, que não possui atendimento de água por solução coletiva, nem sistema de esgotamento sanitário. De maneira análoga, foi proposto um novo SES para seu atendimento, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A contribuição média diária de final de plano (2041) é de 3,47 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Mato Dentro estão apresentadas no **Quadro 10.32**.

QUADRO 10.32 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA MATO DENTRO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Média Diária Tratada (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	1,46	1,57	1,90	23
2031	Obras de Médio Prazo	3,04	3,27	3,97	47
2041	Obras de Longo Prazo	3,47	3,72	4,46	50
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.33** apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.33– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA MATO DENTRO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	150	4,50
2031	Obras de Médio Prazo	371	11,13
2041	Obras de Longo Prazo	371	11,13
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

10.18 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO SANTA INÊS

O item 10.9 apresenta o novo SAA proposto para o bairro Santa Inês, que, atualmente, não possui atendimento de água por solução coletiva, nem sistema de esgotamento sanitário. De maneira análoga, foi proposto um novo SES para seu atendimento, composto por ligações de esgoto nos domicílios, rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto capaz de atender às contribuições médias previstas ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalta-se que para implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com análise de viabilidade técnica e econômica e proposição de soluções alternativas. O estudo deve ser baseado em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da configuração do sistema e necessidade de estações elevatórias de esgoto.

Em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva os seguintes estudos:

- ✓ Concepção: envolvendo formulação e pré-dimensionamento das alternativas, elaboração de estimativa de custos, análise técnica-operacional e econômico-financeira;
- ✓ Ambiental: estudo necessário à aprovação do sistema proposto junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de captação e documentos e estudos para solicitação das licenças prévia e de instalação;
- ✓ Levantamentos topográficos e geotécnicos;
- ✓ Projeto executivo contemplando o detalhamento da alternativa selecionada para solução conjunta do sistema de esgotamento sanitário, com todas as informações necessárias para a execução das obras (hidromecânica, estruturais, fundações, terraplanagem, elétricas, instrumentação e controle, mecânicas, fornecimento e montagem de instalações hidráulica, dentre outras).

Foi considerado atendimento nulo no início do planejamento (2022), e seu aumento gradual até atingir 90% em 2033, mantendo-se constante a partir deste ano. A maior contribuição média diária ocorre em 2033, e é de 1,24 L/s. As contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES Santa Inês estão apresentadas no **Quadro 10.34**.

QUADRO 10.34 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA SANTA INÊS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Contribuição Média (L/s)</i>	<i>Contribuição Máxima Diária (L/s)</i>	<i>Contribuição Máxima Horária (L/s)</i>	<i>Carga Média Diária Tratada (KgDBO_{5,20}/dia)</i>
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0
2026	Obras de Curto Prazo	0,58	0,63	0,76	9
2031	Obras de Médio Prazo	1,09	1,17	1,42	17
2041	Obras de Longo Prazo	1,12	1,19	1,41	14
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-	-	-

O Quadro 10.35 apresenta a extensão de rede requerida para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.35– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA SANTA INÊS EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Número de ligações</i>	<i>Extensão de rede prevista (km)</i>
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	60	1,80
2031	Obras de Médio Prazo	128	3,84
2041	Obras de Longo Prazo	128	3,84
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		-	-

10.19 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 10.36** 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.

Nas **Figuras 10.8 a 10.15** estão apresentados os croquis com as intervenções propostas para os sistemas de esgotamento sanitário com soluções coletivas.

QUADRO 10.36 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ – SOLUÇÕES COLETIVAS

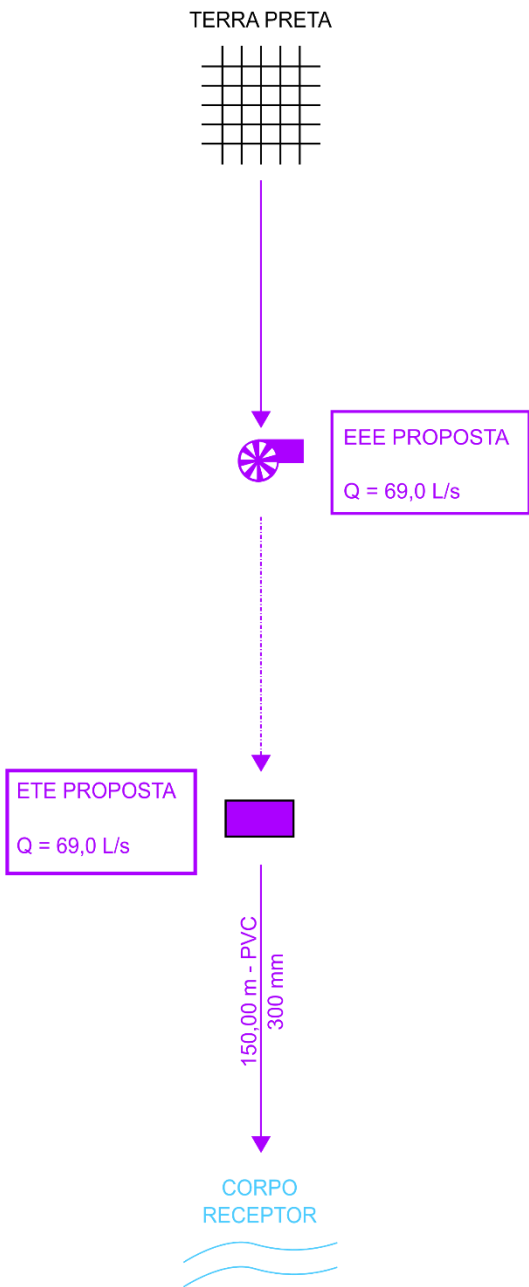
<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SES Sede	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 104,25 km de novas redes e 11.600 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – até 2041	Atualização do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de 15 EEEs, com capacidade média de 25 L/s, conforme planejamento de ampliação+ do SES Sede fornecido pelo GEL de Mairiporã, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Ampliação da ETE com capacidade nominal atual de 35 L/s para 95 L/s.
SES Irara Branca	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 7,90 km de novas redes e 191 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,3 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,3 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.
SES Ypeville	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 7,66 km de novas redes e 181 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,3 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,3 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.
SES Terra Preta	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 178,36 km de novas redes e 9.037 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 69 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 69 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 300 mm para lançamento do efluente da ETE.
SES Vila Santista-Vila Machado	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 32,5 km de novas redes e 958 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 10,0 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 10,0 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
SES Caraguatá	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 6,27 km de novas redes e 209 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,0 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,0 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.
SES Mato Dentro	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 11,13 km de novas redes e 371 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 3,5 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,5 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE
SES Santa Inês	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 3,84 km de novas redes e 128 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,24 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,24 L/s.
		Emissário Final	Curto Prazo – Entre 2022 e 2026	Construção de emissário final com diâmetro de 100 mm para lançamento do efluente da ETE.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA TERRA PRETA



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



Linha de Recalque Proposta



Linha de Recalque Proposta



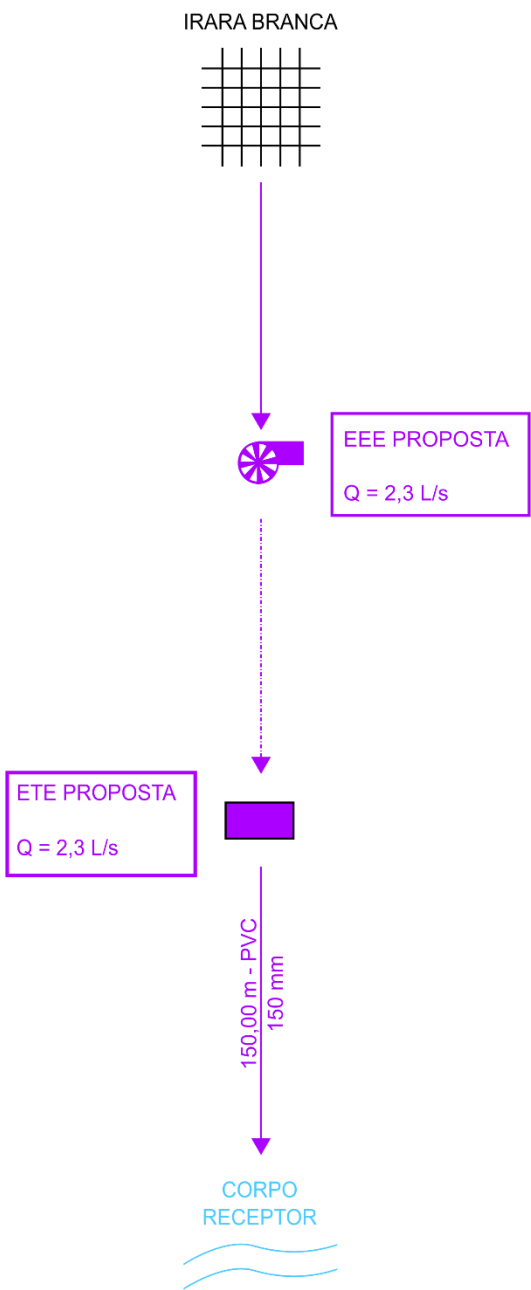
Estação Elevatória de Esgoto Proposta



Corpo Receptor

Figura 10.9 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Terra Preta

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA IRARA BRANCA



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



Linha de Recalque Proposta



Linha de Recalque Proposta



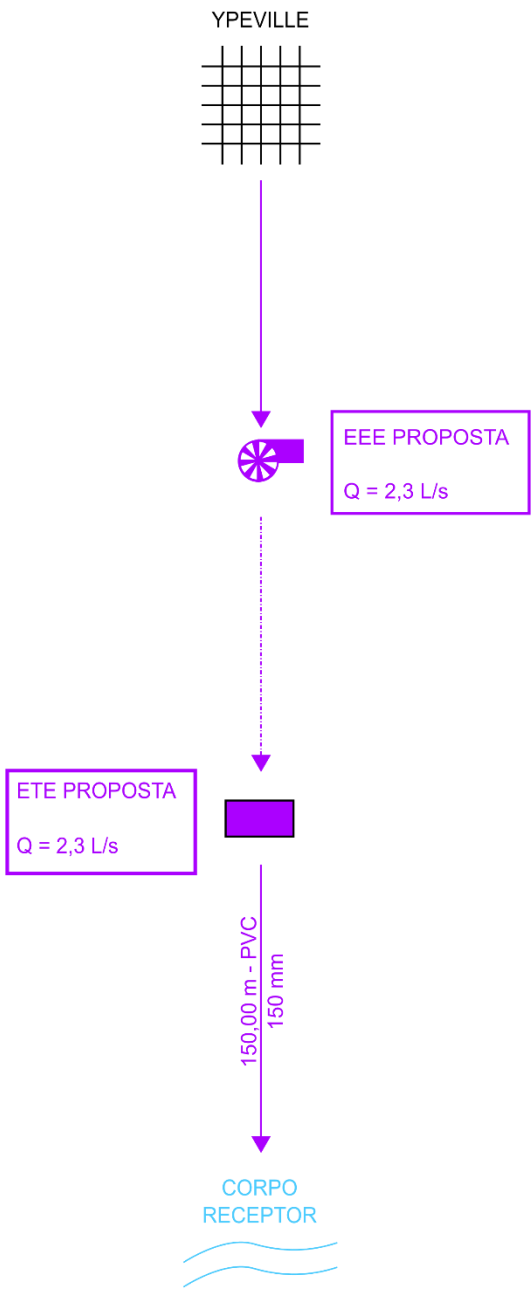
Estação Elevatória de Esgoto Proposta



Corpo Receptor

Figura 10.10 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Irara Branca

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA YPEVILLE



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



Linha de Recalque Proposta



Linha de Recalque Proposta



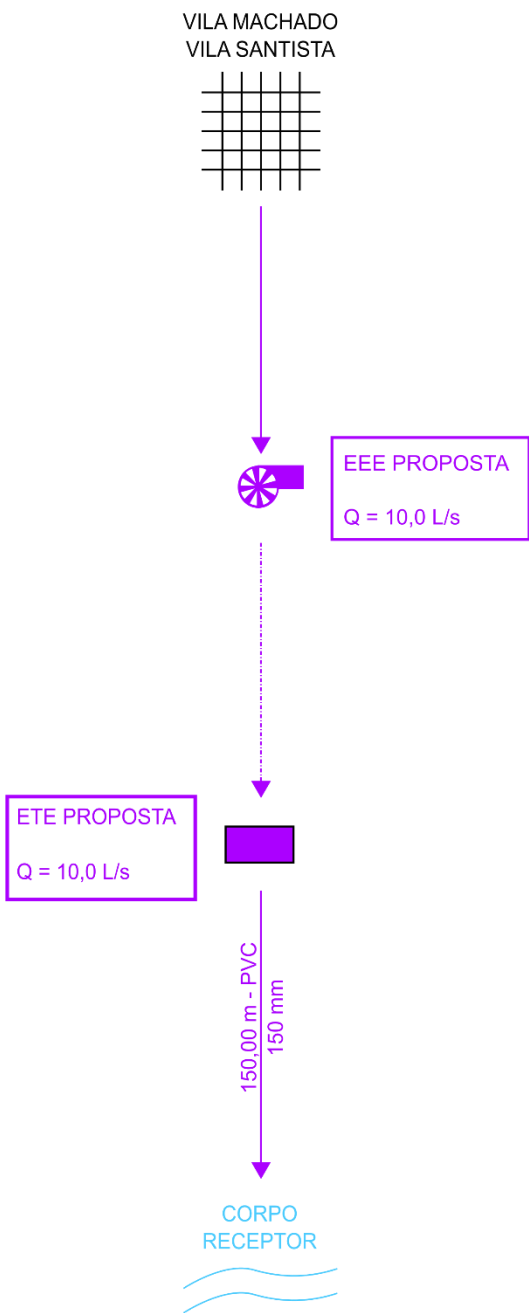
Estação Elevatória de Esgoto Proposta



Corpo Receptor

Figura 10.11 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Ypeville

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA VILA MACHADO - VILA SANTISTA



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



Linha de Recalque Proposta



Linha de Recalque Proposta



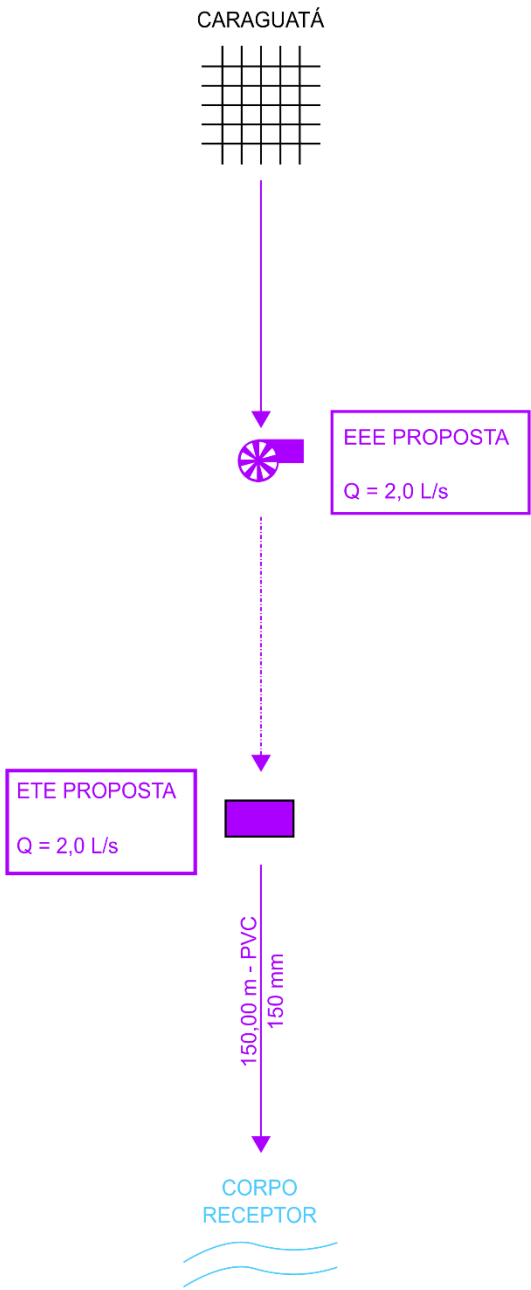
Estação Elevatória de Esgoto Proposta



Corpo Receptor

Figura 10.12 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Vila Machado – Vila Santista

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA CARAGUATÁ



LEGENDA



Região Atendida



Estação de Tratamento de Esgoto Proposta



Linha de Recalque Proposta



Linha de Recalque Proposta



Estação Elevatória de Esgoto Proposta



Corpo Receptor

Figura 10.13 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Caraguatá

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA MATO DENTRO

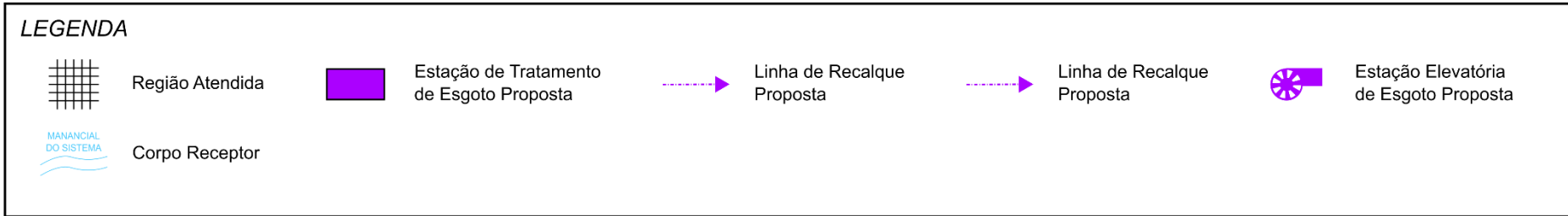
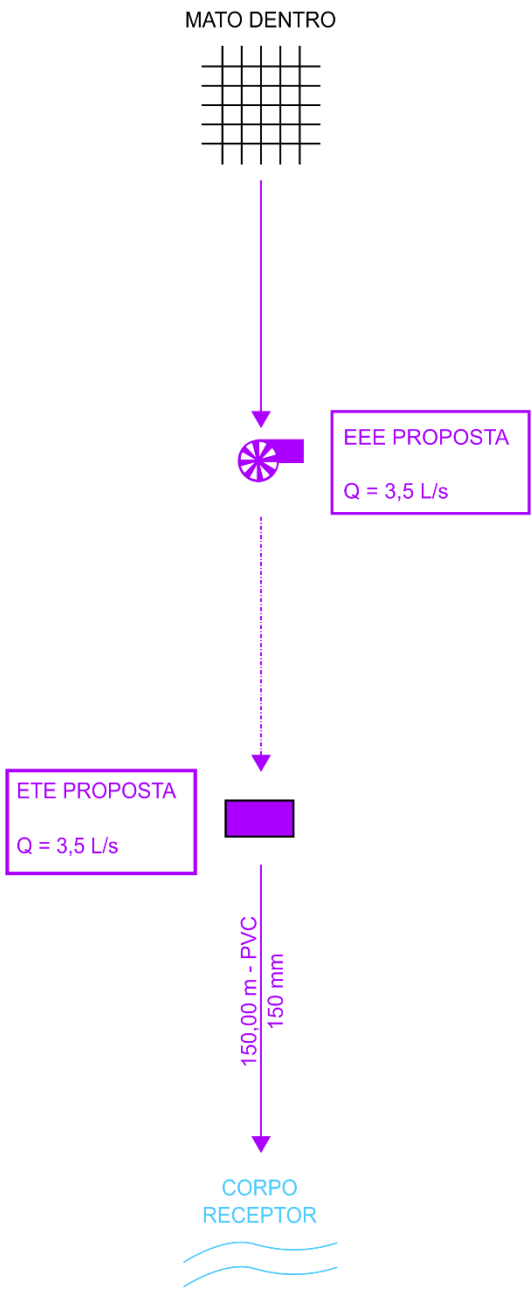


Figura 10.14 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Mato Dentro

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MAIRIPORÃ (SP)
SISTEMA SISTEMA SANTA INÊS

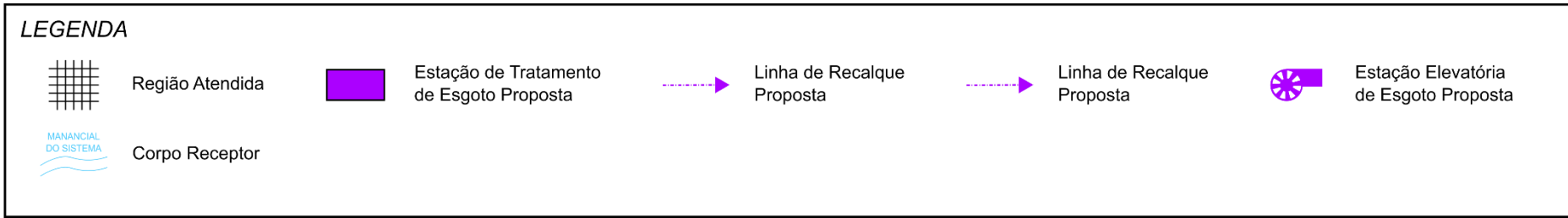
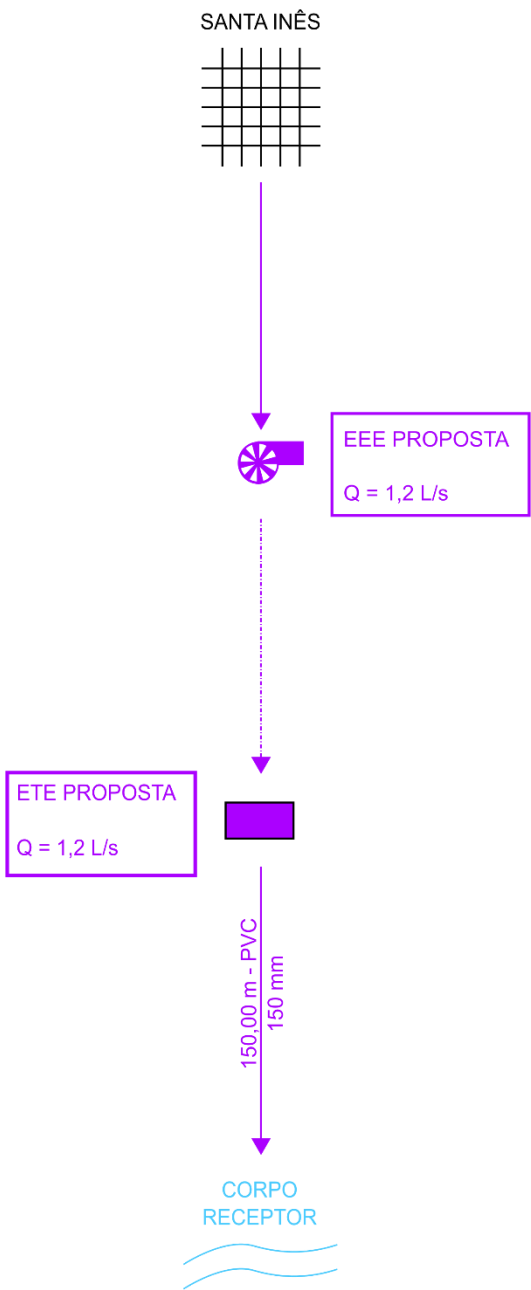


Figura 10.15 – Croqui das intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário Santa Inês

10.20 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

10.20.1 Sistema de Abastecimento de Água

O atendimento de água por meio de soluções individuais adequadas se encontra abaixo da meta de universalização, com 67,2% da população rural e 57,3% da população urbana atendidas com poços ou nascentes na propriedade. Desse modo, para que seja atingida a meta de 99% de atendimento em 2033, é necessário aumento do índice atual.

Após análise dos dados, são propostas soluções individuais, ou seja, uma unidade de atendimento por domicílio, conforme apresentado nos Quadros 10.37 e 10.38. Para o abastecimento de água, propõe-se a implantação poços semiartesianos com profundidade de até 30 m para atendimento individual, acompanhados de reservatório de 500 litros, até 2033. São previstos 27 poços na área rural e 5.927 na área urbana do município.

QUADRO 10.37 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA RURAL - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	299
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	18	317
2031	Obras de Médio Prazo	8	324
2041	Obras de Longo Prazo	1	252
Total de domicílios atendidos		27	325

QUADRO 10.38 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	4.270
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	1.688	5.958
2031	Obras de Médio Prazo	2.319	8.277
2041	Obras de Longo Prazo	1.920	10.197
Total de domicílios atendidos		5.927	10.197

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 Mairiporã. No caso de sistemas coletivos de abastecimento de água para a área rural, a prefeitura pode executar a obra de perfuração do poço, instalação de bomba e reservatório e conceder a operação para a SABESP, que por sua vez é responsável pela desinfecção da água e construção da rede de distribuição.

10.20.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário com soluções individuais adequadas, foi considerado atendimento nulo tanto na área rural quanto urbana. Conforme 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 necessário universalização com a implantação de Unidades Sanitárias Individuais (USI), com capacidade de até 06 (seis) pessoas, compostas por caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro (uma USI por domicílio). São previstas 294 USI na área rural e 8.204 na área urbana do município conforme apresentado nos Quadros 10.39 e 10.40.

QUADRO 10.39 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA RURAL - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	0
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	132	132
2031	Obras de Médio Prazo	124	256
2041	Obras de Longo Prazo	38	230
Total de domicílios atendidos		294	294

QUADRO 10.40 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	0
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	2.382	2.382
2031	Obras de Médio Prazo	3.518	5.900
2041	Obras de Longo Prazo	2.304	8.204
Total de domicílios atendidos		8.204	8.204

10.20.3 Resumo das Intervenções Principais na Área de Mairiporã Atendida por Soluções Individuais

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias na área de Mairiporã, conforme apresentado no Quadro 10.41 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 10.41 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NAS ÁREAS ATENDIDAS POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS – ÁREA RURAL E URBANA DO MUNICÍPIO

<i>Local</i>	<i>Sistema</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>	<i>Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
Mairiporã Área Rural e Urbana	Água Soluções Individuais	Poços Semiartesianos	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Implantação de 5.954 poços semiartesianos com reservatório de 500 L para atendimento universal da população (27 na área rural e 5.927 na área urbana), acompanhando o crescimento vegetativo.
	Esgoto Soluções Individuais	Unidades Sanitárias Individuais	Longo Prazo – Entre 2022 e 2041	Implantação de 8.498 Unidades Sanitárias Individuais (294 na área rural e 8.204 na área urbana) e com caixa de gordura, caixa de inspeção e sumidouro ou filtro anaeróbio.

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 USI 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 tronco, 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 Mairiporã o índice de perdas atual do sistema de abastecimento de água (219 L/lig.dia) é inferior ao nível econômico de perdas (329 L/lig.dia), como analisado no Capítulo 7. Assim, são previstos apenas custos para a manutenção do índice de 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\$ 4,81/m³ faturado em Mairiporã, 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 exploração¹⁸.

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 e urbanas atendidas 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;

¹⁸ As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m³ faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

- ✓ 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;

Para as soluções individuais para o atendimento do esgotamento sanitário foi utilizado a Composição de Custos de Aquisição e Instalação de USIs, de agosto de 2019, fornecida pela SIMA. O documento enviado possui o orçamento estimado para duas alternativas de USIs, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Tipo 1 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);
- ✓ Tipo 2 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, sumidouro, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);

O documento destaca a incidência de Lucro e Despesas Indiretas (LDI) de 28% na contratação de terceiros para realização dos serviços. Desse modo, para a estimativa de custos foi adotado o valor médio entre os dois tipos de USI descritos, com valor majorado através da aplicação do INCC-M no período até dezembro de 2020.

- ✓ Custo estimado para solução – R\$ 8.123,68 por Unidade Sanitária Individual.

Com relação ao esgotamento das unidades, foi utilizado o mesmo procedimento de consulta a processos licitatórios de prefeituras municipais. Dessa forma, obteve-se valor médio para coleta e disposição do lodo, também com base em valores majorados com o índice INCC-M. Salienta-se, no entanto, a recomendação de estudos mais específicos para a determinação do real custo para o esgotamento das USI, conforme já mencionados no item 10.20.3.

- ✓ 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, inclusive a questão dos investimentos denominados como Compartilhados que também considera nos Municípios parte dos investimentos do Sistema Integrado de Água e Principal de Esgoto da RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.

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 Mairiporã é apresentado nas **Figuras 11.1 a 11.3**. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 52,0 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.2 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Individuais

A estimativa de custos para a implantação das soluções individuais foi elaborada com base em custos referenciais obtidos de empreendimentos dessa natureza. Esta estimativa de custos também é indicada na **Figura 11.4** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 45,6 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.3 Principais Benefícios da Solução Proposta para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.1 a 11.4**, 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 com as metas estabelecidas surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados no **Quadro 13.4**.

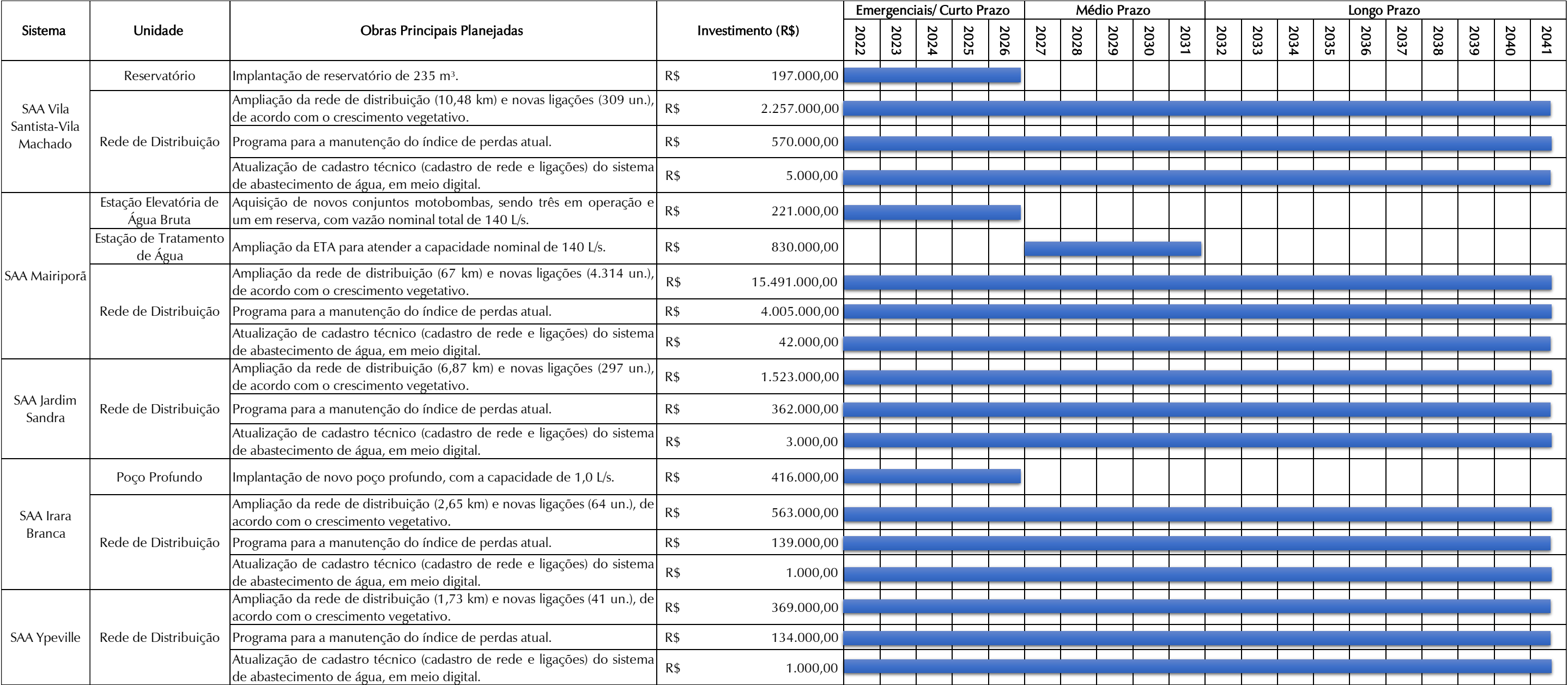


Figura 11.1 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SAA coletivos – Parte 1/3

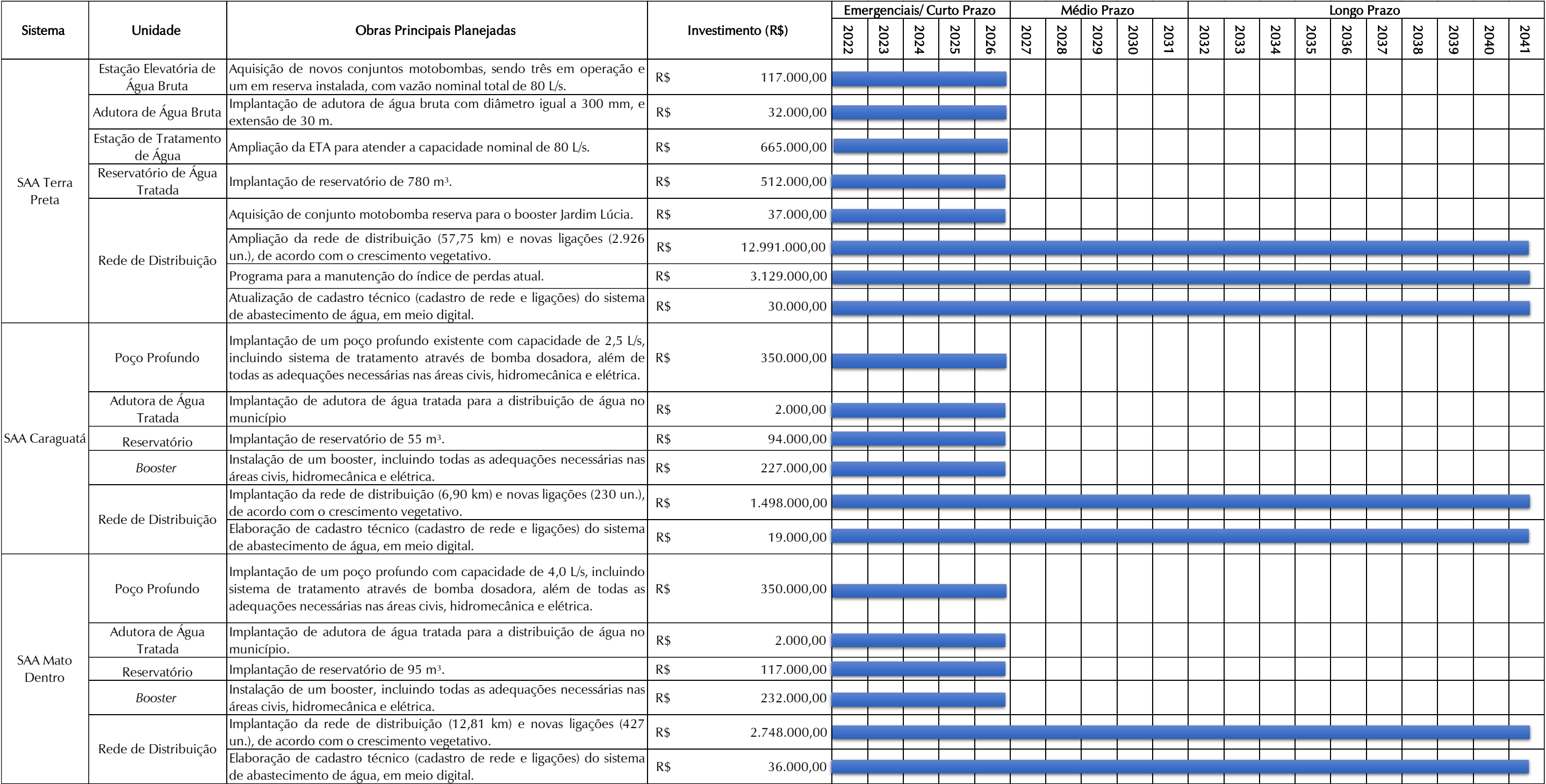


Figura 11.2 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SAA coletivos – Parte 2/3

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo										
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
SAA Santa Inês	Poço Profundo	Implantação de um poço profundo existente com capacidade de 1,5 L/s, incluindo sistema de tratamento através de bomba dosadora, além de todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 350.000,00																					
	Adutora de Água Tratada	Implantação de adutora de água tratada para a distribuição de água no município.	R\$ 2.000,00																					
	Reservatório	Implantação de reservatório de 35 m³.	R\$ 82.000,00																					
	Booster	Instalação de um booster, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 240.000,00																					
	Rede de Distribuição	Implantação da rede de distribuição (4,20 km) e novas ligações (140 un.), de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 912.000,00																					
		Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 12.000,00																					
Investimentos Totais			R\$ 51.915.000,00	R\$ 19.747.572,00					R\$ 16.879.109,00					R\$ 15.288.319,00										

Figura 11.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SAA coletivos – Parte 3/3

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Mairiporã Área Rural e Urbana	Água - Soluções Individuais	Implantação de 5.954 poços semiartesianos com reservatório de 500 L para atendimento universal da população (27 na área rural e 5.927 na área urbana), acompanhando o crescimento vegetativo.	R\$ 45.588.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 45.588.000,00	R\$ 13.062.333,00					R\$ 17.817.144,00					R\$ 14.708.523,00									

Figura 11.4 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Abastecimento da Área Rural por soluções individuais

11.5.4 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da SABESP, de janeiro de 2019 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgoto nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida para a data de referência de dezembro de 2020.

Esta estimativa de custos também é indicada nas **Figuras 11.5 e 11.6** considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 216,1 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.5 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Individuais

A estimativa de custos para a implantação das soluções individuais foi elaborada com base em custos referenciais obtidos de empreendimentos dessa natureza. Esta estimativa de custos também é indicada na **Figura 11.7** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 69,0 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\$ 27,8 milhões entre 2022 e 2041, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

QUADRO 11.1 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Ano	Unidades Individuais Sanitárias a Implantar	Investimentos (Soluções Individuais) (R\$)	Despesas de Operação/Manutenção (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2022	0	0,00	0,00	0,00
2023	590	4.792.968,93	0,00	4.792.968,93
2024	616	5.004.184,51	0,00	5.004.184,51
2025	646	5.247.894,80	0,00	5.247.894,80
2026	662	5.377.873,62	531.097,47	5.908.971,09
2027	684	5.556.594,49	554.501,77	6.111.096,26
2028	710	5.767.810,07	581.506,72	6.349.316,79
2029	733	5.954.654,62	1.127.006,83	7.081.661,46
2030	760	6.173.993,88	1.170.214,76	7.344.208,65
2031	755	6.133.375,50	1.220.624,02	7.353.999,52
2032	779	6.328.343,73	1.786.827,93	8.115.171,66
2033	794	6.450.198,87	1.854.340,32	8.304.539,19
2034	112	909.851,73	1.900.248,74	2.810.100,47

<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>
2035	115	934.222,76	2.488.056,62	3.422.279,38
2036	92	747.378,21	2.569.071,49	3.316.449,70
2037	93	755.501,88	2.001.067,25	2.756.569,13
2038	94	763.625,56	2.591.575,62	3.355.201,18
2039	94	763.625,56	2.651.886,69	3.415.512,25
2040	95	771.749,24	2.084.782,61	2.856.531,85
2041	74	601.152,04	2.676.191,15	3.277.343,19
TOTAIS	8.498	69.035.000,00	27.789.000,00	96.824.000,00

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 11.5 a 11.7**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotamento sanitário:

- ✓ Manutenção da universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana e rural do município;
- ✓ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ✓ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ✓ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Mairiporã;
- ✓ 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 esgotos 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**.

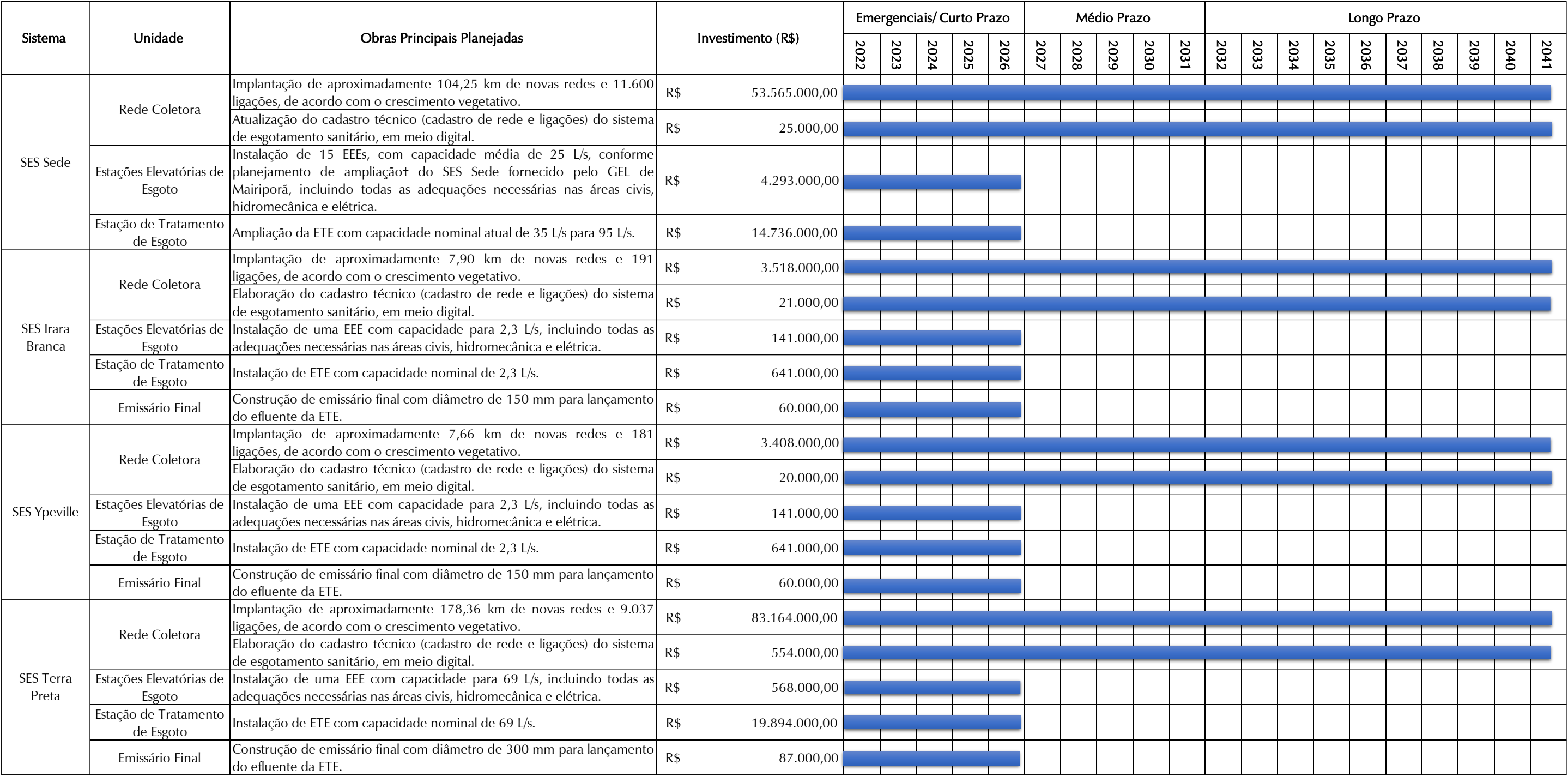


Figura 11.5 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SES Coletivos – Parte 1/2

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
SES Vila Santista - Vila Machado	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 32,5 km de novas redes e 958 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 14.612.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 89.000,00																				
	Estações Elevatórias de Esgoto	Instalação de uma EEE com capacidade para 10,0 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 190.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Instalação de ETE com capacidade nominal de 10,0 L/s.	R\$ 2.368.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.	R\$ 60.000,00																				
SES Caraguatá	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 6,27 km de novas redes e 209 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 2.838.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 18.000,00																				
	Estações Elevatórias de Esgoto	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,0 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 139.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,0 L/s.	R\$ 641.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.	R\$ 60.000,00																				
SES Mato Dentro	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 11,13 km de novas redes e 371 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 4.984.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 31.000,00																				
	Estações Elevatórias de Esgoto	Instalação de uma EEE com capacidade para 3,5 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 148.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,5 L/s.	R\$ 811.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final com diâmetro de 150 mm para lançamento do efluente da ETE.	R\$ 60.000,00																				
SES Santa Inês	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 20,88 km de novas redes e 696 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 1.738.000,00																				
		Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 11.000,00																				
	Estações Elevatórias de Esgoto	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,2 L/s, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 134.000,00																				
	Estação de Tratamento de Esgoto	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,2 L/s.	R\$ 1.577.000,00																				
	Emissário Final	Construção de emissário final com diâmetro de 100 mm para lançamento do efluente da ETE.	R\$ 40.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 216.086.000,00	R\$ 102.494.933,00					R\$ 73.476.577,00					R\$ 40.114.490,00									

Figura 11.6 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os SES Coletivos – Parte 2/2

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Mairiporã Área Rural e Urbana	Esgoto - Soluções Individuais	Implantação de 8.498 Unidades Sanitárias Individuais (294 na área rural e 8.204 na área urbana) e com caixa de gordura, caixa de inspeção e sumidouro ou filtro anaeróbio.	R\$ 69.035.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 69.035.000,00	R\$ 20.422.922,00					R\$ 29.586.429,00					R\$ 19.025.649,00									

Figura 11.7 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Esgotamento Sanitário 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 129,1% 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 41,1% 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\$ 4,81/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\$ 5,42/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 Mairiporã. 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	90,64	3.689.030	1.515.824	28.217.341	10.971.050	39.188.391
2023	93,81	3.818.048	1.568.838	29.204.201	27.353.997	56.558.198
2024	97,01	3.948.287	1.622.354	30.200.400	27.821.263	58.021.663
2025	100,29	4.081.783	1.677.207	31.221.504	28.216.703	59.438.207
2026	103,22	4.201.033	1.726.207	32.133.649	27.879.492	60.013.141
2027	106,19	4.321.912	1.775.876	33.058.246	17.613.371	50.671.617
2028	109,20	4.444.418	1.826.214	33.995.296	17.948.954	51.944.250
2029	112,22	4.567.331	1.876.719	34.935.459	18.267.291	53.202.751

<i>Ano</i>	<i>Vazão média (L/s)</i>	<i>Volume Anual de Água Faturável (m³)</i>	<i>Volume Anual de Esgoto Faturável (m³)</i>	<i>DEX (R\$)</i>	<i>Investimentos (Soluções Coletivas) (R\$)</i>	<i>Despesas Totais (R\$)</i>
2030	115,31	4.693.094	1.928.395	35.897.414	18.558.998	54.456.412
2031	118,03	4.803.797	1.973.883	36.744.183	17.967.072	54.711.255
2032	120,79	4.916.129	2.020.040	37.603.405	18.155.992	55.759.397
2033	123,53	5.027.646	2.065.863	38.456.401	18.431.542	56.887.943
2034	124,43	5.064.276	2.080.914	38.736.582	2.846.876	41.583.457
2035	125,30	5.099.685	2.095.463	39.007.423	2.859.229	41.866.653
2036	125,93	5.125.326	2.105.999	39.203.550	2.291.796	41.495.346
2037	126,60	5.152.594	2.117.204	39.412.129	2.273.765	41.685.894
2038	127,25	5.179.049	2.128.074	39.614.482	2.288.562	41.903.044
2039	127,91	5.205.911	2.139.112	39.819.948	2.265.912	42.085.860
2040	128,55	5.231.959	2.149.815	40.019.188	2.298.050	42.317.238
2041	129,01	5.250.681	2.157.508	40.162.392	1.691.086	41.853.478
TOTAIS				717.643.193	268.001.000	985.644.193

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\$ 4,54/m³ foi obtida por meio da correção do indicador IN005 do SNIS (R\$ 3,94/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\$ 4,59/m³, obtida por meio do indicador IN006 do SNIS (R\$ 3,99/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. À 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 correspondem a 0,91% da receita operacional bruta;
- ✓ Ainda no Relatório Gerencial, tem-se que a taxa de evasão, ou seja, o percentual de inadimplência para o município representa 7,76% da receita operacional bruta;
- ✓ Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Nota-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS já inclui impostos.

O resultado indica que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentam déficit em todos os anos de planejamento. O total do período corresponde a um déficit de aproximadamente R\$ 424,0 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	3.689.030	1.515.824	23.705.829	214.555	-1.838.836	22.081.547	10.971.050	28.217.341	-17.106.844
2023	3.818.048	1.568.838	24.534.905	222.059	-1.903.147	22.853.817	27.353.997	29.204.201	-33.704.381
2024	3.948.287	1.622.354	25.371.828	229.633	-1.968.066	23.633.395	27.821.263	30.200.400	-34.388.268
2025	4.081.783	1.677.207	26.229.673	237.397	-2.034.608	24.432.462	28.216.703	31.221.504	-35.005.745
2026	4.201.033	1.726.207	26.995.980	244.333	-2.094.050	25.146.263	27.879.492	32.133.649	-34.866.878
2027	4.321.912	1.775.876	27.772.749	251.363	-2.154.303	25.869.809	17.613.371	33.058.246	-24.801.808
2028	4.444.418	1.826.214	28.559.979	258.488	-2.215.368	26.603.100	17.948.954	33.995.296	-25.341.151
2029	4.567.331	1.876.719	29.349.825	265.637	-2.276.635	27.338.826	18.267.291	34.935.459	-25.863.924
2030	4.693.094	1.928.395	30.157.978	272.951	-2.339.323	28.091.607	18.558.998	35.897.414	-26.364.806
2031	4.803.797	1.973.883	30.869.362	279.390	-2.394.504	28.754.248	17.967.072	36.744.183	-25.957.007
2032	4.916.129	2.020.040	31.591.208	285.923	-2.450.497	29.426.634	18.155.992	37.603.405	-26.332.763
2033	5.027.646	2.065.863	32.307.823	292.409	-2.506.084	30.094.148	18.431.542	38.456.401	-26.793.795
2034	5.064.276	2.080.914	32.543.207	294.539	-2.524.343	30.313.404	2.846.876	38.736.582	-11.270.053
2035	5.099.685	2.095.463	32.770.745	296.599	-2.541.993	30.525.352	2.859.229	39.007.423	-11.341.301
2036	5.125.326	2.105.999	32.935.515	298.090	-2.554.774	30.678.831	2.291.796	39.203.550	-10.816.514
2037	5.152.594	2.117.204	33.110.745	299.676	-2.568.366	30.842.055	2.273.765	39.412.129	-10.843.839
2038	5.179.049	2.128.074	33.280.745	301.215	-2.581.553	31.000.407	2.288.562	39.614.482	-10.902.637
2039	5.205.911	2.139.112	33.453.360	302.777	-2.594.942	31.161.195	2.265.912	39.819.948	-10.924.665
2040	5.231.959	2.149.815	33.620.745	304.292	-2.607.926	31.317.111	2.298.050	40.019.188	-11.000.127
2041	5.250.681	2.157.508	33.741.052	305.381	-2.617.258	31.429.175	1.691.086	40.162.392	-10.424.303
TOTAL	93.821.989	38.551.509	602.903.253	5.456.707	-46.766.576	561.593.386	268.001.001	717.643.193	-424.050.809
VPL 8,1%	43.554.637	17.896.625	279.883.561	2.533.147	-21.710.275	260.706.433	164.178.170	333.148.862	-236.620.599

O **Quadro 12.3** apresenta o resumo dos custos e receitas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Mairiporã, 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%	61.451.263	497.327.031	8,09	260.706.433	4,24

A partir do **Quadro 12.3**, conclui-se que o fluxo de receitas líquidas, trazido a valor presente, não é suficiente para cobrir o fluxo de despesas, trazido a valor presente, sinalizando que o sistema não apresenta situação econômica e financeira sustentável, 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 o resultado econômico da SABESP de forma geral, ou seja, considerando todos os sistemas operados pela companhia, apresentou resultado financeiro equilibrado, uma vez que sistemas superavitários compensam sistemas deficitários, evidenciando o subsídio cruzado.

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

13.1 **MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA**

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pela Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.

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

Portanto, os procedimentos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação, conforme apresentado no **Quadro 13.1**.

QUADRO 13.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos na Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Ao fim, o Marco Lógico deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período do Plano e, ainda,

a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico.

Como referência metodológica, o **Quadro 13.2**, relativo aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresenta uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas neste estudo em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

QUADRO 13.2 - LISTAGEM DOS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

Componentes Principais-Intervenção/Operação	Atores Previstos	Atividades Principais	Itens de Acompanhamento
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgoto	Empresas contratadas. Operadores de sistemas. Órgãos de Meio Ambiente. Entidades das Prefeituras Municipais.	Elaboração dos projetos executivos	• Aprovação dos projetos em órgãos competentes
		Elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• Obtenção das licenças prévias, de instalação e operação.
		Construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• Implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa de construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras unidades do sistema de abastecimento e/ou esgotamento sanitário
		Instalação de equipamentos	• Implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgoto	Operador do sistema (concessionária regional, concessionária privada etc.).	Prestação adequada e contínua dos serviços	• Fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se discontinuidades de operação
		Viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• Viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas
		Pronto restabelecimento dos serviços de Operação e Manutenção	• Pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgoto
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP. Agências reguladoras locais. Vigilâncias Sanitárias Municipais.	Verificação e acompanhamento da prestação adequada dos serviços. Verificação e acompanhamento das tarifas de água e esgoto, em níveis justificados. Verificação e acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgoto. 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 m ³ faturado (água+esgoto); • Índice de hidrometração; • Extensão de rede de água por ligação; • Extensão de rede de esgoto por ligação; • Grau de endividamento da empresa.

A respeito do **Quadro 13.2**, cabe destacar que:

- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução do Plano, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgoto; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo da operação dos sistemas;
- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção dos sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados, baseados nos indicadores principais e complementares, devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgoto e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ✓ Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Considerando as inovações tecnológicas da 4ª Revolução Industrial, tem-se uma ampla variedade de desafios relativos à modernização da tecnologia do saneamento, tais como a implantação de Sistema de Informação Georreferenciada (SIG); a implementação de sistemas de inteligência artificial para otimização e automação do sistema de saneamento; internet das coisas (em inglês *Internet of Things*) e *Big Data* para tomada de decisões e maximização do uso (redução de custos, identificação de perdas no sistema, etc.); *blockchain* e bancos de dados para armazenamento e otimização das transações; drones e sensoriamento remoto; realidade virtual e realidade aumentada.

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

- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR);
- ✓ O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA);
- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 13.1**.

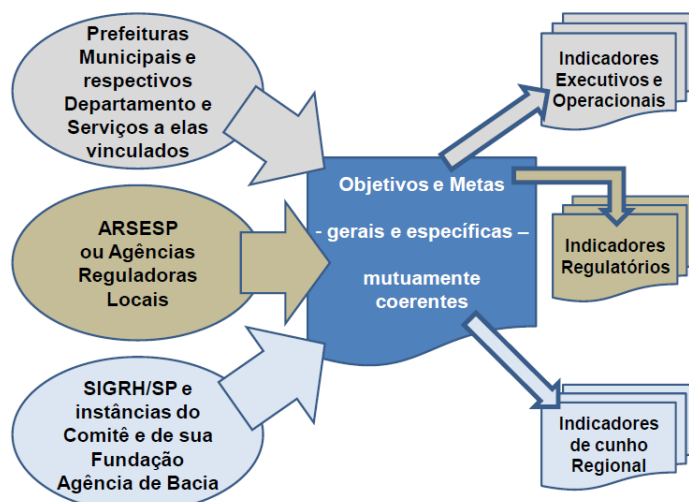


Figura 13.1 – Articulação entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores

13.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para acompanhamento da implantação e cumprimento das metas estabelecidas nesta Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, foram adotados alguns indicadores, conforme relação mais recente divulgada pelo SNIS (dados referentes a 2019, publicados pelo SNIS em 2020). Esta seleção foi feita de acordo com a Lei nº 14.026/2020 que, em seu artigo 4ºA, estabelece que:

“Artigo 4º

§ 3º As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão:

VI - Estabelecer parâmetros e periodicidade mínimos para medição do cumprimento das metas de cobertura dos serviços e do atendimento aos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade, observadas as peculiaridades contratuais e regionais”

“Art. 11-B.

Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.”

Assim, além da seleção dos indicadores, é necessário definir as metas a serem atingidas com seu uso, bem como a periodicidade de seu monitoramento.

O **Quadro 13.3** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, para a análise e avaliação dos serviços dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

QUADRO 13.3– TIPO E QUANTIDADE DE INDICADORES ADOPTADOS

<i>Sistemas</i>	<i>Tipos de Indicadores</i>	<i>Nº de Indicadores</i>
Água	Operacionais	4
Esgoto	Operacionais	4
Água	Qualidade da água e dos serviços	15
Esgoto	Qualidade dos serviços	3
Total		26

O **Quadro 13.4** apresenta os indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos Sistemas de Abastecimento de Água, enquanto o **Quadro 13.5** apresenta aqueles selecionados para os Sistemas de Esgotamento Sanitário.

QUADRO 13.4 – INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	$\frac{\text{População urbana Atendida com Abastecimento de Água (AG026)}}{\text{População residente do Município com Abastecimento de Água (GE06A)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Total de Água (IN055)	$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (AG001)}}{\text{População Total Residente do Município com Abastecimento de Água (G12A)}} \times 100$	%
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	$\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas (AG004)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002)}} \times 100$	%
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG002} \times \frac{1.000.000}{365}$ Onde: AG006: volume de água produzido; AG010: volume consumido; AG018: volume tratado importado; AG024: volume de serviço e AG002: quantidade de ligações ativas de água	L/lig.dia
Qualidade da Água	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (QD007)}}{\text{Quantidade para amostras de cloro residual (QD006)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de cloro residual (QD006)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para cloro residual (QD020)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão (QD009)}}{\text{Quantidade de amostras para turbidez (QD008)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-turbidez (IN080)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de turbidez (QD008)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para turbidez (QD019)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais com resultados fora do padrão (QD027)}}{\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (QD026)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-coliformes totais (IN085)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais (QD026)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (QD028)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	$\frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (QD015))}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Economias/ Interrupção

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Unidade</i>
	Duração média das intermitências (IN074)	$\frac{\text{Duração das interrupções sistemáticas (QD022)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Horas/ Interrupção
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	$\sum \text{Paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Paralisação/ano
	Duração das paralisações (QD003)	$\sum \text{Duração das paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	$\sum \text{Economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Economias/ano
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	$\sum \text{Interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Interrupções/ano
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	$\sum \text{Duração das interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	$\sum \text{Reclamações ou solicitações de serviços referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário}$	Reclamações/ano
	Quantidade de serviços executados (QD024)	$\sum \text{Serviços executados no(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário relativos às reclamações ou solicitações feitas}$	Serviços/ano

Fonte: SNIS, 2020.

QUADRO 13.5 – INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Parâmetros	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População total residente do município (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	$\frac{\text{Volume de esgotos coletado (ES005)}}{\text{Volume de água consumido (AG10) - Volume de água tratada exportado (AG019)}} \times 100$	%
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado (ES006)}}{\text{Volume de esgoto coletado (ES005)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	$\frac{\text{Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados (QD011)}}{\text{Extensão da rede de esgotos (ES004)}}$	Extrav./km
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	$\sum \text{Extravasamentos registrados na rede de coleta de esgotos}$	Extrav./ano
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	$\sum \text{Horas despendidas no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a reclamação até a conclusão do reparo}$	Horas/ano

Fonte: SNIS, 2020.

13.3 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 13.6 apresenta as características dos indicadores selecionados para o acompanhamento dos serviços de abastecimento de água do município. São apresentados ainda, valores de referência para cada indicador e a periodicidade de monitoramento, conforme Lei nº 14.026/2020, exigências do SNIS e da Portaria de Consolidação nº 05/2017.

QUADRO 13.6 – INDICADORES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Valor de referência	Unidade	Periodicidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023*)	99	%	Anual
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	>99	%	Anual
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	Conforme capítulo 9	L/lig.dia	Anual
Qualidade da Água	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	<5	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	≥75	%	Mensal
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	<5†	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	≥90	%	Mensal
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	<5‡	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	≥90	%	Mensal
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	Redução	Econ./Interrupção	Anual
	Duração média das intermitências (IN074)	Redução	Horas/interrupção	Anual
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	Redução	Paralisações/ano	Anual
	Duração das paralisações (QD003)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	Redução	Economias/ano	Anual
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	Redução	Interrupções/ano	Anual
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	Redução	Reclamações/ano	Anual
	Quantidade de serviços executados (QD024)	Redução	Serviços/ano	Anual

Notas: *Meta definida pela Lei nº 14.026/2020. †: Assegurando-se turbidez inferior ao valor de referência conforme tipo de tratamento estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021. ‡ O valor de referência de 5% é válido para sistemas que atendem mais de 20.000 habitantes. Para sistemas inferiores a 20.000 habitantes, o valor é de uma amostra não conforme no mês.

13.4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 13.7 apresenta as características dos indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos sistemas de esgotamento sanitário do município.

QUADRO 13.7 – INDICADORES SELECIONADOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Valor de referência</i>	<i>Unidade</i>	<i>Periodicidade</i>
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	90	%	Anual
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	90	%	Anual
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	90	%	Anual
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	90	%	Anual
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	Redução	Extravasão/km	Anual
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	Redução	Extravasão/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 depressurização 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 Mairiporã no ano de 2020 ficou na posição 244^a, com nota 26,83.

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.

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 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 SSRH¹⁹ nº 10, de 05 de junho de 2014 estão estabelecidas as condições necessárias para a participação no Programa Água é Vida:

- ✓ **Lei municipal para adesão ao programa:** é necessário que o município sancione uma lei municipal contendo a adesão ao Programa. Tal normativa também deve contemplar a fixação de sanções administrativas para os casos de conduta lesiva à saúde pública e ao meio ambiente decorrente da não utilização das soluções implantadas através do programa. Finalmente, é necessária Lei Autorizativa para que o município possa celebrar convênio com o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da SIMA, para o Programa Água é Vida, caso esta prerrogativa não conste em Lei Orgânica Municipal;
- ✓ Declaração de participação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- ✓ Envio do Certificado de Regularidade do Município para Celebrar Convênios (CRMC): é necessário que seja enviado o CRMC sem irregularidades e dentro da validade;
- ✓ Comprovante de situação cadastral e inscrição no CPNJ;
- ✓ Cópia dos documentos pessoais do Chefe do Executivo Municipal e comprovante de posse e exercício de mandato;
- ✓ Comprovação de que o município dispõe de recursos próprios para contemplar a execução do objeto, quando for necessário;
- ✓ **Cadastramento Sanitário Domiciliar (CSD):** cadastramento realizado pelo município da comunidade/bairro a ser beneficiado em formulário específico do Programa Água é Vida;

¹⁹ SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

- ✓ Indicação de um responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do objeto do convênio a ser firmado.

O Artigo 6º da Resolução nº 10 dita que, caso o convênio firmado tenha por objetivo a implantação de poço profundo, o município deverá ser o responsável por apresentar a documentação comprobatória de que possui a propriedade da área a qual se pretende implantar os equipamentos. Da mesma forma, cabe ao município providenciar todas as licenças pertinentes, autorizações e outorgas relativas à implantação de poço profundo junto aos órgãos competentes e a apresentação do projeto básico do poço.

Cabe a SIMA, através da Coordenadoria de Saneamento, o recebimento e análise técnica da documentação requerida, assim como o enquadramento das localidades às quais foram requisitados os recursos financeiros de acordo com os critérios estabelecidos no escopo do programa. A Comissão Técnica do Programa é a responsável pela avaliação quanto às regiões beneficiadas pelo Programa.

O programa fornece recursos para a implantação das seguintes unidades:

- ✓ Abastecimento de água: perfuração de poços tubulares profundos;
- ✓ Esgotamento sanitário: aquisição e instalação de USIs (Unidades Sanitárias Individuais), as quais são compostas de: caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e/ou sumidouro e por interligações hidráulicas todos os encanamentos de ligações entre a USI e a casa.

De acordo com a Nota Técnica Versão 4 do Programa Água é Vida, as USIs possuem as seguintes características:

- ✓ As fossas sépticas possuem volume nominal de 1.990 L, para o atendimento de até 6 pessoas, conforme a NBR 7.229/93; já o filtro anaeróbio de fluxo ascendente possui um volume mínimo de leito filtrante de 1.000 L, de acordo com a NBR 13.969/97;
- ✓ A caixa de gordura, o tanque séptico, o filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro devem ser construídos em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, conforme as NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97;
- ✓ A localização da USI a ser instalada deve ser definida de acordo com os seguintes critérios: disponibilidade de área, tipo de solo, distância e posicionamento em relação às instalações hidráulicas residenciais, proximidade com divisas, córregos, valas e fontes de água potável, dentre outros. O escoamento do efluente domiciliar deverá ocorrer por gravidade;
- ✓ Todas as unidades da USI devem apresentar tampas em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, sendo que a tampa deverá apresentar abertura igual ou superior a 60 cm, como definido na NBR 7.229/93;

Outras informações complementares que são descritas na Nota Técnica são:

- ✓ Como definido na NBR 13.696/97, a USI deverá ser construída de modo a assegurar que não haverá comprometimento da água dos mananciais vizinhos;

- ✓ A USI deverá ser construída atendendo as seguintes NBRs:
 - ✧ NBR 7.229/93: Projeto, construção e operação de sistemas de tanque sépticos;
 - ✧ NBR 13.969/97: Tanques sépticos – unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação;
 - ✧ NBR 8.160/99: Sistemas prediais esgoto sanitário – projeto e execução;
 - ✧ NBR 12.209/11: Elaboração de projetos hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ✓ Devem-se atender as orientações da concessionária e dos órgãos ambientais municipais, estadual e federal;
- ✓ A determinação do sistema de disposição final do efluente tratado deverá ser realizada considerando as alternativas de menor impacto ambiental, as quais devem considerar a qualidade e uso dado ao corpo receptor, porosidade do solo, existência de poço de água na vizinhança, altura do lençol freático.

Em 2019, o programa foi incluído nas ações do Projeto Vale do Futuro, que consiste num projeto do Governo do Estado para impulsionar o desenvolvimento regional da região do Vale do Ribeira, na qual se encontram 22 municípios.

O Programa Água é Vida está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

15.2 PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL

O Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) foi criado através da Portaria do MS nº 3.174 de 2 de dezembro de 2019, conforme previsto PLANSAB. O objetivo do programa é promover a universalização do acesso ao saneamento em áreas rurais e comunidades tradicionais num horizonte de 20 anos (2019 a 2038), dentre os quais são previstas medidas estruturais e medidas estruturantes. O programa é do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde através da FUNASA, baseado na integração dos eixos Tecnologia; Gestão dos Serviços e, Educação e Participação Social.

O Eixo Tecnologia oferece suporte à implantação de medidas estruturais por meio da identificação de soluções coletivas ou individuais para o abastecimento de água e esgotamento sanitário. As soluções coletivas se referem ao conjunto de propostas que atendam a um conjunto de domicílios de forma integrada, enquanto a solução individual abrange apenas um domicílio.

O Eixo Gestão dos Serviços possui caráter estruturante, de modo que essa vertente abrange medidas relacionadas a planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e ao controle social destes, estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020.

Por último, também de caráter estruturante, no Eixo Educação e Participação Social, são previstas diretrizes para a atuação na comunicação aos usuários, seus direitos e deveres, assim como fornece apoio técnico e pedagógico para os operadores de serviços, proporcionando, também, a qualificação dos gestores técnicos e administrativos.

15.3 *PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA*

Com a finalidade de preservar a água, a ANA criou o Programa Produtor de Água (PPA) para incentivar a colaboração do produtor rural através do conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA consiste na promoção da conservação ambiental através de incentivos financeiros baseado no princípio do usuário pagador: o usuário é responsável por transferências financeiras para promover compensação aos prestadores de serviços ambientais.

O projeto visa valorizar os produtores rurais envolvidos em ações de conservação e reflorestamento em todo o território nacional. As práticas conservacionistas possuem apoio técnico e financeiro pela agência para a implementação.

O valor por hectare a ser pago é proporcional ao serviço ambiental prestado, variando de região para região.

Para participar, o produtor rural interessado deve verificar junto às instituições se a área de suas propriedades está inserida na bacia hidrográfica contemplada por algum projeto, tais como prefeituras, comitês de bacia ou empresas de saneamento.

15.4 *OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL*

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento visando à universalização do atendimento com água e esgotamento sanitário.

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que começou a ser implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em junho de 2020, são mais de 1.700 comunidades atendidas e aproximadamente 780 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O SISAR faz gestão compartilhada destas 1.700 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e a manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização de Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da CAGECE, que sensibiliza e capacita as comunidades, além de orientar a manutenção dos sistemas de tratamento e distribuição de água, sendo os próprios moradores que operam o sistema.

Na CAGECE há uma gerência responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi a partir desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado, e, também na Bahia, no Piauí e em Sergipe.

16. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

16.1 CONDICIONANTES GERAIS

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pela Lei nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

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

16.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

- ✓ Recursos onerosos que são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais, provenientes das seguintes fontes:
 - ✧ Fundos financiadores, tais como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT;
 - ✧ Recursos próprios de instituições financeiras, tendo como destaque o BNDES;
 - ✧ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- ✓ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;
- ✓ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ✓ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ✓ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundo Estadual de Recursos Hídricos).

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

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

16.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, na sequência são listadas as principais fontes de captação de recursos, a partir de programas e de linhas de financiamento nas esferas federal e estadual.

No âmbito Federal:

- ✓ ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: Programa de Gestão de Recursos Hídricos, PROGESTÃO (Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas) etc.;
- ✓ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 16.6 adiante);
- ✓ CEF – Caixa Econômica Federal: FINISA (Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento)/Serviços Urbanos de Água e Esgoto etc.;
- ✓ MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional: Saneamento para Todos, Avançar Cidades etc.;
- ✓ FUNASA – Fundação Nacional da Saúde (órgão do Ministério da Saúde): Apoio financeiro a projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- ✓ Ministério do Meio Ambiente;
- ✓ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 16.1**).

No âmbito Estadual:

- ✓ SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente: por exemplo, Programa Município VerdeAzul, Programas Financiáveis pelo FEHIDRO e Programa Água é Vida;
- ✓ Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias 2;
- ✓ Secretaria da Fazenda e Planejamento: Desenvolve SP.

O Plano Plurianual (2020 – 2023), instituído pelo Projeto de Lei nº 924, de 15 de agosto de 2019, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ✓ Programa 2604 – Monitoramento da qualidade e redução da pegada ambiental;
- ✓ Programa 2617 – Educação ambiental, cidadania e melhoria da qualidade de vida;
- ✓ Programa 2622 – Infraestrutura hídrica e combate a enchentes;
- ✓ Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento;
- ✓ Programa 2624 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário na área operada pela SABESP;
- ✓ Programa 2625 – Desenvolvimento da política de recursos hídricos e implementação de suas ações.

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

No **Quadro 16.1** apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem porque estão relacionados diretamente a ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

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

QUADRO 16.1 - RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
SIMA	Programas Financiáveis pelo FEHIDRO Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Municípios	FEHIDRO (Ver nota 1)	Projeto / Obras e Serviços.
SIMA	ÁGUA É VIDA – Programa Água é Vida Programa voltado para as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Municípios	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados aos sistemas de saneamento básico.
DESENVOLVE SP	Linha Economia Verde Municípios Programa destinado ao financiamento de projetos sustentáveis, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais relacionados à atividade pública.	Administração municipal direta e autarquias municipais.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Construção Sustentável, transporte, saneamento e resíduos, recuperação florestal e planejamento municipal.
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	Programa Gestão de Recursos Hídricos Programa direcionado para a recuperação e preservação de bacias hidrográficas, como despoluição, melhoria das condições das nascentes, prevenção de impactos de secas e enchentes etc.	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Orçamento Geral da União (OGU)	Intervenções relacionadas as seguintes modalidades: despoluição de corpos hídricos; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e; prevenção dos impactos das secas e enchentes
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	PROGESTÃO – Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas no Brasil Programa direcionado ao fortalecimento da gestão dos recursos hídricos através do incentivo financeiro as ações de fortalecimento institucional e de gerenciamento dos recursos hídricos	Estados e Distrito Federal (Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGREHs)	Orçamento Geral da União (OGU); Fundos de Recursos Hídricos; Doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados.	Ações de fortalecimento institucional e gerenciamento de recursos hídricos
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	FINISA – Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento Programa destinado ao financiamento de infraestruturas e as obras de saneamento para o setor público e setor privado	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Caixa Econômica Federal (CEF)	Obras em infraestrutura e saneamento ambiental
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	SANEAMENTO PARA TODOS Programa de financiamento de empreendimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, manejo de resíduos,	Concessionárias públicas e privadas para o atendimento de população urbana e rural	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Sistema produtor de água, sistema de esgotamento sanitário, elaboração de estudos e projetos, redução e controle de

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
	desenvolvimento institucional, recuperação e preservação de mananciais			perdas, implantação de ações de melhoria da gestão,
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	AVANÇAR CIDADES Programa de financiamento para projetos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos	Prefeituras, Empresas Públicas e Sociedade Economia de Mista	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	FUNASA – Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Orçamento Geral da União (OGU)	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

1– A principal fonte de recurso financeiros da FEHIDRO é a compensação e royalties de Itaipu (recursos da ordem de R\$ 50 milhões) e recursos decorrentes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo (recursos da ordem de 120 milhões) (ref. Out/2009).

16.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação da Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário em nível federal e estadual.

No Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

O principal programa instituído pelo governo federal destinado ao setor de saneamento básico é o Saneamento Para Todos, que contempla prestadores de serviços de saneamento do setor público e do setor privado. Os recursos disponibilizados para financiamento são provenientes do FGTS, ou seja, recursos onerosos; salienta-se, entretanto, que o financiamento requer uma contrapartida mínima, cuja parcela varia de acordo com o setor:

- ✓ 5% do valor do investimento para o setor público, sendo que para empreendimentos da modalidade “Abastecimento de Água” o valor da contrapartida é de 10%;
- ✓ 20% do valor do investimento para o setor privado, independentemente da modalidade.

O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) é o órgão responsável pelo processo de seleção pública do programa através da abertura de processos. Cabe, então, à Caixa Econômica Federal (CEF) o papel de agente operador, responsável pela análise e aprovação do processo de abertura de crédito referente ao financiamento. É possível obter financiamento para as seguintes modalidades:

- ✓ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ✓ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos;
- ✓ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a

reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes;

- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda etc.); no caso das águas pluviais, à promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas;
- ✓ Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ✓ Após a contratação, a carência correspondente ao prazo para execução das etapas definidas no objeto contratual poderá ser acrescida de até 4 meses, porém limitada a 48 meses, contados a partir da assinatura do contrato;
- ✓ A amortização é contada a partir do término da carência, sendo:
 - ✧ Para abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e saneamento integrado: até 240 meses;
 - ✧ Desenvolvimento institucional e preservação e recuperação de mananciais: até 180 meses;
 - ✧ Estudos e Projetos: até 60 meses.
- ✓ Os juros são definidos à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ✓ A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1% a.a., conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES – SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, preservação e recuperação de mananciais, estudos e projetos, e planos de saneamento.

A contratação através dessa modalidade é regulamentada pela Instrução Normativa nº 22, de 3 de agosto de 2018, a qual regulamenta o processo de contratação de operação de crédito para ações de saneamento (Mutuários Públicos). O processo de seleção das propostas é contínuo, ou seja, é possível cadastrar a qualquer momento no site do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), seguindo as seguintes etapas:

- ✓ Cadastro e envio de propostas pelos proponentes por meio de cartas-consultas;
- ✓ Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro (MIAF) – etapa de pré-qualificação das propostas enviadas. O agente financeiro terá até 60 dias para apresentar a manifestação de interesse, contados a partir da disponibilização da carta-consulta;
- ✓ Enquadramento das propostas pelo MDR. O prazo para o enquadramento é de 60 dias contados a partir da data da MIAF emitida pelo agente financeiro;
- ✓ Validação pelo Agente Financeiro das propostas enquadradas pelo MDR. A validação deverá ser realizada em até 90 dias, podendo ser prorrogável caso seja apresentada solicitação e, essa, justificada pelo agente financeiro e apreciada pelo MDR;
- ✓ Hierarquização e Seleção das propostas pelo MDR.

Após a seleção, o prazo para que seja realizada a contratação da operação de crédito será de até 180 dias contados a partir da publicação do resultado no Diário Oficial da União. O processo de seleção não impõe limites para o cadastramento de propostas, seja quanto ao número de propostas por município ou quanto ao valor das propostas.

A fonte dos recursos disponibilizados é o FGTS, de modo que a seleção deve obedecer às normas vigentes relativas ao FGTS assim como os limites e condições previstos na legislação, em especial as normativas e disposições relativas às operações de crédito no âmbito do Programa Saneamento para Todos. Da mesma forma, a seleção das propostas está condicionada ao orçamento do FGTS disponibilizado.

As propostas selecionadas poderão obter o financiamento de até 95% do valor do investimento, de modo que deverão atender ao requisito de contrapartida (mínimo de 5% do valor do investimento).

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. A seleção das propostas é realizada pela ANA, de acordo com a disponibilidade financeira da agência. Os recursos financeiros são provenientes do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Cabe à Caixa Econômica Federal (CEF) a análise e contratação da operação de crédito, sendo responsável pelo recebimento do plano de trabalho e análise da viabilidade da proposta.

Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA, em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO), de acordo com a seguinte divisão:

- ✓ Para municípios com população inferior a 25 mil habitantes: contrapartida de 3% do valor de repasse da União;

- ✓ Para municípios situados em áreas de abrangência da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e região Centro-Oeste: contrapartida de 5% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais municípios: contrapartida de 20% do valor de repasse da União;
- ✓ Para estados e Distrito Federal localizados na área de abrangência da SUDAM, da SUDENE e região Centro-Oeste: contrapartida de 10% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais estados: contrapartida de 20% do valor de repasse da União.

As modalidades abrangidas pelo programa são as seguintes:

- ✓ Despoluição de corpos hídricos;
- ✓ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgoto sanitários;
- ✓ Desassoreamento e controle da erosão;
- ✓ CONTENÇÃO DE ENCOSTAS;
- ✓ Recomposição da vegetação ciliar;
- ✓ Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas;
- ✓ Desassoreamento e controle de erosão;
- ✓ CONTENÇÃO DE ENCOSTAS;
- ✓ Remanejamento/reassentamento da população;
- ✓ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- ✓ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ✓ Recomposição da rede de drenagem;
- ✓ Recomposição de vegetação ciliar;
- ✓ Aquisição de equipamentos e outros bens;
- ✓ Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes;
- ✓ Desassoreamento e controle de enchentes;
- ✓ Drenagem urbana;
- ✓ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- ✓ Recomposição de vegetação ciliar;
- ✓ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- ✓ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- ✓ Barragens subterrâneas;
- ✓ 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

cadastro 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 específicos²⁰.

O Programa “Água é Vida” está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

FEHIDRO/PROGRAMAS FINANCIÁVEIS

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- ✓ Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ✓ Idem para todos os componentes de sistemas de esgotamento sanitário;
- ✓ 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

²⁰ Resolução SSRH nº 10 de 05-06-2014

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 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;
- ✓ Macrodrenagem.

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

<i>Itens Financiados</i>	<i>Remuneração do BNDES</i>		<i>Taxa de Risco de Crédito</i>	
	Tratamento de resíduos e esgoto	Demais investimentos	Todos (Financiamento para Empresas)	Todos (Financiamento para UFs e municípios)
<i>Apoio Direto</i>	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)
<i>Apoio Indireto</i>	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 COFLEX 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 COFLEX 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 COFLEX 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 COFLEX, 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 descon continuidades 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 ²¹ – 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

²¹ 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 Mairiporã, 2019. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/>> Acesso em: jun. 2021.
- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Convênio de Cooperação de Mairiporã - nº 162/14. Disponível em < <http://www.arsesp.sp.gov.br> >. Acesso em: jun.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 12.209: Projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992. 12p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1986. 7p.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. Manual de hidráulica. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA – CAF. Sobre CAF Disponível em: <<https://www.caf.com/pt/>>. Acesso em: dez.2020.
- BANCO EUROPEU DE INVESTIMENTOS – BEI. Who we are. Disponível em: <<https://www.eib.org/en/about/index.htm>>. Acesso em: dez.2020
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO – BNDES. BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos>>. Acesso em dez. 2020
- BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: nov. 2020.

- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: mai.2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: mar.2020.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-490-de-22-de-marco-de-2021-309988760>>. Acesso em: ago. 2021.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de

Água e Esgoto - 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: nov 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: mar. 2021.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento – FINISA. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/finisa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: dez.2020.

CLIMATE-DATA.ORG. Mairiporã Clima. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>> Acesso em: jun.2021.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - CBH-AT. Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06, 2019. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/documentos>> Acesso em jun. 2021.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - CBH-AT. Relatório de Situação da UGRHI 06 - 2019 - Ano Base 2018. 2019. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursos_hidricos> Acesso em jun. 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: out.2021.

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. Extratos da Revisão/Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (em elaboração). 2021.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Anexo I – Informações correspondentes aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Mairiporã, ano base 2019. 2020.
- 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.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Plano Integrado Regional – Relatório/Síntese 2017-2021, 2016.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo- PDE-.2010. Consórcio COBRAPE/CONCREMAT.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Contrato de Programa de Mairiporã - nº 280/2015. Disponível em < <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConcessionariaContratos> >. Acesso em jun.2021.
- 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: jan. 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: jan. 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.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, no Estado de São Paulo - Relatório Final, 2013. COBRAPE.

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.

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.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2020.

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/aceso-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.

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU - KfW. KfW Development Bank. Disponível em: <<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Entwicklungsbank/>>. Acesso: dez.2020.

MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 438, de 24 de setembro de 2021. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Mairiporã e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.mairipora.sp.gov.br/> >. Acesso em: fev. 2022.

MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 297, de 06 de novembro de 2006. Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor Estratégico do Município de Mairiporã, regulamentando o uso e ocupação do solo e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.mairipora.sp.gov.br/> >. Acesso em: mai. 2021.

MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Mairiporã. Disponível em: <<http://www.sisan.sp.gov.br/>>. Acesso em: jan.2021.

MAIRIPORÃ. Prefeitura Municipal. Lei Orgânica do Município de Mairiporã, de 21 de agosto de 1996. Disponível em: < <http://www.mairipora.sp.leg.br/images/PDFs/lei-organica-mairipora.pdf>>. Acesso em: set.2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Comissão de Financiamentos Externos – COFLEX. 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.

OLIVEIRA, M. R. P., CARVALHO V. B., ROSS, J. L. S. Suscetibilidade Morfológica e Geológica aos Escorregamentos no Planalto de Paraitinga-Paraibuna (SP). Revista do Departamento de Geografia, (SPE), 93-106. 2018.

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 Mairiporã - nº 133/2019 (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.

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: nov. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnósticos: Água e Esgotos. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: nov 2020.

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 NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS - SNIRH. Informações gerais. Disponível em: < <https://www.snirh.gov.br/>> Acesso em: mar, 2021.

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 esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ANEXO I - BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

APRESENTAÇÃO

O documento Bases e Fundamentos Legais dos Planos Municipais de Saneamento é apresentado em anexo à Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios Regulados e Fiscalizados pela ARSESP, por tratar-se de uma atualização completa de toda a legislação existente voltada ao Saneamento Básico, incluindo também aspectos relacionados aos outros dois elementos, quais sejam Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Está baseado na significativa estruturação das sensíveis alterações e inovações trazidas pela Lei nº 14.026/2020 ao Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007.

Dada a sua abrangência, não caberia ser inserido ao longo do texto da Revisão/Atualização dos Planos Específicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O presente documento é, basicamente, um instrumento de apoio aos Municípios para que possam elaborar seus Planos de Saneamento, utilizando-se de todo o aparato legal disponível, e, mais do que isso, implementá-los, buscando dotar suas populações de plena utilização dos serviços de saneamento básico, promotores da saúde pública e indutores relevantes do desenvolvimento social.

Todos os Municípios encontrarão neste documento as informações necessárias para se posicionarem em relação a suas atribuições e seus direitos em todas as etapas que precisam percorrer para implantar seus sistemas de saneamento.

A primeira delas é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de suas revisões periódicas, em que o Planejamento é a palavra-chave. Planejar significa dizer o que se quer fazer, em que prazo, com qual objetivo, a que custo, e como pagar e cobrar pelos serviços oferecidos.

Consolidado o Planejamento, as etapas seguintes estarão relacionadas à implementação das ações indicadas, ressaltando as articulações institucionais necessárias para viabilizar a elaboração e o financiamento dos Projetos, nos quais o que foi planejado será detalhado, a Construção e, finalmente, a Operação e a Manutenção, atividades estas interdependentes durante toda a vida útil dos empreendimentos que vierem a ser implantados, ressaltando que a implementação do Plano depende da participação de inúmeros atores, no âmbito das atribuições de cada um.

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	2
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
2. FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA.....	7
3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS	11
4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS	13
4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	13
4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	14
4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	17
5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	19
5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE.....	19
5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	20
5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS	21
5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS	22
5.5 EFICIÊNCIA	24
5.6 CONTROLE SOCIAL.....	24
5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO	27
5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA	27
5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO	32
6. TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	33
7. O PAPEL DO MUNICÍPIO.....	36
8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES	38
8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	38
8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	39
8.3 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE.....	39
8.4 DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS	39
8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	40
8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS	42
9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS	45
10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	47
10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO	47
10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO.....	48
11. PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA.....	51
11.1 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB.....	52
11.2 CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)	52

11.3	RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES.....	53
11.4	ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	55
11.4.1	<i>Identificação dos atores</i>	55

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este texto tem por objeto o **novo marco legal do saneamento básico**, considerando as alterações havidas na Lei nº 11.445/2007, que instituiu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, pela Lei nº 14.026/2020. Essa norma trouxe mudanças significativas em vários aspectos à lei anterior. Como exemplo, podem-se citar a titularidade, a fixação de prazos para o atingimento da universalização dos serviços, as alterações nos contratos, a vedação aos contratos de programa, entre outros tópicos que são aqui abordados.

Com o advento da **pandemia da Covid - 19**, a questão do saneamento no país tornou-se mais nevrálgica, pois ficou explicitado que 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável²², quando uma das formas de prevenção dessa grave doença é a lavagem das mãos e de objetos.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece, como um dos princípios fundamentais a serem observados na prestação dos serviços, a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante²³. Foi incluída pela nova lei nesse dispositivo a política de recursos hídricos, que tem importância para o saneamento, inclusive no que se refere ao planejamento, como será visto.

Do ponto de vista da relação entre saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e saúde, há diretrizes introduzidas pela nova lei que também aproximam esses temas, que são interdependentes no âmbito da gestão. Dessa forma, para abordar o saneamento básico no ordenamento jurídico brasileiro, é necessário considerar as interfaces dessa política pública com outras políticas, como é o caso da Política Nacional de Recursos Hídricos, da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política de Saúde e da Política Urbana.

Trata-se de políticas públicas, criadas por leis distintas com princípios, diretrizes e objetivos específicos, competências, instrumentos e sistemas de gestão próprios. Sendo leis editadas em épocas diferentes e administrativamente organizadas em formas diversas, criou-se a impressão equivocada de que são temas estanques. Porém, para garantir a melhoria da qualidade e da quantidade de água disponível para o abastecimento, e para garantir a proteção dos corpos hídricos, é necessário que a sua implementação seja feita de modo articulado, pois o denominador comum, afinal, é a água.

A Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, é **norma geral** vigente para todo o território nacional e estabelece os conceitos, os princípios fundamentais, as regras para o exercício da titularidade e para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, assim como as diretrizes para o planejamento. Trata também da regulação dos serviços em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos, da participação de órgãos colegiados no

²² TRATA BRASIL. Água. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua> Acesso: 24 fev.2021.

²³ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

controle social e das diretrizes para a política federal de saneamento básico. Os contratos também estão sob o foco da lei de uma maneira mais detalhada.

Cabe salientar ainda que as decisões normativas no campo das políticas públicas de saneamento básico, urbanismo, saúde e recursos hídricos no Brasil não são isoladas, mas fazem parte de uma construção em nível global, capitaneada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com vistas à **melhoria da qualidade de vida** das pessoas. É o caso, por exemplo, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 - e da Agenda Habitat.

Nos próximos capítulos são abordados, primeiramente, os temas julgados relevantes acerca das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, considerando, primeiramente, os **movimentos de cunho internacional** que vêm balizando esse tema no País, e que atuam como fundamentos da norma brasileira.

Em seguida, é feita uma breve caracterização da **natureza jurídica** dos serviços, ressaltando o seu caráter público e sua essencialidade para a saúde da população e a proteção do meio ambiente, sobretudo dos recursos hídricos. No âmbito da Lei nº 11.445/2007, com as modificações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020, são caracterizados os quatro serviços de saneamento básico e suas especificidades, com a **descrição das respectivas etapas**.

No tópico seguinte, são abordados os **conceitos** legais e os **princípios** fundamentais da lei, com as alterações introduzidas em 2020.

Na sequência, o tema tratado é a **titularidade dos serviços** e as **atribuições do titular**, compreendendo o planejamento, a organização, a prestação, a regulação e a fiscalização das normas aplicáveis, com uma ênfase em tópico específico, sobre o **papel do município** nas questões relacionadas com o saneamento e a gestão de recursos hídricos.

A **governança** é importante instrumento para o alcance das metas e padrões voltados à melhoria dos serviços. Considerando que as ações a serem realizadas envolvem muitos atores, é imprescindível que se estabeleçam ambientes de acordo e negociação.

As **formas de prestação dos serviços** são objeto de um item próprio, que descreve os diversos arranjos institucionais permitidos pela norma para a função de prestação dos serviços de saneamento básico.

O **planejamento** e sua relevância serão abordados, assim como a sua relação com os entes reguladores, nos planos municipais de saneamento básico, instrumento fundamental para o avanço do saneamento no país, na busca da universalização. Em seguida, é abordada a **regulação** em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos. Caberá tratar do novo papel da **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)** na elaboração das **normas de referência**, assim como abordar os demais entes reguladores, incluindo a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP). Finalmente, será abordada a **fiscalização**.

2. **FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA**

As questões relacionadas à melhoria e acesso aos serviços de saneamento básico, assim como a qualidade da água para o consumo humano não se restringem ao Brasil. No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), vêm ocorrendo há décadas esforços no sentido de obter avanços nesses temas, com efetivos resultados e rebatimentos nas políticas públicas brasileiras. De forma direta ou indireta, verifica-se uma relação intrínseca entre os temas tratados e o saneamento básico, com ênfase ao **direito humano à água e ao esgotamento sanitário**.

Além da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano, em 1972, em Estocolmo, Suécia, em 1977, a ONU realizou uma primeira conferência internacional sobre o tema da água em Mar del Plata, Argentina. A **Declaração de Mar del Plata** trata das diretrizes para a gestão, levando em conta que as demandas do desenvolvimento humano implicam maior atenção na regulação dos recursos hídricos, assim como a *consciência da estreita ligação entre água e meio ambiente, os assentamentos humanos e a produção de alimentos*. Nessa conferência, o **direito à água** foi expressamente reconhecido pela primeira vez em um documento internacional ²⁴.

Em 1992, a **Conferência de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**, provida pela ONU, apontou a existência de sérios problemas relacionados à disponibilidade hídrica e estabeleceu princípios para a **gestão sustentável** da água, que influenciaram a formulação das políticas nacional e estaduais de recursos hídricos no Brasil.

São princípios dessa Declaração:

- ✓ a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente;
- ✓ desenvolvimento e gestão da água devem ser baseados numa abordagem participativa que envolva usuários, planejadores e agentes políticos em todos os níveis;
- ✓ as mulheres desempenham um papel central no fornecimento, gestão e proteção da água;
- ✓ a água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico, para evitar desperdício e poluição. A cobrança é uma ferramenta para o uso eficiente e equitativo e um meio de fomentar a conservação e proteção dos recursos hídricos. No entanto, a cobrança pelo uso do recurso não pode comprometer o consumo humano, pois todo ser humano tem o direito fundamental de acesso à água potável e ao saneamento.

Na década de 1980, a ONU convocou nova conferência para tratar de meio ambiente e desenvolvimento. A Comissão instituída para levantar os problemas ambientais e sugerir estratégias, estabelecendo uma agenda global para mudança apresentou como resultado o Relatório Brundtland, documento que apontou para um desenvolvimento econômico que não se dê em detrimento da justiça social e da preservação do planeta. Essa forma de

²⁴ LAVÍN, Antonio Riva Palacio. El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Colección del sistema universal de protección de los derechos humanos - fascículo 4. Ciudad de México: Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2012.

desenvolvimento desejada deveria ser *sustentável*, isto é, *capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atendimento às gerações futuras*²⁵.

A Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) - Rio/92 aborda os princípios da cooperação, da participação e do direito ao desenvolvimento, a serem exercidos com o atendimento equitativo das necessidades de desenvolvimento e da proteção ambiental para as gerações presentes e futuras. Outras Conferências da ONU foram realizadas, na mesma linha da necessidade de proteger os recursos naturais para as futuras gerações, na busca de um desenvolvimento permanente e sustentável. A Lei nº 11.445/2007 inclui, no seu escopo, tanto a *proteção dos recursos naturais*²⁶ como o princípio do *desenvolvimento sustentável*²⁷,

Em 2000, a ONU instituiu os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com previsão de 15 anos. A meta do Objetivo de Desenvolvimento do Milênio nº 7 menciona *reduzir para metade, até 2015, a proporção de população sem acesso sustentável a água potável segura e a saneamento básico*. Em 28 de Julho de 2010 a Assembleia Geral das Nações Unidas por meio da Resolução A/RES/64/292 declarou a água limpa e segura e o saneamento um direito humano essencial para gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos²⁸.

Em continuidade aos ODM, foram instituídos em 2015 os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Agenda 2030, endereçada aos Estados nacionais, governos subnacionais – estados federados, DF, regiões, municípios, sociedade civil e iniciativa privada, dentro das atribuições e realidades de cada um.

São 17 objetivos e 169 metas, sendo que o ODS 6 trata da água limpa e do saneamento básico, refletindo uma visão inovadora das Nações Unidas ao colocar a água como elemento central de temas que possuem relação com diversos outros ODS, como a saúde pública e o meio ambiente. O ODS 6 abrange 8 metas, apresentadas a seguir:

- ✓ até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;
- ✓ até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- ✓ até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzir à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentar a reciclagem e reutilização segura globalmente;
- ✓ até 2030, aumentar a eficiência do uso da água e assegurar retiradas sustentáveis e reduzir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

²⁵ COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991, p. 9.

²⁶ Lei nº 11.445/2007, arts. 2º, III, 10-A, I, 11, § 2º, II e 54-B, II.

²⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 48, II.

²⁸ A título de esclarecimento, o conceito de saneamento utilizado pela ONU consiste na provisão de instalações e serviços para o gerenciamento e o descarte de resíduos líquidos e sólidos gerados por atividades humanas. Já a Lei nº 11.445/2007 ao instituir as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, aborda o tema sob outra ótica, incluindo no escopo dos serviços o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, assim como a drenagem e o manejo de águas pluviais.

- ✓ até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive a transfronteiriça;
- ✓ até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- ✓ até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento;
- ✓ apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Na **Figura 2.1** estão indicadas as Metas do Objetivo 6 dos ODS²⁹.



Figura 2.1 – Metas do Objetivo 6 dos ODS

A meta 6.1 – até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos – refere-se ao abastecimento de água potável e tem a ver com a qualidade da água, em atendimento aos **padrões de potabilidade**, cuja definição de parâmetros mínimos compete à União³⁰. Essa meta também se aplica ao princípio da universalização dos serviços.

A meta 6.2 - até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade -, refere-se aos serviços de esgotamento sanitário. Importante considerar a presença da população sem teto nas cidades, e sem acesso formal a banheiros, em total situação de vulnerabilidade e risco, o que deve ser considerado nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

A meta 6.3, ao tratar da melhoria da qualidade da água, indiretamente refere-se ao tratamento de esgotos e à proteção de mananciais utilizados na captação de água bruta, uma das etapas dos serviços de abastecimento de água potável.

²⁹ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores/Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2019, pg. 10. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf> Acesso: 19 fev. 2021.

³⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 43, § 1º.

A meta 6.4. abrange, entre outros itens, o controle de perdas, pois refere-se ao princípio da *eficiência*, termo que é mencionado 24 vezes na Lei nº 11.445/2007.

Além do ODS 6, o ODS 17 refere-se a fortalecer os meios de **implementação** e revitalização da parceria global, mas também local, para o desenvolvimento sustentável. Nessa ótica, cabe destacar:

- ✓ 17.9 Reforçar o apoio internacional para a implementação eficaz e orientada da **capacitação** em países em desenvolvimento, a fim de apoiar os planos nacionais para implementar todos os objetivos de desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.14 Aumentar a **coerência das políticas** para o desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.17 Incentivar e promover **parcerias** públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência de mobilização de recursos dessas parcerias.

Ressalta-se que as metas são globalmente fixadas, mas a sua aplicação tem caráter local. Assim, no que se refere ao saneamento básico, cabe à União, Estados e Municípios, cada qual no âmbito de suas competências, de acordo com as regras de competência estabelecidas na Constituição Federal, buscar o avanço do atendimento dos serviços para toda a população.

Tendo em vista os impactos atuais e futuros, a Nova Agenda Urbana da ONU (Habitat III), na Declaração de Quito sobre cidades e assentamentos urbanos para todos, firmou o compromisso de *promover a conservação e o uso sustentáveis da água por meio da reabilitação dos recursos hídricos nas áreas urbanas, periurbanas e rurais, reduzindo e tratando águas residuais, reduzindo perdas de água, promovendo sua reutilização e aumentando o armazenamento, a retenção e a reposição de água, levando em consideração seu ciclo natural*³¹.

Como se percebe, o acesso à água e ao esgotamento sanitário são condicionantes da saúde, e da sustentabilidade das áreas urbanas, compondo um quadro muito claro sobre as relações entre esses fatores e o desenvolvimento da sociedade. E o papel dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) vai justamente na direção de estabelecer as bases de ação para o alcance desses objetivos, que fazem parte tanto das agendas globais quanto da legislação brasileira, destacando-se a universalização como o princípio fundamental da norma.

³¹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A/RES/71/256, Nova Agenda Urbana. Português, 2019.

3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS

De acordo com a Constituição, a competência legislativa para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo habitação, **saneamento básico** e transportes urbanos, pertence à União³². Independentemente disso, o art. 24 da Constituição estabelece a competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal para legislar sobre temas correlatos ao **saneamento**, como a proteção da saúde e do meio ambiente.

No que se reporta às competências administrativas, é competência comum da União, dos Estados e dos Municípios a promoção de **programas de saneamento básico**³³. O saneamento possui uma interface marcante com a saúde, cabendo ao Sistema Único de Saúde (SUS) participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico³⁴.

O saneamento básico é uma espécie do gênero serviço público. Trata-se de atividade cujo desenvolvimento compete *preferencialmente* ao Poder Público, mas *não exclusivamente*³⁵, pois é possível que a prestação seja assumida pelo privado, *em regime de concessão ou permissão*. Todavia, a titularidade, em sentido amplo, é do Poder Público, a quem compete regular o serviço.

Segundo Celso Antônio Bandeira de Mello, os serviços públicos são atividades materiais que o Estado [...] assume como próprias, por considerar seu dever prestá-las ou patrocinar-lhes a prestação, a fim de **satisfazer necessidades** [...] do todo social, reputadas como fundamentais em dado tempo e lugar³⁶.

A finalidade do serviço público é atender a uma necessidade de interesse geral. O traço de distinção entre o serviço público e as outras atividades econômicas é o fato de o primeiro ser **essencial para a comunidade**. A não prestação, a má prestação, ou ainda, a prestação insuficiente do serviço pode causar danos ao patrimônio, à saúde das pessoas e ao meio ambiente³⁷.

Os serviços de saneamento básico são necessários para a sobrevivência do grupo social e do próprio Estado. Tanto esse tema é nevrálgico, que a Resolução da Assembleia Geral da ONU A/64/L.63/Rev.1, de jun./2010 declarou o *direito à água potável e ao saneamento*³⁸ como um direito humano, essencial para a completa satisfação da vida e de todos os direitos humanos. Para tanto, a ONU conclamou os Estados e as organizações internacionais para prover, em particular os países em desenvolvimento, de recursos financeiros, capacidade construtiva e transferência de tecnologia, por meio da assistência e cooperação internacional.

³² CF/88, art. 21, XX.

³³ CF/88, art. 23, IX.

³⁴ CF/88, art. 200, IV.

³⁵ NOHARA, Irene Patrícia. Direito Administrativo, 9ª. ed. São Paulo: GEN, 2019, p. 508.

³⁶ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 683.

³⁷ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito ambiental. 5ª ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 594.

³⁸ Lembrando que, com exceção do Brasil, o termo *água* e a expressão *saneamento básico* referem-se a serviços distintos, sendo que o primeiro trata do abastecimento de água potável e a segunda diz respeito ao apenas ao esgotamento sanitário. A Lei nº 11.445/2007, inclui na expressão *saneamento básico*, quatro serviços distintos: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de resíduos sólidos.

A ONU menciona os Estados nacionais e as organizações internacionais como responsáveis pelo provimento de recursos a países em desenvolvimento. Todavia, não apenas as pessoas jurídicas de direito internacional são atores essenciais nesse processo: tomando o exemplo do Brasil, os governos subnacionais, como os Estados federados e os municípios, de acordo com a Constituição Federal, possuem papel estratégico na **condução coordenada**, visando à execução das ações relacionadas com o saneamento básico, objetivando o alcance da universalização. E é nos Planos Municipais de Saneamento Básico que se estabelecem as ações a serem realizadas, na busca da universalização dos serviços.

Além desses atores, algumas organizações não governamentais (ONG) vêm atuando de forma incisiva na formulação de estratégias voltadas à **sustentabilidade dos mananciais** de água doce para o abastecimento público. Como exemplo, pode-se citar o documento “Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil”, desenvolvido pela The Nature Conservancy (TNC)³⁹. Esse estudo tratou de como os prestadores de serviços de abastecimento podem contribuir com a proteção dos mananciais, por meio da aplicação de um percentual da tarifa de água em ação baseadas na natureza, com impacto na diminuição do custo de tratamento.

Estabelecendo um corte na conceituação do saneamento básico, a lei dispõe que tais serviços são aqueles voltados para as comunidades. *Não se caracteriza como serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador*⁴⁰.

³⁹ KROEGER Timm; KLEMZ, Claudio; SHEME, Daniel; BOUCHER, Timothy; FISHER, Jonathan R. B.; ACOSTA, Eileen, P.; DENNEDY-FRANK, James; CAVASSANI, Andre Targa; GARBOSSA, Luis; BLAINSKI, Everton; SANTOS, Rafaela Comparim; PETRY, Paulo, GIBERTI, Silvana; DACOL, Kelli. Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. The Nature Conservancy, Arlington, VA.

⁴⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 5º.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS

4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Conforme o art. 3º - A, da Lei nº 11.445/2007, incluído pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se **serviços públicos de abastecimento de água** a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculados a essa finalidade, as seguintes atividades:

- ✓ reservação de água bruta;
- ✓ captação de água bruta;
- ✓ adução de água bruta;
- ✓ tratamento de água bruta;
- ✓ adução de água tratada; e
- ✓ reservação de água tratada.

Destaca-se que o citado dispositivo incluiu a **reservação de água bruta** na relação dos serviços públicos de abastecimento de água. Na definição da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), *água bruta é a água encontrada naturalmente nos rios, riachos, lagos, lagoas, açudes e aquíferos, que não passou por nenhum processo de tratamento*⁴¹. Ou seja, a água que não foi submetida a *processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade*⁴². Esse manancial é tutelado pela política de recursos hídricos e a água bruta “reservada” constitui um corpo hídrico com barramento, para servir de manancial de determinada captação, o que incorpora, nesses casos, o manancial ao serviço.

O Ministério da Saúde, sobre o Abastecimento de Água, define os sistemas de abastecimento de água (S.A.A) como obras de engenharia que, além de objetivarem assegurar o conforto às populações e prover parte de infraestrutura das cidades, visam prioritariamente superar os riscos à saúde impostos pela água. Um **sistema de abastecimento de água**, em geral é composto por: **manancial**, captação, adução, tratamento, reservação ou reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, estações elevatórias ou de recalque⁴³.

Os **padrões de potabilidade**, definidos como o *conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano*⁴⁴ são fixados na Portaria de Consolidação nº 5/2017, que estabeleceu a Consolidação das Normas sobre as Ações e os Serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS).

⁴¹ ANA. Portaria ANA nº 149/2015, que aprova a “Lista de Termos para o Thesaurus de Recursos Hídricos”. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf Acesso: 22 mar. 2021.

⁴² Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, art. 5º, II.

⁴³ MINISTÉRIO DA SAÚDE. Glossário Saneamento e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=sane> Acesso em: 26/02/2020.

⁴⁴ Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, Anexo XX, art. 5º, III.

A legislação ambiental – Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a **classificação** dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu **enquadramento**, estabelece em seu art. 4º que as águas doces destinadas ao **abastecimento para consumo humano**, com diversos tipos de desinfecção ou tratamento, são as de classe Especial, 1, 2 e 3. As águas de classe 4 destinam-se apenas à navegação e à harmonia paisagística, não sendo permitida a captação para fins de abastecimento público nessas águas.

Isso significa que a legislação ambiental e as normas de saúde interferem nos serviços de saneamento básico, apontando qual o nível de qualidade exigido nos corpos hídricos para o consumo humano e o respectivo tratamento a ser efetuado para cada classe. Se as águas de uma possível fonte de abastecimento estão fora das classes que permitem a captação, o abastecimento fica vedado, com base no entendimento que, a partir de um certo grau de poluição, não é seguro captar água para o abastecimento público. Em outras palavras, o corpo hídrico não pode servir como manancial.

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, estabeleceu, em seu art. 2º, como princípios a manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um *patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido*, tendo em vista o *uso coletivo*, o *planejamento e fiscalização* do uso dos recursos ambientais, a *proteção de áreas ameaçadas* de degradação e a *recuperação das áreas já degradadas*, além de um constante acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

Na Política Nacional de Recursos Hídricos, essa mesma proteção aparece diretamente nos objetivos estabelecidos no art. 2º da Lei nº 9.433/1997, no que toca à *utilização racional e integrada dos recursos hídricos*, com vistas ao *desenvolvimento sustentável* e a assegurar à atual e às futuras gerações a *necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos*. Tal proteção é fundamental, tendo em vista que a água é um recurso natural *limitado*⁴⁵, de *domínio público*⁴⁶ e que deve estar disponível para proporcionar o *uso múltiplo*⁴⁷, sendo que o seu *uso prioritário*, em caso de escassez, deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais⁴⁸.

Embora haja leis diferentes, tratando de matérias supostamente distintas, os seus conteúdos explicitam de modo inequívoco a integração da gestão água com o meio ambiente e com a saúde e o saneamento básico.

4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, o serviço de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de **infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição**

⁴⁵ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, II.

⁴⁶ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, I.

⁴⁷ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, IV.

⁴⁸ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, III.

final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para **produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente**.

Houve uma alteração da norma, no que se refere à composição dos serviços de esgotamento sanitário. Incluiu-se na lei uma alternativa, inexistente na norma anterior, que é a possibilidade de os esgotos tratados não serem lançados unicamente no ambiente, mas eventualmente serem conduzidos para uma **planta de produção de água de reúso**⁴⁹.

A norma não fez qualquer distinção no que se refere à **finalidade** da água de reúso, se para fins potáveis ou não. Em uma interpretação dessa regra, a falta de especificidade indica que não importa a finalidade a que será destinada a água de reúso. Assinala-se que para o **reúso não potável** vigora a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 54/2005, não havendo, até o momento, norma específica sobre o reúso para fins potáveis⁵⁰.

A Lei nº 14.026/2020 também alterou a Lei nº 9.984/2000, que criou e definiu novas atribuições para a agora denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. As alterações introduzidas estabeleceram para a ANA a função de instituir **normas de referência** para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras.

Entre as novas atribuições da ANA, está definir **normas de referência sobre reúso dos efluentes sanitários tratados**, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública. Todavia, esse tema não está incluído na agenda até 2022.

4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se serviços públicos especializados de **limpeza urbana** e de **manejo de resíduos sólidos** *as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:*

- ✓ resíduos domésticos;
- ✓ resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
- ✓ resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
 - ✧ serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

⁴⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

⁵⁰ Sobre esse tema, consultar: GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Qualidade da água: um enfoque jurídico e institucional do reúso indireto para fins potáveis. Revista Novos Estudos Jurídicos. DOI: 10.14210/nej.v24n2.p453-482.

- ✧ asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
- ✧ raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;
- ✧ desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;
- ✧ limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e
- ✧ outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Cabe observar que essa categoria de serviços se distingue de forma estrutural dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, o que merece algumas considerações, inclusive quanto à sua regulação e mesmo no que concerne à titularidade e à elaboração de normas de referência pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

A própria natureza dos serviços impõe dificuldades para o seu enquadramento, sobretudo em relação à titularidade, no caso do **interesse comum**. Para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, é muito claro o fundamento do interesse comum em regiões metropolitanas, em microrregiões ou aglomerações urbanas, porque muitas vezes o manancial é o mesmo e o despejo de esgotos ocorre em um mesmo corpo hídrico.

No caso da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos, não ocorre, necessariamente, essa conexão de estruturas e equipamentos. Daí a dificuldade em organizar esses serviços de forma compulsória, com base no critério regional. A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com forte relação com a lei do saneamento, privilegia as **soluções consorciadas** de forma **voluntária**, estabelecendo a possibilidade de financiamento para os entes que buscarem a organização dos serviços em conjunto.

Como exemplo, o art. 18, § 1º da Lei nº 12.305/2010 estabelece que serão priorizados no acesso aos recursos da União, os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

A Lei nº 11.445/2007 explicitou a possibilidade de os municípios se organizarem mediante a gestão associada. Nessa linha, determina que *o exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições*⁵¹:

- ✓ fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

⁵¹ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, 1º.

- ✓ os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Embora a regra sirva para todos os serviços, no caso da limpeza urbana trata-se de alternativa a ser considerada de forma especial, em face das características específicas desses serviços.

Outro ponto a ser indicado refere-se à medição dos serviços, para fins de cobrança do usuário. No abastecimento de água potável, o recurso flui da rede pública para uma tubulação com um hidrômetro acoplado a ela no ponto de ligação predial, medindo a quantidade de água consumida. Aos esgotos produzidos aplica-se a mesma sistemática, sendo que em geral se paga pelos serviços de esgotamento sanitário um percentual daquilo que se paga pelo abastecimento de água. Isso significa que o controle desse serviço é automatizado, cabendo apenas a leitura mensal do hidrômetro.

Por sua vez, os resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nos domicílios são simplesmente colocados nas calçadas pelo munícipe, para posterior coleta. Estabelecer regras para esse serviço sempre foi mais complexo do que para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, inclusive no que se refere à sua cobrança, em função das discussões acerca da viabilidade ou não de medição dos volumes de resíduos deixados pelo munícipe em sua calçada. Essa polêmica relativa à aferição do volume posto para coleta prejudicou a sustentabilidade dos serviços, na medida que, em muitos casos, o valor cobrado não corresponde às quantidades coletadas, que não são medidas, sendo insuficiente para fazer frente, de modo efetivo, aos custos dos serviços.

4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A Lei nº 11.445/2007 considera como *serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas* aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades:

- ✓ drenagem urbana;
 - ✧ transporte de águas pluviais urbanas;
 - ✧ detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias;
 - ✧ tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Os serviços de drenagem possuem algumas particularidades em relação aos demais serviços de saneamento básico: a sua prestação adequada visa à **prevenção de inundações**, por meio de várias ações: obras, manutenção do sistema, educação ambiental, campanhas de comunicação social etc. A eficácia da prestação desses serviços é notada apenas na ocorrência de chuvas fortes. Não é o que acontece, por exemplo, com o abastecimento de água, cuja prestação gera o fornecimento de água nas residências e outros estabelecimentos 24 horas por dia. Na falta de água, imediatamente a mídia é acionada e os responsáveis pela prestação dos serviços são

obrigados a dar respostas objetivas sobre o problema ocorrido. O mesmo ocorre com o lixo, que deve ser coletado diariamente, sob pena de graves danos às pessoas e à saúde pública.

Já na drenagem, os serviços de prevenção tendem a ser prestados sem que se deem a eles a devida importância, principalmente pela sazonalidade da ocorrência de chuvas e indeterminação dos locais de ocorrência de inundação. A drenagem bem-sucedida, em verdade, não aparece. Apenas quando ocorre a inundação é que a população, sofrendo os seus efeitos, percebe a falha do Poder Público. A falta da prestação do serviço, a má prestação ou ainda, a prestação descontinuada, apenas são percebidas pela população na época das chuvas, e se ocorrerem inundações, em espaços de tempo descontinuados. Assim, o controle social da prestação do serviço não se verifica de forma sistemática, ficando as autoridades municipais como que “desoneradas” da pressão popular, até a ocorrência da próxima tempestade e seus efeitos.

Além disso, os serviços de drenagem urbana, embora entendidos como parte de um saneamento ambiental, não tiveram, ao longo do tempo, um tratamento legal sistemático, principalmente no que se refere à sua compreensão, sob o aspecto jurídico-legal, como espécie de serviço público essencial e sujeito a mecanismos e procedimentos necessários à avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Tampouco a drenagem foi considerada, ao longo dos anos, como parte do planejamento urbano, que necessita de espaços específicos para a adequada vazão das águas das chuvas. Também não se cogitava em definir, com objetividade, as fontes de financiamento desse serviço, cujos recursos financeiros, tradicionalmente, provêm do Tesouro.

A Lei federal nº 11.445/2007 mudou essa lógica, incluindo os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no mesmo patamar de importância e complexidade institucional do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário e dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Embora os serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas sejam prestados, em geral, pelas administrações públicas, sem regimes contratuais mais complexos ou estrutura de remuneração consolidada, as alterações do Marco Legal do Saneamento Básico, possibilitam expressamente a prestação de tais serviços mediante cobrança de tarifa. Com isso, há uma expectativa de que haja *desenvolvimento e aprimoramento no setor, com remuneração adequada do prestador, inclusive sob regime de concessão*⁵².

⁵² GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 149.

5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Houve pela nova lei a inclusão de outros princípios fundamentais, como o de seleção competitiva do prestador, o da regionalização da prestação e o da prestação concomitante de água e esgotamento sanitário. Em relação aos conceitos, ocorreu a redefinição daqueles previstos no art. 3º, principalmente o de serviço de saneamento básico – agora detalhado nos novos arts. 3º-A, 3º-B, 3º-C, 3º-D e art. 7º, o de gestão associada e, em especial, o de prestação regionalizada.

Além disso, foram incluídos conceitos urbanísticos estratégicos, como o de núcleo urbano, inclusive o informal e o consolidado, em linha com a legislação de regularização fundiária, além dos conceitos de operação regular do serviço, de serviços de saneamento de interesse comum e de interesse local, entre outros.

5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE

A **universalização** do acesso e efetiva prestação do serviço é um dos princípios fundamentais da lei⁵³ e consiste na *ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços de interesse comum, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários*⁵⁴. Note-se que a lei trata especificamente nesse dispositivo dos serviços de **interesse comum**, e não explicita os serviços de **interesse local**. Todavia, a inclusão do termo **universalização** na lei é bastante abrangente e aplica-se a vários tópicos da lei como a finalidade dos **subsídios**⁵⁵ e a função dos **contratos**, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033⁵⁶.

Nesse sentido, a lei determina que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos 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 tratamento⁵⁷.

O custeio da universalização consiste na finalidade da criação de fundos instituídos *por entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos*⁵⁸. Além disso, os **Planos Municipais de Saneamento Básico** devem conter *objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais*⁵⁹.

Verifica-se, dessa forma, que a Lei nº 14.026/2020, ao alterar as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tem como objetivo principal a *promoção da universalização dos serviços de*

⁵³ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, I.

⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, III.

⁵⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VII.

⁵⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 10-B.

⁵⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

⁵⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 13.

⁵⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, II.

saneamento básico até **2033**, estimulando a realização de investimentos para o desenvolvimento das infraestruturas de saneamento básico no país através da maior participação do setor privado na prestação dos serviços de saneamento⁶⁰. E os Planos de Saneamento Básico são instrumentos fundamentais para o alcance desse objetivo.

A **integralidade** consiste no conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados⁶¹.

5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Ao tratar da forma como deve ser realizada a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a Lei nº 11.445/2007 incluiu a **conservação dos recursos naturais**, além da adequação à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O art. 2º, III, é explícito nesse sentido, ao estabelecer, como princípio fundamental, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente.

No que se refere aos **contratos** relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, esses instrumentos deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei nº 8.987/1995, além entre outras disposições, das *metas de expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reúso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com os serviços a serem prestados*⁶².

Em relação à condição de validade dos contratos, ao tratar dos serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, a lei determina que as normas de regulação abordem a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de redução progressiva e controle de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade, de eficiência e de **uso racional da água**, da energia e de outros **recursos naturais**, em conformidade com os serviços a serem prestados e com o respectivo plano de saneamento básico⁶³.

Além disso, a **disponibilidade**, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, refere-se à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

⁶⁰ MARQUES, Rui Cunha. A reforma do setor de saneamento no Brasil: o reforço da regulação e do papel da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 37.

⁶¹ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, II.

⁶² Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I.

⁶³ Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º, II.

5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS

Um princípio a destacar, em relação à **articulação** do saneamento básico com as *políticas públicas*, para as quais o saneamento básico seja fator determinante, foi a inclusão da política de **recursos hídricos**, que passou a constar expressamente do texto legal, junto com o desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida.

A **articulação de políticas**, nos termos da lei, implica a implementação dos instrumentos de gestão estabelecidos pelas diversas leis, de modo **coordenado**. Todos os atores envolvidos na implementação dessas políticas, pois, necessitam estabelecer conjuntamente processos de governança com vistas a proceder à necessária articulação, considerando, conforme a lei já estabelece, que existe uma forte inter-relação entre elas. Isso se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico, considerando as diversas interfaces que esse instrumento possui com as políticas municipais de planejamento, finanças, habitação, saúde, educação e meio ambiente, entre outras.

Além disso, a lei deu ênfase à adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as **peculiaridades locais e regionais**. Considerando as dimensões do País, é necessário prever que as soluções de saneamento básico para uma região não é necessariamente a ideal para outra área, com características pluviométricas, geológicas, geográficas e econômicas distintas.

O princípio da **integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos** já vigente na lei anterior, apenas confirma a relação intrínseca existente entre o saneamento básico e a gestão de recursos hídricos.

Cabe aqui destacar que, de acordo com o conteúdo do art. 4º da lei 11.445/2007, *os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico*. De fato, o saneamento é um setor usuário da água, sujeito à outorga de direito de uso de recursos hídricos, instrumento de controle quantitativo e qualitativo das políticas de águas, incluindo a Lei paulista nº 7.663/1991, pioneira no estabelecimento de uma política pública para as águas.

Recursos hídricos são bens públicos e não podem mesmo se confundir com serviços públicos. São regimes jurídicos totalmente distintos. Mas parece que o legislador, se não tinha a intenção de confundir, acabou criando uma ideia equivocada de que esses temas não conversam. Muito pelo contrário, trata-se de relação intrínseca e tanto isso é verídico que a lei de saneamento, sobretudo com as alterações havidas em 2020, aproximou esses temas, pois é imprescindível que todos os atores envolvidos com o saneamento considerem que existe uma necessária relação dos serviços de saneamento básico com as águas.

5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS

O tema da **sustentabilidade econômica** possui fundamental importância, pois refere-se ao financiamento das medidas necessárias à universalização dos serviços. Nessa linha, muitas das novas regras fixadas na política de saneamento básico dizem respeito à promoção eficaz da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, abordando direta ou indiretamente o relevante tema da **remuneração dos prestadores**. Sem remuneração adequada, não há eficiência operacional nem recursos suficientes e bem utilizados visando o propósito maior – que é o atingimento das metas, com a diminuição, o quanto possível, do enorme déficit no saneamento básico do país⁶⁴.

Uma alteração importante, no que se refere à sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico, refere-se à inclusão, na lei de saneamento, do termo “**disponibilização**” para a *definição dos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*⁶⁵. De acordo com a nova regra, esses serviços devem ser pagos pelas atividades relativas à operação das infraestruturas e instalações, mas também por estarem **colocados à disposição do usuário**, o que tem impacto direto na remuneração do prestador, que poderá cobrar não só pelo serviço prestado, mas também pelo disponibilizado ainda que não usado por mera liberalidade do usuário (sendo que o pagamento não o exime da obrigação de conexão)⁶⁶.

O artigo 45 estabelece que as edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços. A alteração havida na lei tem por objetivo assegurar a remuneração do prestador, mesmo na hipótese de existir a infraestrutura, ter sido feito o investimento, haver gastos com operação e manutenção, e o usuário não se conectar à rede, o que naturalmente ocasiona um desequilíbrio na remuneração esperada e devida⁶⁷.

Outra modificação relevante refere-se ao art. 30 da lei. Na redação antiga, a *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico* poderia considerar os fatores ali estabelecidos. Ou seja, considerar ou não os fatores objetivos e totalmente relacionados com a sustentabilidade dos serviços era uma opção do titular ou regulador. Agora, a lei determina que os seguintes fatores **serão considerados** na *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços*:

- ✓ categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

⁶⁴ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 142.

⁶⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, a, b e c.

⁶⁶ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 143.

⁶⁷ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 143.

- ✓ padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- ✓ quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- ✓ custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- ✓ ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;
- ✓ capacidade de pagamento dos consumidores.

Saliente-se os alarmantes índices de perdas físicas de água e os danos ambientais por lançamentos de esgoto não tratado in natura, ambos decorrentes da falta de investimento nos sistemas de água e esgoto, em parte pela existência de estruturas remuneratórias insuficientes e falhas⁶⁸. O novo texto tem o objetivo de corrigir essa distorção.

No que se refere ao financiamento, a Lei nº 13.329/2016 incluiu à Lei nº 11.445/2007 os artigos 54-A e 54-B, que tratam do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB). O objetivo é estimular a pessoa jurídica prestadora de serviços públicos de saneamento básico a aumentar seu volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários.

O REISB beneficia as pessoas jurídicas que realizem investimentos voltados para a sustentabilidade e para a eficiência dos sistemas de saneamento básico e em acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico, tais como:

- ✓ alcance das metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ preservação de áreas de mananciais e de unidades de conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água;
- ✓ redução de perdas de água e ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Verifica-se que o REISB é um importante instrumento legal de viabilização do financiamento da proteção de mananciais pelos prestadores de serviços de saneamento que se enquadrem nas condições impostas pela lei.

⁶⁸ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 145.

5.5 EFICIÊNCIA

O princípio da eficiência consiste em uma das bases de atuação da Administração Pública, fixada no art. 37 da Constituição. Esse vocábulo vincula-se à ideia de ação, para produzir resultado de modo rápido e preciso. Associado à Administração Pública, o princípio da eficiência determina que a Administração deve agir, de modo rápido e preciso, para produzir resultados que satisfaçam as necessidades da população. *Eficiência contrapõe-se à lentidão, a descaso, à negligência, à omissão*⁶⁹.

O estímulo à **pesquisa**, ao **desenvolvimento** e à utilização de **tecnologias apropriadas**, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários consiste em um dos princípios elencados na lei que se conectam com a noção de eficiência.

A **transparência das ações**, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados também propicia um melhor nível de eficiência nos serviços, pois garante que as decisões ficam mais próximas de se pautarem pela impessoalidade e objetividade.

A **segurança, qualidade, regularidade e continuidade** dos serviços, já previstos na Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre as concessões de serviços públicos, também se referem ao princípio da eficiência, assim como ao **serviço adequado**, definido como aquele que *satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas*⁷⁰.

Um ponto a considerar, em termos de eficiência, é que a prestação dos serviços, incluindo a manutenção de redes de água, esgoto e drenagem deve ser também planejada e monitorada, para evitar retrabalhos e custos desnecessários. O pessoal terceirizado pelos prestadores deve ser **capacitado** para realizar os serviços de forma rápida e efetiva. Sem esse foco na ponta do serviço, todo o investimento fica prejudicado. Esse é um tema a ser desenvolvido nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

5.6 CONTROLE SOCIAL

O controle social consiste no conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico⁷¹. Cabe aos titulares dos serviços estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social na formulação de suas políticas públicas⁷².

⁶⁹ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

⁷⁰ Lei nº 8.987/1995, art. 6º, 1º.

⁷¹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.

⁷² Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.

A respeito desses efeitos, os serviços de saneamento básico estão intrinsecamente atrelados a interesses difusos, uma vez que são ferramenta essencial para a manutenção do meio ambiente equilibrado, para a garantia de saúde pública da população, para a adequada ocupação e uso do solo urbano e para o bem-estar das pessoas⁷³.

A introdução da expressão **controle social** na política pública de saneamento básico denota a relevância dada a alguns dos principais atores envolvidos na prestação de serviços públicos de saneamento básico: os seus usuários, diretamente afetados, na medida que usufruem dos serviços, e o restante da comunidade, que sofre os efeitos diretos e indiretos da sua prestação. Essa preocupação não é recente no contexto empresarial. Pelo menos desde a década de 1970, discute-se a responsabilidade social das empresas. Atualmente, o controle social pode ser identificado entre o que se conhece como atributos ESG: environmental, social and governance⁷⁴.

No que se refere aos mecanismos de controle social dos serviços de saneamento básico, merece destaque a participação de órgãos colegiados, audiência e consulta públicas das propostas e estudos dos planos de saneamento e das minutas de edital e de contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Em relação às audiências e consultas públicas, é condição de validade de contratos de prestação dos serviços de saneamento básico a *realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação e a minuta do contrato*⁷⁵.

A lei busca garantir a divulgação das propostas dos Planos Municipais de Saneamento Básico e dos respectivos estudos, dispondo sobre a realização de audiências ou consultas públicas. *Quanto à necessidade de divulgação de documentos relativos aos planos de saneamento básico por audiência e consulta públicas, dado o que o dispõe o art. 19, § 5º, da Lei nº 11.445, de 2007, o Decreto nº 7.217, de 2010, que regulamenta a Lei, determina que tal divulgação se efetive “por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores – internet e por audiência pública”, o que evidencia a importância de que sejam realizadas tanto a consulta quanto a audiência públicas*⁷⁶. Cabe citar que os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão ficam excluídos a obrigatoriedade de publicação⁷⁷.

Cabe ainda o exercício do controle social no que se refere à regulação e à fiscalização dos serviços. Segundo a lei, deve ser assegurada a *publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram a regulação e fiscalização, bem como dos direitos e deveres dos usuários e prestadores*⁷⁸. Nesse mesmo dispositivo, é previsto o acesso às informações

⁷³ SOUZA, Mariana Campos de. Controle social nas normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 185.

⁷⁴ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 183.

⁷⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

⁷⁶ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 187.

⁷⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 26, § 1º.

⁷⁸ Lei nº 11.445, art. 26.

por qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto. Essa determinação expressa o **interesse difuso** em torno dos serviços públicos de saneamento básico, diante dos efeitos por eles gerados a toda a coletividade⁷⁹.

Aos usuários é assegurado o acesso a informações sobre os serviços prestados, o prévio conhecimento dos seus direitos, deveres e penalidades a que estão sujeitos, o acesso a manual de prestação dos serviços e de atendimento ao usuário e o acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços⁸⁰.

Cabe ainda destacar outro importante mecanismo de controle social que é o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), que reúne dados e informações a respeito das condições de prestação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o país.

Em termos de norma de regulação sobre controle social, cabe destacar a Resolução da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ) nº 01/2011, que dispõe sobre a instalação e funcionamento dos Conselhos de Regulação e Controle Social, no âmbito dos municípios por ela regulados, conselhos de caráter consultivo que participam do processo decisório da agência. Além da atuação dos Conselhos de Regulação e Controle Social, a ARES - PCJ adota como outros mecanismos de controle social as audiências e consultas públicas, objeto da Resolução ARES-PCJ nº 161/2016, que dispõe sobre formas e mecanismos de Controle Social a serem adotados pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ).

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) publica a lista de Consultas Públicas realizadas por ela, o status de cada uma delas e os documentos relacionados, como o regulamento, nota técnica, contribuições etc.

Conforme disponível no sítio eletrônico dessa Agência, Consultas e Audiências Públicas são ferramentas promotoras de transparência e ajudam a ARSESP a divulgar amplamente suas decisões. A cada regulamento publicado são realizadas consultas públicas e, conforme o impacto da disciplina, audiências públicas presenciais⁸¹.

Estes procedimentos têm por objetivo dar oportunidade à sociedade para manifestar sua opinião e, assim, obter dados e informações que possibilitem maior grau de confiabilidade, clareza e segurança no processo decisório da ARSESP. No caso das Consultas Públicas, é possível enviar contribuições por e-mail ou correspondência.

⁷⁹ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 187.

⁸⁰ Lei nº 11.445, art. 27.

⁸¹ ARSESP. Consultas Públicas. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/consultas-publicas.aspx> Acesso: 25 mar. 2021.

5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO

A redução e controle das **perdas de água**, inclusive na distribuição de água tratada, o estímulo à **racionalização** de seu consumo pelos usuários e o fomento à **eficiência energética**, ao **reúso** de efluentes sanitários e ao **aproveitamento de águas de chuva**, consistem uma inovação incluída nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

No que se refere às perdas de água nos sistemas de abastecimento, a Lei nº 14.026/2020 tornou obrigatório para os contratos relativos a serviços de saneamento básico (especialmente no tocante ao abastecimento de água) que sejam estabelecidas metas de redução de perdas na distribuição de água tratada⁸². Para tanto, o cumprimento dessas metas deve ser acompanhado anualmente pelo ente regulador⁸³, que deve estabelecer normas sobre a matéria. A redução progressiva de perdas deve ser tratada expressamente nas normas de regulação⁸⁴. E considerando que as políticas federais deverão contemplar a matéria, verifica-se a importância que as alterações do Marco Legal de Saneamento Básico deram à questão.

Cabe ainda citar o princípio da **prestação concomitante** dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que vem suprir uma lacuna importante, na medida em que coloca os serviços de esgotamento sanitário no mesmo nível de essencialidade que o abastecimento de água potável. A introdução desse princípio também impacta a qualidade dos corpos hídricos, incluindo os mananciais, considerando a necessidade de tratar os efluentes.

5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA

A **prestação regionalizada** dos serviços tem a ver com a *geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços*⁸⁵, um dos princípios fundamentais das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Nos termos da Lei nº 11.445/2007, a **prestação regionalizada** consiste na *modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município*⁸⁶.

A ideia que permeia a prestação regionalizada no País refere-se à necessidade de superar a situação de inequívoco atraso na implementação do serviço de saneamento básico e as limitações dos municípios (financeiras, de capacidade organizacional e de escala, dentre outras), por meio da comunhão de esforços, ou seja, pelo incentivo à regionalização⁸⁷. A prestação regionalizada constitui sem dúvida uma orientação do novo marco regulatório, presente em vários dispositivos legais introduzidos ou modificados pela Lei nº 14.026/2020.

⁸² Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I e 11-B.

⁸³ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B, § 5º.

⁸⁴ Lei nº 11.445/2007, arts. 12, IV, 23, XIV, e 43, § 2º.

⁸⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, XIV.

⁸⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VI.

⁸⁷ SAMPAIO, Patrícia Regina Pinheiro. Reforma do marco legal e o incentivo à prestação regionalizada. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 178.

Essa modalidade de prestação de serviços pode ser estruturada, de acordo com a lei, nos seguintes formatos:

- ✓ região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole);
- ✓ unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;
- ✓ bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do art. 52 da Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares.

Para os fins da Lei, as unidades regionais de saneamento básico devem apresentar sustentabilidade econômico-financeira e contemplar, preferencialmente, pelo menos 1 (uma) região metropolitana, facultada a sua integração por titulares dos serviços de saneamento⁸⁸. É prevista uma **estrutura de governança** para as unidades regionais de saneamento básico, que deverá seguir o disposto na Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole).

Na hipótese de os Chefes dos Poderes Executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios formalizarem a gestão associada para o exercício de funções relativas aos serviços públicos de saneamento básico, fica dispensada, em caso de convênio de cooperação, a necessidade de autorização legal⁸⁹.

Conforme dispõe a Lei nº 11.445/2007, a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada é facultativa⁹⁰. Todavia, para que possam receber recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União uma das condições consiste na adesão pelos titulares dos serviços públicos de saneamento básico à estrutura de governança correspondente em até 180 (cento e oitenta) dias contados de sua instituição, nos casos de **unidade regional de saneamento básico**, blocos de referência e gestão associada⁹¹.

Ainda para fins de **alocação de recursos públicos** federais e de financiamentos com recursos da União, ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, O Decreto nº 10.588/2020, que dispõe sobre o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, sobre a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União

⁸⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §2º.

⁸⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §4º.

⁹⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 8º.

⁹¹ Lei nº 11.445/2007, art. 50, VIII.

de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, determina que será considerada cumprida a exigência de prestação regionalizada nas seguintes hipóteses:

- ✓ para região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião, com a aprovação da lei complementar correspondente;
- ✓ para unidade regional de saneamento básico, com a declaração formal, firmada pelo Prefeito, de adesão aos termos de governança estabelecidos na lei ordinária; ou
- ✓ para bloco de referência, com a assinatura de convênio de cooperação ou com a aprovação de consórcio público pelo ente federativo.

Nos termos do citado decreto, a União prestará apoio técnico e financeiro para a adaptação dos serviços públicos de saneamento básico às disposições da Lei nº 11.445/2007, no que se refere ao disposto do art. 1392, que trata da instituição de fundos. O citado decreto estabelece uma série de atividades, sob a responsabilidade dos titulares dos serviços, que poderão receber apoio técnico e financeiro, condicionado à existência de disponibilidade orçamentária e financeira:

- ✓ definição das unidades regionais de saneamento básico de que trata o inciso II do § 1º do art. 2º, especialmente nas áreas que compreendem Municípios cujos serviços sejam prestados pelas companhias estaduais de saneamento básico;
- ✓ processo de adesão do titular do serviço público de saneamento básico a mecanismo de prestação regionalizada;
- ✓ estruturação da forma de exercício da titularidade e da governança em cada mecanismo de prestação regionalizada, de modo a se fixarem as responsabilidades de cada ente federativo e a melhor forma de gestão;
- ✓ elaboração ou atualização dos planos municipais ou regionais de saneamento básico, que, em conformidade com os serviços a serem prestados, contemplarão todos os sistemas, considerados os ambientes urbano e rural, com, no mínimo, as seguintes metas:
 - ✧ expansão do acesso aos serviços;
 - ✧ redução de perdas na distribuição de água tratada;
 - ✧ qualidade na prestação dos serviços;
 - ✧ eficiência e uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais;
 - ✧ reúso de efluentes sanitários;
 - ✧ aproveitamento de águas de chuva;
 - ✧ não intermitência do abastecimento; e
 - ✧ melhoria dos processos de tratamento;

⁹² Lei nº 11.445/2007, art. 13: Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico. Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

- ✓ modelagem da prestação dos serviços em cada mecanismo de prestação regionalizada, considerados os ambientes urbanos e rurais, com base em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, e de operabilidade e manutenção dos sistemas, com prazo mínimo compatível com as metas de universalização do acesso ao saneamento básico;
- ✓ definição da entidade de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, incluído o apoio à delegação, quando necessário;
- ✓ elaboração ou atualização das normas de regulação e fiscalização, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ alteração dos contratos existentes ou preparação de novos contratos, quando couber, com vistas à transição para o novo modelo de prestação, adotada a padronização de contrato proposta pela ANA, quando disponível, e aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ elaboração de edital, realização prévia de audiências e de consulta públicas, e realização de licitação para concessão dos serviços ou para alienação de controle acionário da empresa estatal prestadora dos serviços, aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ apuração do valor de indenização dos investimentos vinculados a bens reversíveis não amortizados ou depreciados, se houver, na hipótese de substituição dos contratos vigentes por novos contratos de concessão, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ estruturação de política de recuperação de custos, em regime de eficiência, por meio da cobrança dos serviços de saneamento básico e da definição de diretrizes e critérios da estrutura tarifária e da tarifa social, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ contratação de serviços especializados e acompanhamento das atividades, com o objetivo de promover a melhoria da gestão e a eficiência da prestação de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ capacitação de técnicos e gestores que atuam na prestação de serviços públicos de saneamento básico; e
- ✓ outras medidas acessórias necessárias, com vistas à universalização do acesso ao saneamento básico.

A Lei nº 14.026/2020, no âmbito das modificações efetuadas na Lei nº 11.445/2007, criou o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb), colegiado que, sob a presidência do Ministério do Desenvolvimento Regional, tem a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico⁹³.

⁹³ Lei nº 11.445/2007, art. 53-A.

Ao Cisb caberá⁹⁴:

- ✓ coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- ✓ acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal
- ✓ garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;
- ✓ elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;
- ✓ avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

O Decreto nº 10.430/2020 regulamentou a matéria, dispondo que, no exercício de suas competências, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico atuará para:

- ✓ promover a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos, com base em estudos e relatórios apresentados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, em observância ao disposto no § 12 do art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000⁹⁵;
- ✓ assegurar que a alocação de recursos em saneamento básico, administrados ou geridos por órgãos e entidades da administração pública federal, considere:
 - ✧ progressivamente, as diretrizes da política federal de saneamento básico e os critérios de elegibilidade, priorização e seleção definidos no Plano Nacional de Saneamento Básico, no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e no Plano Nacional de Recursos Hídricos; e
 - ✧ os critérios de promoção da saúde pública, de maximização da relação benefício-custo e de maior alcance para a população brasileira com vistas à universalização do acesso às infraestruturas de saneamento;
- ✓ priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e à ampliação da oferta dos serviços e das ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda, incluídos os núcleos urbanos informais consolidados, quando não se encontrarem em situação de risco;
- ✓ simplificar e uniformizar os procedimentos para candidatura e acesso aos recursos federais, observados os princípios da eficiência e da transparência no uso de recursos públicos; e
- ✓ aperfeiçoar os critérios de elegibilidade e priorização para o acesso a recursos federais, em observância ao disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/2007.

⁹⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 53-B.

⁹⁵ Lei nº 9.984/2000, art. 4º-A, § 12º: A ANA contribuirá para a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Além disso, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, em sua atuação, deverá observar o disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/ 2007, e em sua regulamentação, inclusive promovendo a observância às normas de referência a serem editadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, nos termos do disposto no art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000.

Nota-se, na nova redação da Lei nº 11.445/2007, um esforço relevante da União para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico no País. Para tanto, acena com a possibilidade de transferência de recursos aos titulares dos serviços, estabelecendo, porém, condicionantes relacionados com a adoção das normas de referência da ANA, e outros comportamentos previstos na lei, como é o caso do art. 50, em que se estabelecem as hipóteses para os repasses.

5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO

A seleção competitiva do prestador dos serviços consiste em um princípio introduzido pela nova lei e possui conexão com a exigência de processo prévio de licitação em qualquer caso. De acordo com a nova regra, a prestação por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação com observância dos princípios da legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório⁹⁶.

O art. 10 da Lei nº 11.445/2007 estabelece que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Dessa forma, os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual⁹⁷.

⁹⁶ Lei nº 8.987/1995, art. 14.

⁹⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

6. **TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

Por sua própria natureza, o serviço público é estatal e tem como titular uma pessoa jurídica de direito público (União, Estados, Distrito Federal ou Municípios), que o presta diretamente ou por meio de terceiros, de acordo com a lei que rege o serviço específico.

A política pública de saneamento é formada por uma estrutura de cinco pilares: o planejamento, a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação do serviço. A princípio, cabe ao titular do serviço público tomar as decisões políticas necessárias a estruturar esses grupos de tarefas administrativas e distribuí-las, quando considerar conveniente, mas sempre levando em conta algumas balizas, a saber: 1. o planejamento é indelegável, embora possa ser realizado com apoio técnico de terceiros ou de forma conjunta; a prestação pode ser direta, indireta ou associada e 3. a regulação é obrigatória para qualquer tipo de prestação, mas não poderá ser cumulada nas mãos daquele que presta o serviço, ou seja, nenhum prestador, estatal ou não, regulará a si mesmo⁹⁸.

A titularidade de um serviço público refere-se à identificação do ente federado, a quem competem todas as ações inerentes ao serviço, inclusive a decisão de prestá-lo diretamente ou por intermédio de terceiros delegados. Enseja o planejamento, a regulamentação, a prestação do serviço e sua fiscalização.

Por muito tempo, a titularidade do serviço público de saneamento básico foi objeto de conflito entre os Municípios, por intermédio dos Departamentos de Água e Esgotos, autarquias e companhias municipais de saneamento e, de outro lado, os Estados, no que se refere às companhias estaduais de saneamento.

As teses variavam entre duas posições extremas:

- ✓ cada Município, independentemente de sua localização, inclusive o pertencente a regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, e de haver ou não ligação do sistema com outro Município, é o titular dos serviços;
- ✓ o Estado é o titular de todo e qualquer serviço de saneamento, cujos equipamentos não estejam inteiramente contidos nos limites geográficos de um único Município⁹⁹.

A dúvida decorria de uma interpretação da Constituição Federal, que indicou expressamente quais serviços encontram-se sob a titularidade da União e dos Estados, limitando-se a dispor que a organização e prestação dos serviços públicos de interesse local cabe aos Municípios, diretamente ou sob o regime da concessão ou permissão¹⁰⁰. Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas

⁹⁸ MARRARA, Thiago. Mosaico regulatório: as normas de referência da ANA para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico à luz da lei 14.026/2020. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 63.

⁹⁹ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. 5ª, ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 601.

¹⁰⁰ CF/88, art. 30, V.

e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum¹⁰¹.

Não havendo consenso nessa matéria, a questão acabou sendo encaminhada para o Supremo Tribunal Federal (STF)¹⁰². A grande discussão entre os Ministros do STF, com a apresentação de argumentos que muitas vezes não se articulam, revela a complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento dessa matéria, no que se refere a uma definição da titularidade dos serviços de saneamento básico. A partir da decisão do STF, embora o acórdão de 2013 não tenha se expressado de forma clara, convencionou-se que a titularidade pertencia ao município, ainda que em regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerações urbanas, sem se estabelecer qualquer parâmetro normativo para ordenar as relações entre os entes federados nesses espaços.

Posteriormente, em 30 de agosto de 2019, o STF julgou a ADI 2.077/BA e confirmou a titularidade municipal dos serviços de saneamento básico, declarando inconstitucional norma da Constituição do Estado da Bahia que pretendia deslocar a competência/titularidade de tais serviços aos Estados, em prejuízo dos Municípios.

A Lei nº 14.026/2020, na linha de finalmente solucionar a questão, estabeleceu expressamente os sujeitos que atualmente detêm a titularidade dos serviços, conforme segue:

- a) Município, no caso de interesse local e,
- b) Estado e Municípios, no caso de interesse comum

Os serviços públicos de saneamento básico de interesse local referem-se às funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único Município¹⁰³. Nesses casos, cabe ao município exercer a titularidade dos serviços de forma total e independente, tendo em vista que todos os equipamentos e estruturas necessárias a prestação dos serviços encontram-se localizados em um único território. Em relação ao interesse local, não se verificam muitas questões novas, já que o entendimento que prevalecia anteriormente ao novo Marco do Saneamento Básico consistia na titularidade municipal.

Note-se que o artigo 8º-A, do Marco Legal do Saneamento Básico, autoriza a adesão facultativa dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada, ou seja, abre-se a possibilidade de um novo desenho de parceria, evidenciando-se a liberdade ao Município, mesmo exercendo plenamente a titularidade local sobre os serviços públicos de saneamento básico, de se associar a uma estrutura de prestação regionalizada, o que propicia uma série de benefícios de maior eficiência e economicidade¹⁰⁴.

¹⁰¹ CF/88, art. 25, § 3º.

¹⁰² Ação direta de inconstitucionalidade contra Lei Complementar n. 87/1997, Lei n. 2.869/1997 e Decreto nº 24.631/1998, todos do Estado do Rio de Janeiro, que instituem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a Microrregião dos Lagos e transferem a titularidade do poder concedente para prestação de serviços públicos de interesse metropolitano ao Estado do Rio de Janeiro.

¹⁰³ Lei nº 11.445, art. 3º, XV.

¹⁰⁴ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 166.

Já o interesse comum diz respeito aos serviços de saneamento básico prestados em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões instituídas por lei complementar estadual, em que se verifique o compartilhamento de instalações operacionais de infraestrutura de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário entre 2 (dois) ou mais Municípios, denotando a necessidade de organizá-los, planejá-los, executá-los e operá-los de forma conjunta e integrada pelo Estado e pelos Municípios que compartilham, no todo ou em parte, as referidas instalações operacionais¹⁰⁵.

Aqui tem-se uma inovação introduzida pelo novo Marco do Saneamento Básico, no sentido de refletir, no campo normativo, uma realidade do País, no que concerne às regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Segundo Oliveira, a principal conclusão da análise é que a lei atualizadora do Marco Legal do Saneamento Básico assimilou a posição do Supremo Tribunal Federal quanto ao exercício da titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, reconhecendo a natureza de interesse local, quando se trata de Município isolado, como também de interesse comum, quando se trata de Municípios integrantes de regiões metropolitanas e demais arranjos cooperativos, partilhando-se a competência com o Estado¹⁰⁶. De fato, é necessário estabelecer regras para que os municípios localizados nesses territórios, juntamente com o Estado, possam buscar soluções comuns para os problemas compartilhados.

Todavia, como já foi mencionado, a Lei nº 11.445/2007 admite, para qualquer caso – interesse local ou comum, o exercício da titularidade dos serviços também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal.

¹⁰⁵ Lei nº 11.445, art. 3º, XIV.

¹⁰⁶ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 155.

7. O PAPEL DO MUNICÍPIO

Em relação aos municípios, cabe aqui traçar um paralelo entre os serviços de saneamento básico e a gestão de recursos hídricos, pois ambos os temas são conexos. A compreensão da importância do município, em matéria de gestão de águas, extrapola os órgãos colegiados – comitês de bacia hidrográfica e conselhos de recursos hídricos - e tem sido menos estudada do que deveria, criando-se uma existência paralela e nem sempre articulada entre os detentores do domínio da água — União e Estados — e os entes municipais.

Os municípios são responsáveis pelo planejamento urbano, inclusive pelo uso e ocupação do entorno dos mananciais, e pela titularidade dos serviços de saneamento básico. Mas não detêm a titularidade dos recursos hídricos. Essa desconexão marginalizou o papel dos municípios na governança da água e, em alguns casos, permitiu que se desenvolvessem políticas [municipais] que violam diretamente as regulamentações aplicáveis à bacia¹⁰⁷.

É importante notar que no meio ambiente urbano:

- ✓ há maior demanda do recurso, seja para o abastecimento público, seja para a indústria;
- ✓ ocorrem impactos negativos relevantes nos corpos hídricos no que se refere à canalização de córregos, loteamentos clandestinos ou não, invasões, lançamento de resíduos sólidos urbanos e de esgoto doméstico sem tratamento;
- ✓ a qualidade da água nos corpos hídricos depende da qualidade dos serviços de saneamento básico, seja no tratamento do esgoto doméstico, seja na coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos urbanos, seja ainda na drenagem, em função das cargas difusas que são carregadas para os rios e lagos nas épocas de chuva;
- ✓ as mudanças climáticas causam cada vez mais impactos para a população, por meio dos chamados efeitos danosos das águas, como das enchentes, que anualmente causam mortes e sérios prejuízos, e da escassez hídrica.

Nesse sentido, é de fundamental importância considerar a figura do município como ator relevante nas questões relacionadas com a gestão de recursos hídricos. Além das questões relacionadas aos serviços de saneamento básico, o Município possui a competência constitucional para promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano¹⁰⁸.

Compete ao município, portanto, inventariar e diagnosticar qual a vocação ecológica das diferentes áreas ou espaços da cidade, definindo quais os seus usos e limitações para que o objetivo seja cumprido. Essa atribuição implica, portanto, que a organização do espaço urbano é condição básica para a proteção ambiental e, consequentemente, dos corpos hídricos e da

¹⁰⁷ GARCÍA, María Mancilla; HILEMAN, Jacob; BODIN, Örjan; NILSSON, Annika; JACOBI, Pedro Roberto. The unique role of municipalities in integrated watershed governance arrangements a new research frontier. *Ecology and Society*, Vol. 24, nº. 1 (Mar 2019). "...served to marginalize the role of municipalities in water governance and, in some cases, enabled them to develop policies that directly violate national regulatory statutes or those of the basin."

¹⁰⁸ CF/88, art. 30, VIII.

própria população, cabendo a esse ente federativo um papel relevante na proteção das águas, matéria prima do abastecimento urbano.

O reconhecimento dessa inter-relação resultou na inclusão, em 2012, no Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257/2001, da obrigação de o plano diretor ser compatível com as disposições inseridas no plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica em que se situa o município, formulado consoante a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esse instrumento, portanto, tornou-se uma importante ferramenta para o planejamento urbano em bases sustentáveis, pois, se elaborado considerando a variável ambiental no processo de controle do uso e ocupação do solo, incorpora à tradicional função econômica da propriedade privada a dimensão socioambiental¹⁰⁹.

¹⁰⁹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 26 ed., rev., ampl., e atual. São Paulo: Malheiros, 2018, p. 256.

8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES

Os titulares dos serviços de saneamento básico são responsáveis pela formulação da respectiva política pública de saneamento básico¹¹⁰, organizando para isso os serviços públicos com planejamento e definindo a sua forma de prestação, de regulação e fiscalização. Os objetivos consistem em cidades limpas, livres de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, à regulação, à prestação propriamente dita e à fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o titular, já que a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/2020, fixa expressamente no art. 9º as ações relativas à titularidade, e que serão objeto de análise em itens específicos neste texto.

8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Cabe ao titular elaborar o plano de saneamento básico. Esse dispositivo foi ampliado para incluir a função de estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão, o que se refere à eficiência na prestação dos serviços, que por sua vez está diretamente relacionada à universalização.

Trata-se de uma inovação importante, pois não é apenas aplicável aos contratos, que de resto já possuíam essas condições na própria Lei de Saneamento e por força da Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. Agora, de forma explícita, passa a ter validade para os serviços prestados de forma direta, isto é, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe¹¹¹.

Observe-se que essa atividade de planejamento se liga diretamente ao artigo 19 que descreve o conteúdo mínimo do plano de saneamento básico, contemplando mecanismos de aferição do cumprimento das metas e indicadores de desempenho citados. Portanto, essa regra do artigo 9º, inciso I, é genérica e encontra seu suporte de efetivação nos incisos I a V, do artigo 19¹¹². Este tema será desenvolvido com maior profundidade no item 11.1.

¹¹⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 9º.

¹¹¹ Decreto nº 7.217/2010, art. 31, I.

¹¹² OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 168.

8.2 *PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS*

O titular deve prestar diretamente os serviços, ou conceder a sua prestação. O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece em seu art. 38 que os serviços de saneamento básico poderão ser executados pelo titular:

- ✓ diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- ✓ mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Em ambos os casos, cabe ao titular definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O novo texto da lei retirou a parte relativa à previsão dos procedimentos de atuação do órgão regulador que, presume-se, ficará a cargo do próprio órgão ou entidade reguladora definir.

8.3 *DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE*

Compete ao titular definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água.

8.4 *DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS*

Os direitos e deveres dos usuários são matéria da regulação. Nos casos de delegação dos serviços mediante contrato, trata-se de cláusulas essenciais para obtenção e utilização do serviço¹¹³. São direitos e obrigações dos usuários¹¹⁴:

- ✓ receber serviço adequado;
- ✓ receber do poder concedente e da concessionária informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ✓ obter e utilizar o serviço, com liberdade de escolha entre vários prestadores de serviços, quando for o caso, observadas as normas do poder concedente;
- ✓ levar ao conhecimento do poder público e da concessionária as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação do serviço;
- ✓ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

¹¹³ Lei nº 8.987/1995, art. 23, VI.

¹¹⁴ Lei nº 8.987/1995, art. 7º.

- ✓ levar ao conhecimento do Poder Público e da concessionária as irregularidades de que tenham ciência, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação de serviços;
- ✓ contribuir para a manutenção das boas condições dos bens públicos afetados aos serviços¹¹⁵.

A Lei paulista nº 10.294/1999 trata da defesa dos usuários do serviço público, aplicando-se aos serviços públicos prestados por particular, mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação, e prestados pela Administração direta e indireta.

A Lei Federal nº 13.460/2017 dispõe sobre a participação, proteção e defesa dos usuários de serviços públicos, aplicando-se à Administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios¹¹⁶ e aplicando-se subsidiariamente aos serviços públicos prestados por particulares¹¹⁷.

Essa norma estabelece as diretrizes a serem observadas por agentes públicos e prestadores de serviços públicos¹¹⁸; apresenta lista de direitos e deveres dos usuários¹¹⁹; apresenta obrigação aos órgãos e entidades prestadores da divulgação da Carta de Serviços aos Usuários, com a finalidade de informar ao usuário sobre os serviços prestados, as formas de acesso a esses serviços e seus compromissos e padrões de qualidade de atendimento ao público¹²⁰; prevê atribuições de ouvidorias na matéria¹²¹; aventa a participação de usuários mediante conselhos de usuários, sem prejuízo de outras formas de participação¹²²; prevê avaliação continuada dos serviços públicos, realizada pelos prestadores¹²³.

8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Outra atribuição do titular consiste em implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional¹²⁴.

Nota-se, nessa nova regra, a intenção do legislador de integrar os sistemas de informações ambientais, tendo em vista que tal articulação deve beneficiar o setor tanto na execução de ações, quanto na contribuição à produção de mais informações ambientais, com maior

¹¹⁵ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

¹¹⁶ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §1º.

¹¹⁷ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §3º.

¹¹⁸ Lei nº 13.460/2017, art. 5º.

¹¹⁹ Lei nº 13.460/2017, arts. 6º e 8º, respectivamente.

¹²⁰ Lei nº 13.460/2017, art. 7º §1º.

¹²¹ Lei nº 13.460/2017, art. 13.

¹²² Lei nº 13.460/2017, art. 18.

¹²³ Lei nº 13.460/2017, art. 23.

¹²⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, VI.

qualidade, resvalando na consolidação de canais propícios à transparência, participação da sociedade civil e colaboração entre os entes federativos.

Inovando ainda mais, no mesmo artigo 9º estabelece, no parágrafo único, a possibilidade de o titular dos serviços públicos receber cooperação técnica do respectivo Estado, como também basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços. Nessa segunda hipótese, supõe-se que se trata de prestação indireta por meio de concessionária. Nesse ponto a lei apenas explicitou aquilo que, normalmente, costuma ser previsto nos instrumentos contratuais de concessão, como obrigação contratual da concessionária.

No que concerne à governança e disponibilização de informação sobre o setor de saneamento, várias ações e melhorias são previstas no novo quadro jurídico, como a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) e a substituição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA)¹²⁵, cujas informações são públicas, gratuitas, acessíveis a todos e devem ser publicadas na internet, em formato de dados abertos¹²⁶.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em seu art. 53, instituiu o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, para o qual foram estabelecidos os seguintes objetivos essenciais:

- ✓ Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

O SINISA se constitui na evolução do atual Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, com as ampliações de escala e de escopo, complementações de informações e indicadores, coletando informações junto aos titulares, prestadores e entes reguladores e fiscalizadores dos serviços públicos de saneamento básico.

Segundo consta do sítio do SNIS (www.snis.gov.br/institucional), acessado em março de 2021, o SINISA substituirá o atual sistema utilizado para diagnóstico do setor saneamento, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, a partir de 2021.

¹²⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 53.

¹²⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 53, 1º.

8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intervenção e a retomada da operação dos serviços consistem em um poder discricionário dos titulares dos serviços públicos prestados sob a forma contratual, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes¹²⁷.

Segundo Mello, essa medida justifica-se quando indispensável para assegurar a continuidade dos serviços, sua normalidade ou o adequado cumprimento das obrigações assumidas pela concessionária, por não existir outro meio mais hábil capaz de salvaguardar os aludidos interesses¹²⁸.

Cabe ao titular intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e nas condições previstas na legislação e nos contratos. Ocorre que a Lei nº 8.987/1995 que, como já dito, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, não oferece maiores detalhes sobre o tema. Dessa forma, a intervenção associa-se a fatos ocorridos no âmbito do contrato de concessão, e que se referem aos serviços adequados, além do fiel cumprimento das normas contidas nos contratos, nos regulamentos e nas leis.

No que se refere aos serviços adequados, segundo a Lei nº 8.987/1995, trata-se do serviço que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.¹²⁹

A regularidade dos serviços indica que a sua prestação não deve sofrer alterações. A continuidade refere-se à não interrupção da prestação dos serviços. Em termos de abastecimento de água potável, o fornecimento não deve ser interrompido. No que se refere à limpeza urbana. E ao manejo de resíduos sólidos urbanos, tampouco é possível que os serviços sofram qualquer tipo de descontinuidade, pois há impactos na saúde das pessoas, nessas ocorrências. Nessa linha aplica-se a ressalva mencionada para a regularidade dos serviços, já que o fornecimento de água estará sempre condicionado à não ocorrência de eventos que possam comprometer a disponibilidade hídrica.

A segurança na prestação dos serviços implica os cuidados que a concessionária deve ter com os sistemas instalados, sobretudo com a manutenção dos equipamentos, pois qualquer falha pode causar problemas no fornecimento contratado, sobretudo nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, comprometendo a regularidade e a continuidade dos serviços, independentemente das condições climáticas. É obrigação contratual da concessionária zelar pela segurança na prestação do serviço, respondendo pelos danos que causar, conforme previsto na Constituição Federal.¹³⁰

¹²⁷ Lei nº 8.987/1995, art. 32.

¹²⁸ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. Ed. São Paulo: Malheiros, 2013, pg. 748.

¹²⁹ Lei nº 8.987/95, art. 6º, § 1º.

¹³⁰ CF/88, art. 37, § 6º.

Pode-se afirmar que a atualidade na prestação dos serviços refere-se à utilização de equipamentos com tecnologias modernas voltadas, por exemplo, ao uso racional da água. A renovação dos sistemas, com vistas a evitar o desperdício do recurso, assim como a manutenção dos equipamentos, são fatores preponderantes para garantir a observância do princípio. No caso do esgotamento sanitário, novas tecnologias de tratamento e a possibilidade de reúso dos efluentes prevista na Lei nº 11.445/2007¹³¹, são formas de inovar na prestação dos serviços, garantindo a sua atualidade.

A generalidade encontra-se associada ao atendimento de todos, de acordo com as necessidades. A cortesia por parte dos prestadores dos serviços públicos refere-se à urbanidade no tratamento dos usuários, na prontidão no atendimento às demandas, na informação de problemas e falhas e no encaminhamento de soluções.

A modicidade tarifária decorre da própria regulação do serviço. É a norma da concessão, imposta no edital de licitação e no respectivo contrato, que definirá os parâmetros para o cálculo da tarifa, suas revisões e reajustes.

Finalmente, a eficiência dos serviços refere-se à qualidade da sua prestação, por parte da concessionária. A eficiência pode ser indicada, para o caso em tela, como o cumprimento do conjunto de obrigações relacionadas com a prestação dos serviços e das metas fixadas.

O Decreto nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, estabelece em seu art. 39, § 2º, que é condição de validade para a celebração de contratos de concessão e de programa cujos objetos sejam a prestação de serviços de saneamento básico que as normas prevejam, entre outros itens, as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços¹³².

Isso significa que, além do serviço adequado, o contrato de concessão deverá conter as hipóteses de intervenção e retomada dos serviços, ou seja, caberá ao titular dos serviços inserir essa regra quando da formulação dos editais de licitação. Assim, fica garantida a validade contrato, permitindo-se a sua celebração.

No que se refere ao procedimento, o qual deverá ser concluído no prazo de até cento e oitenta dias, sob pena de considerar-se inválida a intervenção¹³³, a Lei nº 8.987/1995 dispõe que a intervenção far-se-á por decreto do poder concedente, que conterá a designação do interventor, o prazo da intervenção e os objetivos e limites da medida¹³⁴.

Uma vez declarada a intervenção, o poder concedente deverá, no prazo de trinta dias, instaurar procedimento administrativo para comprovar as causas determinantes da medida e apurar responsabilidades, assegurado o direito de ampla defesa. Como se pode verificar, trata-se de procedimento administrativo cujos pressupostos encontram-se na Constituição Federal¹³⁵, na Lei federal nº 9784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública

¹³¹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

¹³² Decreto nº 7.217/2010, art. 39, § 2º, IV.

¹³³ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 2º.

¹³⁴ Lei nº 8.987/1995, art. 32, parágrafo único.

¹³⁵ CF/88, art. 5º, LV.

Federal e na Lei estadual de São Paulo nº 10.177/1998, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual.

Na hipótese de se comprovar que a intervenção não observou os pressupostos legais e regulamentares será declarada sua nulidade, o serviço deve ser imediatamente devolvido à concessionária, sem prejuízo de seu direito à indenização¹³⁶. Ao final da intervenção, se não for extinta a concessão, a administração do serviço será devolvida à concessionária, precedida de prestação de contas pelo interventor, que responderá pelos atos praticados durante a sua gestão¹³⁷.

¹³⁶ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 1º.

¹³⁷ Lei nº 8.987/1995, art. 34.

9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS

Antes de tratar especificamente da governança interfederativa, objeto do Estatuto da Metrópole e também da Lei nº 11.445/2007, será feita uma breve abordagem desse conceito.

O termo governança vem sendo utilizado não apenas no setor privado, mas também no setor público, como uma ferramenta a ser adotada quando o consenso é necessário. O conceito de governança foi definido inicialmente pela Comissão sobre Governança Global, instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU) no início dos anos 1990. Trata-se do processo por meio do qual atores estatais e não estatais interagem para conceber e implementar políticas públicas no âmbito de um dado conjunto de regras informais que moldam e são moldadas pelo poder¹³⁸.

A ideia da governança não se limita a arranjos institucionais no âmbito de uma organização. Tampouco se refere apenas a constituir mecanismos internos que produzam resultados mais efetivos em diversos aspectos, como transparência, controle e fiscalização. Embora esses aspectos sejam relevantes, a governança vai além e compreende três pontos essenciais¹³⁹:

- ✓ a governança é meio e processo capaz de produzir resultados eficazes que, no caso do saneamento básico, consiste na efetiva melhoria dos serviços de saneamento básico, com impactos positivos na saúde e no meio ambiente, sobretudo nos recursos hídricos;
- ✓ na governança é fundamental a participação ampliada, compreendendo, no caso do saneamento, além do Estado e Municípios, os órgãos e entidades, públicas e privadas, prestadoras dos serviços e, no segmento da participação e controle social, as organizações não governamentais, a comunidade científica e as associações;
- ✓ sua ação se desenvolve na busca do consenso e da persuasão nas relações e ações, muito mais do que a coerção ou a obrigação de fazer.

Construir a governança interfederativa, no caso do saneamento básico, é estabelecer novas formas de organização interna e processos de participação e tomada de decisões. Muitas vezes é preciso mudar culturas, comportamentos e atitudes. O sentido da governança é criar um ambiente em que seja possível aos vários atores discutir questões e problemas complexos, buscando, em conjunto, soluções acordadas e efetivas.

Pode-se indicar como eixos centrais das discussões entre os entes federados – Estados e Municípios - o respeito às diferenças, a confiança entre os membros e os atores envolvidos e a transparência.

Como parâmetro a ser observado, cita-se o trabalho elaborado no âmbito do Tribunal de Contas da União (TCU), no qual se menciona a governança no setor público como o conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de

¹³⁸ BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO/BANCO MUNDIAL. Relatório de Desenvolvimento Mundial. Governança e a Lei, p. 3. Grupo Banco Mundial, 2017. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25880/210950ovPT.pdf?sequence=15&isAllowed=y> Acesso: 17 fev. 2021.

¹³⁹ GONÇALVES, Alcindo; COSTA, Jose Augusto Fontoura, Governança Global e Regimes Internacionais, Ciências Humanas e Sociais. São Paulo: Almedina, 2011, p. 53.

serviços de interesse da sociedade. A governança, dessa forma, está relacionada a três funções básicas¹⁴⁰:

- ✓ avaliar o ambiente, os cenários, o desempenho e os resultados atuais e futuros;
- ✓ direcionar e orientar a preparação, a articulação e a coordenação de políticas e planos, alinhando as funções organizacionais às necessidades das partes interessadas e assegurando o alcance dos objetivos estabelecidos; e
- ✓ monitorar os resultados, o desempenho e o cumprimento de políticas e planos, confrontando-os com as metas estabelecidas e as expectativas das partes interessadas.

A Lei nº 13.089/2015 instituiu o Estatuto da Metrópole, estabelecendo diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas. Além disso, institui normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, assim como critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano. A governança interfederativa, mencionada nessa norma, é justamente a articulação e a cooperação que devem ocorrer, em regiões metropolitanas.

Pode-se considerar que um dos propósitos mais desafiantes da Lei nº 13.089/2015 consiste em lançar as primeiras sementes relacionadas à governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano¹⁴¹, que se conecta totalmente com o saneamento básico.

Com a nova definição da titularidade dos serviços de saneamento básico, não será possível avançar no desenvolvimento das ações necessárias, quando ocorrer a hipótese de interesse comum, sem tratar da governança.

¹⁴⁰ TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Governança pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014, pg. 42. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/governanca-publica-referencial-basico-de-governanca-aplicavel-a-orgaos-e-entidades-da-administracao-publica-e-aco-es-indutoras-de-melhoria.htm> Acesso: 17 fev. 2021.

¹⁴¹ SALEME, Edson Ricardo. Comentários ao Estatuto da Cidade. Belo Horizonte: Arraes, 2018, p. 239.

10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O titular dos serviços de saneamento básico¹⁴² poderá prestar os serviços de saneamento básico mediante os modelos institucionais a seguir relacionados:

- ✓ administração direta concentrada: refere-se à prestação dos serviços por intermédio de órgão do titular dos serviços, facultada a contratação de terceiros no regime da Lei nº 14.133/2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, que revogou a Lei nº 8.666/1993;
- ✓ administração direta descentralizada: refere-se à criação por lei, de uma pessoa jurídica com finalidade específica para prestar um serviço público, em geral autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a administração do titular. Nesse caso ocorre delegação dos serviços, por meio de lei;
- ✓ administração indireta, em que o titular delega os serviços por contrato de concessão ou permissão, mediante licitação prévia na modalidade concorrência pública, no regime da Lei nº 14.133/2021;

Cabe destacar que possibilidade de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa foi vedada no novo marco regulatório do saneamento básico.

Nos termos do art. 10 da Lei nº 11.445/2007, com a nova redação dada pela Lei nº 14.026/2020, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Os contratos de programa em vigor, quando estiverem regulares, permanecem vigentes até o advento do seu termo contratual¹⁴³.

10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO

Quando os serviços são prestados por órgão da prefeitura ou por empresa pública ou ainda autarquia municipal, a delegação dos serviços ocorre por lei. Nesses modelos, não há contrato, metas, prazos, nem uma relação entre a tarifa, o custeio e os investimentos necessários. Mas os prestadores dos serviços têm a obrigação de observar o PMSB, competindo à Agência Reguladora que recebeu delegação do município verificar o cumprimento desse plano.

As revisões tarifárias a serem realizadas pela Agência Reguladora nos casos de prestação direta ou indireta (autarquia ou empresa municipal), não se baseiam em um contrato com as condições e parâmetros claramente fixados, como ocorre no caso das empresas estaduais – contrato de programa, vedados pela lei, mas mantidos aqueles em vigor – e dos prestadores privados – contrato de concessão.

¹⁴² Decreto nº 7217/2010, art. 38.

¹⁴³ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

Nesses casos, as decisões sobre a revisão tarifária dos serviços prestados pelos municípios resvalam para um vazio normativo, dificultando qualquer tentativa de instituir um modelo de financiamento da proteção de mananciais a partir da tarifa. É necessário que a norma de regulação institua fórmulas paramétricas que permitam os cálculos necessários e objetivos, e que possam tratar do financiamento das ações necessárias, como a proteção dos mananciais, incluindo parte desses custos na tarifa.

Cabe destacar que a ARES-PCJ editou a Resolução nº 115/2015, que fixa uma normativa sobre condições, procedimentos e metodologia de cálculo das tarifas a serem observados pelos prestadores dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, exceto aqueles com contratos de concessão e de parceria público-privada, nos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, quando da solicitação de reajuste e revisão tarifária.

10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO

Os serviços cuja prestação é regida por contrato referem-se à prestação de forma indireta, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação.

A concessão de serviço público consiste na delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado¹⁴⁴.

A concessão de serviço público precedida da execução de obra pública refere-se à construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegados pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado¹⁴⁵.

A permissão de serviço público consiste na delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco¹⁴⁶.

Os contratos de programa, previstos na lei anterior, foram vedados, não mais cabendo a possibilidade de contratação sem prévio processo licitatório. Cabe salientar que essa nova regra não impede de empresas estatais venham a participar de licitações com vistas a celebrar contratos de concessão. O que está vedada é a possibilidade de celebração de contratos de programa, ou mesmo qualquer outra modalidade, sem licitação prévia.

¹⁴⁴ Lei nº 8.97/1995, art. 2º, II.

¹⁴⁵ i nº 8.97/1995, art. 2º, III.

¹⁴⁶ i nº 8.97/1995, art. 2º, IV.

Quando a delegação se realiza mediante contratos, esses instrumentos têm como objetivo detalhar as regras da prestação dos serviços, os prazos, a política tarifária, as obrigações de cada parte, entre outros aspectos, como o estabelecimento de metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados.

São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, entre outras, as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas e política de subsídios¹⁴⁷.

Nos termos do art. 10-B da Lei nº 11.445/2007, os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, autorizados nos termos da Lei, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033. A lei estabelece de forma clara a necessidade de capacidade econômico-financeira por parte do prestador, para que se possa garantir a viabilização da universalização dos serviços de saneamento básico.

Na mesma linha de buscar a garantia do alcance da universalização dos serviços, a lei dispõe que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos 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 tratamento¹⁴⁸. Essa regra, embora mencione os contratos, refere-se na verdade à formulação dos editais de licitação, atribuição que pertence ao titular dos serviços.

Além das concessões previstas na Lei nº 8.987/1995, cabe destacar as Parcerias Público-Privadas (PPP), objeto da Lei nº 11.079/2004. Trata-se de contratos de concessão, porém com características específicas, aplicando-se a elas o regime jurídico das concessões previstos na Lei nº 8.987/1995.

Segundo essa norma, em seu art. 2º, parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. A Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. A Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

¹⁴⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

¹⁴⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

Aplica-se a adoção desse tipo de contrato quando o valor do contrato for superior a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais); quando período de prestação do serviço seja superior a 5 (cinco) anos; não podendo ter como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Nos termos do art. 10-B da Lei nº 11.445/2007, os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, autorizados nos termos da Lei, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033, nos termos do § 2º do art. 11-B, que dispõe que os contratos firmados por meio de procedimentos licitatórios que possuam metas diversas daquelas previstas no caput deste artigo, inclusive contratos que tratem, individualmente, de água ou de esgoto, permanecerão inalterados nos moldes licitados, e o titular do serviço deverá buscar alternativas para atingir as metas definidas no caput deste artigo, incluídas as seguintes:

- ✓ prestação direta da parcela remanescente
- ✓ licitação complementar para atingimento da totalidade da meta;
- ✓ aditamento de contratos já licitados, incluindo eventual reequilíbrio econômico-financeiro, desde que em comum acordo com a contratada

A lei também estabeleceu que a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada será regulamentada por decreto do Poder Executivo no prazo de 90 (noventa) dias. Nessa linha, a Portaria nº 2.069/2020 dispõe sobre a Consulta Pública a respeito da metodologia para comprovação dessa capacidade econômico-financeira prevista no art. 10-B da Lei nº 11.445/2007. Essa consulta teve sua abertura 31/07/2020 e encerramento em 21/08/2020. Aguarda-se, pois, a edição do respectivo decreto.

11. PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA

O planejamento dos serviços de saneamento básico consiste no conjunto de atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada¹⁴⁹. De todas as funções inerentes ao saneamento básico, a cargo do titular, o planejamento é o único não passível de delegação.

O processo de planejamento do saneamento básico envolve a elaboração, entre outros, de:

- ✓ Plano Nacional de Saneamento Básico, elaborado pela União;
- ✓ Planos Municipais de Saneamento Básico.

No âmbito federal, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) deve ser compatível com os planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas¹⁵⁰, destacando-se os seguintes conteúdos¹⁵¹:

- ✓ diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;
- ✓ proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da política federal de saneamento básico, com identificação das fontes de financiamento, de forma a ampliar os investimentos públicos e privados no setor;
- ✓ diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;
- ✓ mecanismos e procedimentos, incluindo indicadores numéricos, para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;
- ✓ ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas;
- ✓ proposta de revisão de competências setoriais dos diversos órgãos e entidades federais que atuam no saneamento ambiental, visando racionalizar a atuação governamental.

A finalidade do Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB é estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no território nacional e a sua universalização¹⁵². Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) consiste no planejamento integrado do saneamento básico, considerando seus quatro componentes:

¹⁴⁹ Decreto nº 7.217/2010, art. 2º, I.

¹⁵⁰ Decreto nº 7.217/2010, art. 57, § 1º.

¹⁵¹ Lei nº 11.445/2007, art. 52, I, e Decreto nº 7.217/2010, art. 60.

¹⁵² Decreto nº 8.141/2013, revogado pelo Decreto nº 10.473/2020.

abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e possui o horizonte de 2019 a 2033¹⁵³.

11.1 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB

Em termos da lei de saneamento, um ponto importante a ressaltar refere-se à atribuição da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços na verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais¹⁵⁴. Na mesma linha, o Decreto nº 7.217/2010 estabelece que o disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico¹⁵⁵.

Quando a prestação dos serviços é realizada por meio de um modelo institucional baseado em contrato de concessão, as metas e mecanismos de aferição de seu cumprimento, assim como a equação econômico-financeira do contrato estão definidas. É certo que o contrato deve espelhar o conteúdo do Plano de Saneamento. Mas nesses casos, o ente regulador, ao proceder à revisão tarifária ou ao controle do cumprimento das metas terá muito mais instrumentos de avaliação.

Nos casos de prestação direta pelo município, isto é, por intermédio de departamentos, ou direta por descentralização, ou seja, por autarquias ou empresas municipais, não há contrato. O Plano Municipal de Saneamento Básico, dessa forma, é o único instrumento capaz de balizar e viabilizar qualquer tipo de controle sobre o cumprimento de metas. Daí a importância de frisar que a Lei nº 11.445/2007 estabelece expressamente essa competência dos entes reguladores.

11.2 CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

No âmbito local, os planos municipais de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas¹⁵⁶, e devem apresentar o seguinte conteúdo:

- ✓ diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- ✓ metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

¹⁵³ AGERSA. Plano Nacional de Saneamento Básico. Versão de 7 mar. 2019. Disponível em http://www.agersa.ba.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/Versaoatualizada07mar2019_consultapublica.pdf Acesso: 23 abr..2021.

¹⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

¹⁵⁵ Decreto nº 7.217/2010, art. 25, § 5º.

¹⁵⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 19 § 3º.

- ✓ programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- ✓ ações para situações de emergências e contingências; e
- ✓ mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Esse conteúdo é abrangente e deve ser analisado à luz do principal objetivo das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que é a universalização dos serviços, apesar de todos os entraves existentes. Nesse sentido, o Plano de Saneamento é o instrumento que pode viabilizar, de fato, um avanço na situação de cada Município, pois as ações a serem empreendidas deverão pautar-se em seu conteúdo. Para tanto, deve mapear as dificuldades e apontar caminhos, seja de natureza técnica, seja de ordem institucional.

11.3 *RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES*

A gestão dos recursos hídricos constitui elemento fundamental na própria prestação do serviço de saneamento básico, sendo imprescindível para as prestadoras dos serviços de abastecimento de água (e seu prévio tratamento) a disponibilidade hídrica para a captação de sua matéria prima. A Lei nº 9.433/1997, marco legal da gestão dos recursos hídricos no País, estabelece que a água é um bem de domínio público e recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e sua gestão tem como uma de suas prioridades o atendimento do consumo humano em caso de escassez e a garantia de disponibilidade hídrica às gerações atual e futuras.

A Lei nº 11.445/2007 tem como princípio fundamental a universalização de acesso à água e sua integralidade. A garantia do acesso à água de qualidade é, portanto, uma atribuição do Estado, consubstanciando-se em serviço público essencial destinado a satisfação de necessidades essenciais e condição para implementação da saúde pública¹⁵⁷.

As atividades de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos são geralmente motivadas pela percepção de que há problemas para resolver e oportunidades para obter aumento dos benefícios do uso de água e do território¹⁵⁸. O planejamento seria a forma de conciliar recursos escassos com necessidades abundantes. Trata-se de uma função técnica que demanda um esforço de previsão, de harmonização e de programação, além da implementação de ações. É o que se pode chamar de gerenciamento, e que se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Antes que qualquer plano possa ser desenvolvido, os objetivos devem estar inseridos em um acordo: quais usos serão protegidos, quais índices de qualidade serão buscados, quais

¹⁵⁷ PRADO, Ivan Pereira; MENEGUIN, Fernando. Os serviços de saneamento básico, sua regulação e o federalismo brasileiro. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td248> 16 mar. 2021.

¹⁵⁸ LOUCKS, Daniel P.; VAN BEEK, Eelco. Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications. UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001434/143430e.pdf> Acesso: 16 mar. 2021.

compromissos devem ser acertados entre os usos conflitantes. Conhecidos os objetivos, e tendo havido consenso, é necessário buscar um caminho para realizá-los. Por essa razão, há a necessidade de traçar diretrizes de implementação do plano, buscando estratégias factíveis e acordadas entre todos os atores envolvidos, garantida a participação da sociedade civil, para que os instrumentos e demais ações propostas possam ser implementadas. E sobretudo ajustar os meios de acesso aos recursos financeiros necessários à implementação das medidas definidas em comum acordo.

Há uma relação intrínseca entre União e Estados, responsáveis pela gestão das águas e pela implementação dos instrumentos de gestão das políticas de águas, e os Municípios, a quem compete o ordenamento territorial e a atuação como titulares de serviços de saneamento básico que, se não prestados de forma adequada, de acordo com as características regionais, são os principais agentes causadores da poluição hídrica, com riscos à saúde e pressionando o Sistema Único de Saúde (SUS).

A elaboração do plano de bacia hidrográfica, por sua vez, deve considerar a situação de cada município e os estudos realizados em âmbito local para a elaboração de seus próprios instrumentos de planejamento municipal, identificando aqueles que, por exemplo, possuem assentamentos irregulares no entorno de mananciais e, ainda, não tratam seus esgotos e que não prestam de forma correta os serviços de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Para tanto, a articulação entre os técnicos deve ser sistemática. Trata-se, em realidade, de um trabalho de mão dupla.

A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 145/2012, norma que estabelece as diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, regulamentando a Lei nº 9.433/1997 nesse aspecto, ao tratar da articulação para harmonização do plano de recursos hídricos da bacia com outros planos e estudos, dispõe que os planos de bacia devem considerar os demais planos, programas, projetos e estudos existentes relacionados à gestão ambiental, aos setores usuários, ao desenvolvimento regional, ao uso do solo, à gestão dos sistemas estuarinos e zonas costeiras, incidentes na área de abrangência das respectivas bacias hidrográficas¹⁵⁹.

Indiretamente, a norma menciona temas relacionados com a competência dos municípios, como o uso do solo e mesmo os setores usuários, pois o saneamento é um importante usuário da água. Mas não fica explícita a relação intrínseca entre os impactos que o mau planejamento do uso do solo e a prestação deficiente dos serviços de saneamento básico causam na qualidade dos recursos hídricos.

Além disso, a citada resolução menciona a palavra saneamento apenas quando trata do conteúdo do diagnóstico da situação dos recursos hídricos, que deverá incluir, entre outros, a avaliação do saneamento ambiental¹⁶⁰. A Lei nº 9.433/1997 é bastante clara nessa matéria, ao dispor que na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito

¹⁵⁹ Resolução CNRH nº 145/2012, art. 8º.

¹⁶⁰ Resolução CNRH nº 145/2012, art. 11, III.

Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos¹⁶¹.

Os planos de recursos hídricos constituem instrumentos técnicos que abordam um espaço determinado: a bacia hidrográfica, cuja delimitação deve ser especificada no ato de criação do respectivo comitê de bacia hidrográfica - plano de bacia hidrográfica - responsável por sua gestão, um Estado da Federação - plano estadual de recursos hídricos - ou ainda o território nacional - plano nacional de recursos hídricos. Os planos de bacia hidrográfica estão sob a responsabilidade dos órgãos e entidades federais e estaduais, de acordo com o domínio do curso de água principal.

Trata-se, dessa forma, do instrumento orientador das ações a serem realizadas na bacia hidrográfica, com vistas, em última análise, à melhoria da qualidade e quantidade do recurso. Na Política Nacional de Recursos Hídricos fixou-se, como norma jurídica, que o Plano de Recursos Hídricos é o instrumento que vem em primeiro lugar, por sua importância¹⁶².

No âmbito municipal, ou seja, em cada município que forma o território da bacia hidrográfica, é obrigatória a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico. Esse instrumento possui um foco de busca da universalização e melhoria da qualidade dos serviços. Como uma forma lógica de fazer a conexão entre os dois instrumentos de planejamento, a Lei nº 11.445/2007 determina que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos¹⁶³.

Trata-se, no âmbito do saneamento básico, da única disposição legal que expressamente coloca o plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica como um instrumento a ser observado pelos municípios. Essa questão é relevante na medida em que as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico tratam de serviços públicos que são, em sua essência, estreitamente relacionados com os recursos hídricos, muito além constituir um setor usuário da água, submetido à obtenção de outorgas de direito de uso de recursos hídricos e à cobrança pelo uso da água¹⁶⁴.

11.4 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

11.4.1 Identificação dos atores

No Plano Municipal de Saneamento Básico, é necessário estabelecer um processo de governança acerca da sua implementação. Tanto nos planos de bacia hidrográfica, como nos planos municipais de saneamento básico, as ações propostas referem-se a temas diversos, a serem

¹⁶¹ Lei nº 9.433/1997, art. 31.

¹⁶² POMPEU, Cid Tomanik. Direito de águas no Brasil. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 234.

¹⁶³ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 3º.

¹⁶⁴ GRANZIERA, Maria Luiza Machado; JEREZ, Daniela Malheiros. Implementação de Políticas Públicas: desafios para integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, v. 9, n. 3 p.230-248, 2019.

realizadas por atores distintos. Por isso é importante que o plano contenha estratégias de implementação, com vistas ao alcance da eficiência e eficácia das ações propostas.

No âmbito dos municípios, várias são as secretarias municipais envolvidas com a implementação do plano de saneamento: planejamento, obras, saúde, meio ambiente, serviços, educação e outras, de acordo com a organização político-administrativa de cada município.

Somente se houver um sistema de articulação permanente entre essas secretarias municipais, para compreender com exatidão o âmbito e os limites da participação de cada uma delas, haverá êxito na implementação e o plano poderá ser considerado como um diferencial em relação à qualidade, não apenas dos serviços públicos de saneamento e de desenvolvimento urbano, mas também dos recursos hídricos do entorno do território, com importantes reatamentos na saúde e bem-estar da população.

Além disso, muitas ações a serem implementadas necessitam de apoio financeiro ou técnico de outros entes, seja o Estado, seja a União, seja um organismo de fomento. Dessa forma, é necessário mapear os atores envolvidos em todas as etapas de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O mesmo se pode dizer do plano de bacia hidrográfica. O plano de ações, que indica o rol de atividades a serem desenvolvidas em curto, médio e longo prazos, diz respeito à atuação de inúmeros atores, inclusive os municípios localizados nesse espaço geográfico. Na sua implementação, por exemplo, no que diz respeito às metas de racionalização de uso¹⁶⁵, se o plano dispuser que há obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas nos atos de outorga, caberá aos municípios ou aos prestadores por meio de contrato, na qualidade de usuários do recurso, implantar tais metas e promover incentivos e fomentos a ações voltadas à redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.

Outro exemplo de ação que necessita de articulação para a sua implementação é a proposta de criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos. Os parques lineares, correspondentes aos trechos urbanos dos rios, enquadram-se nessa categoria. E a competência para criá-los é dos municípios, de acordo com as diretrizes de seu plano diretor, a menos que se trate de um rio muito importante em região metropolitana. Esse sistema de decisões deve, portanto, ser construído em conjunto desde o início, mediante a comunicação, e a articulação no âmbito dos sistemas de gestão, incluindo a União, se houver corpos hídricos de domínio da União, os Estados e os Municípios. Sem o exercício da governança, dificilmente esses interesses comuns poderão tornar-se realidade¹⁶⁶.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico também possuem relevância na medida em que cabe a esses instrumentos tecer um diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e

¹⁶⁵ Lei nº 9.433/97, art. 7º, IV.

¹⁶⁶ GRANZIERA, Maria Luiza Machado; JEREZ, Daniela Malheiros. Implementação de Políticas Públicas: desafios para integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, v. 9, n. 3 p.230-248, 2019.

socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas¹⁶⁷. Nesses instrumentos, é possível identificar não apenas a situação dos serviços, mas também as dificuldades existentes para a implementação do plano de ações previsto. Essa análise implica um levantamento da situação institucional do município, sobretudo em casos de conurbação, em que muitas vezes os problemas e soluções podem estar localizados fora do território do município.

Nesse sentido, os Planos devem focar, também, o arranjo institucional de governança necessário para a sua implementação, pois esse é o objetivo do planejamento. Deve também observar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica e verificar as possíveis parcerias com outros municípios e demais atores, como associações técnicas e a sociedade civil, com vista ao alcance da efetividade das ações.

Esse conteúdo encontra-se no dispositivo que inclui os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas¹⁶⁸. Se serão avaliadas a eficiência e eficácia das ações é preciso verificar, de antemão, ainda no processo de planejamento, quais as dificuldades existentes e que poderão comprometer as ações, se não forem sanadas.

¹⁶⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 19, I.

¹⁶⁸ A título de esclarecimentos, a eficiência é a relação entre o esforço empregado na execução de uma ação e os resultados alcançados. A eficácia consiste na relação entre os objetivos definidos pela política e os resultados por ela alcançados. E a efetividade refere-se aos impactos, no ambiente ou na sociedade, oriundos das ações da política.

ANEXO II - MINUTA DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

I. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- I. O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [____], instituído pelo Decreto [____]; e,
- II. O Plano da Bacia Hidrográfica do [____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I. Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II. Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
e,
- IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 10 (dez) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o *caput* deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando

progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços, conforme estabelecido na Lei nº 14.026/2020, o novo marco legal do saneamento básico.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 14.026/2020, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [_____]:

- I. A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- II. A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano, de acordo com o novo marco legal;
- III. A criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- IV. A promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e,
- V. A viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- I. Integralidade dos serviços de saneamento básico;
- II. Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

- III. Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV. Articulação com outras políticas públicas;
- V. Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI. Utilização de tecnologias apropriadas;
- VII. Transparência das ações;
- VIII. Controle social;
- IX. Segurança, qualidade e regularidade;
- X. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

III. DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

IV. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no *caput* não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no Art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizado a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do Art. 23, da Lei nº 11.445/2007, alterado pela Lei 14.026/2020.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I

desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Como forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, são deveres dos prestadores dos serviços:

- I. Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II. Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, por escrito, mediante solicitação destes;
- III. Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV. Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V. Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e,
- VI. Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado, aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade tarifária.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- I. Receber serviço adequado;
- II. Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- III. Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- IV. Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- V. Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- I. Advertência, com prazo para regularização; e,
- II. Multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no *caput*, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§ 1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [_____] , instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

I. Reincidência; ou,

II. Quando da infração resultar, entre outros:

a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou,

c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2022.

Prefeito Municipal de [____]

X - X - X

ANEXO I

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Consórcio



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj.1202 - 06455-020

Alphaville - Barueri - SP - Brasil | Tel: 55 11 2135 5252

e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br

maubertec

Maubertec Tecnologia em Engenharia Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º andar - 01219-902

República - São Paulo - SP - Brasil | Tel: 55 11 3352 9090

e-mail: maubertec@maubertec.com.br

www.maubertec.com.br