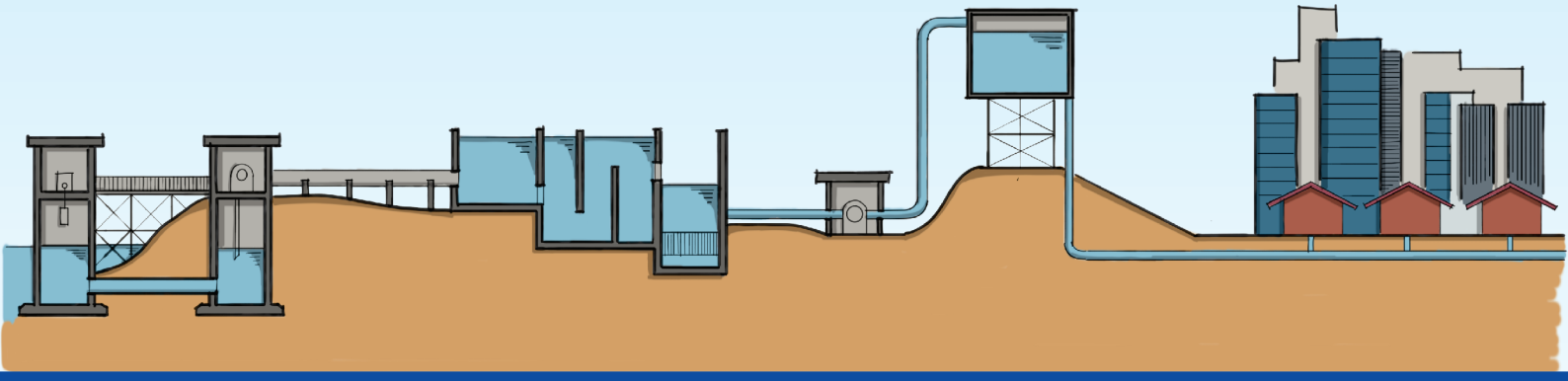
REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO ESPECÍFICOS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DOS MUNICÍPIOS REGULADOS E FISCALIZADOS PELA ARSESP

PRODUTO 2 (P2)

Município: **Apiaí**



arsesp
agência reguladora de serviços públicos do estado de São Paulo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

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 Sarmento 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 APIAÍ

Sérgio Victor Borges Barbosa
Prefeito Municipal

Grupo Executivo Local - GEL

Angélica Oliveira Lopes
Bruna Andrade F. de Lima Ferreira
Célia Claro de Oliveira
Letícia Sarti Raab
Luiz Cláudio Aparício
Queli Aparecida Silva
Ronaldo Sanches do Nascimento **– Coordenador**
Taís Bonruque Almeia Bueno
Thais Paes de Camargo

ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

Consórcio Engecorps▲Maubertec

Representante Legal do Consórcio

Danny Dalberson de Oliveira

Coordenação Geral	**Coordenação Executiva**	**Coordenação Técnica**
Marcos Oliveira Godoi	André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros José Manoel de Moraes Junior Renata Cesar Adas Garcia	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
Daniel Cortinove
Dora Heinrici
Emerson Massaiti Haro
Gabriel Bombassei Amaral
Gabriela Barbosa da Costa
Gabriela Medeiros de Almeida
Guilherme Hamana Sutti
Guilherme Tavares da Silva
Henrique Alessando de Almeida Ramos
Isadora Jamardo Rocco
José Geraldo Sartori Brandão
Jefferson Chubba dos Santos
Kamilla Mendes Nani Bonfadini
Leonardo Leonel Rodrigues
Lucas Bernardo Araújo Moraes
Mara Borges e Borges Perla
Maria Clara Cardoso Gonçalves Goldman
Maria Luiza do Amaral Rizzotti
Maria Luiza Granziera Machado
Mariana Beltrami Castilho
Marília Tupy de Godoy Pincinato
Miguel Fontes de Souza
Otávio José Souza Pereira
Natalia Fischer
Nayara Batista Borges
Nelma Cristina Mendonça
Paulo Roberto Campanário
Rafael Almeida Morais
Rafaela Fernanda Mendonça Gomes
Raissa Martins Lourenço
Renata Vitor Chaves da Silva Guimarães Francisco
Rodrigo Borges Pereira
Sibele Lima Dantas
Thais Tiemy Irokawa
Ualfrido Del Carlo Junior

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	CLIENTE	
			VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
5	10/11/2022	Emissão Final		
4	12/08/2022	Revisão Geral		
3	29/11/2021	Emissão Final		
2	01/10/2021	Revisão Geral		
1	25/06/2021	Atendimento aos comentários da SIMA		
0	05/03/2021	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: Apiaí – Bloco 1
UGRHI 11 – Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

ELABORADO: MTG/RAG		APROVADO: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230210311983 CREA Nº 0601694180-SP		
VERIFICADO: ALMMB		COORDENADOR GERAL: Marcos Oliveira Godoi ART Nº 28027230210282871 CREA Nº 0605018477-SP		
Nº (CLIENTE):				
		DATA:	10/11/2022	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1442-SMA-01-SA-RT-1034	REVISÃO:	R5	1/428

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: APIAÍ
UGRHI 11 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL
BLOCO 1

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC
1442-SMA-01-SA-RT-1034-R5
RI07A-H0R-PM-116-5
Novembro/2022

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO 12

1. INTRODUÇÃO 14

2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES 16

2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE 16
2.2 CONTRATO DE PROGRAMA SABESP 18
2.3 PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL - UGRHI 11 20
2.4 PLANO DIRETOR MUNICIPAL 27
2.5 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL 30

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE APIAÍ 32

3.1 ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS 32
3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS 38

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 44

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 44
4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 79

5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR DE SERVIÇO 85

5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS 85
5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 85
5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO 86

6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS 87

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 87
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 90
6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS 92
6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS 93

7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES 94

7.1 ESTUDO POPULACIONAL 94
7.2 ESTUDO DE DEMANDAS 108
7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES 140

8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO 180

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 180
8.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE URBANA 180
8.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA 186
8.4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO ARAÇAÍBA 191
8.5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO PALMITALZINHO 195
8.6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL 199
8.7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO QUEIMADAS 201
8.8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS 206

8.9 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CAXIMBA 209
8.10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE URBANA 213
8.11 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO 216

9. OBJETIVOS E METAS 218

9.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO 218
9.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS 218
9.3 OBJETIVOS E METAS 219

10. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS 222

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE URBANA 222
10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA 224
10.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO ARAÇAÍBA 226
10.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO PALMITALZINHO 229
10.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL 231
10.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO QUEIMADAS 233
10.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS 235
10.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CAXIMBA 237
10.9 RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 239
10.10 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE URBANA 252
10.11 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA 253
10.12 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO ARAÇAÍBA 254
10.13 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO PALMITALZINHO 256
10.14 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL 257
10.15 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO QUEIMADAS 259
10.16 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS 260
10.17 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO CAXIMBA 262
10.18 RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 263
10.19 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS 276

11. METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO 279

11.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – ÁREA URBANA 279
11.2 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS 279
11.3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) 280
11.4 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – ÁREA RURAL 280
11.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 282

12. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS 293

13. FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 298

13.1 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA 298
13.2 INDICADORES DE DESEMPENHO 302
13.3 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 307

13.4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 308
13.5 ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL 308

14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 309

14.1 PROJETO COM+ÁGUA 2 309
14.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA 312
14.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA 312
14.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL 312
14.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 313
14.6 PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 315
14.7 PROGRAMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 315

15. PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL 316

15.1 PROGRAMA ÁGUA É VIDA 316
15.2 PROGRAMA VALE DO FUTURO 318
15.3 PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL 319
15.4 PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA 320
15.5 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL 320

16. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 321

16.1 CONDICIONANTES GERAIS 321
16.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS 322
16.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 323
16.4 LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO 324
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 327
16.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS 335

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS 342

17.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 342

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 347

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 – Adutoras de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

BEI – Banco Europeu de Investimentos

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BM – Banco Mundial

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BNDES FINEM – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Financiamento a Empreendimentos

CAF – Corporação Andina de Fomento

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará

CBH-RB – Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

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

DENSP – Departamento de Engenharia de Saúde Pública

DEX – Despesas de Exploração

DN – Diâmetro Nominal

DF – Distrito Federal

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAT – Fundo de Amparo do Trabalhador

FECOP – Fundo Estadual de Controle de Poluição

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FONPLATA – Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata

FUMIN – Fundo Multilateral de Investimentos

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GEF – Global Environment Facility

GEL – Grupo Executivo Local

IAA – Indicador de Avaliação Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – O 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

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

LCS – Limites Superiores de Consumo

LOA – Lei Orçamentária Anual

LR – Linha de Recalque

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

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

RG – Região de Governo

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

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEGREHs – Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SISAN – Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo

SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

TEV – Departamento de Valoração para Empreendimentos

TLP – Taxa de Longo Prazo

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UGRHI 11 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

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 Apiaí o Convênio nº 221/2019, 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 Revisões/Atualizações dos Planos, conforme contrato n° 12/2020/GS firmado em 21/09/2020 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 Apiaí, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul - UGRHI 11.

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 Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA/CSAN e do CONSÓRCIO, 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 Apiaí se insere direta ou indiretamente.

Assim, foram analisados o Plano de Bacia (2016 – 2027) - UGRHI 11, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, do Comitê de Bacias Hidrográficas da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (2017), o Contrato de Programa nº 223/2011 com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP e o Plano Municipal mais recente do município.

O processo de elaboração desta Revisão/Atualização considerou também as diretrizes sugeridas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR, através da 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; 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 dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário foi realizado em conjunto com o município mediante a constituição do GEL, com a participação dos representantes da prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como com a articulação da 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 às medidas necessárias para atingir a universalização na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

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

Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas

Diagnóstico e Estudo de Demandas

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

Objetivos e Metas

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

2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES

2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE

O último Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Apiaí foi elaborado pelo Consórcio GERENTEC/JHE no ano de 2010. Este Plano foi desenvolvido a partir de uma iniciativa da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - SIMA) em oferecer aos municípios paulistas apoio técnico para a elaboração de seus planos de saneamento básico, desde a edição da Lei nº 11.445/2007.

O PMSB de Apiaí indicou as principais alternativas técnicas previstas para o alcance das metas estabelecidas para o período de 2011 a 2040, tendo contemplado os seguintes tópicos:

- ✓ Situação dos sistemas;
- ✓ Diagnóstico completo;
- ✓ Projeção das demandas e vazões;
- ✓ Objetivos, metas, ações/investimentos, indicadores para acompanhamento das metas, e;
- ✓ Plano de contingências.

No **Quadro 2.1**, a seguir, está apresentado o resumo das obras e intervenções previstas para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotamento sanitário, ao longo do período de planejamento estabelecido.

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

Discriminação	*Emergencial*	*Curto Prazo 2011-2015*	*Médio Prazo 2015-2019*	*Longo Prazo 2019-2040*
Perfuração e interligação do poço P2 no Bairro Encapoeirado, para aumento da capacidade de produção.	1,6 l/s			
Perfuração, urbanização e interligação do poço P1 no Bairro Caximba.	1,0 l/s			
Perfuração, urbanização e interligação do poço P1 do Bairro Conceição do Herval.	1,6 l/s			
Perfuração, urbanização e interligação do poço P2 no Bairro Palmitalzinho, para eliminar o sistema de serra.		2,9 l/s		
Nova captação, EAB, AAB e ampliação da ETA de 50 para 75 l/s, incluindo destinação de lodo da ETA (Sede).		75,0 l/s		

Discriminação	*Emergencial*	*Curto Prazo 2011-2015*	*Médio Prazo 2015-2019*	*Longo Prazo 2019-2040*
Construção de uma ETA 30 (Bairro Lageado de Araçaíba)			5,0 l/s	
Instalação de Reservatório (Bairro Lageado de Araçaíba)			30 m³	
Instalar AAT (Bairro Lageado de Araçaíba)			1.000 m - diâmetro de 100 mm	
Ampliação da EEAB e ETA, de 75 l/s para 100 l/s (Sede)				100,0 l/s
Implantação de reservatório (Sede).				500 m³
Estação de tratamento de esgotos (Sede)	46,0 l/			
Emissário final (Sede)	485 m			
Estações elevatórias de esgotos e linha de recalque (Sede)	3 unidades 1.631 m			
Coletor tronco (Sede)	623 m			
Rede Coletora de Esgoto (Sede)	183 m			
Ligações de Esgoto (Sede)	30 ligações			
Projeto de Ampliação do Sistema de Coleta e Afastamento do Esgotamento Sanitário do Município de Apiaí – Sede				
Implantação de rede coletora, EEE e LR das sub-bacias Palmital e Campininha (Sede).		200 ligações		
Projeto do SES do Bairro Lageado de Araçaíba, Bairro Encapoeirado, Bairro Palmitalzinho e Bairro Araçaíba (sistemas isolados).			Contratação de empresa para realização de projeto executivo	
Implantação de rede coletora, EEE e LR das sub-bacias do Alto da Tenda (Sede)				400 ligações
- Projeto do SES dos Bairros Conceição do Herval, Queimada e Caximba (sistemas isolados)				Contratação de empresa para realização de projeto executivo
Implantação do SES do Bairro Lageado de Araçaíba (sistema isolado).				350 ligações

Fonte: Consórcio GERENTEC/JHE. Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Apiaí (2010).

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 Apiaí firmou, em 27 de outubro de 2011, o Contrato de Programa nº 223/11, 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 023/11, 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 (trinta) 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 esgotos sanitários.

De acordo com a Cláusula Primeira – Do Objeto, item 1.1, a SABESP é responsável por prestar serviços em todo o território do município. O item 1.2 determina que a prestação dos serviços deverá cumprir o estabelecido no anexo "Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços", o qual segundo a Cláusula 1.2.1 deverá ser revisado a cada quatro anos juntamente com a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

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

As metas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, estabelecidas para todo o horizonte de contrato, de 2011 até o ano de 2039, estão apresentadas no **Quadro 2.2**:

QUADRO 2.2 – METAS DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS

ANO	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário	
	Cobertura mínima do serviço (%)	Controle de Perdas (L/lig.dia)	Cobertura mínima do serviço (%)	Tratamento (%)*
2010	100	< 255	> 62	> 0
2015	100	< 240	> 67	> 90
2020	100	< 180	>71	> 90
2025	100	< 130	>81	100
2030	100	< 90	> 90	100
2039	100	< 75	> 99	100

*Quantidade de Esgotos Tratados em Relação ao Esgoto Coletado.
Fonte: Contrato de Programa Sabesp n° 223/11 de 27 de outubro de 2011.

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 Apiaí, a SABESP é responsável por prestar serviços em todo o território do município, como já apresentado anteriormente.

Os índices de cobertura dos serviços do Relatório Gerencial de Desempenho, enviado à ARSESP, relativo ao ano de 2019 podem ser observados no **Quadro 2.3**.

QUADRO 2.3 – COBERTURA DOS SERVIÇOS

Cobertura dos Serviços	*Índice 2019*
Índice de Cobertura com Abastecimento de Água (%).	100
Índice de Cobertura com Esgotamento Sanitário (%).	72,13
Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados (%).	100

Fonte: SABESP, 2019.

Além disso, são estabelecidas as seguintes metas para a qualidade dos serviços de água e esgoto:

- ✓ Qualidade da água: atender à Portaria de Consolidação n° 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 esgotos, quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgotos que contam com tratamento, medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição ativo. Para a qualidade da água distribuída a SABESP dispõe, como forma de acompanhamento e avaliação da água distribuída, um índice próprio denominado IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como objetivo principal verificar o atendimento à Portaria de Consolidação n° 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, a qualidade e disponibilidade de água, tarifas, imagem e atendimento da SABESP.

2.3 PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL - UGRHI 11

O Plano de Bacia da UGRHI 11 foi elaborado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB) em parceria com duas empresas: PANAPANÁ Informação e Educação e GRUPPO Desenvolvimento Humano e Institucional. O Plano foi publicado em duas etapas: "Relatório I – Informações Básicas", 2016; e, "Relatório II – Plano de Bacia", 2018. A Elaboração do Plano teve início em 2014 e abrange o período 2016 a 2027.

A seguir é apresentado um resumo com as principais informações de interesse para a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Apiaí, extraídas desse

documento. O **Quadro 2.4**, a seguir, transcrito do Plano de Bacia (2016-2027), apresenta as características gerais da UGRHI 11.

QUADRO 2.4 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 11

População	**Total (2016)**		**Urbana (2016)**	**Rural (2016)**
	368.598 habitantes		73,5%	26,5%
Área	Área territorial		Área de drenagem	
	17.056,37 km²		17.068 km²	
Linha de costa	160 km			
Municípios	A Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UGRHI 11 é composta por 23 municípios: Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras, Tapiraí. Com parte do território na UGRHI 11, com sede em outra UGRHI: Ibiúna, Itapecerica da Serra, Peruíbe, Piedade e São Miguel Arcanjo.			
Sub-divisão (regiões)	**Alto Vale**	Apiaí, Barra do Chapéu, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Ribeira.		
	Médio Vale	Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Sete Barras.		
	Alto Juquiá	Juquitiba, São Lourenço da Serra, Tapiraí.		
	Complexo Estuarino Lagunar	Cananeia, Iguape e Ilha Comprida.		
Principais rios	Ribeira de Iguape e seus afluentes Açungui, Capivari, Pardo, Turvo, Juquiá, São Lourenço, Jacupiranga, Itapirapuã, Una da Aldeia e Itariri.			
Principais reservatórios	Rio Juquiá: Alecrim, da Barra, Cachoeira do França, Cachoeira da Fumaça, Porto Raso e Serraria; Rio Assungui: Salto de Iporanga; Rio Catas Altas: Catas Altas; Ribeirão do Peixe: Jurupará.			
Aquíferos	Pré-Cambriano (aproximadamente 60% da área, potencial hidrogeológico de 1 a 6m³/h) e Sedimentar (aproximadamente 40% da área, potencial hidrogeológico médio de 13 m³/h)			
Mananciais de interesse regional	Rio Catas Altas (Barra do Chapéu e Apiaí); Ribeirão do Tijuco (Ribeira, Apiaí e Barra do Chapéu); Rio Jacupiranguinha (Cajati e Eldorado); Rio São Lourenço (Itapecerica da Serra e São Lourenço da Serra). Mananciais de grande porte: Rio Ribeira – 9 municípios			
Disponibilidade hídrica Superficial	**Vazão média ($Q_{média}$)**	**Vazão mínima ($Q_{7,10}$)**	**Vazão ($Q_{95\%}$)**	**Balanço: demanda/disponibilidade**
	526 m³/s	162 m³/s	229 m³/s	2,0%
Disponibilidade hídrica subterrânea	**Reserva Explotável**		**Balanço: demanda/disponibilidade**	
	67 m³/s		0,1%	
Demandas outorgadas	**Superficial**	**Subterrânea**	**Abastecimento público (demanda estimada)**	
	2,65 m³/s	0,08 m³/s	0,74 m³/s	

Principais atividades econômicas	Maior concentração de empregos e renda no setor de serviços, ligado ao turismo e à pesca nos municípios litorâneos, seguido pela agropecuária, com as culturas da banana, plantas ornamentais, silvicultura, pupunha e a criação de bovinos e bubalinos. Destaca-se ainda, a atividade de mineração relacionada com as indústrias de cimento, cal, areia e brita para construção.
Vegetação remanescente	Apresenta 12.256 km² de vegetação natural remanescente que ocupa aproximadamente, 72% da área da UGRHI. As principais categorias são a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecídua e ecossistemas associados de Restinga e Manguezais, além de ecossistemas insulares e ambientes de cavernas.
Unidades de Conservação	44 Unidades de Conservação, sendo 17 de Proteção Integral, 27 de Uso Sustentável.
Geomorfologia	Província Costeira e Planalto Atlântico
Clima	Tropical úmido, sendo tropical úmido sem estação seca em 5% da bacia (Af), subtropical úmido com verão quente em 50% da bacia (Cfa) e subtropical úmido com verão fresco em 45% (Cfb). Precipitação média de 1.400 mm/ano

Fonte: CBH – RB. Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul - UGRHI 11 (2016 – 2027).

De acordo com o Diagnóstico apresentado no Plano de Bacia da UGRHI 11, o panorama quanto à disponibilidade hídrica, demandas e balanço hídrico é o seguinte:

- ✓ A disponibilidade per capita é classificada como extremamente rica, considerando o índice da ONU, que classifica como abundante uma região com disponibilidade per capita acima de 20.000 m³/hab/ano;
- ✓ A disponibilidade hídrica no ano de 2016 foi de 45.002 m³/hab/ano;
- ✓ Os municípios com menores índices para a disponibilidade hídrica são: Registro, São Lourenço da Serra, Cajati, Juquitiba, Itariri, Ilha Comprida e Pariquera-Açu;
- ✓ Entre 2013 e 2016, houve aumentos consecutivos na demanda de água, em função, principalmente, do crescimento das áreas urbanas;
- ✓ Em 2013 a demanda superficial era de 2,30 m³/s e em 2016 a demanda subiu para 2,65 m³/s;
- ✓ Os percentuais de captação subterrânea são muito inferiores aos de captação superficial. Em 2016 a captação subterrânea foi de 0,08 m³/s;
- ✓ Os principais usos das águas dos rios estaduais da UGRHI 11 são para: o abastecimento público, o uso rural (piscicultura e irrigação) e a indústria (mineração e agroindústrias);
- ✓ Em 2016 a demanda para o abastecimento público foi de 0,52 m³/s, para o uso industrial 1,22 m³/s, uso rural 0,84 m³/s e outros usos 0,15 m³/s.
- ✓ O resultado do balanço hídrico em 2016 apontou que a vazão outorgada total em relação à vazão média foi de 0,5%; a vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ foi de

1,2%, a vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) foi de 1,6%; e, a vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis foi de 0,1%;

- ✓ O balanço hídrico é positivo (resultados menores que 10%), porém há necessidade de melhoria da qualidade dos dados e estimativas de demanda, em função da falta de outorgas, principalmente da zona rural da bacia;

- ✓ Existem demandas de captação crescentes a montante do trecho paulista da bacia, no Estado do Paraná, fato de difícil gestão e interferência do Comitê, o que pode causar diminuição da disponibilidade.

Em relação à Qualidade da Água, na UGRHI 11, há treze estações da CETESB de monitoramento da qualidade das águas superficiais. Pode-se extrair a seguinte síntese sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Plano de Bacia da UGRHI 11:

- ✓ Os dados do IQA apresentados nos relatórios dos últimos anos mostram que a qualidade das águas superficiais na UGRHI 11 é predominantemente boa, com exceção do ponto de amostragem localizado na sub-bacia do Rio Jacupiranga;

- ✓ Verifica-se criticidade nos rios São Lourencinho, Itariri, São Lourenço, Juquiá-Açu, Juquiá, Jacupiranguinha, Jacupiranga e Ribeira de Iguape, devido às atividades de mineração;

- ✓ O IAP é um índice que avalia a qualidade da água para o abastecimento. A análise deste indicador teve início em 2014, sendo feita por meio de um único ponto de monitoramento. O resultado do IAP nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2018 foi BOM; em 2017 o resultado REGULAR; e, em 2019 RUIM;

- ✓ O Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA) e o Índice de Estado Trófico (IET), encontram-se classificadas como ÓTIMO, BOM e REGULAR, porém há alguns anos ocorreram mudanças em alguns pontos de monitoramento e ausência de coletas em outros pontos;

- ✓ O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) é definido a partir do percentual de amostras de água bruta em conformidade com os padrões definidos na Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde e apresenta de forma genérica a qualidade das águas captadas em poços tubulares e utilizadas principalmente para o abastecimento público. Em 2018 o IPAS da UGRHI 11 foi classificado como REGULAR, pois apenas em 38,1% das amostras coletadas foram consideradas potáveis. Os valores de Ferro, Manganês, Bactérias Heterotróficas, Coliformes fecais, E. coli estavam em desacordo com os parâmetros estabelecidos na legislação;

- ✓ Em 2019, o IPAS foi classificado como RUIM, pois 28,6% das amostras coletadas foram consideradas potáveis. Os valores de Ferro, Manganês, Mercúrio, Sólidos

Dissolvidos Totais, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais estavam em desacordo com os parâmetros estabelecidos na legislação.

Quanto aos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na UGRHI 11, é indicado que:

- ✓ A grande maioria dos municípios apresenta índices categorizados como REGULAR;
- ✓ Os municípios de Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Itarirí, Juquitiba e São Lourenço da Serra, apresentaram classificação RUIM, com abastecimento de água abaixo dos 50%;
- ✓ Os municípios de Eldorado, Iporanga, Itapirapuã Paulista, Miracatu, Ribeira e Sete Barras, apresentaram índice de abastecimento de água entre os 50% e 60%;
- ✓ O município de Registro apresenta índice de abastecimento de água maior que 90%;
- ✓ 15 municípios apresentam índice de atendimento urbano BOM, sendo 14 deles com 100% de atendimento;
- ✓ O nível de cobertura de coleta de esgoto apresenta-se estável, com pequenas melhoras em alguns municípios e piora em outros. Ainda é insatisfatório o atendimento da rede de esgoto;
- ✓ 16 municípios apresentam índice de coleta considerado RUIM e 7 apresentam índice de coleta REGULAR;
- ✓ Destaca-se a situação extremamente crítica de municípios com índice abaixo de 20%, sendo eles: Barra do Chapéu, Itaóca, Juquitiba e Ribeira, e, outros abaixo de 30%: Barra do Turvo, Itariri e São Lourenço da Serra;
- ✓ A grande maioria dos valores apresentados para o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) na UGHRI 11 têm a classificação REGULAR e o restante se divide igualmente entre BOM, RUIM e PÉSSIMO;
- ✓ As áreas mais críticas são os municípios de Barrado Chapéu e Ribeira com ICTEM PÉSSIMO; e, Apiaí, Ilha Comprida e Juquitiba com ICTEM RUIM.

As principais proposições apresentadas no Plano de Bacia da UGRHI 11 (2016-2027) em relação às áreas críticas compreendem os aspectos relativos à coleta e tratamento de esgoto nas regiões do Alto Vale, Médio Vale, Alto Juquiá e no Complexo Estuarino Lagunar, à questão de disponibilidade hídrica, demanda pelo uso da água e abastecimento de água nas regiões do Alto Vale e do Alto Juquiá, e à melhoria da qualidade e do monitoramento das águas costeiras, bem como às questões de saneamento no Complexo Estuarino Lagunar.

O **Quadro 2.5**, a seguir, apresenta as principais ações, que dizem respeito ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, para atendimento das propostas de intervenção para gestão dos recursos hídricos, apresentadas no Plano de Bacia da UGRHI 11 (2016-2027).

QUADRO 2.5 – PRINCIPAIS AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 11

Ação	Prazo de execução											
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Integrar e divulgar os bancos de dados de monitoramento de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, incluindo a divulgação em linguagem acessível a população em geral.												
Reenquadramento de corpos d'água.												
Manter, adequar e aumentar a rede de monitoramento quantitativo das águas da UGRHI 11												
Garantir que a água subterrânea utilizada para abastecimento esteja dentro dos padrões de potabilidade.												
Manter, adequar e aumentar a rede de monitoramento qualitativo das águas da UGRHI 11.												
Aumentar o Índice de Atendimento da Rede de Esgoto dos municípios da UGRHI 11.												
Elaborar diagnósticos da situação dos imóveis em relação a ligação na rede coletora de esgoto e aumentar a quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto.												
Implantar o tratamento do esgoto coletado em sedes municipais e nas áreas distritais.												
Implantação e adequação das soluções de coleta e tratamento de esgoto adequado nas residências ocupadas na zona rural.												

Fonte: CBH – RB. Plano da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul - UGRHI 11 (2016 – 2027).

2.4 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

A Lei nº 124, de 28 de dezembro de 2006, dispõe sobre a instituição do Plano Diretor Municipal e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Apiaí e dá outras providências. O Plano Diretor Municipal aplica-se a toda a extensão territorial do município.

Integram o Plano Diretor as seguintes leis:

I - Lei do Parcelamento do Solo Urbano;

II - Leis dos Perímetros Urbanos;

III - Leis do Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano e Macrozoneamento do Município;

IV - Lei do Sistema Viário;

V - Código de Obras; e,

VI - Código de Posturas.

O Art. 11º descreve sobre os objetivos gerais do Plano Diretor, sendo estes:

I - orientar a política de desenvolvimento do município, considerando os condicionantes ambientais e utilizando adequadamente as potencialidades do meio natural, social e econômico da região e do Município;

II - garantir o bem-estar do cidadão e a melhoria da qualidade de vida;

III - garantir a função social da propriedade urbana, prevalecendo esta função sobre o exercício do direito de propriedade individual;

IV - promover o desenvolvimento das funções sociais da cidade segundo princípios de eficácia, eqüidade e eficiência nas ações públicas e privadas no meio urbano;

V - assegurar que a ação pública do Poder Executivo e do Legislativo ocorra de forma planejada e participativa;

VI - estimular e desenvolver canais que promovam o acesso dos cidadãos à formulação, implementação e avaliação das políticas públicas, buscando o aprendizado social na gestão municipal e na construção da cidadania;

VII - garantir a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e artificial e do patrimônio cultural, histórico e paisagístico;

VIII - garantir a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana;

IX - prevenir distorções e abusos no desfrute econômico da propriedade urbana e coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade;

X - permitir a participação da iniciativa privada e da comunidade em ações relativas ao processo de urbanização, mediante o uso de instrumentos urbanísticos diversificados, quando for de interesse público e compatível com a observação das funções sociais da Cidade.

O Saneamento Ambiental Integrado é abordado no Capítulo III, Seção I. O Art. 54º diz que o Saneamento Ambiental Integrado é o conjunto de ações que visam manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade ambiental e de qualidade de vida, por meio do abastecimento de água potável, esgotamento e tratamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, drenagem e reuso de águas pluviais e controle dos vetores de doenças transmissíveis, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e da ocupação do solo.

O Art. 55º descreve sobre as diretrizes da Política de Saneamento Ambiental Integrado, as que se destacam são as seguintes:

- ✓ Promover a qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio do planejamento e do controle ambiental;
- ✓ Buscar à população do Município oferta domiciliar de água para consumo residencial e outros usos, em quantidade suficiente para atender as necessidades básicas e qualidade compatível com os padrões de potabilidade;
- ✓ Controlar a ocupação do solo nas áreas próximas aos poços de captação de água subterrânea;
- ✓ Conscientizar a população quanto à correta utilização da água;
- ✓ Proteger os cursos e corpos d`água do Município, suas nascentes e matas ciliares;
- ✓ Propor as medidas de saneamento básico para as áreas deficitárias, por meio da complementação e/ou ativação das redes coletoras de esgoto e de água.

O Art. 82º descreve que a principal função do Macrozoneamento é o ordenamento do território municipal e tem como objetivo definir diretrizes para a ocupação do solo, tendo como referência as características do ambiente natural e do construído, visando sempre a melhoria da qualidade de vida tanto na zona urbana quanto na zona rural.

No Art. 83º o Macrozoneamento Municipal de Apiaí fica dividido em 07 (sete) Macrozonas, sendo elas:

I - Macrozona de Produção Rural com Incentivo à Agroindústria - MRA. Nesta Macrozona encontram-se as localidades de Lageado, Araçaíba e Queimadas;

II - Macrozona de Recuperação Rural - MRR. Nesta Macrozona encontra-se a localidade de Caximba;

III - Macrozona de Produção Rural com Incentivo ao Turismo e à Agricultura Familiar - MPTA. Nesta Macrozona encontram-se as localidades de Garcia, Fazenda e Encapoeirado;

IV - Macrozona de Produção Rural - MPR. Nesta Macrozona encontra-se a localidade de Conceição do Herval;

V - Macrozona de Fragilidade Ambiental - MFA, destinada às questões de proteção ambiental, Objetiva contribuir para a implementação prática do desenvolvimento sustentável;

VI - Macrozona de Atividades Madeireiras - MAM. Nesta Macrozona encontra-se a localidade de Palmitalzinho;

VII - Macrozona de Transição - MTA. Nessa Macrozona deverá ser restrito o uso rural incompatível com os usos urbanos ou incômodos aos moradores das áreas urbanas;

VIII - Corredores Turísticos, destinados ao desenvolvimento de eixos de integração das manifestações artísticas e artesanais. Os Corredores Turísticos são destinados também à geração de atividades em turismo, assim como à criação de todo um cenário em favor dos micro e pequenos negócios nesses eixos, despertando as vocações econômicas.

2.5 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL

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

Está previsto, pela ANA, a edição de 19 normas de referências para o setor de saneamento até o ano de 2023, conforme é indicado no **Quadro 2.6**.

QUADRO 2.6 – 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 accountability.
	Procedimentos para mediação e arbitragem.
	Matriz de riscos de contratos para água e esgoto.
	Diretrizes para metas progressivas de cobertura para água e esgoto e sistema de avaliação.
	Condições gerais de prestação dos serviços de resíduos sólidos urbanos.
1º semestre de 2023 (2 normas)	Critérios para a contabilidade regulatória privada para os serviços de água e esgoto.
	Estrutura tarifária para água e esgoto.
2º semestre de 2023 (6 normas)	Padronização dos contratos de concessão para água e esgoto.
	Procedimentos para comprovação da adoção das normas de referência.
	Condições gerais para prestação dos serviços, atendimento ao público e medição, faturamento e cobrança dos serviços de água e esgotos.
	Diretrizes para definição de modelo de regulação de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
	Reajuste tarifário para água e esgoto.
	Padrões e indicadores de qualidade e eficiência e avaliação da eficiência e eficácia para resíduos sólidos urbanos.

Fonte: Adaptado. ANA, 2021.

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

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

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

- ✓ **Índice de economias residenciais com rede de abastecimento de água na área de abrangência do prestador de serviços**: o índice relaciona o número de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços com o número de domicílios com ligações ativas e inativas conectadas à rede de abastecimento de água;

- ✓ **Índice de economias residências atendidas com rede coletora de esgoto na área de abrangência do prestador de serviços:** o índice relaciona o número de economias residenciais na área de abrangência do prestador de serviços com o número de domicílios com ligações ativas e inativas conectadas à rede coletora de esgoto;

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

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE APIAÍ

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

3.1 ASPECTOS FÍSICOS E TERRITORIAIS

3.1.1 Aspectos Gerais

O Município de Apiaí está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul – UGRHI 11. Limita-se com os municípios de Bom Sucesso de Itararé, Ribeirão Branco, Iporanga, Itaóca, Ribeira e Barra do Chapéu.

O município de Apiaí está inserido na Região Administrativa e Região de Governo de Itapeva e encontra-se nas coordenadas 24° 30' 49'' S e 48° 50' 36'' W.

O principal acesso ao município é feito através das rodovias Sebastião Ferraz de Camargo Penteado (SP-250), Antônio Honorário da Silva (SP-165) e a Estadual SP-249. A **Figura 3.1**, a seguir, mostra os principais acessos e a localização do Município.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no município de Apiaí 25.191 habitantes, sendo que 18.218 habitantes estavam concentrados na área urbana do município, e 6.973 habitantes encontravam-se dispersos em aglomerados rurais[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. A **Figura 3.1** mostra também os aglomerados urbanos e rurais de Apiaí.

Para o presente estudo, foram adotados os dados de projeção populacional fornecidos pelo 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. Assim, segundo projeções da Fundação SEADE, em 2021, houve um decréscimo da população de Apiaí (2%), totalizando 24.711 habitantes. Na área urbana houve um aumento de 10% do seu contingente populacional, passando a abrigar 20.214 habitantes. Nos aglomerados rurais, houve um decréscimo de cerca 35%, passando a concentrar 4.498 habitantes.

Em relação à ocupação, é importante ressaltar que, conforme os dados do IBGE (2020)[2], não há aglomerado subnormal no município. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entende-se por assentamentos irregulares ou aglomerados subnormais, o conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostos, em geral, de forma desordenada e densa.

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

[2] IBGE. Aglomerados Subnormais 2019: Classificação Preliminar para o enfrentamento à COVID-19. 2020.

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 a essa população.

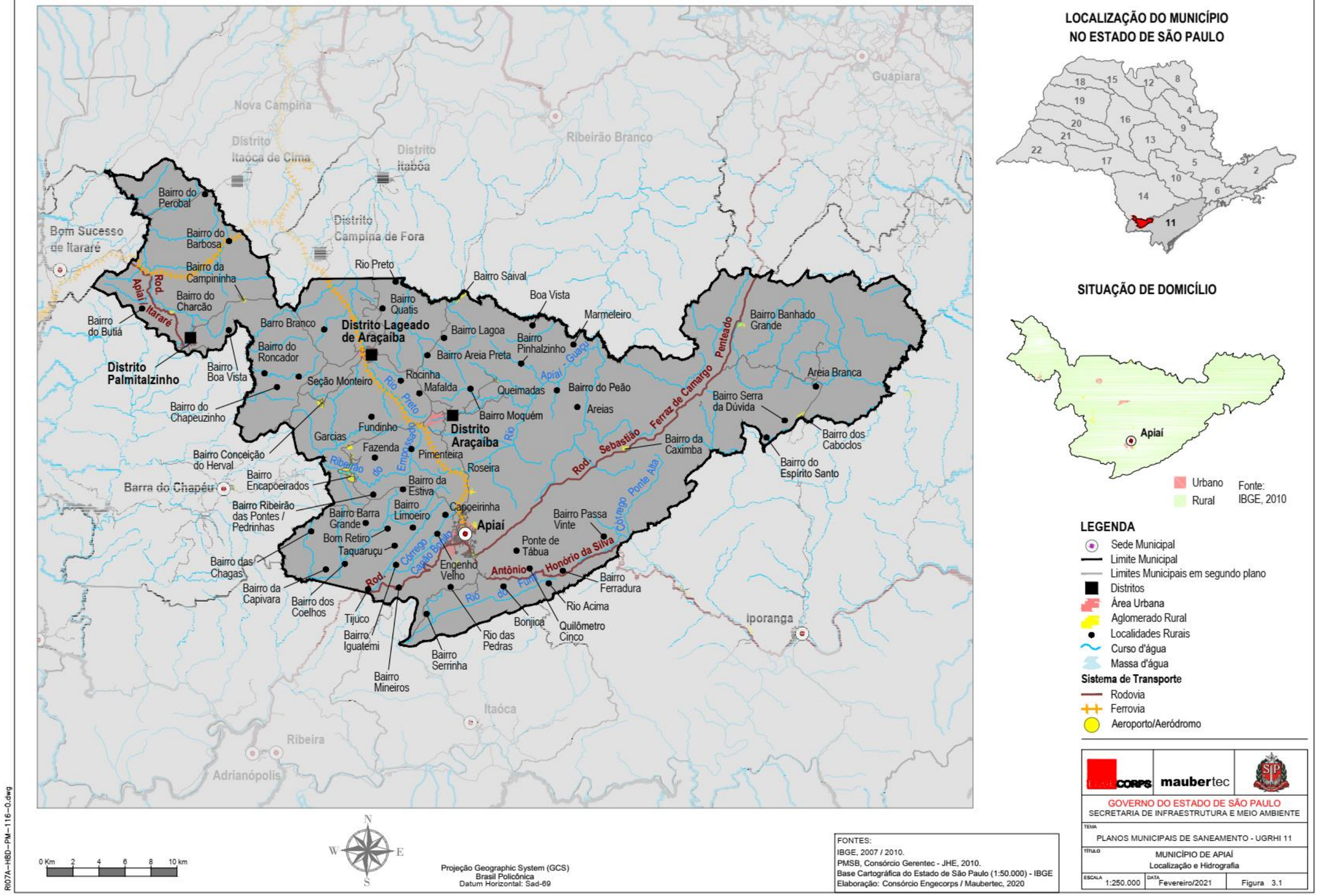


Figura 3.1 – Localização e Hidrografia.

3.1.2 Solos e Geologia

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (2006), a UGRHI 11, que está localizada na sua quase totalidade na Província Costeira e em pequenas porções do Planalto Atlântico, é composta por formas de relevo bastante diversificadas, submetidas à intensas condições morfodinâmicas.

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Revisado e Ampliado (2017), o solo que predomina no município são os Latossolos e Argissolos Vermelhos-Amarelos. A região do município é caracterizada por formação montanhosa com declives e planaltos, o relevo é moderado e apresenta suscetibilidade à erosão.

3.1.3 Clima

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima de Apiaí se enquadra no tipo Cfb, que caracteriza o clima oceânico temperado. No município existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano, mesmo no mês mais seco. A temperatura média é de 18 °C.

Pluviosidade

De acordo com consulta feita ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/), o município de Apiaí possui 3 estações pluviométricas, cujas características encontram-se no **Quadro 3.1**, a seguir.

QUADRO 3.1 - DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO DE APIAÍ

Município	*Prefixo*	*Nome*	*Altitude (m)*	*Latitude*	*Longitude*
Apiaí	F5-004	Banhado Grande	870,000	24° 25' 00''	48° 39' 00''
Apiaí	F5-005	Aracaiba	900,000	24° 26' 00''	48° 51' 00''
Apiaí	F5-019	Apiai	800,000	24° 30' 18''	48° 50' 51''

Fonte: DAEE, 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico F5-019, cuja série histórica compreende os anos de 1960 a 2020.

O **Gráfico 3.1** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando sua distribuição ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 120 mm, enquanto que o mais seco corresponde ao mês de agosto, que apresenta média menor do que 70 mm. Os meses de janeiro e fevereiro apresentam os maiores índices de precipitação, atingindo uma média de 235,31 mm e 178,37 mm, respectivamente.

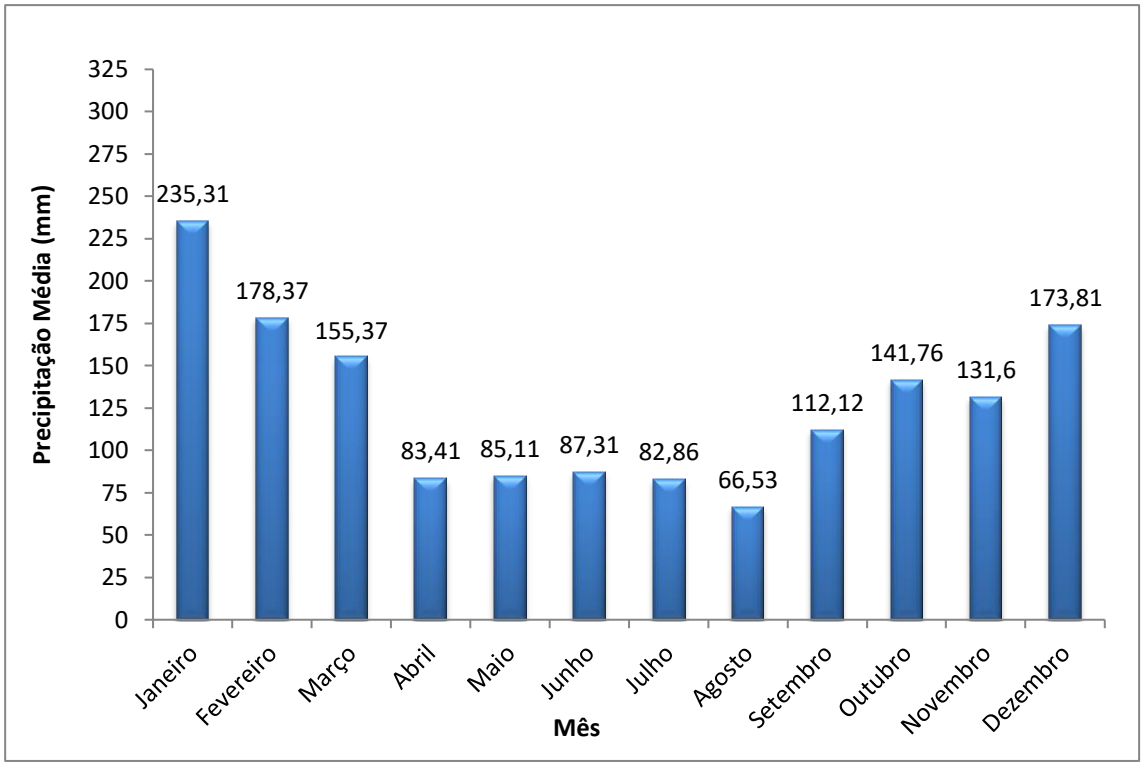


Gráfico 3.1 – Precipitação Média Mensal no Período de 1960 a 2020, Estação F5-019.

Fonte: DAEE, 2021.

3.1.4 Recursos Hídricos

O município de Apiaí está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul – UGRHI 11. Os principais corpos d'água do município são os Rios Apiaí Guaçu e Rio Canha, além de pequenos córregos que abastecem o município.

A **Figura 3.1**, apresentada anteriormente no tópico 3.1.1, mostra a hidrografia principal do município.

3.1.5 Vegetação

O novo Inventário Florestal do Estado de São Paulo em 2020, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) em conjunto com o Instituto Florestal, divulgado em 2020, apresentou que Apiaí possui 97.567 ha de superfície territorial, sendo 64.431 ha de cobertura vegetal nativa, o que representa 66% em relação à superfície total.

A **Figura 3.2** a seguir, ilustra o mapeamento mais atual realizado no Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Segundo esse levantamento, o município possui 18.679,62 ha de terras recobertas por mata (verde escuro) e 29.342,69 ha por capoeira (verde claro). Ressalta-se que o município também possui 8.182,96 ha de superfície reflorestada (vermelho), correspondendo a 8,33% da área total do município.

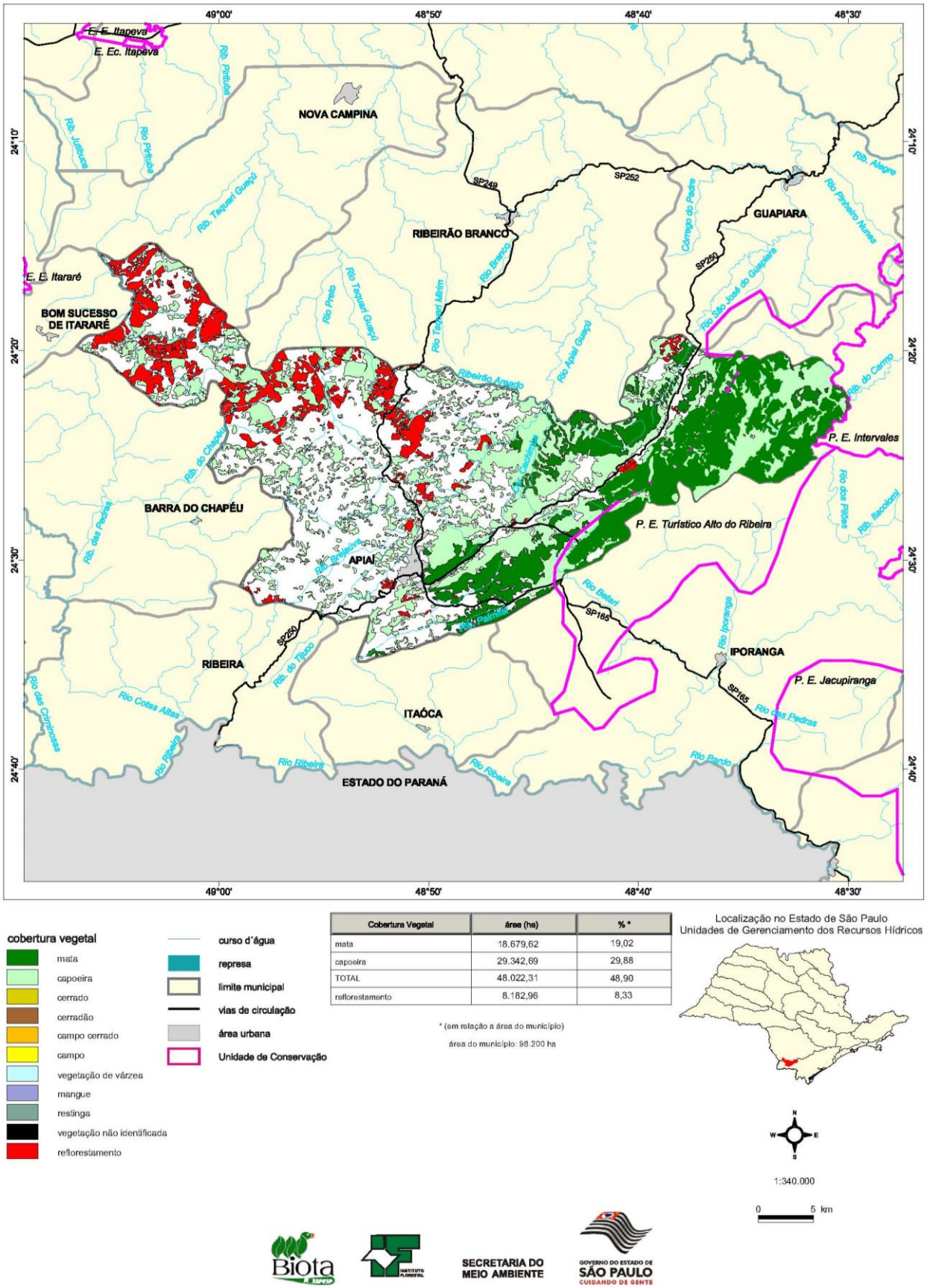


Figura 3.2 – Cobertura Vegetal no Município de Apiaí

Fonte: Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, acesso em fevereiro de 2021.

3.1.6 Uso e Ocupação do Solo

3.1.6.1 Uso do solo

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

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

Segundo contagem de 2007 do IBGE, Apiaí é subdividida em 4 distritos: Sede, Lageado de Araçaíba, Araçaíba e Palmitalzinho. Há no município 58 localidades rurais.

3.1.6.2 Densidade de ocupação

O município de Apiaí tem uma superfície territorial de 974,32 km², e segundo projeções da SEADE para 2021, a população do município totaliza 24.711 habitantes, atingindo densidade média de 25,36 hab/km².

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[3]:

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

Em termos populacionais, Apiaí pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 24.711 habitantes, representa 4,7% do total populacional da Região de Governo (RG) de Itapeva com 534.632 habitantes. Sua extensão territorial de 974,32 km² impõe uma densidade demográfica de 25,36 hab./km², inferior à densidade da RG de 27,64 hab./km² e inferior à do Estado, de 180,86 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Apiaí apresenta uma taxa geométrica de decrescimento anual de 0,18% ao ano (2010-2021). Na RG e no Estado as taxas são de crescimento, de 0,36% a.a. e de 0,78% a.a., respectivamente.

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

Com uma taxa de urbanização (2021) de 81,80%, o município de Apiaí apresenta índice superior ao da RG, de 80,73% e inferior ao do Estado, de 96,56%.

O **Quadro 3.2**, a seguir, apresenta os principais aspectos demográficos.

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

Unidade territorial	*População total (hab.)*	*População urbana (hab.)*	*População rural (hab.)*	*Taxa de urbanização (%)*	*Área (km²)*	*Densidade (hab./km²)*	*Taxa geométrica de crescimento 2010-2021 (% a.a)*
Apiaí	24.711	20.214	4.497	81,8	974,32	25,36	-0,18
RG de Itapeva	534.632	431.631	103.001	80,73	19.339,82	27,64	0,36
Estado de São Paulo	44.892.912	43.348.195	1.544.717	96,56	248.219,94	180,86	0,78

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.2 Características Econômicas

Visando conhecer os segmentos econômicos mais representativos do município, em termos de sua estrutura produtiva, e o peso dessa produção no total do Estado, foi realizada uma breve análise comparativa entre as unidades territoriais, privilegiando a participação dos setores econômicos no que tange ao Valor Adicionado Setorial (VA) na totalidade do Produto Interno Bruto (PIB), sua participação no Estado, e o PIB per capita.

O município de Apiaí foi classificado com perfil de serviços, uma vez que o setor de serviços apresenta maior participação no PIB do município, seguido do setor industrial e, por fim, o setor agropecuário. Na RG e no Estado, a participação do setor de serviços também é a mais significativa, conforme pode ser observado no **Quadro 3.3**.

O valor do PIB per capita em Apiaí (2018) era de R$ 24.094,95 por hab./ano, superando o valor da RG que é de R$ 23.812,24, e inferior ao PIB per capita estadual, de R$ 50.247,86.

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

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

Unidade territorial	*Participação do Valor Adicionado (%)*			*PIB (a preço corrente)*		
	Serviços	*Agropecuária*	*Indústria*	*PIB (R$ x 1000)*	*PIB per capita (R$)*	*Participação do PIB no Estado (%)*
Apiaí	55,30	19,61	25,09	594.687,48	24.094,95	0,03
RG de Itapeva	66,60	20,12	13,28	12.579.723,02	23.812,24	0,57
Estado de São Paulo	77,17	1,71	21,12	2.210.561.949,48	50.247,86	100

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.3 Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2018, em Apiaí há um total de 848 unidades locais, considerando que 823 são empresas atuantes, com um total de 4.570 pessoas ocupadas, sendo, destas, 3.684 assalariadas, com salários e outras remunerações somando R$ 108.410.000,00. O salário médio mensal dos trabalhadores formais é de 2,2 salários mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Apiaí observa-se que a maior representatividade fica por conta dos serviços com 33,36%, seguida do agropecuário com 26,30%, do comércio com 22,27%, da industria com 14,82% e, por fim, da construção civil com 3,25%. Na RG e no Estado a maior representatividade é do setor de serviços, enquanto as menores ficam por conta dos setores da construção civil. O **Quadro 3.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

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

Unidade territorial	*Agropecuário*	*Comércio*	*Construção Civil*	*Indústria*	*Serviços*
Apiaí	26,30	22,27	3,25	14,82	33,36
RG de Itapeva	23,11	21,87	1,94	15,47	37,60
Estado de São Paulo	2,38	19,91	4,09	17,50	56,12

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que a indústria e o serviço detêm os maiores valores. O setor da agropecuária, por sua vez, apresenta os valores mais baixos no município e no Estado.

Para os setores de serviços e comércio os valores são maiores no Estado, quando comparados ao município e a RG. Quanto ao rendimento médio total, Apiaí detêm o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 3.5** a seguir.

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

Unidade territorial	*Agropecuário*	*Comércio (R$)*	*Construção Civil (R$)*	*Indústria (R$)*	*Serviços (R$)*	*Rendimento Médio no Total (R$)*
Apiaí	1.208,07	1.573,24	1.638,53	3.135,46	2.115,34	1.909,05
RG de Itapeva	1.735,31	1.726,61	1.857,77	2.080,53	2.233,31	1.974,70
Estado de São Paulo	2.037,83	2.602,64	2.726,19	3.839,75	3.614,10	3.378,98

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

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 corrente e a receita tributária, bem como a Receita Municipal dos Impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI). Na receita tributária o bom desempenho no Imposto Predial e Territorial Urbano supõe-se estar vinculado à característica turística do município.

A participação da receita tributária é a fonte de renda mais relevante em Apiaí, correspondendo a 8,38% da receita total. A participação da receita de impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) na receita total é de 5,82%.

O **Quadro 3.6**, a seguir, 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 – RECEITAS DO MUNICÍPIO DE APIAÍ, DA RG DE ITAPEVA E DO ESTADO DE SÃO PAULO NO ANO DE 2019.

Unidade Territorial	*Receita Municipal Total (R$)*	*Receita Tributária Municipal Total (R$)*	*Receita Municipal de Impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) (R$)*	*Participação da Receita Tributária no Total da Receita Municipal (%)*	*Participação da receita de Impostos na Receita Municipal (%)*
Apiaí	68.737.596,31	5.758.761,13	4.001.018,52	8,38	5,82
RG de Itapeva	1.782.260.565,81	222.804.384,64	185.825.094,60	12,5	10,43
Estado de São Paulo	117.410.791.025,08	38.737.414.023,10	34.289.625.731,81	32,99	29,20

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.4 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 Apiaí.

- ✓ ***Energia***

Segundo a Fundação SEADE, o município de Apiaí registrou em 2018 um total de 10.290 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 153.274 MWh.

Em 2019 foi registrado um total de 10.401 consumidores, o que representa um aumento de 1,08% em relação ao ano anteriormente analisado. Esses consumidores fizeram o uso de 158.642 MWh.

- ✓ ***Saúde***

Em Apiaí, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020), há 23 estabelecimentos de saúde públicos de gestão municipal, sendo que todos

atendem ao SUS; ao todo, o município dispõe de 56 leitos de internação, sendo que 51 atendem ao SUS.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Apiaí apresentar queda no índice no período de 2017 a 2019. Na RG e no Estado a taxa apresentou queda de 2017 a 2018 e de 2018 a 2019 houve um aumento. O **Quadro 3.7**, a seguir, apresenta os índices.

QUADRO 3.7 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL* – 2017, 2018 E 2019

Unidade territorial	*2017*	*2018*	*2019*
Apiaí	16,95	11,36	3,07
RG de Itapeva	12,59	11,89	13,83
Estado de São Paulo	10,74	10,70	10,93

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

- ✓ ***Ensino***

Segundo informações do INEP (2021), referentes ao ano de 2020, o município conta com 13 estabelecimentos de ensino infantil, sendo estes públicos municipais, os quais receberam 631 matrículas e contavam com 33 docentes. Apiaí também conta com um estabelecimento de ensino infantil de administração privada, sendo que este recebeu 28 matriculas e contava com 3 docentes.

O ensino fundamental nos anos iniciais é oferecido em 23 estabelecimentos, sendo 14 públicos municipais, os quais receberam 1.034 matrículas e contavam com 60 docentes, 8 públicos estaduais, os quais receberam 778 matrículas e contavam com 55 docentes, e 1 estabelecimento privado que recebeu 97 matrículas e contava com 10 docentes.

O ensino fundamental nos anos finais é oferecido em 11 estabelecimentos, sendo um público municipal, o qual recebeu 1 matrícula e contava com 14 docentes, 9 públicos estaduais, os quais receberam 1.445 matrículas e contavam com 100 docentes, e 1 estabelecimento privado que recebeu 66 matrículas e contava com 14 docentes.

Há no município 11 estabelecimentos com ensino médio, os quais receberam 1.005 matrículas e possuíam 130 docentes.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Apiaí, com uma taxa de 7,63%, possui taxa maior do que a do Estado e menor que a da RG de Itapeva. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 3.8** abaixo.

QUADRO 3.8 – TAXA DE ANALFABETISMO* – 2010

Unidade territorial	*Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)*
Apiaí	7,63
RG de Itapeva	8,63
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: SEADE, 2021.

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB[4] (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 Apiaí o índice obtido foi de 6,5 para 4ª série / 5º ano; 5,5 para 8ª série / 9º ano; e, 4,8 para a 3ª série do Ensino Médio.

3.2.5 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: : 1) Dinâmicos; 2) Desiguais; 3) Equitativos; 4) Em transição; e, 5) Vulneráveis.

Nos anos de 2016 e 2018, Apiaí classificou-se no Grupo 4 - Em Transição, que são municípios classificados com baixos índices de riqueza e indicadores intermediários de longevidade e /ou escolaridade.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador riqueza e escolaridade. Mesmo assim, os escores de riqueza e longevidade são inferiores à média do estado. O **Quadro 3.9** apresenta o IPRS do município e do Estado, nos anos de 2014, 2016 e 2018.

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

IPRS	*Apiaí*			*Estado*			*Comportamento das variáveis*
	2014	*2016*	*2018*	*2014*	*2016*	*2018*	
Riqueza	28	26	27	46	44	44	Apiaí perdeu pontos no indicador agregado de riqueza de 2014 a 2016 e de 2016 a 2018 ganhou pontos, porém se mantém abaixo da média estadual.
Longevidade	76	64	63	70	72	72	O município perdeu pontos nesse indicador, e apresenta escore inferior à média estadual.
Escolaridade	42	53	54	45	51	53	O município realizou avanços nesta dimensão, e apresenta escore superior à média estadual.

Fonte: SEADE, 2021.

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

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água em Apiaí pode ser dividido em soluções coletivas, as quais são de responsabilidade da SABESP, e soluções individuais, com atendimento por domicílio.

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

O abastecimento de água a partir de soluções coletivas conta com 8 (oito) sistemas operados pela SABESP:

1. Sede Urbana;
2. Distrito Lageado do Araçaíba (urbano);
3. Distrito Araçaíba (urbano);
4. Distrito Palmitalzinho (urbano);
5. Bairro Conceição do Herval (rural);
6. Bairro Queimadas (rural);
7. Bairro Encapoeirado (rural); e,
8. Bairro Caximba (rural).

Para caracterização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) existente foram utilizadas as informações da prestadora de serviço (SABESP), bem como alguns indicadores do SNIS divulgados em 2020, referentes ao ano de 2019.

O Índice de Atendimento Urbano de Água, em 2019, foi de 100% (IN_{023} - SNIS), classificado como BOM (≥ 95%). 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.

O Índice de Hidrometração, em 2019, foi de 99,99% (IN_{009} - SNIS). O índice de hidrometração refere-se à quantidade de ligações ativas de água micromedidas em relação às ligações ativas de água. O valor de 99,99% indica que praticamente todas as ligações ativas possuem hidrômetro, o que é bastante favorável para a medição e o monitoramento dos consumos.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

Cada Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é individual e independente, sendo constituído de manancial, captação, elevação e adução da água bruta, estação de

tratamento de água, reservação, elevação e adução de água tratada e rede de distribuição, conforme detalhado nos itens seguintes.

4.1.2 Sistema de Abastecimento de Água Sede Urbana

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

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 101,88 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total ..... 1.138.333 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total ..... 75.1934 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ..... 948.564 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 5.849;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 5.978;
- ✓ Volume Total de Reservação ..... 1.550 m³.

4.1.2.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água da Sede Urbana é feito por meio de captação superficial nos córregos Água Grande e Morro d' Ouro. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação em 2019 foi de 23,21 l/s no Córrego Água Grande, e de 15,47 l/s, no Córrego Morro d' Ouro.

Os dois Córregos são classificados como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. São as seguintes as coordenadas dos pontos de captação:

- ✓ Córrego Água Grande: 7.288.950 S e 720.450 E; e,
- ✓ Córrego Morro d' Ouro: 7.286.200 S e 719.500 E.

O Sistema da Sede Urbana abastece os Bairros Palmital, Campininha do Palmital e Pinheiros, localizados próximos ao centro do Município.

De acordo com as informações da SABESP, as duas captações possuem outorgas emitidas pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada no Córrego Água Grande 14,98 l/s, e no Córrego Morro d' Ouro de 24,43l/s.

A água bruta captada no Córrego Morro d' Ouro é recalcada por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB). A captação do Córrego Água Grande não possui EEAB.

As características da EEAB do Córrego Morro d' Ouro são apresentadas no **Quadro 4.1** e as características das adutoras de água bruta (AABs) são apresentadas no **Quadro 4.2**, a seguir.

QUADRO 4.1 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAB

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAB Sede	1	1	0	Horizontal	31,11	85	100

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.2 – CARACTERÍSTICAS DAS AAB'S

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAB Água Grande	319,9	125	FC
	324,8	150	FC
	1.052,6	200	FC
	400,8	200	FºFº
	310,4	250	FC
	517,2	250	FV
	1.435,0	250	FC
AAB Morro d´Ouro	1.007,5	200	FC
	1.135,0	250	FC
	828,0	300	FºFº

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.2.2 Tratamento de Água

Toda a água bruta captada nos dois córregos é tratada na Estação de Tratamento de Água de Apiaí. Segundo informações da SABESP, a ETA tem capacidade nominal de 45,0 l/s e opera uma média de 23 horas/dia. A estação de tratamento de água (ETA) é do tipo convencional.

4.1.2.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP (2019), o Sistema da Sede Urbana possui 3 reservatórios que armazenam um total de 1.550 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.3**, a seguir:

QUADRO 4.3 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m³)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório Sede Retangular	1.000	Semi - Enterrado	Concreto
Reservatório Sede Circular	500	Semi - Enterrado	Concreto
Reservatório Motocross	50	Apoiado	Fibra
Volume Total de Reservação	**1.550**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.2.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA da Sede Urbana conta com 5 Boosters. Não foram disponibilizadas informações a respeito da adutora de água tratada. O **Quadro 4.4**, a seguir, apresenta as características dos Boosters.

QUADRO 4.4 – CARACTERÍSTICAS DO BOOSTERS – SEDE URBANA

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
Booster Cândido Batista	1	1	0	Horizontal	0,50	40	3
Booster Jardim Paraíso	1	1	0	Horizontal	0,77	50	5
Booster Fepasa	1	1	0	Horizontal	0,31	25	2
Booster Alto da Tenda	1	1	0	Horizontal	0,77	40	3
Booster Motocross	1	0	1	Submersível	0,93	78	6

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não disponível.

4.1.2.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada a Sede Urbana conta com 101,88 km de rede, com diâmetros variando entre 32 a 300 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.5**, a seguir.

QUADRO 4.5 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
44.670,5	50	PVC
200,0	32	PAD
44.670,5	75	PVC
1.448,2	100	Fibrocimento
1.386,3	100	PVC
4.464,2	150	Fibrocimento
510,1	200	DEFOFO
169,7	200	Fibrocimento
220,0	250	Fibrocimento
1.764,0	50	Fibrocimento
181,4	75	Ferro fundido
1.404,7	100	Ferro fundido
496,8	300	Ferro fundido
290,7	300	Fibrocimento

Fonte: SABESP, 2020.
DEFoFo: tubulação em PVC (Policloreto de Vinila) modificado que possuem diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

✓ ***Controle de Perdas***

O índice de perdas é avaliado 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 utilizados 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.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água da Sede Urbana utiliza exclusivamente água de manancial superficial provindo 2 mananciais, sendo eles o Córrego Água grande e Córrego Morro d' Ouro.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.1**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água da Sede Urbana.

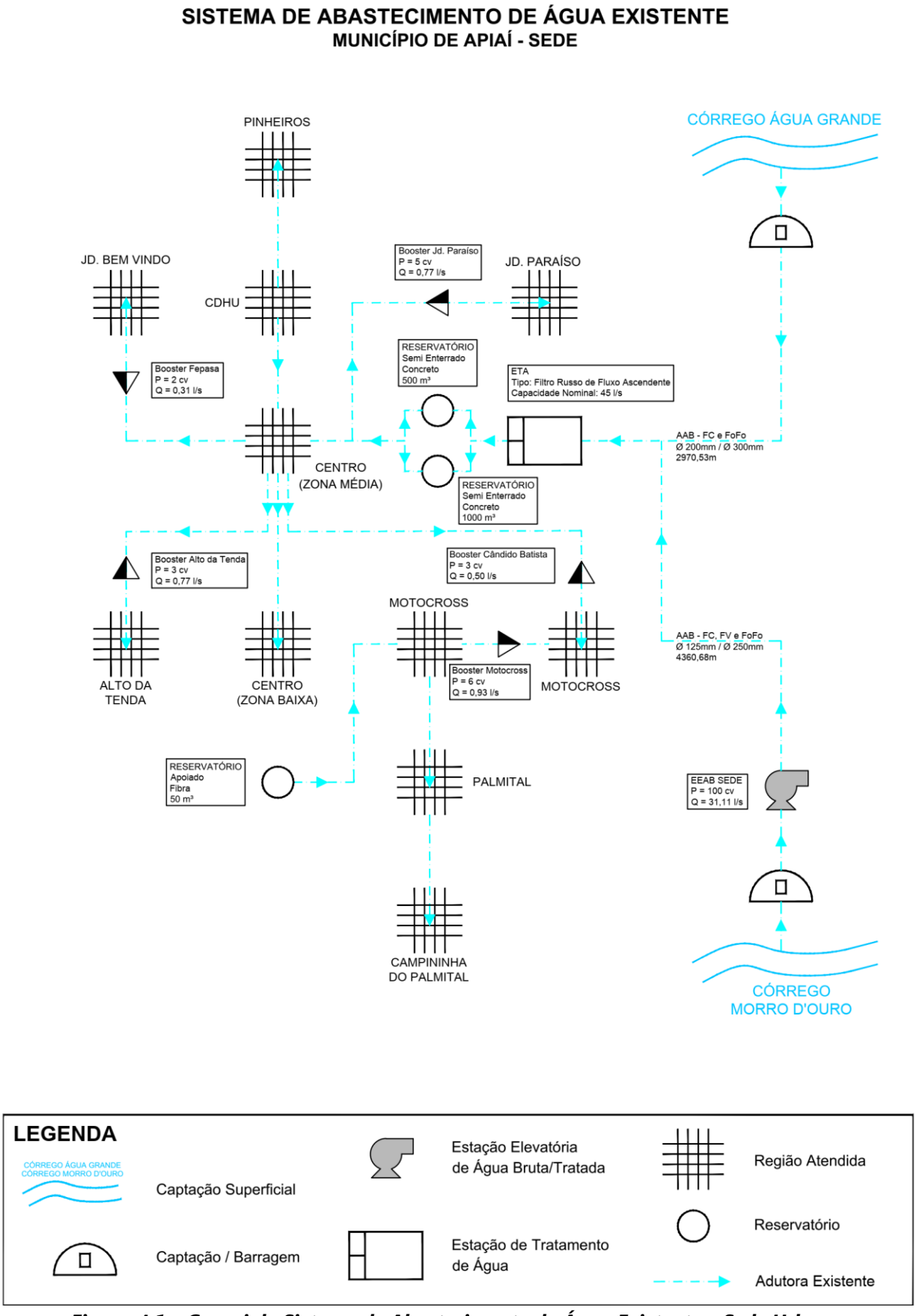


Figura 4.1 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Sede Urbana.

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3 Sistema de Abastecimento de Água Distrito Lageado do Araçaíba

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Lageado do Araçaíba, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 11,57 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total ..... 158.467 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total ..... 94.171 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ..... 117.946 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 727;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 736;
- ✓ Volume Total de Reservação ..... 170 m³.

4.1.3.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água do Distrito Lageado do Araçaíba é feito por meio de captação superficial no Córrego Lageado e também por meio de captação subterrânea através de dois poços profundos. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação em 2019 foi de 5,09 l/s, sendo captados 2,04 l/s no Córrego Lageado; 1,02 l/s no Poço 1; e, 2,04 l/s no Poço 2.

O Córrego Lageado é classificado como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. As coordenadas do ponto de captação são: 7.300.710 S e 711.670 E.

De acordo com as informações da SABESP, a captação superficial no Córrego Lageado possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 4,75 l/s.

As características dos dois poços profundos são apresentadas no **Quadro 4.6**, a seguir.

QUADRO 4.6 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS POÇOS

Denominação	*Vazão média captada* (L/s)*	*Tempo de funcionamento (h/d)*	*Profundidade (m)*	*Vazão outorgada (L/s)*	*Coordenadas de Captação*	
					Norte (km)	*Leste (km)*
Poço P1 Lageado de Araçaíba	1,13	15	118	ND	ND	ND
Poço P2 Lageado de Araçaíba	1,74	15	180	ND	ND	ND

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não disponível

A água bruta captada no Córrego Lageado é recalcada através uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB). Os **Quadros 4.7** e **Quadro 4.8**, a seguir, apresentam as características da EEAB e as características da adutora de água bruta (AAB), respectivamente.

QUADRO 4.7 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAB

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAB Lageado do Araçaíba	1	1	0	Horizontal	3,80	49	7,5

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.8 – CARACTERÍSTICAS DA AAB

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAB Lageado do Araçaíba	900,0	100	PVC
	2.152,3	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Não foram disponibilizados dados a respeito das bombas dos dois poços profundos.

4.1.3.2 Tratamento de Água

A água bruta captada no Córrego Lageado é tratada na Estação de Tratamento de Água. Segundo informações da SABESP, a ETA tem capacidade nominal de 6,00 l/s e opera uma média de 15 horas/dia. A estação de tratamento de água (ETA) é do tipo Clarifloc (floculação e filtração).

A água bruta captada nos dois poços profundos recebe tratamento na linha de recalque, através da adição de hipoclorito e flúor (cloração e fluoretação).

4.1.3.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o Distrito Lageado do Araçaíba possui 2 reservatórios que armazenam um total de 170 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.9**, a seguir:

QUADRO 4.9 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m^3)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório de contato - Lageado de Araçaíba	20	Apoiado	Fibra
Reservatório de distribuição - Lageado de Araçaíba	150	Apoiado	Fibra
Volume Total de Reservação	**170**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Distrito Lageado do Araçaíba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e um Booster. Os **Quadros 4.10** e **Quadro 4.11**, a seguir, apresentam as características da EEAT e do Booster, e as características da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.10 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT E DO BOOSTER

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAT Lageado de Araçaíba	1	0	1	Submersível	6,00	94	8
Booster Serraria	1	1	0	Horizontal	0,14	40	3

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.11 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAT Lageado de Araçaíba	368,98	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.3.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Distrito Lageado do Araçaíba conta com 11,57 km de rede, com diâmetros variando entre 32 e 100 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.12**, a seguir.

QUADRO 4.12 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
170,0	32	PEAD
10.950,4	50	PVC
225,0	75	PVC
225,0	100	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água do Distrito Lageado do Araçaíba utiliza água de manancial superficial e subterrâneo, sendo eles o Córrego Lajeado e os poços 1 e 2.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.2**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Distrito Lageado do Araçaíba.

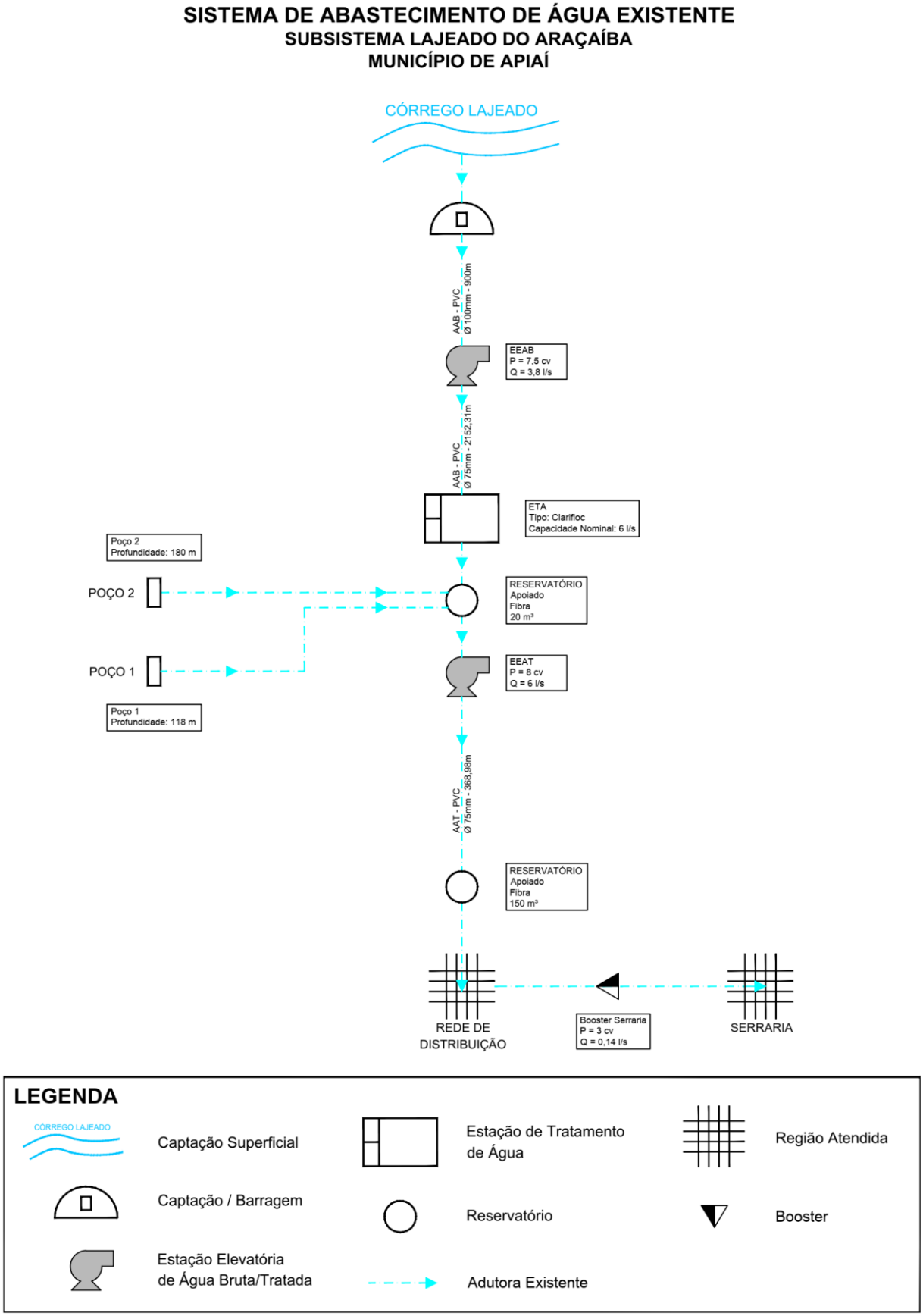


Figura 4.2 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Distrito Lageado do Araçaíba.

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.4 Sistema de Abastecimento de Água Distrito Araçaíba

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Araçaíba, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 5,70 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total ..... 70.331 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total ..... 51.238 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ..... 62.446 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 332;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 337;
- ✓ Volume Total de Reservação ..... 200 m³.

4.1.4.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O SAA do Distrito Araçaíba é feito por meio de captação superficial no Córrego Araçaíba. Segundo dados da SABESP , a vazão de captação média no ano de 2019 foi de 2,26 l/s.

O Córrego Araçaíba é classificado como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. São as seguintes as coordenadas do ponto de captação são: 7.297.540 S e 717.040 E.

De acordo com as informações da SABESP, a captação superficial no Córrego Araçaíba possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 2,40 l/s.

Este SAA não possui EEAB. A adutora de água bruta (AAB) tem 1.004,16 m de extensão, em PVC, com 100 mm de diâmetro.

4.1.4.2 Tratamento de Água

A água bruta captada no Córrego Araçaíba é tratada na Estação de Tratamento de Água. Segundo informações da SABESP, a ETA tem capacidade nominal de 2,50 l/s e opera uma média de 24 horas/dia. A estação de tratamento de água (ETA) é do tipo filtro lento, com cloração e fluoretação.

4.1.4.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o Distrito Araçaíba possui 3 reservatórios que armazenam um total de 200 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.13**, a seguir:

QUADRO 4.13 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m³)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório de Araçaíba (Concreto)	100	Apoiado	Concreto
Reservatório de Araçaíba (Fibra)	50	Apoiado	Fibra
Reservatório de Araçaíba (Fibra)	50	Apoiado	Fibra
Volume Total de Reservação	**200**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.4.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Distrito do Araçaíba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada. Os **Quadros 4.14** e **Quadro 4.15**, a seguir, apresentam as características da EEAT e da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.14 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAT Araçaíba	1	1	0	Horizontal	ND	ND	2

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não Disponível.

QUADRO 4.15 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAT Araçaíba	150	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.4.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Distrito Araçaíba conta com 5,70 km de rede, com diâmetros de 50 e 100 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.16**, a seguir.

QUADRO 4.16 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
1.305,0	100	PVC
4.395,0	50	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água do Distrito Araçaíba utiliza exclusivamente água de manancial superficial provindo do Córrego Aracaíba.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.3**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Distrito Araçaíba.

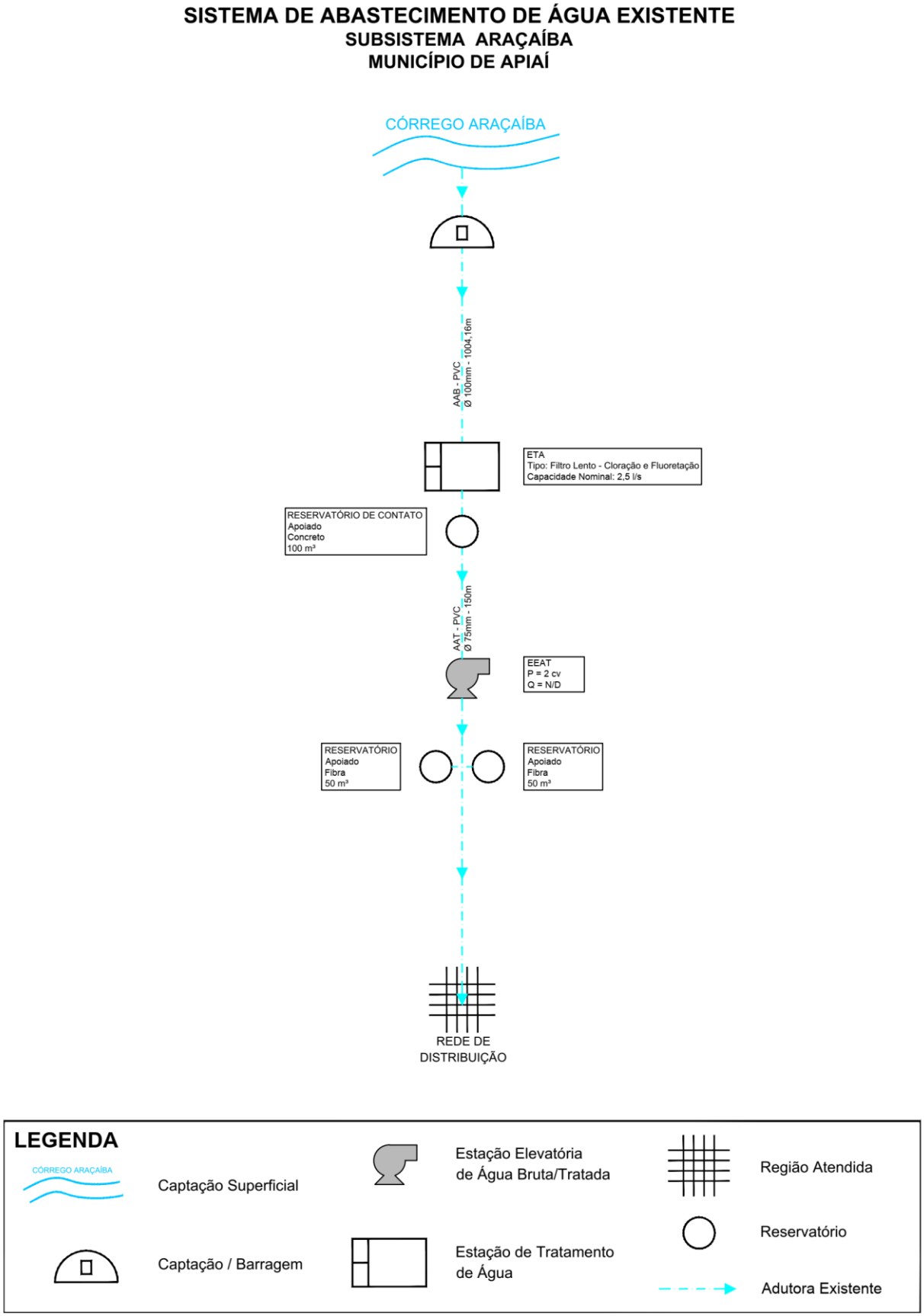


Figura 4.3 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Distrito Araçaíba

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.5 Sistema de Abastecimento de Água Distrito Palmitalzinho

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Palmitalzinho, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 3,78 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total ..... 41.573 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total ..... 27.457 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ..... 36.034 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 234;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 239;
- ✓ Volume Total de Reservação ..... 80 m³.

4.1.5.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O SAA do Distrito Palmitalzinho é feito por meio de captação superficial no Córrego Palmitalzinho. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação média no ano de 2019 foi de 1,34 l/s.

O Córrego Palmitalzinho é classificado como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. São as seguintes as coordenadas do ponto de captação: 7.304.510 S e 698.560 E.

De acordo com as informações da SABESP (2019), a captação superficial no Córrego Palmitalzinho possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 1,39 l/s.

Para a captação de água bruta, o SAA do Distrito Palmitalzinho conta com uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB). Os **Quadros 4.17** e **Quadro 4.18**, a seguir, apresentam as características da EEAB e da adutora de água bruta (AAB).

QUADRO 4.17 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAB

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAB Palmitalzinho	1	0	1	Submersível	2,72	25,2	4,5

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.18 – CARACTERÍSTICAS DA AAB

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAB Palmitalzinho	50	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.5.2 Tratamento de Água

A água bruta captada no Córrego Palmitalzinho é tratada na Estação de Tratamento de Água (ETA). Segundo informações da SABESP (2019), a ETA tem capacidade nominal de 5,0 l/s e opera uma média de 17 horas/dia. A ETA é do tipo Clarifloc (floculação e filtração).

4.1.5.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o SAA do Distrito Palmitalzinho possui 2 reservatórios que armazenam um total de 80 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.19**, a seguir:

QUADRO 4.19 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS RESERVATÓRIOS EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m^3)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório de Contato- Palmitalzinho	30	Apoiado	Concreto
Reservatório de Distribuição Palmitalzinho	50	Apoiado	Fibra
Volume Total de Reservação	**80**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.5.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Distrito Palmitalzinho conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada. Os **Quadros 4.20** e **Quadro 4.21**, a seguir, apresentam as características da EEAT e da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.20 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAT Palmitalzinho	1	0	1	Submersível	3,50	60	7,5

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.21 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAT Palmitalzinho	21,6	100	PVC
	2.056,9	100	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.5.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Distrito Palmitalzinho conta com 3,78 km de rede, com diâmetros variando entre 32 e 75 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.22**, a seguir.

QUADRO 4.22 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
506,2	32	PEAD
1.743,0	50	PVC
1.533,1	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água da Sede Urbana utiliza exclusivamente água de manancial superficial provindo do Córrego Palmitalzinho.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.4**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Distrito Palmitalzinho.

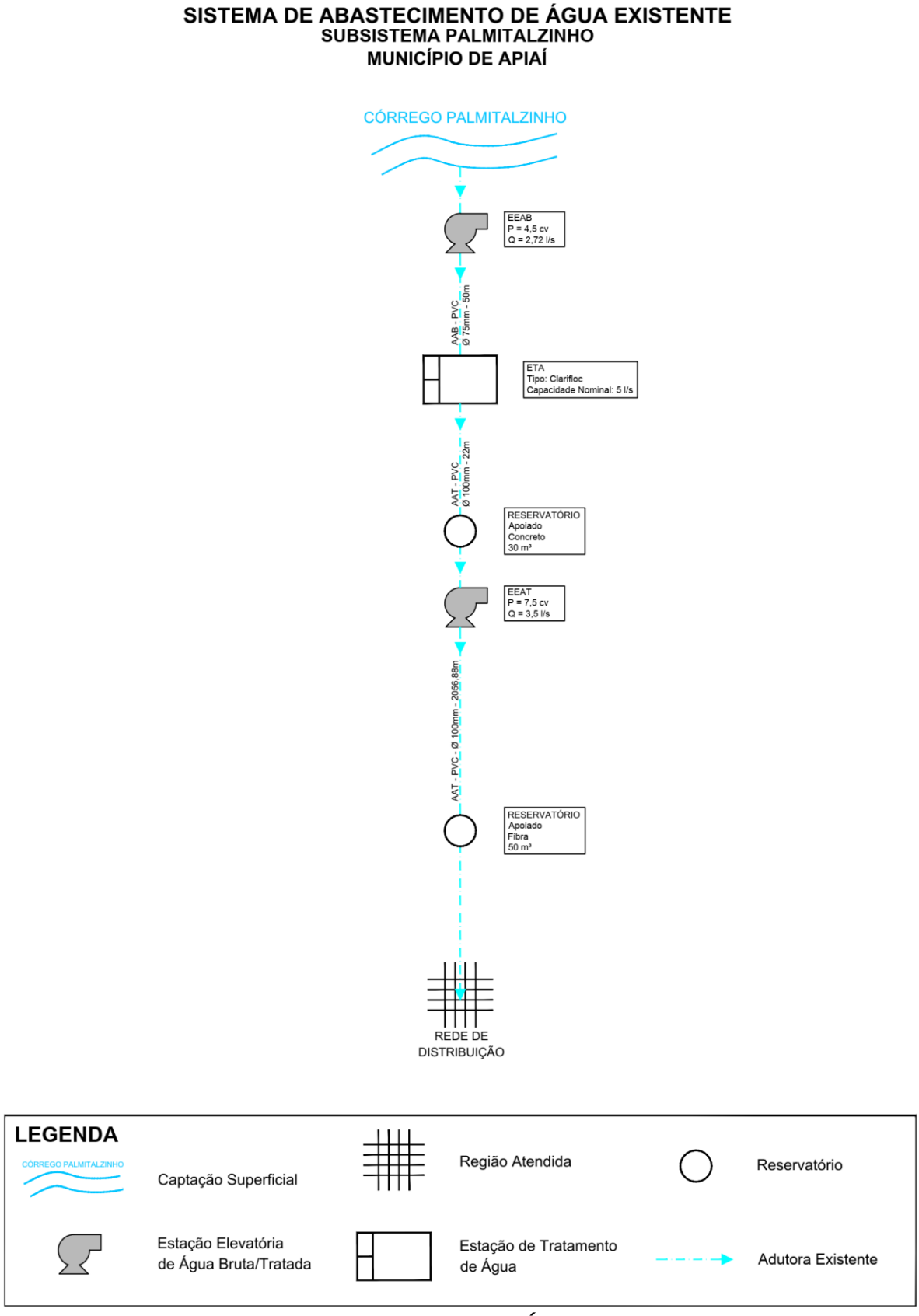


Figura 4.4 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Distrito Palmitalzinho

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.6 Sistema de Abastecimento de Água Bairro Conceição do Herval

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Conceição do Herval, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 11,57 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total .....11.758 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total .....7.815 m³ ;
- ✓ Volume Anual Faturado Total .....9.933 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água.....66;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água.....67;
- ✓ Volume Total de Reservação..... 50 m³.

4.1.6.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval é feito por meio de captação subterrânea através de um poço profundo. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação média em 2019 foi de 0,38 l/s.

As características do poço profundo são apresentadas no **Quadro 4.23**, a seguir. Não foram disponibilizados dados a respeito da bomba do poço profundo.

QUADRO 4.23 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS POÇOS

Denominação	*Vazão média captada* (L/s)*	*Tempo de funcionamento (h/d)*	*Profundidade (m)*	*Vazão outorgada (L/s)*	*Coordenadas de Captação*	
					Norte (km)	*Leste (km)*
Poço Conceição do Herval	0,31	2	ND	ND	ND	ND

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não disponível

4.1.6.2 Tratamento de Água

A água bruta captada no poço profundo recebe tratamento na linha de recalque, através da adição de hipoclorito de sódio e flúor (cloração e fluoretação).

4.1.6.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o SAA do Bairro Conceição do Herval possui um reservatório que armazena 50 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.24**, a seguir:

QUADRO 4.24 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO RESERVATÓRIO EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m³)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório Conceição do Herval	50	Apoiado	Fibra
Volume Total de Reservação	**50**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.6.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Bairro Conceição do Herval não possui EEAT e Booster. A adutora de água tratada (AAT) tem 639,37 m de extensão, em PVC, com diâmetro de 75 mm.

4.1.6.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Bairro Conceição do Herval conta com 11,57 km de rede, com diâmetros variando entre 32 e 100 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.25**, a seguir.

QUADRO 4.25 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
170,0	32	PEAD
10.950,4	50	PVC
225,0	75	PVC
225,0	100	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo do Poço Conceição do Herval.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.5**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval.

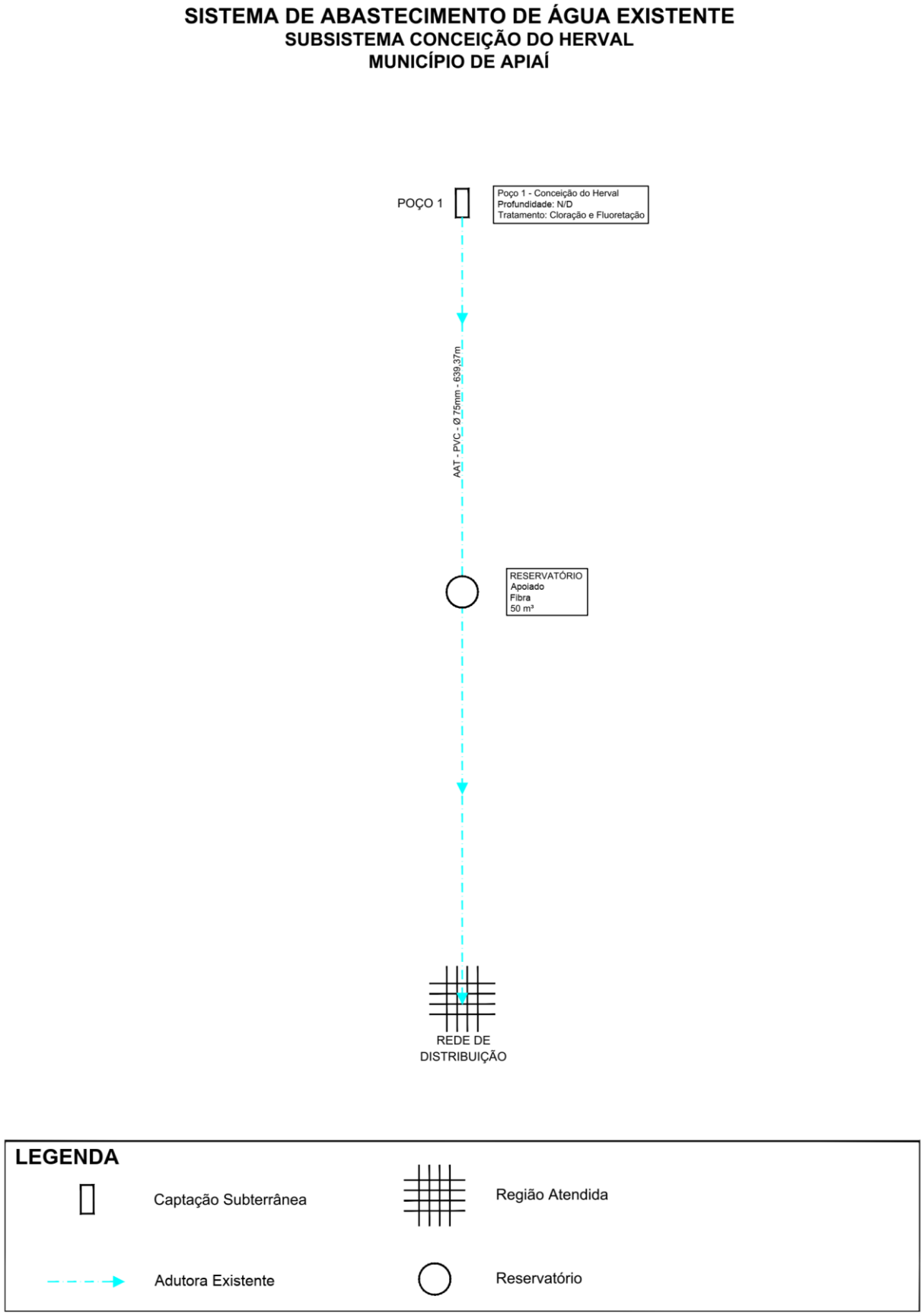


Figura 4.5 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Bairro Conceição do Herval.

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.7 Sistema de Abastecimento de Água Bairro Queimadas

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Queimadas, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água .....4,45 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total .....17.175 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total .....10.014 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total .....12.204 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água.....76;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 76;
- ✓ Volume Total de Reservação..... 50 m³.

4.1.7.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O SAA do Bairro Queimadas é feito por meio de captação superficial no Córrego Queimadas e também por meio de captação subterrânea através de um poço profundo. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação média em 2019 foi de 1,07 l/s, sendo captados 0,49 l/s no Córrego Queimadas e 0,58 l/s no Poço Profundo.

O Córrego Queimadas é classificado como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. São as seguintes as coordenadas do ponto de captação: 7.300.920 S e 720.310 E.

De acordo com as informações da SABESP, a captação superficial no Córrego Queimadas possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 0,59 l/s.

A captação no Córrego Queimadas não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo a água captada encaminhada por gravidade até a Estação de Tratamento de Água. O **Quadro 4.26**, a seguir, apresenta as características da adutora de água bruta (AAB).

QUADRO 4.26 – CARACTERÍSTICAS DA AAB

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAB Queimadas	1.150	50	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

A SABESP não disponibilizou dados sobre a profundidade, a capacidade da bomba, vazão média e tempo de operação do poço profundo.

4.1.7.2 Tratamento de Água

A água Bruta Captada no Córrego Queimadas é encaminhada para Estação de Tratamento de Água (ETA), que tem capacidade nominal de 2,50 l/s e é do tipo filtro lento com cloração e fluoretação.

A água bruta captada no poço profundo recebe tratamento na linha de recalque, através da adição de hipoclorito de sódio e flúor (cloração e fluoretação).

4.1.7.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o Bairro Queimadas possui um reservatório que armazena 50 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.27**, a seguir:

QUADRO 4.27 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO RESERVATÓRIO EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m^3)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório Queimadas	50	Apoiado	Concreto
Volume Total de Reservação	**50**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.7.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Bairro Queimadas conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada. Os **Quadros 4.28** e **Quadro 4.29**, a seguir, apresentam as características da EEAT e da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.28 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAT Queimadas	1	1	0	KSB	2,78	45	4

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.29 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAT Queimadas	592,26	50	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.7.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Bairro Queimadas conta com 4,45 km de rede, com diâmetros variando entre 32 e 100 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.30**, a seguir.

QUADRO 4.30 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
100,0	32	PEAD
3.865,5	50	PVC
187,0	75	PVC
293,2	100	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água do Bairro Queimadas utiliza água de manancial superficial e subterrâneo provindo do Córrego Queimadas e do poço profundo.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.6**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Bairro Queimadas.

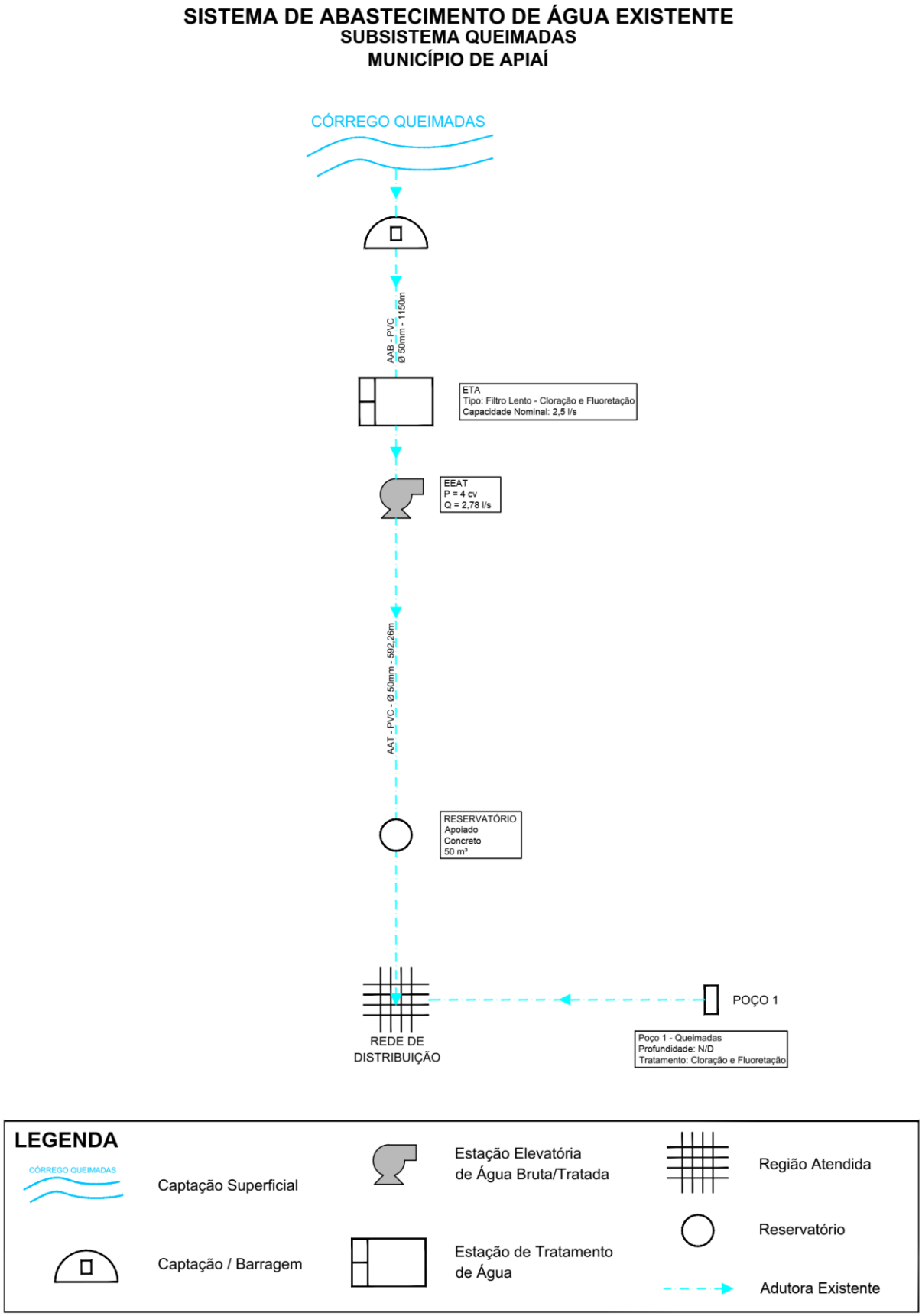


Figura 4.6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Bairro Queimadas

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.8 Sistema de Abastecimento de Água Bairros Encapoeirado/Garcias

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água dos Bairros Encapoeirado e Garcias, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 10,07 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total .....47.700 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total .....32.967 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total .....42.279 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água.....274;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água.....276;
- ✓ Volume Total de Reservação.....130 m³.

4.1.8.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água (SAA) dos Bairros Encapoeirado e Garcias é feito de maneira integrada.

A captação de água bruta é feita por meio de captação subterrânea através de dois poços profundos. Segundo dados da SABESP, a vazão média de captação em 2019 foi de 1,53 l/s.

De acordo com as informações da SABESP, o Poço 1 possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 1,67 l/s.

As características dos poços profundo são apresentadas no **Quadro 4.31**, a seguir. Não foram disponibilizados dados a respeito das bombas dos poços profundos.

QUADRO 4.31 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS POÇOS

Denominação	*Vazão média captada* (L/s)*	*Tempo de funcionamento (h/d)*	*Profundidade (m)*	*Vazão outorgada (L/s)*	*Coordenadas de Captação*	
					Norte (km)	*Leste (km)*
Poço P1 de Encapoeirado	1,01	18	180	1,67	ND	ND
Poço P2 de Encapoeirado	2,92	18	100	ND	ND	ND

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não disponível

4.1.8.2 Tratamento de Água

A água bruta captada nos dois poços profundos recebe tratamento em um Reservatório de Contato, através da adição de hipoclorito de sódio e flúor (cloração e fluoretação).

4.1.8.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o SAA dos Bairros Encapoeirado/Garcias possui dois reservatórios que armazenam no total 130 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.32**, a seguir:

QUADRO 4.32 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO RESERVATÓRIO EM OPERAÇÃO

Denominação	***Capacidade (m³)***	***Tipo***	***Material***
Reservatório de Contato- Encapoeirado	30	Apoiado	Concreto
Reservatório de Distribuição de Encapoeirado	100	Apoiado	Concreto
Volume Total de Reservação	**130**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.8.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA dos Bairros Encapoeirado/Garcias conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada. Os **Quadros 4.33** e **Quadro 4.34**, a seguir, apresentam as características da EEAT e da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.33 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT

Denominação	***Quantidade de CMB (un.)***			***Tipo***	***Capacidade nominal (l/s)***	***Altura manométrica (m.c.a.)***	***Potência do motor (cv)***
	Operação	***Reserva Instalada***	***Reserva em bancada***				
EEAT Encapoeirado	1	1	0	Horizontal	1,60	68	7,5

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.34 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	***Extensão (m)***	***Diâmetro (mm)***	***Material***
AAT Encapoeirado	526,17	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.8.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA dos Bairros Encapoeirado/Garcias conta com 10,07 km de rede, com diâmetros variando entre 32 a 100 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.35**, a seguir.

QUADRO 4.35 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
406,7	32	PEAD
8.958,1	50	PVC
705,9	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias utiliza água de manancial subterrâneo provindo dos poços profundos 1 e 2.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.7**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

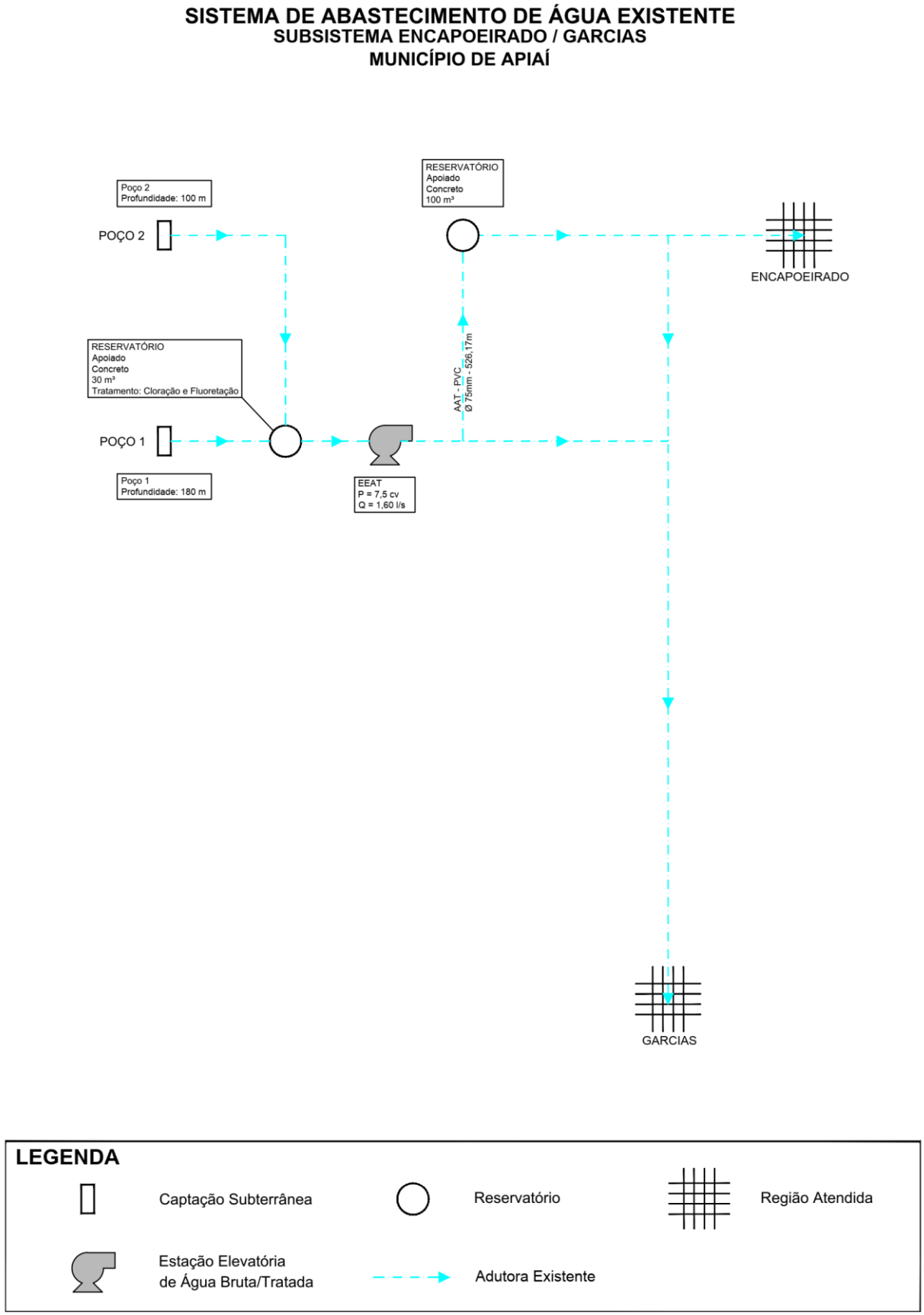


Figura 4.7 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Bairros Encapoeirado/Garcias

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.9 Sistema de Abastecimento de Água Bairro Caximba

As características gerais do Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Caximba, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir.

- ✓ Extensão da Rede de Água ..... 1,30 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total ..... 5.206 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total ..... 4.375 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total ..... 7.089 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água..... 51;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 52;
- ✓ Volume Total de Reservação..... 55 m³.

4.1.9.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O SAA do Bairro Caximba é feito por meio de captação superficial no Córrego da Caximba. Segundo dados da SABESP, a vazão de captação média, em 2019, foi de 0,17 l/s.

O Córrego da Caximba é classificado como Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. São as seguintes as coordenadas do ponto de captação: 7.293.120 S e 731.340 E.

De acordo com as informações da SABESP, a captação superficial no Córrego da Caximba possui outorga emitida pelo DAEE-SP com validade para 2024, sendo a vazão outorgada de 0,42 l/s.

A captação no Córrego da Caximba não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo a água captada encaminhada por gravidade até a Estação de Tratamento de Água. O **Quadro 4.36**, a seguir, apresenta as características da adutora de água bruta (AAB).

QUADRO 4.36 – CARACTERÍSTICAS DA AAB

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAB Caximba	1.500	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.9.2 Tratamento de Água

A água bruta captada no Córrego da Caximba é encaminhada para uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo compacta, com filtro lento, cloração e fluoretação. Segundo dados fornecidos pela SABESP a capacidade nominal da ETA é de 2,50 l/s e a mesma opera em média 5 horas por dia.

4.1.9.3 Reservação

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, o Bairro Caximba possui dois reservatórios que armazenam no total 55 m³ de água, conforme descrito no **Quadro 4.37**, a seguir:

QUADRO 4.37 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO RESERVATÓRIO EM OPERAÇÃO

Denominação	*Capacidade (m³)*	*Tipo*	*Material*
Reservatório de Contato- Caximba	5	Apoiado	Polietileno
Reservatório Apoiado Caximba	50	Apoiado	Concreto
Volume Total de Reservação	**55**	-	-

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.9.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA do Bairro Caximba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada. Os **Quadros 4.38** e **Quadro 4.39**, a seguir, apresentam as características da EEAT e da adutora de água tratada (AAT).

QUADRO 4.38 – CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DA EEAT

Denominação	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Capacidade nominal (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*
	Operação	*Reserva Instalada*	*Reserva em bancada*				
EEAT Caximba	1	1	0	Submersível	1,20	40	2

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.39 – CARACTERÍSTICAS DA AAT

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
AAT Caximba	100	75	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.9.5 Rede de Distribuição

De acordo com informações recebidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o SAA do Bairro Caximba conta com 1,30 km de rede, com diâmetros de 32 e 50 mm, conforme apresentado no **Quadro 4.40**, a seguir.

QUADRO 4.40 – CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
125,0	32	PEAD
1.175,7	50	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

Segundo dados fornecidos pela SABESP, o Índice de Perdas na Distribuição (IPDt) no município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

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

O abastecimento de água do Bairro Caximba utiliza água de manancial superficial provindo do Córrego da Caximba.

Não foi informado pela SABESP sobre o volume de resíduos gerados na captação, no tratamento, na reservação e na distribuição; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.8**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água do Bairro Caximba.

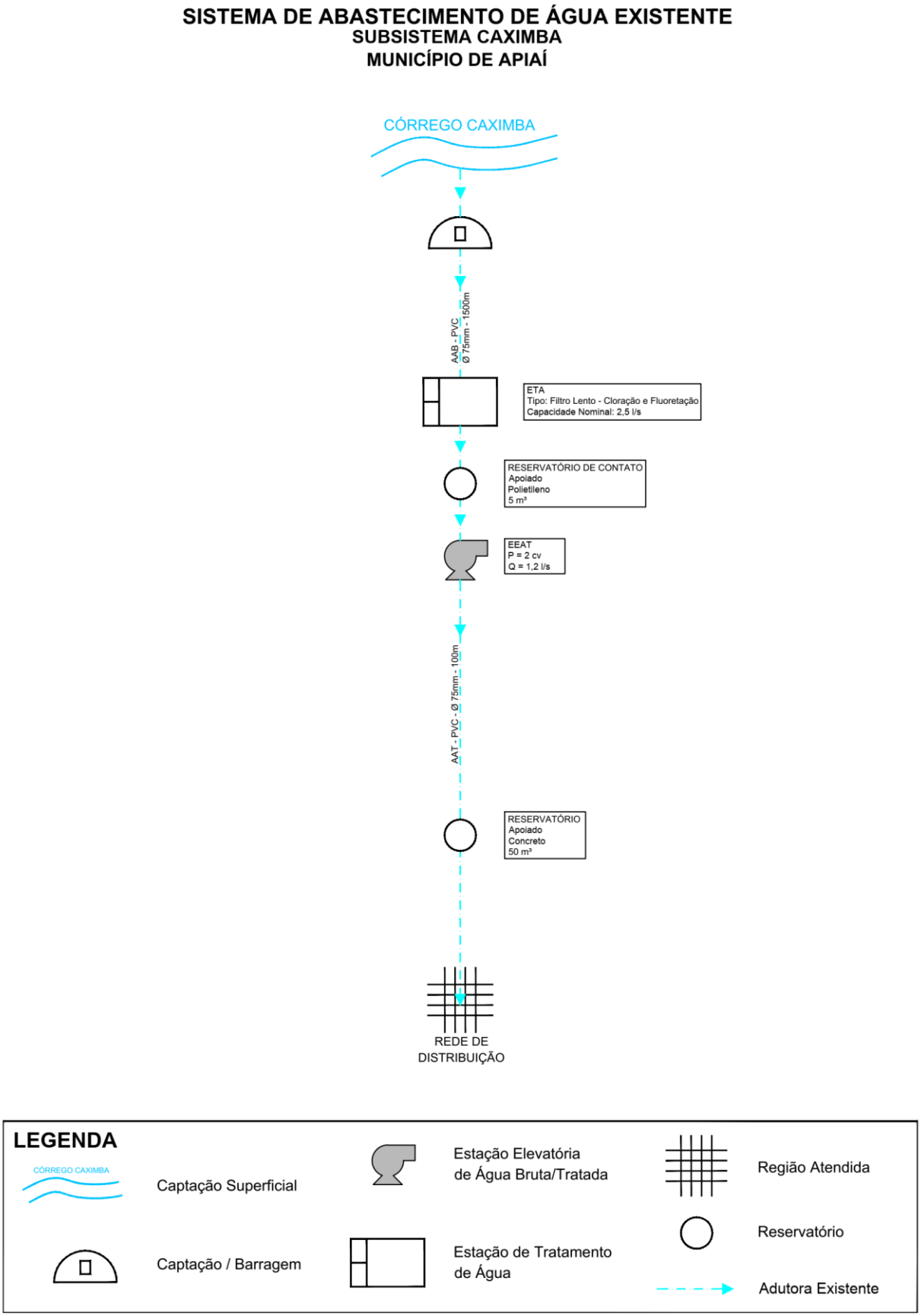


Figura 4.8 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Existente – Bairro Caximba

Fonte: SABESP, 2020.

4.1.10 Características Gerais do Sistema de 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 SEADE, a qual contempla a estimativa de crescimento ou decréscimo da 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 Apiaí, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, Censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 638 domicílios particulares permanentes (50,0%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ Nenhum domicílio particular permanente (0%) com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna;
- ✓ 639 domicílios particulares permanentes (50,0%) com outra forma de abastecimento de água.

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

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

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgotamento sanitário em Apiaí pode ser dividido em soluções coletivas, as quais são de responsabilidade da SABESP, e soluções individuais, com atendimento por domicílio.

4.2.1 Características Gerais do Sistema de Esgotamento Sanitário por Soluções Coletivas

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Apiaí, operado pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo atende a Sede Urbana com rede coletora, contemplando o tratamento dos esgotos. As outras localidades do município, em geral, se utilizam de sistema individual de tratamento, não havendo sistema de esgotamento sanitário coletivo implantado.

Para caracterização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) existente foram utilizadas as informações da prestadora de serviço (SABESP), bem como alguns indicadores do SNIS divulgados em 2020, referentes ao ano de 2019.

O Índice de Atendimento Urbano de Esgoto, em 2019, foi de 72,13% (IN_{024} - SNIS), classificado como REGULAR (≥ 50% e < 90%). 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.

O Índice de Coleta de Esgoto, em 2019, foi de 66,40% (IN_{015} - SNIS), classificado como REGULAR (≥ 50% e < 90%); e, o Índice de Tratamento do Esgoto Coletado, em 2019, foi de 100% (IN_{016} - SNIS), classificado como BOM (≥ 90%).

O Índice de Coleta de Esgoto (IN_{015}) se refere ao volume de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviço; e, o Índice de Tratamento de Esgoto (IN_{016}) se refere à parcela do volume de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto coletado.

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Urbana do município de Apiaí é constituído de rede coletora, estações elevatórias, estação de tratamento de esgoto e emissário final, conforme detalhado na sequência.

4.2.2 Sistema Esgotamento Sanitário Sede Urbana

As principais características do sistema de esgotamento sanitário da Sede Urbana, conforme dados disponibilizados pela SABESP em Novembro de 2020, referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto 5.012;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 5.122;
- ✓ Volume Anual Coletado Total..... 629.815 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total ..... 629.815 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total..... 799.960 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto..... 60,60 km;
- ✓ Capacidade Nominal da ETE ..... 21,18 l/s.

4.2.2.1 Rede Coletora, Coletor Tronco, Interceptores e Emissários

A rede coletora de esgoto da Sede Urbana possui extensão total de 60,60 km, com diâmetro variando entre 150 mm e 400 mm, conforme pode ser observado no **Quadro 4.41**, a seguir.

QUADRO 4.41 - CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA

Extensão (m)	*Diâmetro (mm)*	*Material*
27.051,6	150	FC
32.460,0	150	PVC
49,0	200	FC
152,6	250	PVC
456,7	300	FC
340,3	400	FC
83,3	400	PVC

Fonte: SABESP, 2020.

A SABESP não disponibilizou dados a respeito dos coletores tronco, interceptores e emissários.

4.2.2.2 Estações Elevatórias de Esgoto

O sistema conta com 4 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e 4 linhas de reclaque. Os **Quadros 4.42 e 4.43**, a seguir, apresentam informações sobre as EEE's e as respectivas linhas de recalque.

QUADRO 4.42 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO.

Denominação EEE	*Quantidade de CMB (un.)*			*Tipo*	*Q (l/s)*	*Altura manométrica (m.c.a.)*	*Potência do motor (cv)*	*Gerador*
	Operação	*Reserva instalada*	*Reserva em bancada*					
EEE Pinheiros II	1	0	1	Submersível	2,50	7,4	1	Não
EEE Pinheiros I	1	1	0	Submersível	5,50	20	3	Não
EEE Centro	1	0	1	Horizontal	66,00	65	100	Não
EEE Final	1	1	0	Submersível	76,25	20	40	Não

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 4.43 – CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE RECLAQUE DE ESGOTO – SEDE URBANA

Denominação Linha de Recalque (LR)	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Material*
LR Pinheiros II	504	75	PVC
LR Pinheiros I	1.247	200	PVC / Defofo
LR Centro	1.330	200	Ferro fundido
LR Final	1.460	300	Ferro fundido

Fonte: SABESP, 2020.

DEFoFo: tubulação em PVC (Policloreto de Vinila) modificado que possuem diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido

4.2.2.3 Tratamento de Esgotos e Disposição do Efluente Tratado

De acordo com informações recebidas da SABESP, a Sede Urbana conta com uma estação de tratamento de esgoto (ETE) com capacidade nominal de 21,18 l/s.

O tratamento do esgoto é feito através do processo de reator aeróbio seguido de biodigestor e posteriormente enviado para desaguamento em leito de secagem. Os resíduos gerados em caixas de remoção de areia e gradeamento também são dispostos em leitos de secagem. Após a estabilização e secagem os resíduos são destinados em aterro sanitário. Não foi informado pela SABESP qual o aterro sanitário que recebe o lodo gerado na ETE.

O emissário final tem 503,14 m, a tubulação é de ferro fundido e tem 300 mm de diâmetro. O corpo receptor é o Rio Palmital, classificado com Classe 2, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. As coordenadas do ponto de lançamento são: 7.283.600 S e 719.410 E

O corpo receptor possui outorga emitida pelo DAEE, cujo prazo é até o ano de 2024. A vazão outorgada é de 33,56 l/s.

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

O Sistema de Tratamento do Esgoto Sanitário da Sede Urbana gera de resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo da lagoa.

Não foi informado pela SABESP o volume do material retido no gradeamento, na caixa de areia e o excesso de lodo do tratamento; e, também, qual o destino desses resíduos.

A **Figura 4.9**, a seguir, apresenta o croqui do sistema de esgotamento sanitário existente na Sede Urbana.

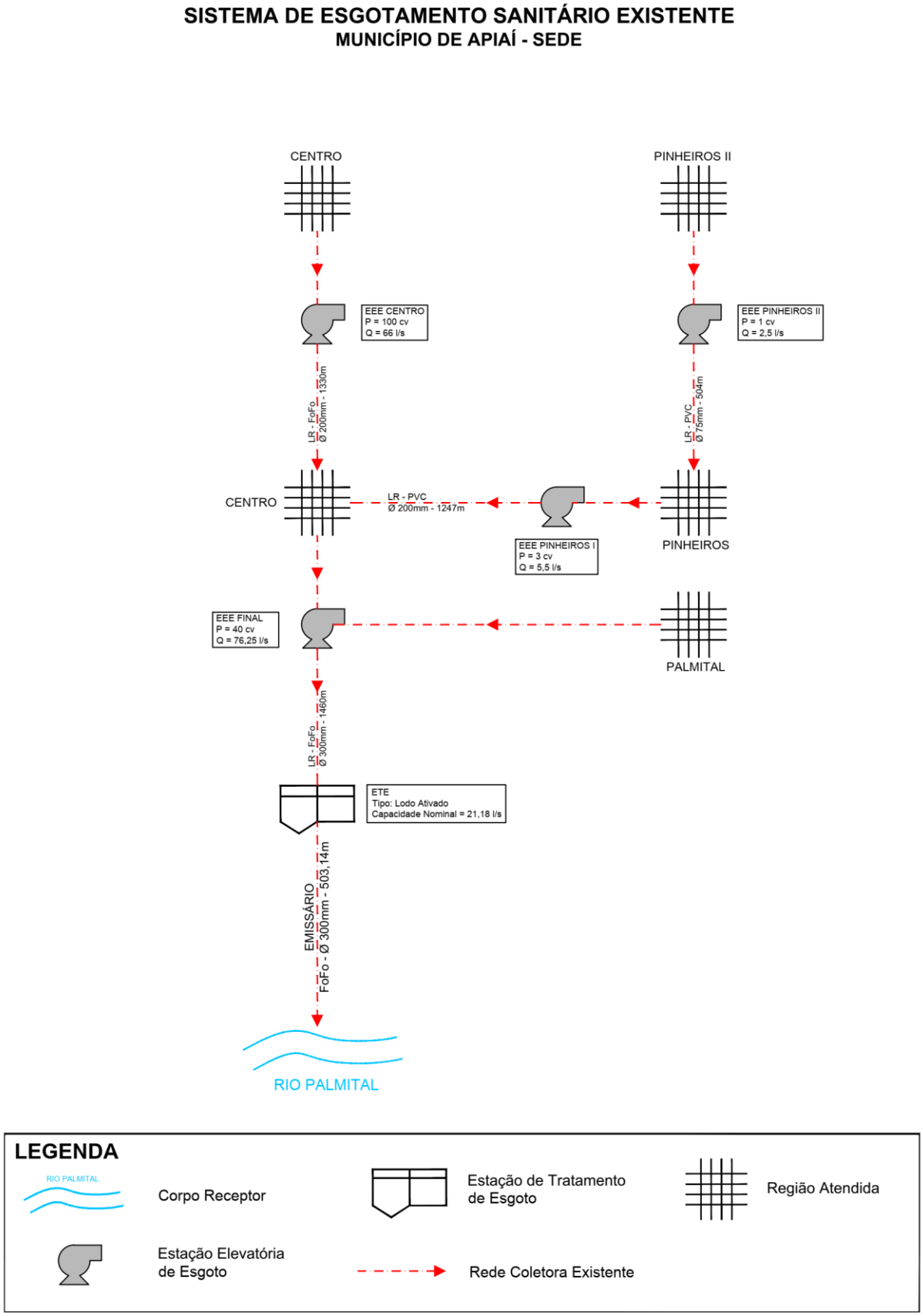


Figura 4.9 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente – Sede Urbana

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3 Características Gerais do Sistema de Esgotamento Sanitário por Soluções Individuais

Assim como para o sistema de abastecimento de água, também para o atendimento de coleta e tratamento de esgoto da área rural foram utilizadas informações obtidas através do Censo 2010 do IBGE. Desse modo, a análise realizada considera, indiretamente, o êxodo rural, pois os dados obtidos pelo IBGE foram extrapolados utilizando a projeção SEADE, a qual contempla a estimativa de crescimento ou decréscimo da 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 Apiaí, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 176 domicílios particulares permanentes (9,2%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 1.265 domicílios particulares permanentes (66,1%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ 149 domicílios particulares permanentes (7,8%) atendidos por vala;
- ✓ 273 domicílios particulares permanentes (14,3%) atendidos por rio ou lago;
- ✓ 49 domicílios particulares permanentes (2,6%) atendidos por outra forma diferente das anteriores.

O sistema de esgotamento do município, na parcela rural, é majoritariamente realizado por fossa rudimentar.

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 DE SERVIÇO

5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O contrato de programa nº 223/2011 da SABESP com o município de Apiaí, foi firmado em 27 de outubro de 2011, 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 o território do município, porém com possibilidade de a SABESP celebrar outros instrumentos jurídicos com terceiros para prestação dos serviços abrangidos pelo Contrato de Programa em questão.

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

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

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

5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

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

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

Componentes	*Administração Direta*	*Administração Indireta*	*Identificação*
Água	-	✖	SABESP
Esgoto	-	✖	SABESP

5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO

A gestão comercial 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 Apiaí existe um escritório de atendimento ao público situado na Praça Francisco Xavier da Rocha, 200 – Vila Barros.

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

- ✓ Atendimento telefônico: pelos seguintes números: 0800 055 0195, 0800 016 0195 (pessoas com deficiência auditiva e de fala) e 195 serviços de emergência;
- ✓ Atendimento online: é possível conversar com os atendentes e tirar dúvidas sobre os serviços;
- ✓ Agência virtual: é possível solicitar 2ª via de conta, parcelamento de contas, conserto de vazamentos, consultar histórico de seu consumo e informações para efetuar pagamentos;
- ✓ SABESP mobile: 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 a receitas, despesas e investimentos dos serviços de água, encontram-se no **Quadro 6.1**, a seguir.

QUADRO 6.1 - INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Descrição	*Unidade*	*2017*	*2018*	*2019*
Receita operacional direta de água (FN002)	R$/ano	3.720.088,42	4.074.499,47	4.247.787,35
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	R$/ano	6.113.083,85	6.678.666,66	6.931.812,92
Despesas de exploração (FN015)	R$/ano	10.260.067,27	9.697.717,56	10.431.937,53
Despesas totais com os serviços (FN017)	R$/ano	11.236.933,51	11.597.778,10	11.838.745,02
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R$/ano	0,00	985.501,70	602.875,85
Investimentos totais (FN033)	R$/ano	185.667,78	1.374.044,85	2.142.618,34

Fonte: Dados referentes a 2019, publicados pelo SNIS em 2020.

6.1.1 Sistema Tarifário

O **Quadro 6.2** apresenta os valores de tarifa vigentes para consumo de água do município de Apiaí – Regional Vale do Ribeira, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 08 de abril de 2021.

QUADRO 6.2 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ÁGUA

Classes de consumo de água m³/mês	*Tarifas de água (R$)*
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,41 / m³
21 a 30	3,05 / m³
31 a 50	4,35 / m³
acima de 50	5,17 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	6,90 / mês
11 a 20	0,78 / m³
21 a 30	2,61 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,04 / m³
21 a 50	6,21 / m³
acima de 50	7,43 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	3,47 / m³
21 a 50	5,86 / m³
acima de 50	7,42 / m³
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / m³
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	5,14 / m³
21 a 50	8,74 / m³
acima de 50	11,10 / m³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / 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 a 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 m^2, 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 m^3/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 aos 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 ½ salário-mínimo;
- ✓ Estar desempregado, sendo que o último salário seja, no máximo, de 3 salários-mínimos, desde que tenha consumo máximo de 15 m^3/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 beneficiarem 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 possuírem contratos diretos com a SABESP.

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

QUADRO 6.3 – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Descrição	*Unidade*	*2017*	*2018*	*2019*
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R$/ano	2.129.855,82	2.318.424,64	2.474.684,88
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R$/ano	69.203,97	155.084,07	1.280.779,66
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	562.196,24	562.868,49	445.551,43

Fonte: Dados referentes a 2019, publicados pelo SNIS em 2020.
ND: Não Disponível

6.2.1 Sistema Tarifário e Receitas

O **Quadro 6.4** apresenta os valores de tarifas vigentes de esgotamento sanitário do município de Apiaí – Regional Vale do Ribeira, conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 08 de abril de 2021.

QUADRO 6.4 – TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ESGOTO

Classes de consumo de água m³/mês	*Tarifas de esgoto (R$)*
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,41 / m³
21 a 30	3,05 / m³
31 a 50	4,35 / m³
acima de 50	5,17 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	6,90 / mês
11 a 20	0,78 / m³
21 a 30	2,61 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,04 / m³
21 a 50	6,21 / m³
acima de 50	7,43 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	3,47 / m³
21 a 50	5,86 / m³
acima de 50	7,42 / m³
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / m³
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	5,14 / m³
21 a 50	8,74 / m³
acima de 50	11,10 / m³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	6,89 / m³
21 a 50	11,62 / m³
acima de 50	14,75 / 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.

Ressalta-se que não foi especificado pela SABESP em qual dos sistemas foram feitas as novas ligações, remanejamentos de rede e substituição de hidrômetros.

QUADRO 6.5 – NOVAS LIGAÇÕES

Ano	*Ligações novas de água*	*Ligações novas de esgoto*
2015	82	91
2016	97	59
2017	95	53
2018	92	64
2019	95	109

Fonte: SABESP, 2020.

QUADRO 6.6– SERVIÇOS PRESTADOS PELA OPERADORA

Ano	*Remanejamento de redes de água (m)*	*Remanejamento de redes de esgoto (m)*	*Prolongamento de redes de água (m)*	*Prolongamento de redes de esgoto (m)*	*Quantidade de hidrômetros substituídos*
2015	ND	ND	ND	ND	ND
2016	ND	ND	ND	ND	126
2017	ND	ND	ND	ND	110
2018	ND	ND	ND	ND	378
2019	50	27	388	703	297

Fonte: SABESP, 2020.
ND: Não Disponível

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 LCS). 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

6.4.1 Investimentos previstos pelo Contrato de Programa SABESP

O **Quadro 6.7** apresenta os dados relativos aos investimentos nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentados no Relatório Analítico da ARSESP (2019). Segundo o Relatório Analítico de Saneamento Básico da ARSESP, para o ano de 2019, o valor previsto no contrato atualizado era de R$ 1.504.170,00. O total realizado nesse ano foi de R$ 2.142.620,00 (142% do valor previsto). Já os investimentos previstos acumulados desde o início do contrato totalizam R$ 36.368.970,00. Neste mesmo período, foram realizados R$ 37.005.120,00 (102% do previsto).

QUADRO 6.7 – INVESTIMENTOS PREVISTOS – CONTRATO DE PROGRAMA

Valor	Até 2018	Em 2019	Acumulado até 2019
	Valores em R$1.000		
Contratual	34.864,80	1.504,17	36.368,97
Realizado	34.862,50	2.142,62	37.005,12
Diferença em R$	- 2,30	638,45	636,15
Diferença em %	100%	142%	102%

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

6.4.2 Investimentos previstos pela Prefeitura

Não foram indicados pelo GEL, os investimentos previstos para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Apiaí.

7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

7.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Apiaí. 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 constitui 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 Apiaí 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 2020.

QUADRO 7.1 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO SEGUNDO CONDIÇÃO DE MORADIA – 2000 - 2020

Ano	População (hab.)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
2000	16.642	10.511	27.153	61,29	ND	ND	0,39
2010	18.230	6.977	25.207	72,32	0,92	-4,02	-0,74
2020	19.995	4.671	24.666	81,06	0,93	-3,93	-0,22

Fonte: Fundação SEADE, 2020.
ND: Não Disponível.

Da análise do **Quadro 7.1** é possível observar que o município de Apiaí é de porte populacional pequeno, com menos de 50 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento para os habitantes da área urbana e de decréscimo para os habitantes da área rural.

7.1.2 Projeções populacionais

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

QUADRO 7.2 - PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL – 2000 A 2041

Municipio	*População Residente (hab.)*		*População Projetada (hab.)*	
	2000	*2010*	*2020*	*2041*
Apiaí	27.153	25.207	24.666	25.751

Fonte: Fundação SEADE, 2020.

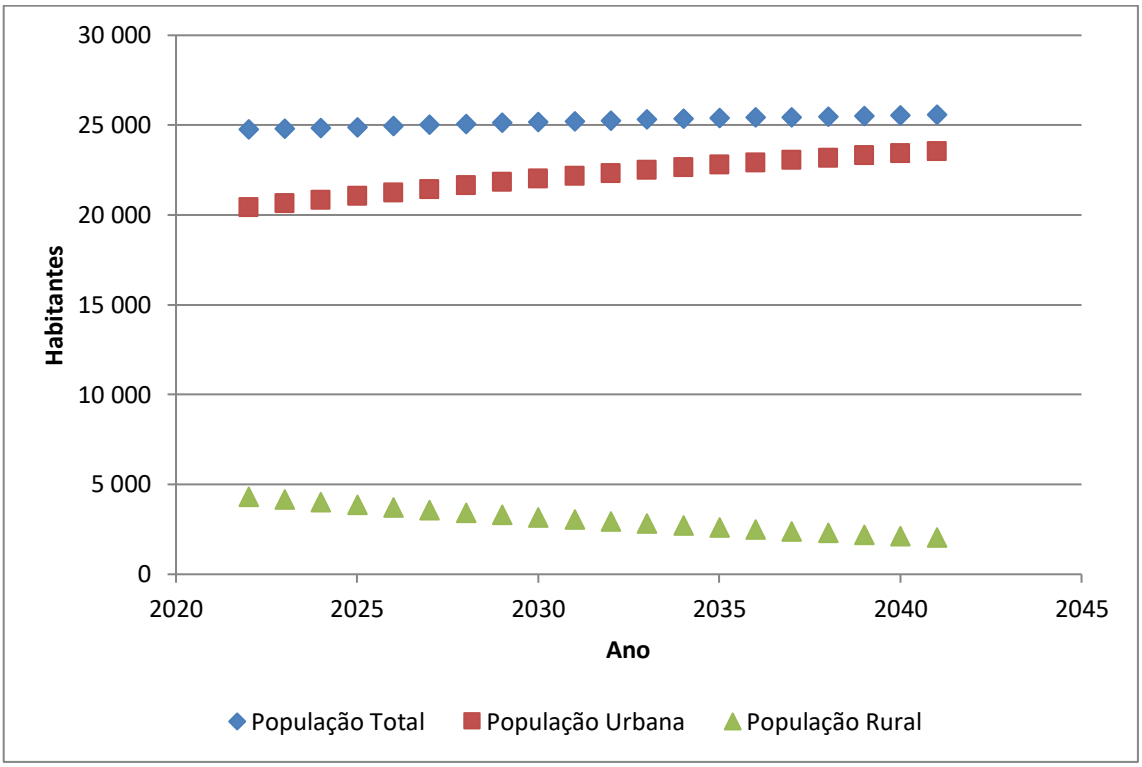


Gráfico 7.1 - Evolução da População – 2022-2041

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção de população rural sobre a população total registrada nos últimos censos. A população rural resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a população urbana, da diferença entre população total e população rural. A SEADE apresenta essa desagregação somente para o Cenário Recomendado. Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 7.3**.

QUADRO 7.3 – PROJEÇÃO POPULACIONAL (2022 A 2041)

Ano	*População Total (hab.)*	*População Urbana (hab.)*	*População Rural (hab.)*	*% Urbanização*
2022	24.757	20.429	4.328	82,52%
2023	24.804	20.639	4.165	83,21%
2024	24.849	20.842	4.007	83,87%
2025	24.895	21.041	3.854	84,52%
2026	24.952	21.244	3.708	85,14%
2027	25.010	21.443	3.567	85,74%
2028	25.068	21.637	3.431	86,31%
2029	25.125	21.825	3.300	86,87%
2030	25.183	22.010	3.173	87,40%
2031	25.225	22.176	3.049	87,91%
2032	25.266	22.337	2.929	88,41%
2033	25.309	22.495	2.814	88,88%
2034	25.350	22.646	2.704	89,33%
2035	25.392	22.795	2.597	89,77%
2036	25.423	22.929	2.494	90,19%
2037	25.453	23.058	2.395	90,59%
2038	25.485	23.185	2.300	90,98%
2039	25.515	23.306	2.209	91,34%
2040	25.546	23.425	2.121	91,70%
2041	25.571	23.534	2.037	92,03%

Fonte: SEADE, 2020.

As perspectivas da população total do município são de expansão, havendo previsão de crescimento razoável de sua população total, que passaria de 24.757 habitantes em 2022 para 25.571 habitantes em 2041, um aumento de cerca de 3%.

7.1.3 Projeções Populacional e de Domicílios relativas à Área de Planejamento

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

Os resultados dessa projeção populacional da área de planejamento, para as áreas urbana e rural, são apresentados nos **Quadros 7.4** e **7.5**.

QUADRO 7.4 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA URBANA

Ano	*População Total (hab.)*	*População Urbana (hab.)*	*Domicilios*	
			Ocupados	*Totais*
2022	24.757	20.429	7.078	8.362
2023	24.804	20.639	7.222	8.546
2024	24.849	20.842	7.367	8.730
2025	24.895	21.041	7.513	8.916
2026	24.952	21.244	7.647	9.087
2027	25.010	21.443	7.781	9.259
2028	25.068	21.637	7.915	9.430
2029	25.125	21.825	8.049	9.601
2030	25.183	22.010	8.185	9.774
2031	25.225	22.176	8.298	9.919
2032	25.266	22.337	8.411	10.064
2033	25.309	22.495	8.523	10.207
2034	25.350	22.646	8.634	10.350
2035	25.392	22.795	8.745	10.491
2036	25.423	22.929	8.841	10.615
2037	25.453	23.058	8.936	10.738
2038	25.485	23.185	9.031	10.860
2039	25.515	23.306	9.125	10.980
2040	25.546	23.425	9.219	11.100
2041	25.571	23.534	9.301	11.207

Fonte: SEADE, 2020.

QUADRO 7.5 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA RURAL

Ano	*População Total (hab.)*	*População Rural (hab.)*	*Domicilios*	
			Ocupados	*Totais*
2022	24.757	4.328	1.461	2.066
2023	24.804	4.165	1.421	2.009
2024	24.849	4.007	1.381	1.953
2025	24.895	3.854	1.342	1.898
2026	24.952	3.708	1.302	1.841
2027	25.010	3.567	1.263	1.785
2028	25.068	3.431	1.225	1.732
2029	25.125	3.300	1.188	1.679
2030	25.183	3.173	1.152	1.628
2031	25.225	3.049	1.114	1.575
2032	25.266	2.929	1.077	1.523
2033	25.309	2.814	1.041	1.472
2034	25.350	2.704	1.007	1.423
2035	25.392	2.597	973	1.376
2036	25.423	2.494	939	1.328
2037	25.453	2.395	907	1.282
2038	25.485	2.300	875	1.237
2039	25.515	2.209	845	1.195
2040	25.546	2.121	815	1.153
2041	25.571	2.037	787	1.112

Fonte: Fundação SEADE, 2020.

Os **Quadros 7.6** a **7.9**, a seguir, apresentam a projeção populacional e de domicílios para a segmentação das localidades já atendidas pelo sistema coletivo da SABESP, a fim de tratar isoladamente as regiões, de acordo com seus subsistemas:

- ✓ Sede Urbana: atendida com serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- ✓ Distrito Lageado do Araçaíba (urbano): atendido com o sistema de abastecimento de água;
- ✓ Distrito Araçaíba (urbano): atendido com o sistema de abastecimento de água; e,
- ✓ Distrito Palmitalzinho (urbano): atendido com o sistema de abastecimento de água.

QUADRO 7.6 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS SEDE URBANA – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	16.388	6.603	2,48
2023	16.556	6.749	2,45
2024	16.724	6.895	2,43
2025	16.891	7.039	2,40
2026	17.047	7.174	2,38
2027	17.203	7.309	2,35
2028	17.359	7.444	2,33
2029	17.515	7.579	2,31
2030	17.669	7.716	2,29
2031	17.795	7.830	2,27
2032	17.921	7.943	2,26
2033	18.047	8.056	2,24
2034	18.173	8.169	2,22
2035	18.300	8.282	2,21
2036	18.401	8.379	2,20
2037	18.502	8.475	2,18
2038	18.603	8.571	2,17
2039	18.704	8.667	2,16
2040	18.805	8.763	2,15
2041	18.814	8.768	2,15

QUADRO 7.7 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	2.301	918	2,51
2023	2.325	938	2,48
2024	2.349	958	2,45
2025	2.371	979	2,42
2026	2.393	998	2,40
2027	2.415	1.017	2,37
2028	2.437	1.036	2,35
2029	2.459	1.055	2,33
2030	2.481	1.073	2,31
2031	2.498	1.089	2,29
2032	2.516	1.105	2,28
2033	2.534	1.121	2,26
2034	2.552	1.137	2,24
2035	2.569	1.152	2,23
2036	2.583	1.165	2,22
2037	2.597	1.178	2,20
2038	2.611	1.191	2,19
2039	2.625	1.204	2,18
2040	2.640	1.219	2,17
2041	2.641	1.219	2,17

QUADRO 7.8 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS DISTRITO ARAÇAÍBA – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	770	449	1,71
2023	778	459	1,69
2024	786	469	1,68
2025	794	478	1,66
2026	801	487	1,64
2027	808	496	1,63
2028	815	505	1,61
2029	822	514	1,60
2030	830	524	1,58
2031	836	532	1,57
2032	842	540	1,56
2033	848	548	1,55
2034	854	556	1,54
2035	860	563	1,53
2036	864	569	1,52
2037	869	576	1,51
2038	874	583	1,50
2039	879	590	1,49
2040	883	595	1,48
2041	884	596	1,48

QUADRO 7.9 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS DISTRITO PALMITALZINHO – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	955	394	2,42
2023	965	403	2,39
2024	975	412	2,37
2025	985	420	2,34
2026	994	428	2,32
2027	1.003	436	2,30
2028	1.012	444	2,28
2029	1.021	452	2,26
2030	1.030	460	2,24
2031	1.037	467	2,22
2032	1.044	474	2,20
2033	1.051	481	2,19
2034	1.058	488	2,17
2035	1.067	494	2,16
2036	1.073	500	2,15
2037	1.079	506	2,13
2038	1.085	512	2,12
2039	1.091	518	2,11
2040	1.096	523	2,10
2041	1.097	523	2,10

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 em aglomerados rurais foram assumidos os setores censitários como referência geral, ou seja, o número de domicílios totais existentes em 2010 no setor censitário a que pertence cada um desses aglomerados. Entretanto, seja pela falta de aderência entre a delimitação dessas localidades e a dos setores censitários, como pelo tempo transcorrido, esses dados foram tomados apenas como referência secundária.

A projeção para essas localidades considerou o número de domicílios estimado com base na leitura da imagem de satélite do Google Earth de 2020, sobre o qual foram aplicadas as taxas de crescimento previstas pela SEADE para a média do município, ou seja, as localidades teriam uma dinâmica ligeiramente superior à média prevista para as zonas rurais do município, porém inferior à dinâmica prevista para as suas zonas urbanas. A estimativa do crescimento populacional foi calculada com base na variação do índice de ocupação dos domicílios que, por hipótese, evoluiria linearmente do valor registrado em 2010 no correspondente setor censitário para a média estimada para a zona rural do Município como um todo no ano 2050.

A partir da aplicação dessa metodologia, obtiveram-se os valores de domicílios estimados para os aglomerados rurais isolados. No caso de a localidade já ser atendida por soluções coletivas da SABESP, para validar a metodologia os resultados foram comparados com o número de ligações disponibilizados pela operadora.

Os **Quadros 7.10** a **7.13**, a seguir, apresentam a projeção populacional e de domicílios para as seguintes localidades rurais: Conceição do Herval, Queimadas, Encapoeirado/Garcias e Caximba.

Todos esses bairros rurais são atendidos com o sistema coletivo de abastecimento de água da SABESP.

QUADRO 7.10 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	182	74	2,46
2023	184	76	2,42
2024	186	78	2,38
2025	187	78	2,40
2026	189	80	2,36
2027	191	82	2,33
2028	193	84	2,30
2029	195	86	2,27
2030	196	86	2,29
2031	197	87	2,26
2032	198	88	2,25
2033	199	89	2,24
2034	200	90	2,22
2035	203	92	2,21
2036	204	93	2,19
2037	205	94	2,18
2038	206	95	2,17
2039	207	96	2,16
2040	209	97	2,15
2041	209	97	2,15

QUADRO 7.11 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO QUEIMADAS – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	210	84	2,50
2023	212	86	2,47
2024	214	88	2,43
2025	216	89	2,42
2026	218	91	2,40
2027	220	93	2,37
2028	222	95	2,34
2029	224	97	2,31
2030	226	98	2,31
2031	228	99	2,30
2032	230	100	2,30
2033	232	101	2,30
2034	234	102	2,29
2035	234	105	2,23
2036	235	106	2,22
2037	236	107	2,21
2038	237	108	2,19
2039	238	109	2,18
2040	241	111	2,17
2041	241	111	2,17

QUADRO 7.12 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO ENCAPOEIRADOS/GARCIAS – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	503	292	1,72
2023	508	298	1,70
2024	513	304	1,69
2025	518	312	1,66
2026	523	318	1,64
2027	528	324	1,63
2028	533	330	1,62
2029	538	336	1,60
2030	542	342	1,58
2031	546	347	1,57
2032	550	352	1,56
2033	554	357	1,55
2034	558	362	1,54
2035	562	367	1,53
2036	565	372	1,52
2037	568	376	1,51
2038	571	380	1,50
2039	574	384	1,49
2040	577	389	1,48
2041	577	389	1,48

QUADRO 7.13 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE DOMICÍLIOS – BAIRRO CAXIMBA – 2022 A 2041.

Anos	*População (hab.)*	*Domicílios*	*Pessoas por Domicílio*
2022	139	57	2,44
2023	140	58	2,41
2024	141	59	2,39
2025	144	61	2,34
2026	145	63	2,30
2027	146	64	2,28
2028	147	65	2,26
2029	148	66	2,24
2030	150	67	2,24
2031	151	68	2,22
2032	152	69	2,20
2033	153	70	2,19
2034	154	71	2,17
2035	156	72	2,16
2036	157	73	2,15
2037	158	74	2,14
2038	159	75	2,12
2039	160	76	2,11
2040	160	76	2,10
2041	160	76	2,11

7.2 ESTUDO DE DEMANDAS

7.2.1 Definição e metas de atendimento das áreas atendidas por soluções coletivas e individuais

Para determinar as ações necessárias para atingir a meta de 99,0%, utilizaram-se as seguintes premissas:

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

Conforme dito anteriormente, os aglomerados rurais que apresentam 100 ou mais domicílios, densidade demográfica superior a 30 hab/ha ou que já possuem soluções coletivas operadas pela SABESP em Apiaí, são os seguintes: Conceição do Herval, Queimadas, Encapoeirado, Garcias e Caximba.

Os demais aglomerados rurais de Apiaí apresentam densidade demográfica inferior a 30 hab/ha. Dessa forma, para a população rural sem atendimento serão utilizadas soluções individuais, visando à universalização.

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

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

7.2.2 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções coletivas

7.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

A SABESP atende com o sistema de abastecimento de água a Sede Urbana, os Distritos Lageado do Araçaíba, Araçaíba e Palmitalzinho, e os bairros rurais Conceição do Herval, Queimadas, Encapoeirado, Garcias e Caximba. Portanto para o estudo de demandas foi considerada a população residente em cada uma destas localidades.

7.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros estabelecidos para o presente estudo são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto à SABESP e, também, as informações disponíveis em sites e na bibliografia especializada.

- ✓ ***Cota Per Capita de Água***

As projeções das demandas de água, para os sistemas coletivos, 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 em cada localidade. Assim obteve-se a cota per capita para cada sistema de abastecimento de água:

- ✧ Sede Urbana – 129,61 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Lageado do Araçaíba – 115,59 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Araçaíba – 186,18 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Palmitalzinho – 80,37 l/hab.dia;
- ✧ Bairro Conceição do Herval – 120,29 l/hab.dia;
- ✧ Bairro Queimadas – 133,83 l/hab.dia;
- ✧ Bairro Encapoeirado/Garcias – 183,58 l/hab.dia; e,
- ✧ Bairro Caximba – 87,49 l/hab.dia.

- ✓ ***Coeficientes de Majoração de Vazão***

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ✓ K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;

- ✓ K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (K1 = 1,20 e K2 = 1,50), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

✓ ***Metas de Atendimento***

O sistema de abastecimento de água de Apiaí apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100 % (IN_{023} – dados referente a 2019, SNIS, 2020), acima da meta de 99,0%, preconizada pela Lei Federal nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deveria ser atingida em 2033.

Portanto, para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento será integral durante todo o período de planejamento, mantendo o índice de atendimento de 100% até o ano de 2041.

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

Na existência de indústrias ligada à rede pública de abastecimento de água, o consumo de grandes consumidores foi considerado no valor do per capita efetivo de consumo de água.

✓ ***Metas para Redução de Perdas***

As metas de perdas de água potável no abastecimento previstas no Contrato de Programa e os valores em vigor são apresentados no **Quadro 7.14**:

QUADRO 7.14 – METAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS DO CONTRATO DE PROGRAMA

ANO	*Controle de Perdas (L/lig.dia)*
2010	< 255
2015	< 240
2020	< 180
2025	< 130
2030	< 90
2039	< 75

Fonte: Contrato de Programa Sabesp n° 223/11 de 27 de outubro de 2011.

De acordo com informações fornecidas pela SABESP o Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água do município de Apiaí, no ano de 2020, foi de 156,0 l/lig.dia.

- ✧ NEP (Nível Econômico de Perdas)

O NEP é definido pela SABESP como o valor a partir do qual o benefício de evitar as perdas supera os custos de combatê-las. Em termos de perdas reais, é quando a soma dos

custos de produção, expansão e pesquisa e reparo de vazamentos é mínima. Já para perdas aparentes, é quando a diferença entre a receita e os custos com programas de substituição de hidrômetros são máximos (ARSESP, 2020).

Como referência, o NEP do município é de 219,0 l/lig.dia.

- ✧ As Perdas e o Novo Marco Legal

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

Destacam-se a seguir os artigos da Portaria nº 490 de 23/03/2021 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 IN_{049} - índice de perdas na distribuição e de 216,0 litros/ligação/dia para o IN_{051} - índice de perdas por ligação.

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

- IN049 = 34,26%
- IN051 = 184,38 litros/ligação/dia

Para o município de Apiaí, o índice de perdas atual é inferior ao NEP, refletindo o resultado efetivo do programa de Controle de Perdas da SABESP, sendo a meta manter o índice atual (156,0 l/lig.dia). Entretanto, para o cálculo das demandas, a fim de suprir possíveis eventos futuros que impeçam cumprimento da meta, adotou-se o pior cenário de perdas, que consiste no aumento do índice atual até o valor do NEP (219,0 l/lig.dia), conforme apresentado no **Quadro 7.15**.

QUADRO 7.15 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE APIAÍ

Ano	*Perdas (L/lig.dia)*	*Ano*	*Perdas (L/lig.dia)*
2020	156,00	2031	209,31
2021	160,85	2032	214,15
2022	165,69	2033	219,00
2023	170,54	2034	219,00
2024	175,38	2035	219,00
2025	180,23	2036	219,00
2026	185,08	2037	219,00
2027	189,92	2038	219,00
2028	194,77	2039	219,00
2029	199,62	2040	219,00
2030	204,46	2041	219,00

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

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

Para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de água, admitiu-se 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.

O indicar de extensão de rede por ligação foi obtido utilizando os dados da SABESP de extensão de rede e número de ligações, de cada localidade atendida. Obtiveram-se, assim, os seguintes valores para cada sistema:

- ✧ Sede Urbana: 17,42 metros/ligação;
- ✧ Distrito Lageado do Araçaíba: 15,91 metros/ligação;
- ✧ Distrito Araçaíba: 17,17 metros/ligação;
- ✧ Distrito Palmitalzinho: 16,15 metros/ligação;
- ✧ Bairro Conceição do Herval: 60,0 metros/ligação;
- ✧ Bairro Queimadas: 58,55 metros/ligação;
- ✧ Bairro Encapoeirado/Garcias: 36,75 metros/ligação; e,
- ✧ Bairro Caximba: 25,49 metros/ligação.

7.2.2.3 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Sede Urbana

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 129,61 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 5.849;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 101,88 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.16**, a seguir, as demandas para o SAA Sede Urbana.

QUADRO 7.16 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SEDE URBANA

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	16.388	100,00	16.388	6.030	-	24,58	29,50	44,25	11,56	36,15	41,07	55,82	1.183	105,04	-
2023	16.556	100,00	16.556	6.092	62	24,84	29,80	44,70	12,02	36,86	41,83	56,73	1.205	106,12	1,08
2024	16.724	100,00	16.724	6.154	62	25,09	30,11	45,16	12,49	37,58	42,60	57,65	1.227	107,19	1,08
2025	16.891	100,00	16.891	6.216	62	25,34	30,41	45,61	12,97	38,30	43,37	58,57	1.249	108,26	1,07
2026	17.047	100,00	17.047	6.273	57	25,57	30,69	46,03	13,44	39,01	44,12	59,47	1.271	109,26	1,00
2027	17.203	100,00	17.203	6.330	57	25,81	30,97	46,45	13,92	39,72	44,88	60,37	1.293	110,26	1,00
2028	17.359	100,00	17.359	6.388	58	26,04	31,25	46,87	14,40	40,44	45,65	61,27	1.315	111,26	1,00
2029	17.515	100,00	17.515	6.445	57	26,27	31,53	47,29	14,89	41,17	46,42	62,18	1.337	112,26	1,00
2030	17.669	100,00	17.669	6.502	57	26,51	31,81	47,71	15,39	41,89	47,19	63,10	1.359	113,25	0,99
2031	17.795	100,00	17.795	6.548	46	26,69	32,03	48,05	15,86	42,56	47,90	63,91	1.379	114,06	0,81
2032	17.921	100,00	17.921	6.595	47	26,88	32,26	48,39	16,35	43,23	48,61	64,74	1.400	114,87	0,81
2033	18.047	100,00	18.047	6.641	46	27,07	32,49	48,73	16,83	43,91	49,32	65,56	1.420	115,68	0,81
2034	18.173	100,00	18.173	6.687	46	27,26	32,71	49,07	16,95	44,21	49,66	66,02	1.430	116,48	0,81
2035	18.300	100,00	18.300	6.734	47	27,45	32,94	49,41	17,07	44,52	50,01	66,48	1.440	117,30	0,81
2036	18.401	100,00	18.401	6.771	37	27,60	33,12	49,69	17,16	44,77	50,29	66,85	1.448	117,95	0,65
2037	18.502	100,00	18.502	6.809	38	27,76	33,31	49,96	17,26	45,01	50,56	67,22	1.456	118,59	0,65
2038	18.603	100,00	18.603	6.846	37	27,91	33,49	50,23	17,35	45,26	50,84	67,58	1.464	119,24	0,65
2039	18.704	100,00	18.704	6.883	37	28,06	33,67	50,50	17,45	45,50	51,12	67,95	1.472	119,89	0,65
2040	18.805	100,00	18.805	6.920	37	28,21	33,85	50,78	17,54	45,75	51,39	68,32	1.480	120,54	0,65
2041	18.814	100,00	18.814	6.923	3	28,22	33,87	50,80	17,55	45,77	51,42	68,35	1.481	120,60	0,06

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.2**, a seguir, a evolução da população atendida, da Sede Urbana, ao longo do período de planejamento.

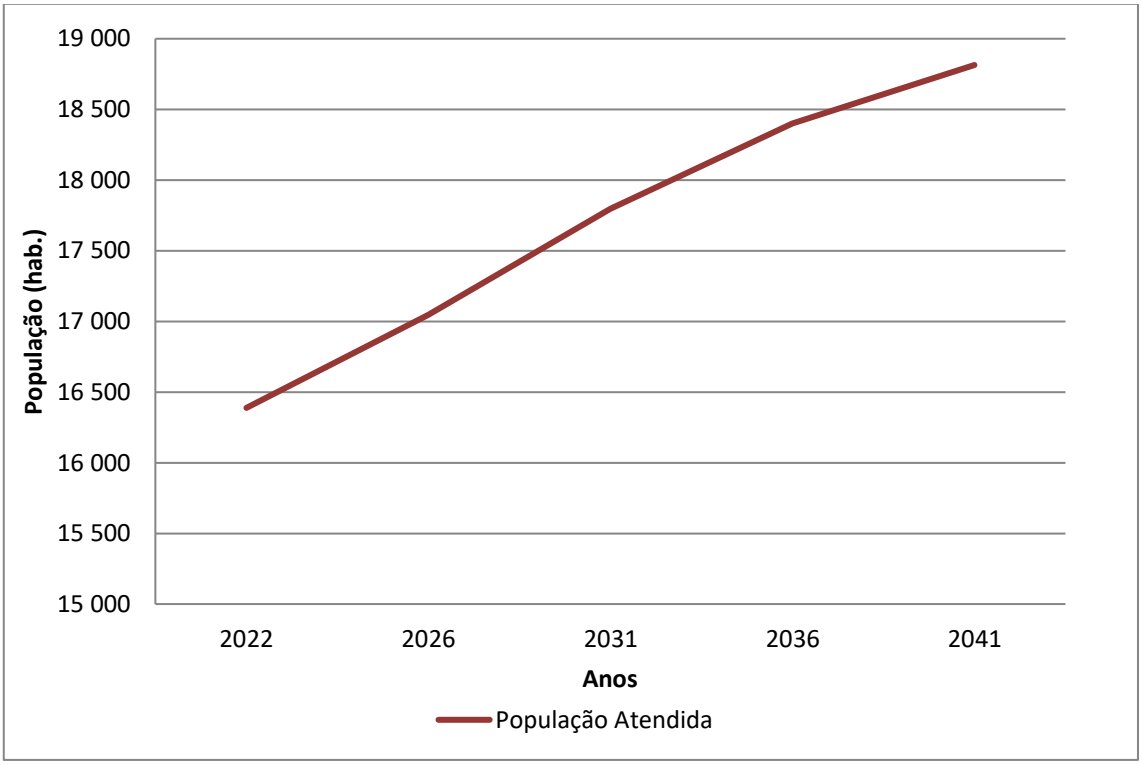


Gráfico 7.2 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Sede Urbana

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água da Sede Urbana, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida na Sede Urbana passará de 16.388 habitantes (2022) para 18.814 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,80% (2.426 habitantes);
- ✓ Haverá um acréscimo de 25,20% nas demandas máximas diárias, sendo a de início de plano de 41,07 l/s (2022) e a de final de plano de 51,42 l/s (2041);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à demanda máxima diária (fim de plano) deverá ser de 1.481 m³.

7.2.2.4 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Distrito Lageado do Araçaíba

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 115,59 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ igações ativas de água em 2019: 727;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 11,57 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.17**, a seguir, as demandas para o SAA do Distrito Lageado do Araçaíba.

QUADRO 7.17 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	2.301	100,00	2.301	749	-	3,08	3,69	5,54	1,44	4,52	5,13	6,98	148	11,93	-
2023	2.325	100,00	2.325	757	8	3,11	3,73	5,60	1,49	4,61	5,23	7,09	151	12,05	0,12
2024	2.349	100,00	2.349	765	8	3,14	3,77	5,66	1,55	4,70	5,32	7,21	153	12,17	0,12
2025	2.371	100,00	2.371	772	7	3,17	3,81	5,71	1,61	4,78	5,42	7,32	156	12,29	0,11
2026	2.393	100,00	2.393	779	7	3,20	3,84	5,76	1,67	4,87	5,51	7,43	159	12,40	0,11
2027	2.415	100,00	2.415	787	8	3,23	3,88	5,82	1,73	4,96	5,61	7,54	161	12,52	0,11
2028	2.437	100,00	2.437	794	7	3,26	3,91	5,87	1,79	5,05	5,70	7,66	164	12,63	0,11
2029	2.459	100,00	2.459	801	7	3,29	3,95	5,92	1,85	5,14	5,80	7,77	167	12,75	0,11
2030	2.481	100,00	2.481	808	7	3,32	3,98	5,97	1,91	5,23	5,90	7,89	170	12,86	0,11
2031	2.498	100,00	2.498	814	6	3,34	4,01	6,02	1,97	5,31	5,98	7,99	172	12,95	0,09
2032	2.516	100,00	2.516	820	6	3,37	4,04	6,06	2,03	5,40	6,07	8,09	175	13,04	0,09
2033	2.534	100,00	2.534	826	6	3,39	4,07	6,10	2,09	5,48	6,16	8,19	177	13,14	0,09
2034	2.552	100,00	2.552	831	5	3,41	4,10	6,15	2,11	5,52	6,20	8,25	179	13,23	0,09
2035	2.569	100,00	2.569	837	6	3,44	4,12	6,19	2,12	5,56	6,25	8,31	180	13,32	0,09
2036	2.583	100,00	2.583	842	5	3,46	4,15	6,22	2,13	5,59	6,28	8,35	181	13,39	0,07
2037	2.597	100,00	2.597	846	4	3,47	4,17	6,25	2,14	5,62	6,31	8,40	182	13,46	0,07
2038	2.611	100,00	2.611	851	5	3,49	4,19	6,29	2,16	5,65	6,35	8,44	183	13,54	0,07
2039	2.625	100,00	2.625	855	4	3,51	4,21	6,32	2,17	5,68	6,38	8,49	184	13,61	0,07
2040	2.640	100,00	2.640	860	5	3,53	4,24	6,36	2,18	5,71	6,42	8,54	185	13,69	0,08
2041	2.641	100,00	2.641	861	1	3,53	4,24	6,36	2,18	5,71	6,42	8,54	185	13,69	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.3**, a seguir, a evolução da população atendida, do Distrito Lageado do Araçaíba, ao longo do período de planejamento.

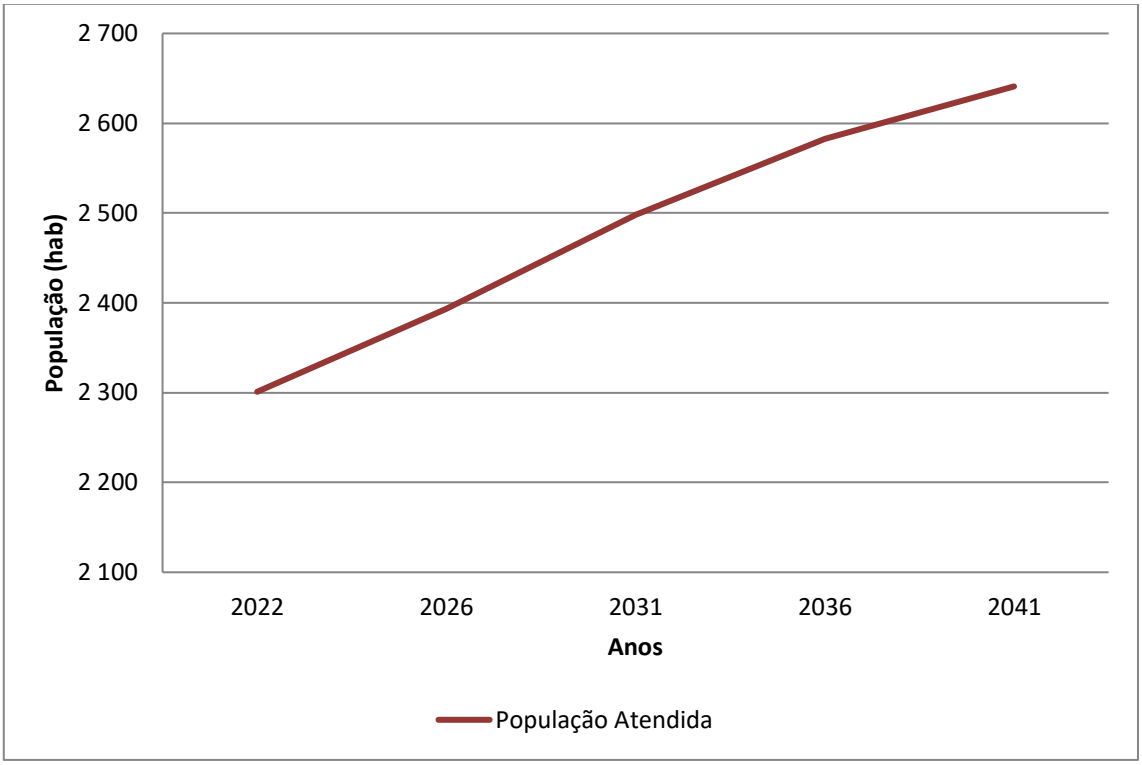


Gráfico 7.3 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Lageado do Araçaíba

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Lageado do Araçaíba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 2.301 habitantes (2022) para 2.641 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,78% (340 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 6,42 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 25,5% em relação ao início de plano (5,13 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 185 m^3.

7.2.2.5 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Distrito Araçaíba

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 186,18 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 332;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 5,70 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.18**, a seguir, as demandas para o SAA do Distrito Araçaíba.

QUADRO 7.18 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – DISTRITO ARAÇAÍBA

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	770	100,00	770	343	-	1,66	1,99	2,99	0,66	2,32	2,65	3,64	76	5,89	-
2023	778	100,00	778	346	3	1,68	2,01	3,02	0,68	2,36	2,70	3,70	78	5,95	0,06
2024	786	100,00	786	350	4	1,69	2,03	3,05	0,71	2,40	2,74	3,76	79	6,01	0,06
2025	794	100,00	794	354	4	1,71	2,05	3,08	0,74	2,45	2,79	3,82	80	6,07	0,06
2026	801	100,00	801	357	3	1,73	2,07	3,11	0,76	2,49	2,84	3,87	82	6,12	0,05
2027	808	100,00	808	360	3	1,74	2,09	3,13	0,79	2,53	2,88	3,92	83	6,18	0,05
2028	815	100,00	815	363	3	1,76	2,11	3,16	0,82	2,57	2,93	3,98	84	6,23	0,05
2029	822	100,00	822	366	3	1,77	2,13	3,19	0,85	2,62	2,97	4,03	86	6,28	0,05
2030	830	100,00	830	370	4	1,79	2,15	3,22	0,87	2,66	3,02	4,09	87	6,35	0,06
2031	836	100,00	836	372	2	1,80	2,16	3,24	0,90	2,70	3,06	4,14	88	6,39	0,05
2032	842	100,00	842	375	3	1,81	2,18	3,27	0,93	2,74	3,11	4,20	89	6,44	0,05
2033	848	100,00	848	378	3	1,83	2,19	3,29	0,96	2,78	3,15	4,25	91	6,48	0,05
2034	854	100,00	854	380	2	1,84	2,21	3,31	0,96	2,80	3,17	4,28	91	6,53	0,05
2035	860	100,00	860	383	3	1,85	2,22	3,34	0,97	2,82	3,19	4,31	92	6,58	0,05
2036	864	100,00	864	385	2	1,86	2,23	3,35	0,98	2,84	3,21	4,33	92	6,61	0,03
2037	869	100,00	869	387	2	1,87	2,25	3,37	0,98	2,85	3,23	4,35	93	6,65	0,04
2038	874	100,00	874	389	2	1,88	2,26	3,39	0,99	2,87	3,25	4,38	94	6,68	0,04
2039	879	100,00	879	392	3	1,89	2,27	3,41	0,99	2,89	3,27	4,40	94	6,72	0,04
2040	883	100,00	883	393	1	1,90	2,28	3,42	1,00	2,90	3,28	4,42	94	6,75	0,03
2041	884	100,00	884	394	1	1,90	2,29	3,43	1,00	2,90	3,28	4,43	95	6,76	0,01

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.4**, a seguir, a evolução da população atendida, do Distrito Araçaíba, ao longo do período de planejamento.

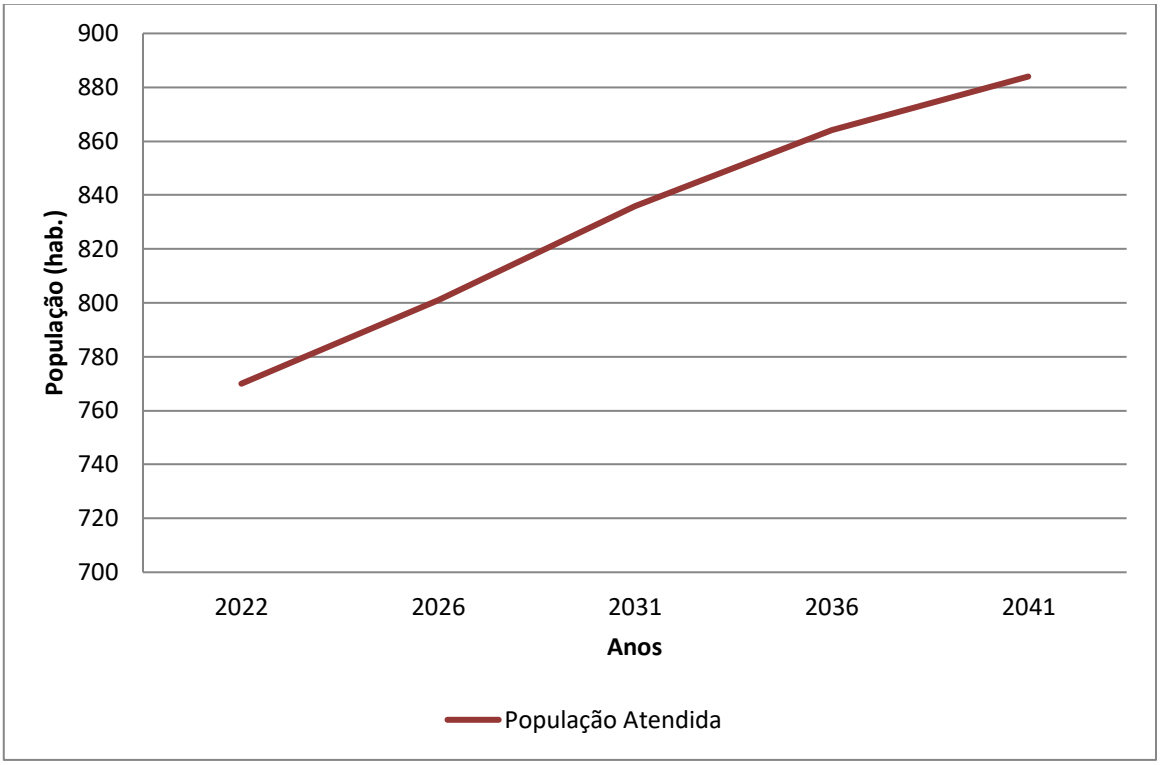


Gráfico 7.4 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Araçaíba

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Araçaíba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 770 habitantes (2022) para 884 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,81% (114 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 3,28 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 23,77% em relação ao início de plano (2,65 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 95 m³.

7.2.2.6 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Distrito Palmitalzinho

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 80,37 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 234;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 3,78 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.19**, a seguir, as demandas para o SAA do Distrito Palmitalzinho.

QUADRO 7.19 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – DISTRITO PALMITALZINHO

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	955	100,00	955	241	-	0,89	1,07	1,60	0,46	1,35	1,53	2,06	44	3,90	-
2023	965	100,00	965	244	3	0,90	1,08	1,62	0,48	1,38	1,56	2,10	45	3,94	0,04
2024	975	100,00	975	246	2	0,91	1,09	1,63	0,50	1,41	1,59	2,13	46	3,98	0,04
2025	985	100,00	985	249	3	0,92	1,10	1,65	0,52	1,44	1,62	2,17	47	4,02	0,04
2026	994	100,00	994	251	2	0,92	1,11	1,66	0,54	1,46	1,65	2,20	47	4,06	0,04
2027	1.003	100,00	1.003	253	2	0,93	1,12	1,68	0,56	1,49	1,68	2,24	48	4,09	0,04
2028	1.012	100,00	1.012	256	3	0,94	1,13	1,69	0,58	1,52	1,71	2,27	49	4,13	0,04
2029	1.021	100,00	1.021	258	2	0,95	1,14	1,71	0,60	1,55	1,74	2,31	50	4,17	0,04
2030	1.030	100,00	1.030	260	2	0,96	1,15	1,72	0,62	1,57	1,77	2,34	51	4,20	0,04
2031	1.037	100,00	1.037	262	2	0,96	1,16	1,74	0,63	1,60	1,79	2,37	52	4,23	0,03
2032	1.044	100,00	1.044	264	2	0,97	1,17	1,75	0,65	1,63	1,82	2,40	52	4,26	0,03
2033	1.051	100,00	1.051	266	2	0,98	1,17	1,76	0,67	1,65	1,85	2,43	53	4,29	0,03
2034	1.058	100,00	1.058	268	2	0,98	1,18	1,77	0,68	1,66	1,86	2,45	54	4,32	0,03
2035	1.067	100,00	1.067	270	2	0,99	1,19	1,79	0,68	1,68	1,87	2,47	54	4,36	0,04
2036	1.073	100,00	1.073	271	1	1,00	1,20	1,80	0,69	1,69	1,89	2,48	54	4,38	0,02
2037	1.079	100,00	1.079	273	2	1,00	1,20	1,81	0,69	1,70	1,90	2,50	55	4,41	0,02
2038	1.085	100,00	1.085	274	1	1,01	1,21	1,82	0,70	1,70	1,91	2,51	55	4,43	0,02
2039	1.091	100,00	1.091	276	2	1,01	1,22	1,83	0,70	1,71	1,92	2,53	55	4,46	0,02
2040	1.096	100,00	1.096	277	1	1,02	1,22	1,84	0,70	1,72	1,93	2,54	55	4,48	0,02
2041	1.097	100,00	1.097	277	0	1,02	1,22	1,84	0,70	1,72	1,93	2,54	56	4,48	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.5**, a seguir, a evolução da população atendida, do Distrito Palmitalzinho, ao longo do período de planejamento.

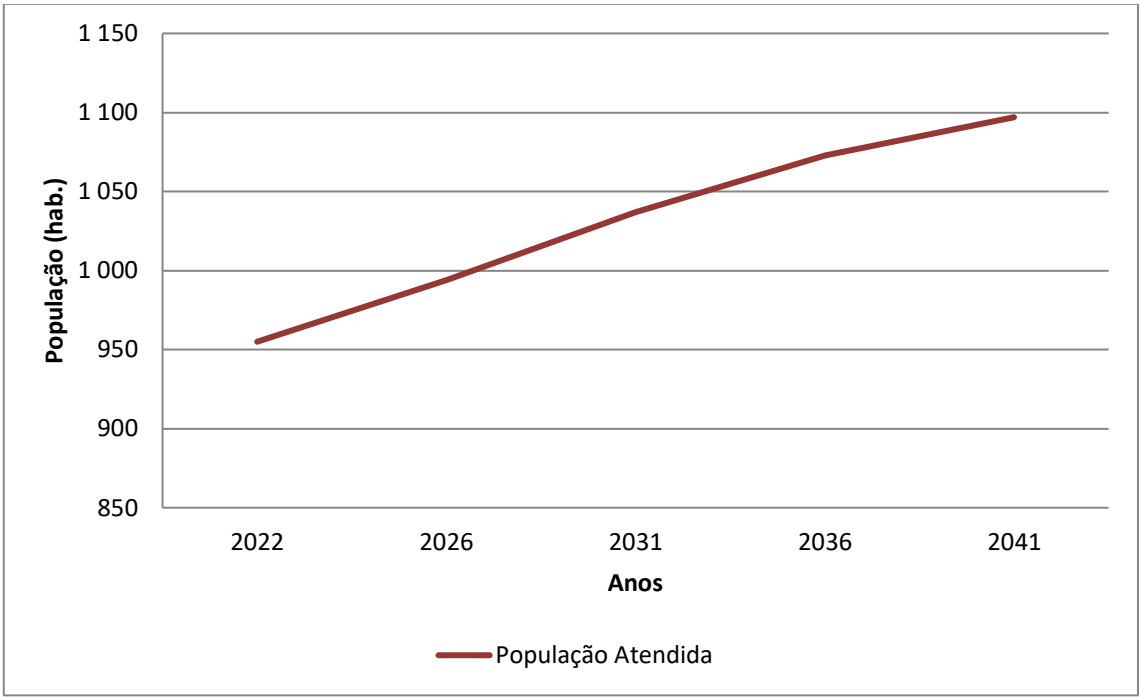


Gráfico 7.5 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Palmitalzinho

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Palmitalzinho, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 955 habitantes (2022) para 1.097 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,87% (142 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 1,93 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 26,14% em relação ao início de plano (1,53 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 56 m³.

7.2.2.7 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Bairro Conceição do Herval

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 120,29 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 66;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 11,57 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.20**, a seguir, as demandas para o SAA do Bairro Conceição do Herval.

QUADRO 7.20 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	182	100,00	182	67	-	0,25	0,30	0,46	0,13	0,38	0,43	0,59	12	11,65	-
2023	184	100,00	184	68	1	0,26	0,31	0,46	0,13	0,39	0,44	0,60	13	11,70	0,04
2024	186	100,00	186	69	1	0,26	0,31	0,47	0,14	0,40	0,45	0,61	13	11,74	0,04
2025	187	100,00	187	69	0	0,26	0,31	0,47	0,14	0,40	0,46	0,61	13	11,76	0,02
2026	189	100,00	189	70	1	0,26	0,32	0,47	0,15	0,41	0,47	0,62	13	11,80	0,04
2027	191	100,00	191	71	1	0,27	0,32	0,48	0,16	0,42	0,47	0,63	14	11,85	0,04
2028	193	100,00	193	71	0	0,27	0,32	0,48	0,16	0,43	0,48	0,64	14	11,89	0,04
2029	195	100,00	195	72	1	0,27	0,33	0,49	0,17	0,44	0,49	0,66	14	11,93	0,04
2030	196	100,00	196	72	0	0,27	0,33	0,49	0,17	0,44	0,50	0,66	14	11,95	0,02
2031	197	100,00	197	73	1	0,27	0,33	0,49	0,18	0,45	0,51	0,67	15	11,98	0,02
2032	198	100,00	198	73	0	0,28	0,33	0,50	0,18	0,46	0,51	0,68	15	12,00	0,02
2033	199	100,00	199	74	1	0,28	0,33	0,50	0,19	0,46	0,52	0,69	15	12,03	0,02
2034	200	100,00	200	74	0	0,28	0,33	0,50	0,19	0,47	0,52	0,69	15	12,05	0,02
2035	203	100,00	203	75	1	0,28	0,34	0,51	0,19	0,47	0,53	0,70	15	12,12	0,07
2036	204	100,00	204	76	1	0,28	0,34	0,51	0,19	0,48	0,53	0,70	15	12,14	0,02
2037	205	100,00	205	76	0	0,29	0,34	0,51	0,19	0,48	0,53	0,71	15	12,16	0,02
2038	206	100,00	206	76	0	0,29	0,34	0,52	0,19	0,48	0,54	0,71	15	12,19	0,02
2039	207	100,00	207	77	1	0,29	0,35	0,52	0,19	0,48	0,54	0,71	16	12,21	0,02
2040	209	100,00	209	77	0	0,29	0,35	0,52	0,20	0,49	0,55	0,72	16	12,25	0,04
2041	209	100,00	209	77	0	0,29	0,35	0,52	0,20	0,49	0,55	0,72	16	12,25	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.6**, a seguir, a evolução da população atendida, do Bairro Conceição do Herval, ao longo do período de planejamento.

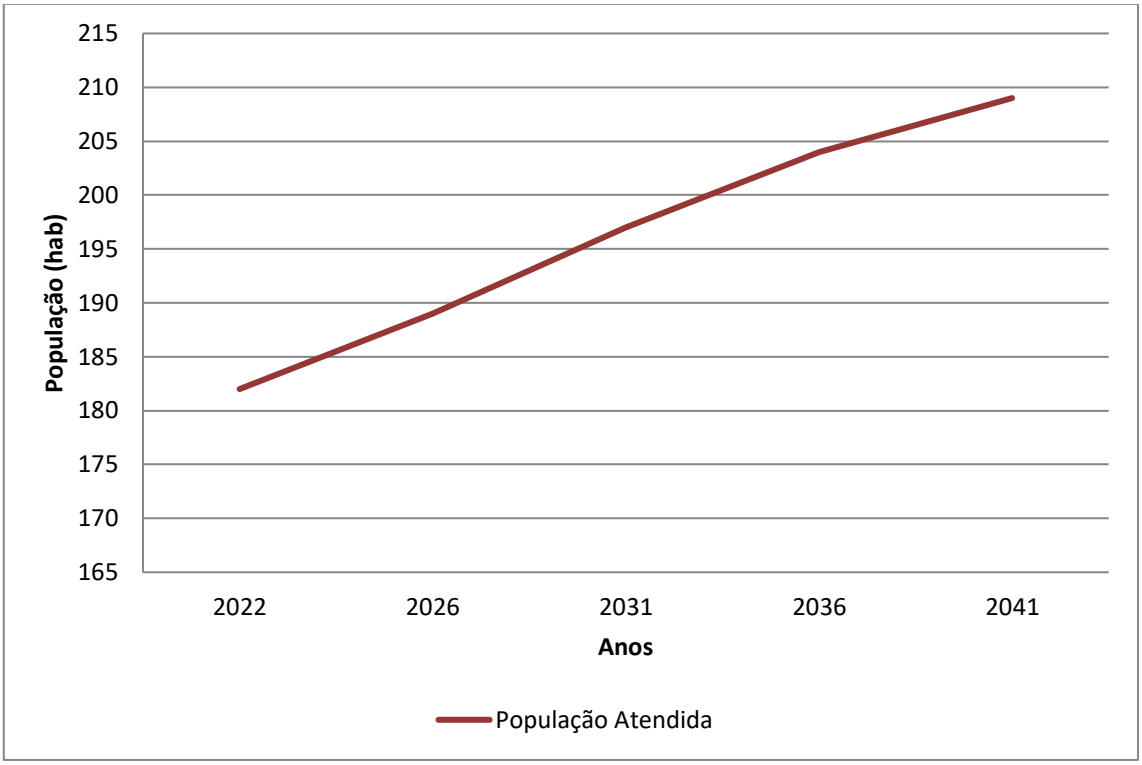


Gráfico 7.6 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Conceição do Herval

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Conceição do Herval, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 182 habitantes (2022) para 209 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,84% (27 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 0,55 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 27,91% em relação ao início de plano (0,43 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 16 m³.

7.2.2.8 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Bairro Queimadas

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 133,83 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 76;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 4,45 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.21**, a seguir, as demandas para o SAA do Bairro Queimadas.

QUADRO 7.21 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – BAIRRO QUEIMADAS

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	210	100,00	210	78	-	0,33	0,39	0,59	0,15	0,47	0,54	0,73	16	4,56	-
2023	212	100,00	212	79	1	0,33	0,39	0,59	0,15	0,48	0,55	0,75	16	4,60	0,04
2024	214	100,00	214	79	0	0,33	0,40	0,60	0,16	0,49	0,56	0,76	16	4,64	0,04
2025	216	100,00	216	80	1	0,33	0,40	0,60	0,17	0,50	0,57	0,77	16	4,68	0,04
2026	218	100,00	218	81	1	0,34	0,41	0,61	0,17	0,51	0,58	0,78	17	4,72	0,04
2027	220	100,00	220	81	0	0,34	0,41	0,61	0,18	0,52	0,59	0,79	17	4,76	0,04
2028	222	100,00	222	82	1	0,34	0,41	0,62	0,18	0,53	0,60	0,80	17	4,80	0,04
2029	224	100,00	224	83	1	0,35	0,42	0,62	0,19	0,54	0,61	0,82	17	4,84	0,04
2030	226	100,00	226	83	0	0,35	0,42	0,63	0,20	0,55	0,62	0,83	18	4,88	0,04
2031	228	100,00	228	84	1	0,35	0,42	0,64	0,20	0,56	0,63	0,84	18	4,92	0,04
2032	230	100,00	230	85	1	0,36	0,43	0,64	0,21	0,57	0,64	0,85	18	4,97	0,04
2033	232	100,00	232	86	1	0,36	0,43	0,65	0,22	0,58	0,65	0,86	19	5,01	0,04
2034	234	100,00	234	86	0	0,36	0,43	0,65	0,22	0,58	0,65	0,87	19	5,05	0,04
2035	234	100,00	234	86	0	0,36	0,43	0,65	0,22	0,58	0,65	0,87	19	5,05	0,00
2036	235	100,00	235	87	1	0,36	0,44	0,66	0,22	0,58	0,66	0,87	19	5,07	0,02
2037	236	100,00	236	87	0	0,37	0,44	0,66	0,22	0,59	0,66	0,88	19	5,09	0,02
2038	237	100,00	237	87	0	0,37	0,44	0,66	0,22	0,59	0,66	0,88	19	5,12	0,02
2039	238	100,00	238	88	1	0,37	0,44	0,66	0,22	0,59	0,66	0,89	19	5,14	0,02
2040	241	100,00	241	89	1	0,37	0,45	0,67	0,23	0,60	0,67	0,90	19	5,21	0,06
2041	241	100,00	241	89	0	0,37	0,45	0,67	0,23	0,60	0,67	0,90	19	5,21	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.7**, a seguir, a evolução da população atendida, do Bairro Queimadas, ao longo do período de planejamento.

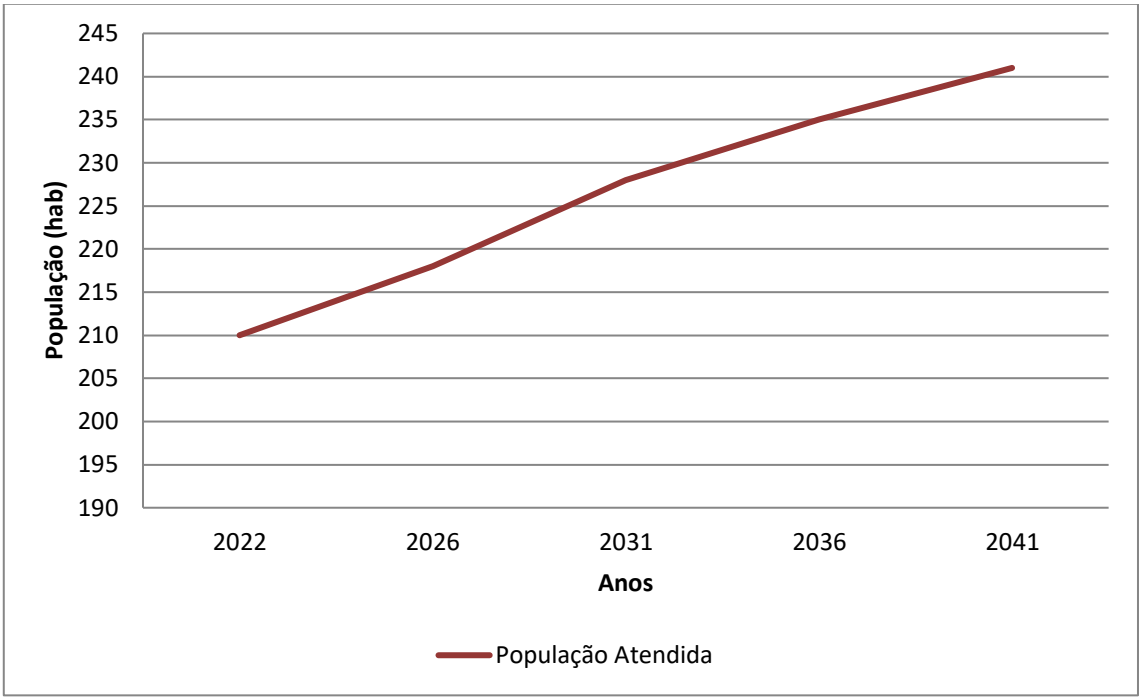


Gráfico 7.7 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Queimadas

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Conceição do Herval, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 210 habitantes (2022) para 241 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,76% (31 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 0,67 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 24,07% em relação ao início de plano (0,54 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 19 m³.

7.2.2.9 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Bairros Encapoeirado/Garcias

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 183,58 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 274;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 10,07 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.22**, a seguir, as demandas para o SAA dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

QUADRO 7.22 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	503	100,00	503	280	-	1,07	1,28	1,92	0,54	1,61	1,82	2,46	52	10,30	-
2023	508	100,00	508	283	3	1,08	1,30	1,94	0,56	1,64	1,85	2,50	53	10,40	0,10
2024	513	100,00	513	286	3	1,09	1,31	1,96	0,58	1,67	1,89	2,54	54	10,50	0,10
2025	518	100,00	518	289	3	1,10	1,32	1,98	0,60	1,70	1,92	2,58	55	10,61	0,10
2026	523	100,00	523	291	2	1,11	1,33	2,00	0,62	1,74	1,96	2,62	56	10,71	0,10
2027	528	100,00	528	294	3	1,12	1,35	2,02	0,65	1,77	1,99	2,67	57	10,81	0,10
2028	533	100,00	533	297	3	1,13	1,36	2,04	0,67	1,80	2,03	2,71	58	10,92	0,10
2029	538	100,00	538	300	3	1,14	1,37	2,06	0,69	1,84	2,06	2,75	59	11,02	0,10
2030	542	100,00	542	302	2	1,15	1,38	2,07	0,71	1,87	2,10	2,79	60	11,10	0,08
2031	546	100,00	546	304	2	1,16	1,39	2,09	0,74	1,90	2,13	2,83	61	11,18	0,08
2032	550	100,00	550	306	2	1,17	1,40	2,10	0,76	1,93	2,16	2,86	62	11,26	0,08
2033	554	100,00	554	309	3	1,18	1,41	2,12	0,78	1,96	2,19	2,90	63	11,34	0,08
2034	558	100,00	558	311	2	1,19	1,42	2,13	0,79	1,97	2,21	2,92	64	11,42	0,08
2035	562	100,00	562	313	2	1,19	1,43	2,15	0,79	1,99	2,23	2,94	64	11,50	0,08
2036	565	100,00	565	315	2	1,20	1,44	2,16	0,80	2,00	2,24	2,96	64	11,57	0,06
2037	568	100,00	568	316	1	1,21	1,45	2,17	0,80	2,01	2,25	2,97	65	11,63	0,06
2038	571	100,00	571	318	2	1,21	1,46	2,18	0,81	2,02	2,26	2,99	65	11,69	0,06
2039	574	100,00	574	320	2	1,22	1,46	2,20	0,81	2,03	2,27	3,01	65	11,75	0,06
2040	577	100,00	577	322	2	1,23	1,47	2,21	0,81	2,04	2,29	3,02	66	11,82	0,06
2041	577	100,00	577	322	0	1,23	1,47	2,21	0,81	2,04	2,29	3,02	66	11,82	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.8**, a seguir, a evolução da população atendida, dos Bairros Encapoeirado/Garcias, ao longo do período de planejamento.

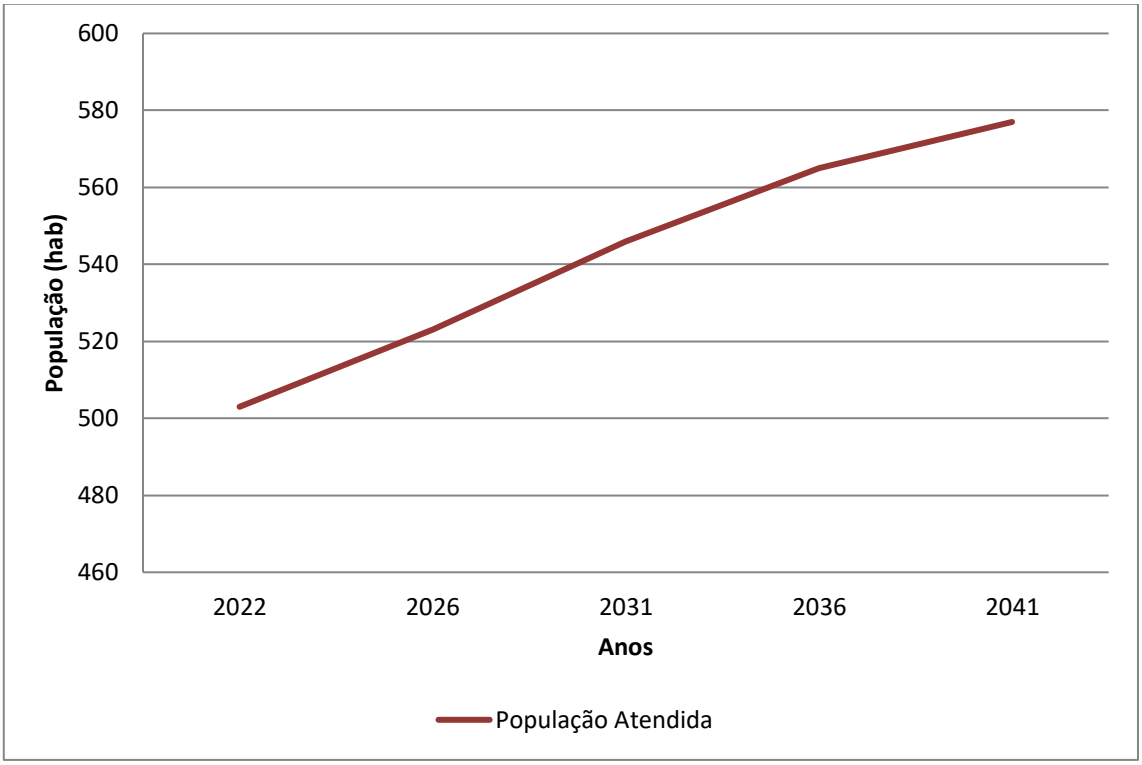


Gráfico 7.8 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairros Encapoeirado/Garcias

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água dos Bairros Encapoeirado/Garcias, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 503 habitantes (2022) para 577 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 14,71% (74 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 2,29 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 25,82% em relação ao início de plano (1,82 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 66 m³.

7.2.2.10 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Bairro Caximba

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

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

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

- ✓ O índice de atendimento de 100% será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ A cota per capita de 87,49 l/hab.dia será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Aumento gradativo do índice de perdas atual de 156,0 l/lig.dia até 219,0 l/lig.dia entre 2020 e 2033, mantendo-se constante após esse período;
- ✓ Ligações ativas de água em 2019: 51;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 1,30 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.23**, a seguir, as demandas para o SAA do Bairro Caximba.

QUADRO 7.23 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – BAIRRO CAXIMBA

Ano	População (hab.)	% de Atendimento	População Atendida (hab)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial Doméstico (L/s)			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída Doméstica+Perdas (L/s)			Volume reservação Necessário (m^3)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			
2022	139	100,00	139	52	-	0,14	0,17	0,25	0,10	0,24	0,27	0,35	8	1,33	-
2023	140	100,00	140	53	1	0,14	0,17	0,26	0,10	0,25	0,27	0,36	8	1,34	0,01
2024	141	100,00	141	53	0	0,14	0,17	0,26	0,11	0,25	0,28	0,36	8	1,35	0,01
2025	144	100,00	144	54	1	0,15	0,17	0,26	0,11	0,26	0,29	0,38	8	1,38	0,03
2026	145	100,00	145	55	1	0,15	0,18	0,26	0,12	0,26	0,29	0,38	8	1,39	0,01
2027	146	100,00	146	55	0	0,15	0,18	0,27	0,12	0,27	0,30	0,39	9	1,40	0,01
2028	147	100,00	147	55	0	0,15	0,18	0,27	0,12	0,27	0,30	0,39	9	1,41	0,01
2029	148	100,00	148	56	1	0,15	0,18	0,27	0,13	0,28	0,31	0,40	9	1,42	0,01
2030	150	100,00	150	57	1	0,15	0,18	0,27	0,13	0,29	0,32	0,41	9	1,44	0,02
2031	151	100,00	151	57	0	0,15	0,18	0,28	0,14	0,29	0,32	0,41	9	1,45	0,01
2032	152	100,00	152	57	0	0,15	0,18	0,28	0,14	0,30	0,33	0,42	9	1,46	0,01
2033	153	100,00	153	58	1	0,15	0,19	0,28	0,15	0,30	0,33	0,43	10	1,47	0,01
2034	154	100,00	154	58	0	0,16	0,19	0,28	0,15	0,30	0,33	0,43	10	1,48	0,01
2035	156	100,00	156	59	1	0,16	0,19	0,28	0,15	0,31	0,34	0,43	10	1,50	0,02
2036	157	100,00	157	59	0	0,16	0,19	0,29	0,15	0,31	0,34	0,44	10	1,51	0,01
2037	158	100,00	158	60	1	0,16	0,19	0,29	0,15	0,31	0,34	0,44	10	1,52	0,01
2038	159	100,00	159	60	0	0,16	0,19	0,29	0,15	0,31	0,35	0,44	10	1,53	0,01
2039	160	100,00	160	61	1	0,16	0,19	0,29	0,15	0,32	0,35	0,44	10	1,54	0,01
2040	160	100,00	160	61	0	0,16	0,19	0,29	0,15	0,32	0,35	0,44	10	1,54	0,00
2041	160	100,00	160	61	0	0,16	0,19	0,29	0,15	0,32	0,35	0,44	10	1,54	0,00

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.9**, a seguir, a evolução da população atendida, do Bairro Caximba, ao longo do período de planejamento.

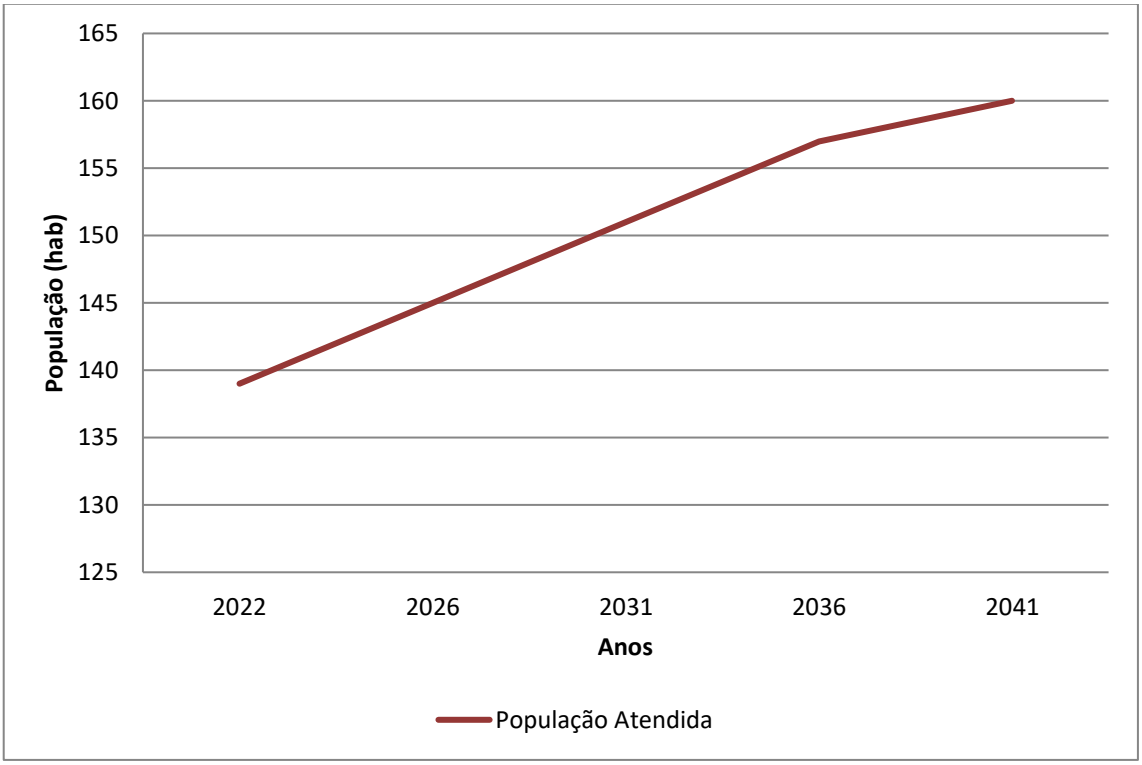


Gráfico 7.9 – População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Caximba

Considerando-se o Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Caximba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 139 habitantes (2022) para 160 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 15,11% (21 habitantes);
- ✓ A demanda máxima diária de 0,35 l/s ocorrerá no final de plano (2041) e haverá acréscimo de 29,63% em relação ao início de plano (0,27 l/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender à máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser de 10 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 Apiaí conta com 50,0% da população rural atendida com soluções individuais consideradas adequadas, ou seja, com poços ou nascentes na propriedade.

Para o cálculo das projeções da demanda de água nas áreas rurais do município de Apiaí, os Bairros Conceição do Herval, Queimada, Encapoeirado, Garcias e Caximba não foram considerados, pois estes já recebem atendimento por 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 da área rural do município foram estabelecidas aplicando-se o coeficiente per capita sugerido pela FUNASA (2019) para comunidades ainda não providas de sistema de abastecimento de água, sendo adotado o valor mínimo de 90 l/hab.dia para as populações atuais e projetados para o horizonte de planejamento de 20 anos.

- ✓ ***Metas de Atendimento***

O índice de atendimento com solução individuais é de 50,0%, estando abaixo da meta de 99,0% preconizada pela Lei Federal nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Dessa forma foi considerado que haverá um incremento no índice de atendimento da área rural com soluções individuais para alcançar a meta do Marco Legal do Saneamento Básico.

7.2.3.2 Estimativa de Demandas

A estimativa de demandas considerou a cota per capita atual de 90 L/hab.dia, o índice de atendimento à população de água e a projeção populacional e de domicílios ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos. Conforme apresentado no **Quadro 7.24**.

QUADRO 7.24 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – APIAÍ - ÁREA RURAL COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	*População Rural (hab.)*	*% de Atendimento*	*População Rural Atendida (hab.)*	*Nº de Dom.*	*Nº de Dom. Atendidos*	*Saldo/Déficit (Un.)*	*Consumo (L/s)*
2022	3.294	50,0%	1.646	954	477	-	1,71
2023	3.121	54,4%	1.698	903	491	14	1,77
2024	2.953	58,9%	1.739	852	502	11	1,81
2025	2.788	63,3%	1.766	801	507	5	1,84
2026	2.633	67,8%	1.785	750	508	1	1,86
2027	2.482	72,3%	1.793	700	506	0	1,87
2028	2.336	76,7%	1.792	651	499	0	1,87
2029	2.195	81,2%	1.782	603	489	0	1,86
2030	2.058	85,6%	1.762	559	479	0	1,84
2031	1.927	90,1%	1.736	513	462	0	1,81
2032	1.799	94,5%	1.701	468	442	0	1,77
2033	1.676	99,0%	1.659	424	420	0	1,73
2034	1.558	99,0%	1.542	382	378	0	1,61
2035	1.443	99,0%	1.429	337	334	0	1,49
2036	1.333	99,0%	1.320	295	292	0	1,38
2037	1.228	99,0%	1.216	256	253	0	1,27
2038	1.127	99,0%	1.116	217	215	0	1,16
2039	1.030	99,0%	1.020	180	178	0	1,06
2040	935	99,0%	926	142	141	0	0,96
2041	850	99,0%	842	114	113	0	0,88

7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES

7.3.1 Definição e metas de atendimento das áreas atendidas por soluções coletivas e individuais

Para determinar as ações necessárias para atingir a meta de 90,0%, 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 100 ou mais domicílios;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com 80 ou mais domicílios e com densidade demográfica superior a 30 hab/ha;
- ✓ Adoção de soluções individuais em áreas de baixa densidade demográfica (inferior a 30 hab/ha) e com menos de 100 domicílios ou áreas adensadas (densidade demográfica superior a 30 hab/ha), porém com menos de 80 domicílios.

Conforme dito anteriormente, os aglomerados rurais que apresentam 100 ou mais domicílios, densidade demográfica superior a 30 hab/ha ou que já possuem soluções coletivas operadas pela SABESP em Apiaí, são os seguintes: Conceição do Herval, Queimadas, Encapoeirado, Garcias e Caximba.

Os demais aglomerados rurais de Apiaí apresentam densidade demográfica inferior a 30 hab/ha. Dessa forma, para a população rural sem atendimento serão utilizadas soluções individuais, visando à universalização.

As etapas de planejamento abrangem todo o horizonte do Plano de 2022 a 2041, porém são norteadas pela meta de universalização da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, estabelecida para o ano de 2033 pelo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei Federal 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

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

7.3.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso de Apiaí, o estudo das contribuições de esgoto, considerou a população já atualmente atendida pelo sistema público, composta pela Sede Urbana e, também, considerou as projeções para o Distrito de Lageado de Araçaíba, Distrito Araçaíba, Distrito Palmitalzinho, Bairro Conceição do Herval, Bairro Queimadas, Bairros Encapoeirado/Garcias e Bairro Caximba. Essas localidades não possuem sistema de esgotamento sanitário e, por já serem atendidas com Sistema de Abastecimento de Água por soluções coletivas pela SABESP, foi feito o estudo das contribuições e adiante será proposto novo sistema de esgotamento sanitário para essas localidades.

7.3.2.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

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 Esgotos***

A contribuição per capita de esgoto foi obtida utilizando-se o coeficiente de retorno de 80% sobre o consumo médio efetivo de água per capita, recomendado pela Norma NBR 9.649/1986 e largamente adotado para estimativa dos volumes de esgoto produzidos. Desta forma, a partir do valor do consumo médio efetivo de água para cada sistema, foram obtidas as seguintes contribuições de esgoto:

- ✧ Sede Urbana – 103,69 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Lageado do Araçaíba – 92,47 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Araçaíba – 148,94 l/hab.dia;
- ✧ Distrito Palmitalzinho – 64,30 l/hab.dia;
- ✧ Bairro Conceição do Herval – 96,23 l/hab.dia;
- ✧ Bairro Queimadas – 107,06 l/hab.dia;
- ✧ Bairros Encapoeirado/Garcias – 146,86 l/hab.dia; e,
- ✧ Bairro Caximba – 69,99 l/hab.dia.

✓ ***Coeficientes de Majoração de Vazão***

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ✓ K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- ✓ K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (K1=1,20 e K2=1,50), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de esgotos sanitários.

✓ ***Metas de Atendimento (Esgotamento)***

O Sistema de esgotamentos sanitários de Apiaí apresenta um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 72,13% (IN_{024} – Dados referentes a 2019, publicados pelo SNIS em 2020).

Para a nova concepção dos sistemas, foi considerado que o atendimento atingirá sua universalização, de 90%, até 2033, ano preconizado pelo Marco Legal do Saneamento Básico Lei Federal n° 14.026/20.

Para os novos sistemas a serem propostos, considerou-se um índice de atendimento para inicio do planejamento de 0%, para atingir 90% de atendimento no ano de 2033, de acordo com o Marco Legal.

✓ ***Metas de Tratamento***

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Apiaí conta com 100% de tratamento do esgoto coletado na área atendida. A meta preconizada pela Lei Federal nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico é de coletar e tratar 90% do esgoto. Dessa forma foi considerado que o atendimento da área urbana estará dentro da meta do Marco Legal do Saneamento Básico durante todo o período de planejamento (20 anos), com sua universalização já implantada.

Para os novos sistemas a serem 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 a 1,0 l/s.km. Para efeitos de cálculo, este valor foi considerado de 0,20 l/s.km, tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgotos.

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

Para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgoto, admitiu-se 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.

O indicador de extensão de rede por ligação foi obtido utilizando os dados da SABESP de extensão de rede e número de ligações ativas de esgoto, de cada localidade atendida. Nos sistemas a serem propostos considerou-se que o indicador de rede coletora por ligações ativas de esgoto será o mesmo que o indicador de rede de distribuição por ligações ativas de água no SAA existentes Dessa forma, o indicador de extensão da rede de esgoto por ligação, apresentou os seguintes valores para cada um dos sistemas:

- ✧ Sede Urbana: 12,09 metros/ligação;
- ✧ Distrito Lageado do Araçaíba: 15,91 metros/ligação;
- ✧ Distrito Araçaíba: 17,17 metros/ligação;
- ✧ Distrito Palmitalzinho: 16,15 metros/ligação;
- ✧ Bairro Conceição do Herval: 60,0 metros/ligação;
- ✧ Bairro Queimadas: 58,55 metros/ligação;
- ✧ Bairros Encapoeirado/Garcias: 36,75 metros/ligação; e,
- ✧ Bairro Caximba: 25,49 metros/ligação.

✓ ***Estimativa da Contribuição Industrial***

Assim como no sistema de abastecimento de água, na existência de indústrias ligadas à rede publica de coleta de esgoto, a contribuição industrial foi considerada no valor do per capita efetivo de contribuição de esgoto.

Não foram considerados os efluentes gerados pelo processo de fabricação, visto que o tratamento destes é geralmente realizado na própria indústria.

✓ ***Estimativa das Cargas Orgânicas***

A carga poluidora a ser encaminhada ao sistema de tratamento de esgoto é estimada a partir da contribuição per capita de esgoto doméstico, sendo adotado 54 gDBO/hab.dia, valor usualmente utilizado em projetos de saneamento (CETESB, 2019). A partir dessa contribuição e da 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, 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 96%. Já para as novas ETE's previstas,

considerou-se como 80% a eficiência mínima de remoção de DBO, conforme previsto no Decreto Estadual 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 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 afluente ao sistema de tratamento desses macronutrientes.

7.3.2.3 Estimativa das Contribuições de Esgotos – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede Urbana

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 Sede Urbana.

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

- ✓ Atendimento de 72,13%, atingindo a meta de 90%, até 2033;
- ✓ Contribuição per capita atual de 103,69 l/hab.dia, constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Ligações ativas em 2019: 5.012;
- ✓ Extensão de rede em 2019: 60,60 km.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.26**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES da Sede Urbana.

QUADRO 7.25 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – SEDE URBANA

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	16.388	75,96	12.448	5.442	-	14,94	17,93	26,89	65,80	-	13,16	28,10	31,09	40,05
2023	16.556	77,24	12.787	5.590	148	15,35	18,41	27,62	67,59	1,79	13,52	28,86	31,93	41,14
2024	16.724	78,51	13.130	5.740	150	15,76	18,91	28,36	69,40	1,81	13,88	29,64	32,79	42,24
2025	16.891	79,79	13.477	5.892	152	16,17	19,41	29,11	71,23	1,83	14,25	30,42	33,66	43,36
2026	17.047	81,07	13.819	6.041	149	16,58	19,90	29,85	73,04	1,81	14,61	31,19	34,51	44,46
2027	17.203	82,34	14.165	6.192	151	17,00	20,40	30,60	74,87	1,83	14,97	31,97	35,37	45,57
2028	17.359	83,62	14.515	6.345	153	17,42	20,90	31,35	76,72	1,85	15,34	32,76	36,25	46,70
2029	17.515	84,89	14.869	6.500	155	17,84	21,41	32,12	78,59	1,87	15,72	33,56	37,13	47,84
2030	17.669	86,17	15.226	6.656	156	18,27	21,93	32,89	80,48	1,89	16,10	34,37	38,02	48,99
2031	17.795	87,45	15.561	6.803	147	18,67	22,41	33,61	82,25	1,77	16,45	35,12	38,86	50,06
2032	17.921	88,72	15.900	6.951	148	19,08	22,90	34,35	84,04	1,79	16,81	35,89	39,71	51,15
2033	18.047	90,00	16.242	7.100	149	19,49	23,39	35,09	85,85	1,81	17,17	36,66	40,56	52,25
2034	18.173	90,00	16.356	7.150	50	19,63	23,55	35,33	86,45	0,60	17,29	36,92	40,84	52,62
2035	18.300	90,00	16.470	7.200	50	19,77	23,72	35,58	87,05	0,60	17,41	37,18	41,13	52,99
2036	18.401	90,00	16.561	7.240	40	19,87	23,85	35,77	87,53	0,48	17,51	37,38	41,36	53,28
2037	18.502	90,00	16.652	7.280	40	19,98	23,98	35,97	88,01	0,48	17,60	37,59	41,58	53,57
2038	18.603	90,00	16.743	7.319	39	20,09	24,11	36,17	88,50	0,49	17,70	37,79	41,81	53,87
2039	18.704	90,00	16.834	7.359	40	20,20	24,24	36,36	88,98	0,48	17,80	38,00	42,04	54,16
2040	18.805	90,00	16.925	7.399	40	20,31	24,37	36,56	89,46	0,48	17,89	38,20	42,27	54,45
2041	18.814	90,00	16.933	7.402	3	20,32	24,39	36,58	89,50	0,04	17,90	38,22	42,29	54,48

QUADRO 7.26 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – SEDE URBANA

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	212,75	672,19	26,89	239,64	62,24	14,94
2023	203,52	690,50	27,62	231,14	63,94	15,34
2024	194,06	709,02	28,36	222,42	65,65	15,76
2025	184,36	727,76	29,11	213,47	67,39	16,17
2026	174,30	746,23	29,85	204,15	69,10	16,58
2027	164,04	764,91	30,60	194,64	70,83	17,00
2028	153,56	783,81	31,35	184,92	72,58	17,42
2029	142,87	802,93	32,12	174,99	74,35	17,84
2030	131,95	822,20	32,89	164,84	76,13	18,27
2031	120,62	840,29	33,61	154,24	77,81	18,67
2032	109,13	858,60	34,34	143,47	79,50	19,08
2033	97,45	877,07	35,08	132,54	81,21	19,49
2034	98,13	883,22	35,33	133,46	81,78	19,63
2035	98,82	889,38	35,58	134,39	82,35	19,76
2036	99,37	894,29	35,77	135,14	82,81	19,87
2037	99,91	899,21	35,97	135,88	83,26	19,98
2038	100,46	904,12	36,16	136,62	83,72	20,09
2039	101,00	909,04	36,36	137,36	84,17	20,20
2040	101,55	913,95	36,56	138,11	84,63	20,31
2041	101,60	914,38	36,58	138,17	84,67	20,32

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.10** a evolução da população da Sede Urbana, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

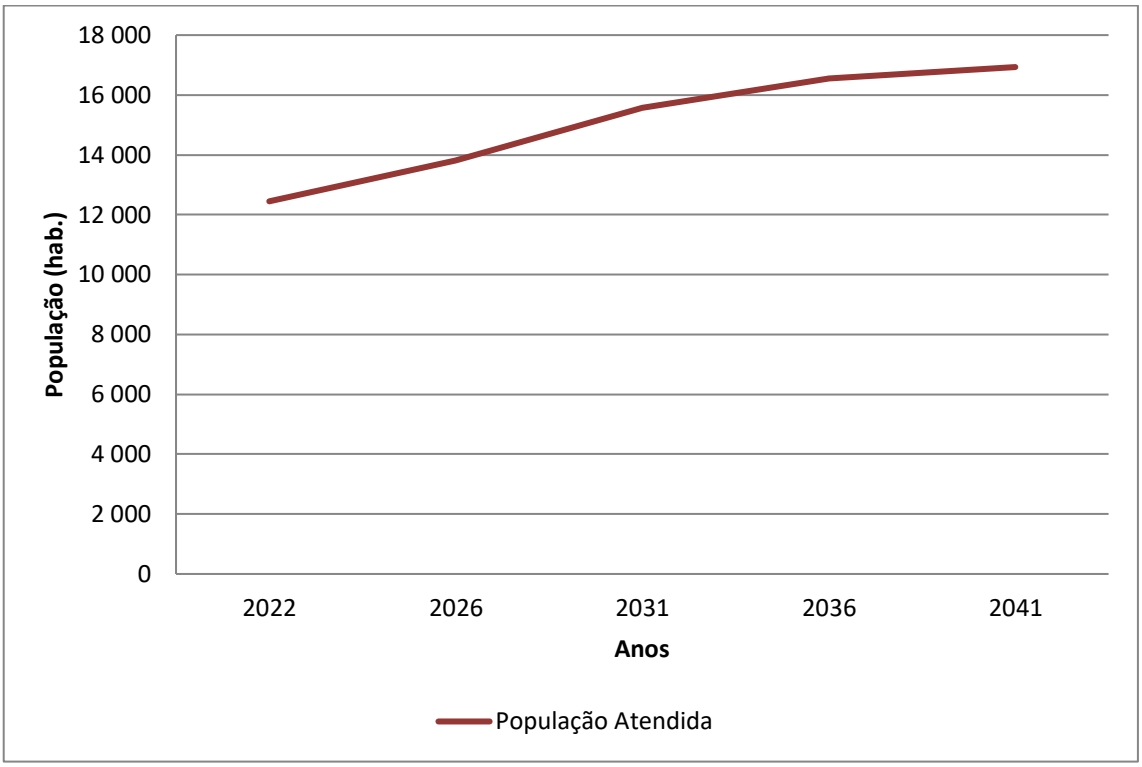


Gráfico 7.10 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Sede Urbana

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário da Sede Urbana, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ Haverá um acréscimo da população atendida de 4.485 habitantes entre 2022 e 2041, correspondendo a um porcentual de 36,03%;
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 38,22 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO deverá ter um decréscimo de 42,50%, passando dos 239,64 kgDBO/dia em 2022 para 138,17 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.4 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Distrito Lageado do Araçaíba

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, do Distrito Lageado do Araçaíba.

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

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 92,47 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.28**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Distrito Lageado do Araçaíba.

QUADRO 7.27 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	2.301	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	2.325	8,18	190	75	75	0,20	0,24	0,37	1,20	1,20	0,24	0,44	0,48	0,61
2024	2.349	16,36	384	154	79	0,41	0,49	0,74	2,44	1,24	0,49	0,90	0,98	1,23
2025	2.371	24,55	582	235	81	0,62	0,75	1,12	3,74	1,30	0,75	1,37	1,49	1,87
2026	2.393	32,73	783	320	85	0,84	1,01	1,51	5,09	1,35	1,02	1,86	2,02	2,53
2027	2.415	40,91	988	407	87	1,06	1,27	1,90	6,48	1,39	1,30	2,35	2,56	3,20
2028	2.437	49,09	1.196	498	91	1,28	1,54	2,30	7,92	1,44	1,58	2,86	3,12	3,89
2029	2.459	57,27	1.408	591	93	1,51	1,81	2,71	9,40	1,48	1,88	3,39	3,69	4,59
2030	2.481	65,45	1.624	687	96	1,74	2,09	3,13	10,93	1,53	2,19	3,92	4,27	5,31
2031	2.498	73,64	1.839	785	98	1,97	2,36	3,54	12,49	1,56	2,50	4,47	4,86	6,04
2032	2.516	81,82	2.059	885	100	2,20	2,64	3,97	14,07	1,58	2,81	5,02	5,46	6,78
2033	2.534	90,00	2.281	987	102	2,44	2,93	4,39	15,71	1,64	3,14	5,58	6,07	7,54
2034	2.552	90,00	2.297	1.001	14	2,46	2,95	4,43	15,93	0,22	3,19	5,64	6,14	7,61
2035	2.569	90,00	2.312	1.015	14	2,47	2,97	4,45	16,14	0,21	3,23	5,70	6,20	7,68
2036	2.583	90,00	2.325	1.026	11	2,49	2,99	4,48	16,33	0,19	3,27	5,75	6,25	7,75
2037	2.597	90,00	2.337	1.037	11	2,50	3,00	4,50	16,50	0,17	3,30	5,80	6,30	7,80
2038	2.611	90,00	2.350	1.049	12	2,52	3,02	4,53	16,69	0,19	3,34	5,85	6,36	7,86
2039	2.625	90,00	2.363	1.061	12	2,53	3,03	4,55	16,87	0,18	3,37	5,90	6,41	7,93
2040	2.640	90,00	2.376	1.073	12	2,54	3,05	4,58	17,08	0,21	3,42	5,96	6,47	7,99
2041	2.641	90,00	2.377	1.073	0	2,54	3,05	4,58	17,08	0,00	3,42	5,96	6,47	7,99

QUADRO 7.28 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	124,25	0,00	0,00	124,25	0,00	0,00
2023	115,28	10,26	2,05	117,33	0,95	0,23
2024	106,09	20,74	4,15	110,24	1,92	0,46
2025	96,62	31,43	6,29	102,91	2,91	0,70
2026	86,93	42,28	8,46	95,39	3,92	0,94
2027	77,06	53,35	10,67	87,73	4,94	1,19
2028	67,00	64,58	12,92	79,91	5,98	1,44
2029	56,74	76,03	15,21	71,94	7,04	1,69
2030	46,27	87,70	17,54	63,81	8,12	1,95
2031	35,56	99,31	19,86	55,42	9,20	2,21
2032	24,70	111,19	22,24	46,94	10,30	2,47
2033	13,68	123,17	24,63	38,32	11,41	2,74
2034	13,78	124,04	24,81	38,59	11,49	2,76
2035	13,87	124,85	24,97	38,84	11,56	2,77
2036	13,95	125,55	25,11	39,06	11,63	2,79
2037	14,02	126,20	25,24	39,26	11,69	2,80
2038	14,10	126,90	25,38	39,48	11,75	2,82
2039	14,18	127,60	25,52	39,70	11,82	2,84
2040	14,26	128,30	25,66	39,92	11,88	2,85
2041	14,26	128,36	25,67	39,93	11,89	2,85

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.11** a evolução da população do Distrito Lageado do Araçaíba, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

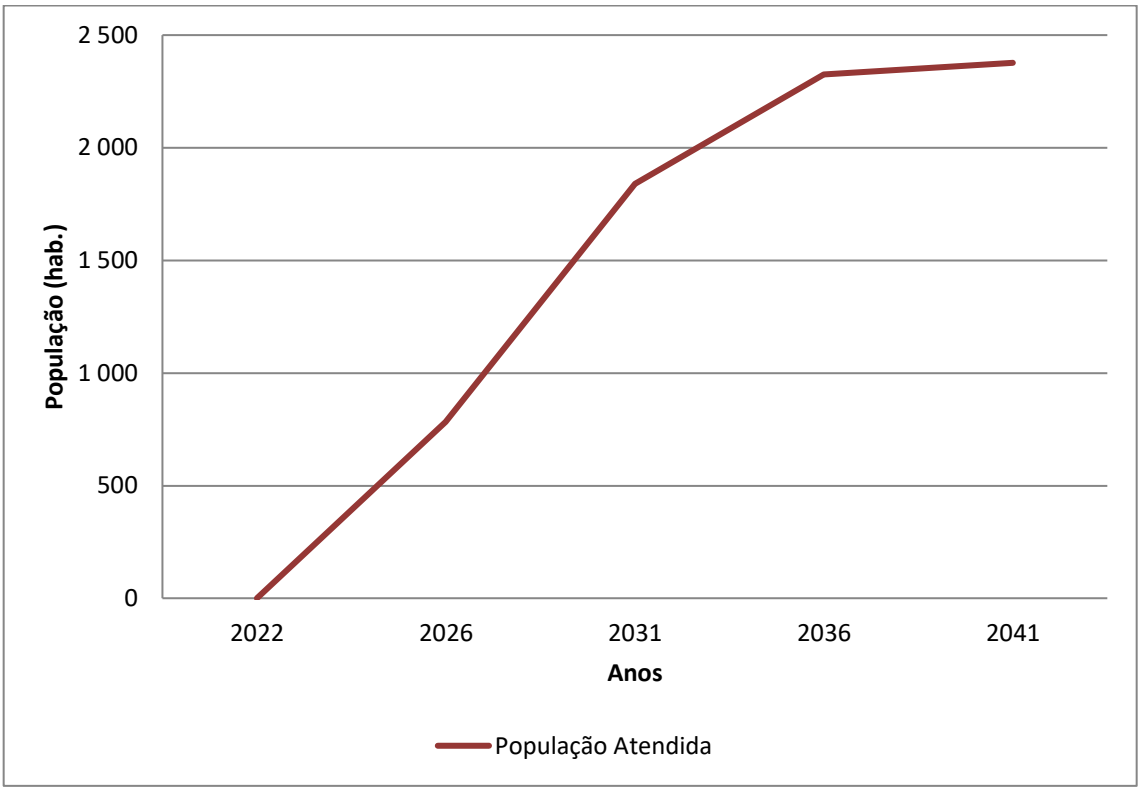


Gráfico 7.11 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Lageado do Araçaíba

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Distrito Lageado do Araçaíba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 2.377 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 5,96 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 39,93 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.5 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Distrito Araçaíba

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, do Distrito Araçaíba.

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

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 148,94 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.30**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Distrito Araçaíba.

QUADRO 7.29 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – DISTRITO ARAÇAÍBA

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	770	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	778	8,18	64	37	37	0,11	0,13	0,20	0,64	0,64	0,13	0,24	0,26	0,33
2024	786	16,36	129	75	38	0,22	0,27	0,40	1,29	0,65	0,26	0,48	0,53	0,66
2025	794	24,55	195	115	40	0,34	0,40	0,61	1,97	0,68	0,39	0,73	0,80	1,00
2026	801	32,73	262	156	41	0,45	0,54	0,81	2,67	0,70	0,53	0,99	1,08	1,35
2027	808	40,91	331	199	43	0,57	0,68	1,03	3,41	0,74	0,68	1,25	1,37	1,71
2028	815	49,09	400	243	44	0,69	0,83	1,24	4,17	0,76	0,83	1,52	1,66	2,07
2029	822	57,27	471	288	45	0,81	0,97	1,46	4,94	0,77	0,99	1,80	1,96	2,45
2030	830	65,45	543	336	48	0,94	1,12	1,68	5,76	0,82	1,15	2,09	2,28	2,84
2031	836	73,64	616	384	48	1,06	1,27	1,91	6,58	0,82	1,32	2,38	2,59	3,23
2032	842	81,82	689	432	48	1,19	1,43	2,14	7,42	0,84	1,48	2,67	2,91	3,62
2033	848	90,00	763	482	50	1,32	1,58	2,37	8,28	0,86	1,66	2,97	3,23	4,02
2034	854	90,00	769	489	7	1,33	1,59	2,39	8,40	0,12	1,68	3,01	3,27	4,07
2035	860	90,00	774	495	6	1,33	1,60	2,40	8,50	0,10	1,70	3,03	3,30	4,10
2036	864	90,00	778	501	6	1,34	1,61	2,41	8,60	0,10	1,72	3,06	3,33	4,13
2037	869	90,00	782	507	6	1,35	1,62	2,43	8,70	0,10	1,74	3,09	3,36	4,17
2038	874	90,00	787	514	7	1,36	1,63	2,44	8,82	0,12	1,76	3,12	3,39	4,21
2039	879	90,00	791	520	6	1,36	1,64	2,45	8,92	0,10	1,78	3,15	3,42	4,24
2040	883	90,00	795	524	4	1,37	1,64	2,47	9,00	0,08	1,80	3,17	3,45	4,27
2041	884	90,00	796	524	0	1,37	1,65	2,47	9,00	0,00	1,80	3,17	3,45	4,27

QUADRO 7.30 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – DISTRITO ARAÇAÍBA

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	41,58	0,00	0,00	41,58	0,00	0,00
2023	38,57	3,46	0,69	39,27	0,32	0,08
2024	35,50	6,97	1,39	36,89	0,65	0,15
2025	32,33	10,53	2,11	34,44	0,98	0,23
2026	29,10	14,15	2,83	31,93	1,31	0,31
2027	25,78	17,87	3,57	29,36	1,66	0,40
2028	22,41	21,60	4,32	26,73	2,00	0,48
2029	18,97	25,43	5,09	24,05	2,36	0,57
2030	15,49	29,32	5,86	21,35	2,72	0,65
2031	11,90	33,26	6,65	18,55	3,08	0,74
2032	8,27	37,21	7,44	15,71	3,45	0,83
2033	4,58	41,20	8,24	12,82	3,82	0,92
2034	4,61	41,53	8,31	12,92	3,85	0,92
2035	4,64	41,80	8,36	13,00	3,87	0,93
2036	4,67	42,01	8,40	13,07	3,89	0,93
2037	4,69	42,23	8,45	13,14	3,91	0,94
2038	4,72	42,50	8,50	13,22	3,94	0,94
2039	4,75	42,71	8,54	13,29	3,96	0,95
2040	4,77	42,93	8,59	13,36	3,98	0,95
2041	4,77	42,98	8,60	13,37	3,98	0,96

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.12** a evolução da população do Distrito Araçaíba, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

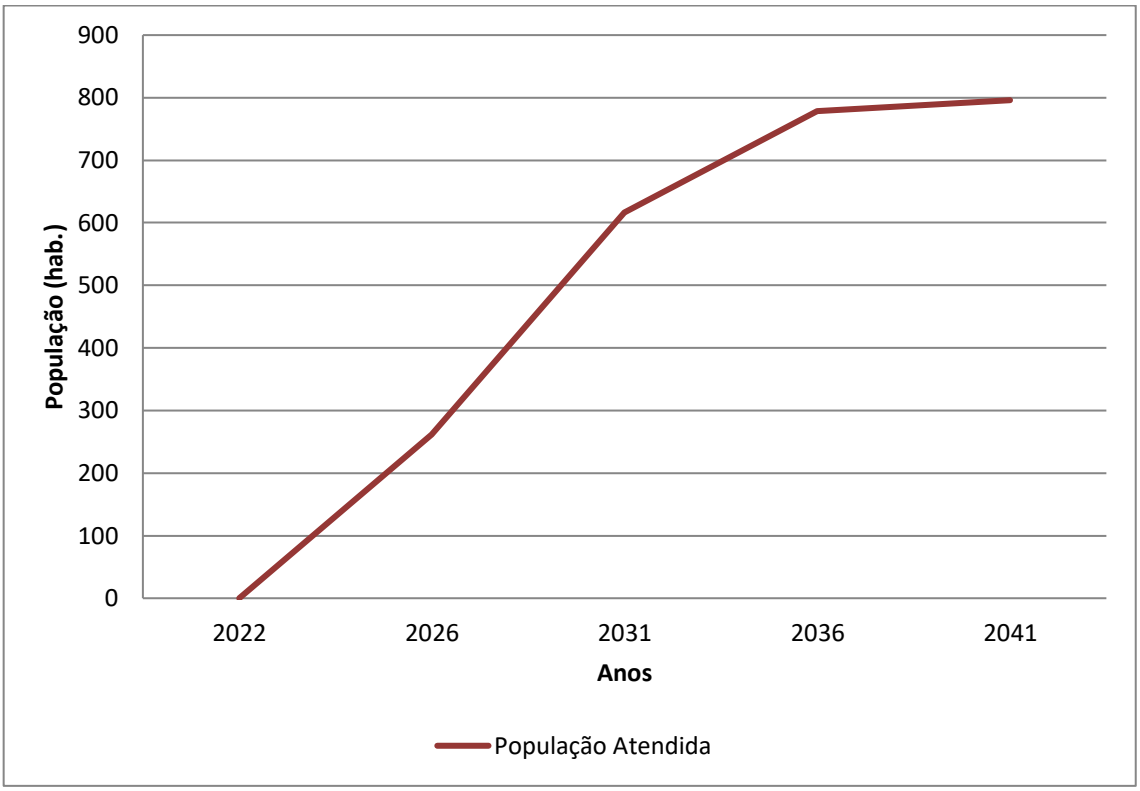


Gráfico 7.12 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Araçaíba

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Distrito Araçaíba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 796 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 3,17 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 13,37 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.6 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Distrito Palmitalzinho

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, do Distrito Palmitalzinho.

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

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 64,30 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.32**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Distrito Palmitalzinho.

QUADRO 7.31 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – DISTRITO PALMITALZINHO

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	955	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	965	8,18	79	32	32	0,06	0,07	0,11	0,52	0,52	0,10	0,16	0,17	0,21
2024	975	16,36	160	66	34	0,12	0,14	0,21	1,06	0,54	0,21	0,33	0,35	0,43
2025	985	24,55	242	101	35	0,18	0,22	0,32	1,63	0,57	0,33	0,51	0,54	0,65
2026	994	32,73	325	137	36	0,24	0,29	0,44	2,21	0,58	0,44	0,68	0,73	0,88
2027	1.003	40,91	410	174	37	0,31	0,37	0,55	2,81	0,60	0,56	0,87	0,93	1,11
2028	1.012	49,09	497	213	39	0,37	0,44	0,67	3,44	0,63	0,69	1,06	1,13	1,35
2029	1.021	57,27	585	253	40	0,44	0,52	0,78	4,09	0,65	0,82	1,25	1,34	1,60
2030	1.030	65,45	674	295	42	0,50	0,60	0,90	4,76	0,67	0,95	1,45	1,55	1,85
2031	1.037	73,64	764	337	42	0,57	0,68	1,02	5,44	0,68	1,09	1,66	1,77	2,11
2032	1.044	81,82	854	380	43	0,64	0,76	1,14	6,13	0,69	1,23	1,86	1,99	2,37
2033	1.051	90,00	946	424	44	0,70	0,84	1,27	6,84	0,71	1,37	2,07	2,21	2,64
2034	1.058	90,00	952	430	6	0,71	0,85	1,28	6,94	0,10	1,39	2,10	2,24	2,66
2035	1.067	90,00	960	436	6	0,71	0,86	1,29	7,03	0,09	1,41	2,12	2,26	2,69
2036	1.073	90,00	966	440	4	0,72	0,86	1,29	7,11	0,08	1,42	2,14	2,29	2,72
2037	1.079	90,00	971	445	5	0,72	0,87	1,30	7,19	0,08	1,44	2,16	2,31	2,74
2038	1.085	90,00	977	451	6	0,73	0,87	1,31	7,29	0,10	1,46	2,18	2,33	2,77
2039	1.091	90,00	982	456	5	0,73	0,88	1,32	7,37	0,08	1,47	2,20	2,35	2,79
2040	1.096	90,00	987	461	5	0,73	0,88	1,32	7,45	0,08	1,49	2,22	2,37	2,81
2041	1.097	90,00	987	461	0	0,73	0,88	1,32	7,45	0,00	1,49	2,22	2,37	2,81

QUADRO 7.32 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – DISTRITO PALMITALZINHO

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	51,57	0,00	0,00	51,57	0,00	0,00
2023	47,85	4,27	0,85	48,70	0,40	0,09
2024	44,03	8,64	1,73	45,76	0,80	0,19
2025	40,12	13,07	2,61	42,73	1,21	0,29
2026	36,11	17,55	3,51	39,62	1,63	0,39
2027	32,00	22,14	4,43	36,43	2,05	0,49
2028	27,82	26,84	5,37	33,19	2,49	0,60
2029	23,56	31,59	6,32	29,88	2,93	0,70
2030	19,21	36,40	7,28	26,49	3,37	0,81
2031	14,76	41,26	8,25	23,01	3,82	0,92
2032	10,25	46,12	9,22	19,47	4,27	1,02
2033	5,68	51,08	10,22	15,89	4,73	1,14
2034	5,71	51,41	10,28	15,99	4,76	1,14
2035	5,76	51,84	10,37	16,13	4,80	1,15
2036	5,79	52,16	10,43	16,23	4,83	1,16
2037	5,83	52,43	10,49	16,31	4,86	1,17
2038	5,86	52,76	10,55	16,41	4,89	1,17
2039	5,89	53,03	10,61	16,50	4,91	1,18
2040	5,92	53,30	10,66	16,58	4,94	1,18
2041	5,92	53,30	10,66	16,58	4,94	1,18

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.13** a evolução da população do Distrito Palmitalzinho, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

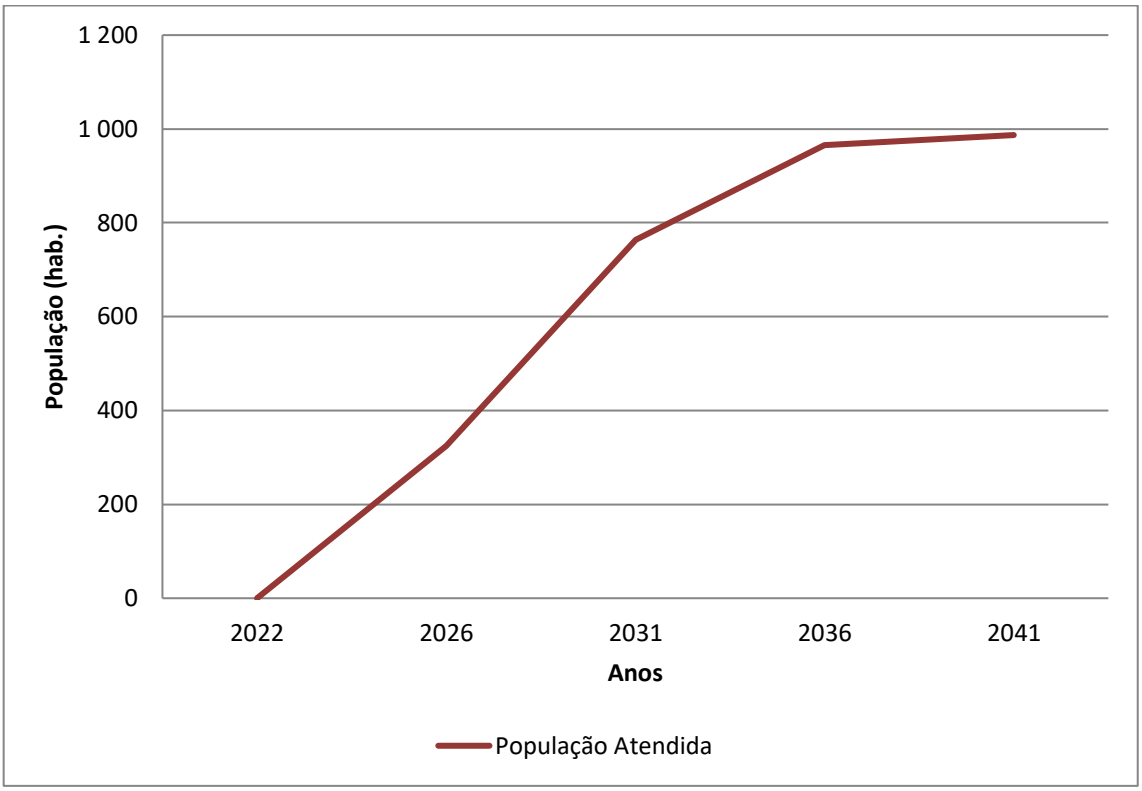


Gráfico 7.13 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Distrito Palmitalzinho

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Distrito Palmitalzinho, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 987 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 2,22 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 16,58 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.7 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Bairro Conceição do Herval

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, do Bairro Conceição do Herval.

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

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 96,23 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.34**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Bairro Conceição do Herval.

QUADRO 7.33 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	182	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	184	8,18	15	6	6	0,02	0,02	0,03	0,35	0,35	0,07	0,09	0,09	0,10
2024	186	16,36	30	13	7	0,03	0,04	0,06	0,76	0,41	0,15	0,19	0,19	0,21
2025	187	24,55	46	19	6	0,05	0,06	0,09	1,12	0,36	0,22	0,27	0,28	0,32
2026	189	32,73	62	25	6	0,07	0,08	0,12	1,52	0,40	0,30	0,37	0,39	0,43
2027	191	40,91	78	33	8	0,09	0,10	0,16	1,99	0,47	0,40	0,49	0,50	0,55
2028	193	49,09	95	40	7	0,11	0,13	0,19	2,40	0,41	0,48	0,59	0,61	0,67
2029	195	57,27	112	48	8	0,12	0,15	0,22	2,87	0,47	0,57	0,70	0,72	0,80
2030	196	65,45	128	55	7	0,14	0,17	0,26	3,28	0,41	0,66	0,80	0,83	0,91
2031	197	73,64	145	62	7	0,16	0,19	0,29	3,74	0,46	0,75	0,91	0,94	1,04
2032	198	81,82	162	70	8	0,18	0,22	0,32	4,21	0,47	0,84	1,02	1,06	1,17
2033	199	90,00	179	78	8	0,20	0,24	0,36	4,68	0,47	0,94	1,14	1,18	1,29
2034	200	90,00	180	79	1	0,20	0,24	0,36	4,74	0,06	0,95	1,15	1,19	1,31
2035	203	90,00	183	81	2	0,20	0,24	0,37	4,86	0,12	0,97	1,18	1,22	1,34
2036	204	90,00	184	82	1	0,20	0,25	0,37	4,92	0,06	0,98	1,19	1,23	1,35
2037	205	90,00	185	83	1	0,21	0,25	0,37	4,98	0,06	1,00	1,20	1,24	1,37
2038	206	90,00	185	83	0	0,21	0,25	0,37	4,98	0,00	1,00	1,20	1,24	1,37
2039	207	90,00	186	83	0	0,21	0,25	0,37	4,98	0,00	1,00	1,20	1,24	1,37
2040	209	90,00	188	84	1	0,21	0,25	0,38	5,04	0,06	1,01	1,22	1,26	1,38
2041	209	90,00	188	84	0	0,21	0,25	0,38	5,04	0,00	1,01	1,22	1,26	1,38

QUADRO 7.34 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	9,83	0,00	0,00	9,83	0,00	0,00
2023	9,12	0,81	0,16	9,29	0,08	0,02
2024	8,40	1,62	0,32	8,72	0,15	0,04
2025	7,63	2,48	0,50	8,13	0,23	0,06
2026	6,87	3,35	0,67	7,54	0,31	0,07
2027	6,09	4,21	0,84	6,94	0,39	0,09
2028	5,31	5,13	1,03	6,33	0,48	0,11
2029	4,50	6,05	1,21	5,71	0,56	0,13
2030	3,66	6,91	1,38	5,04	0,64	0,15
2031	2,80	7,83	1,57	4,37	0,73	0,17
2032	1,94	8,75	1,75	3,69	0,81	0,19
2033	1,07	9,67	1,93	3,01	0,90	0,21
2034	1,08	9,72	1,94	3,02	0,90	0,22
2035	1,10	9,88	1,98	3,07	0,92	0,22
2036	1,10	9,94	1,99	3,09	0,92	0,22
2037	1,11	9,99	2,00	3,11	0,93	0,22
2038	1,11	9,99	2,00	3,11	0,93	0,22
2039	1,12	10,04	2,01	3,13	0,93	0,22
2040	1,13	10,15	2,03	3,16	0,94	0,23
2041	1,13	10,15	2,03	3,16	0,94	0,23

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.14** a evolução da população do Bairro Conceição do Herval, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

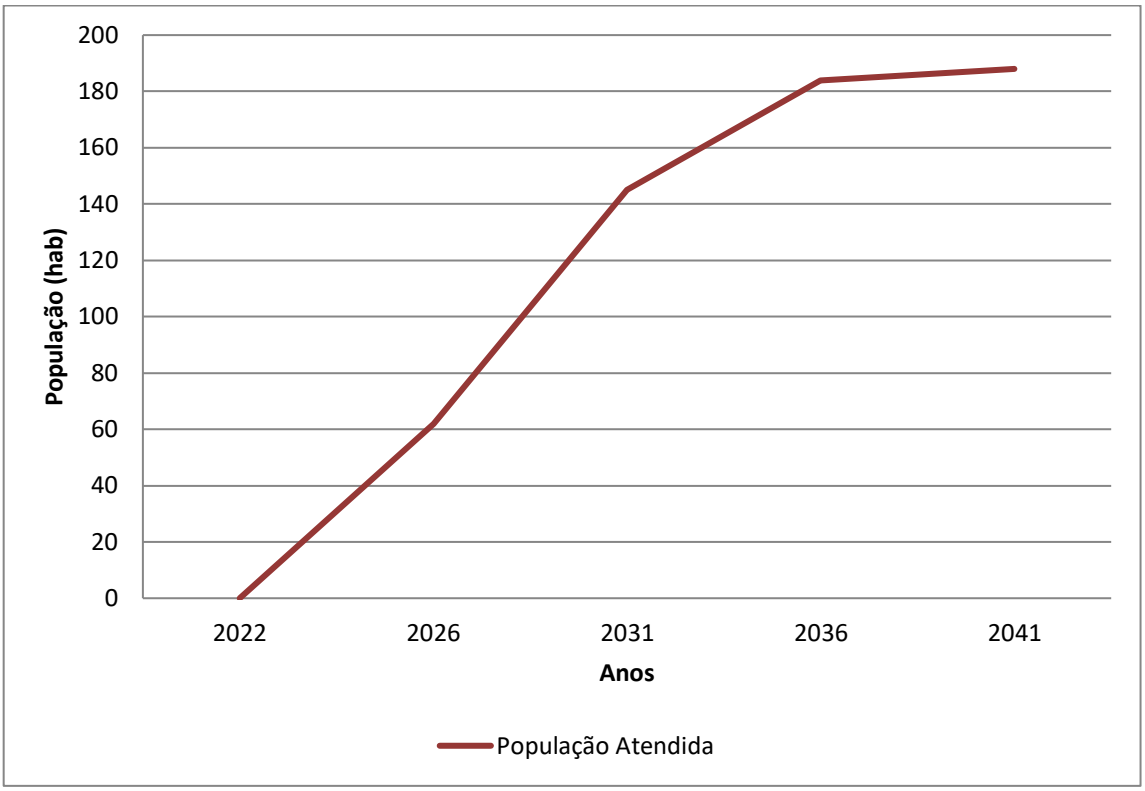


Gráfico 7.14 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Conceição do Herval

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Bairro Conceição do Herval, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 188 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 1,22 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 3,16 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.8 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Bairro Queimadas

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, do Bairro Queimadas.

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

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 107,06 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.36**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Bairro Queimadas.

QUADRO 7.35 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – BAIRRO QUEIMADAS

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	210	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	212	8,18	17	7	7	0,02	0,03	0,04	0,40	0,40	0,08	0,10	0,10	0,12
2024	214	16,36	35	14	7	0,04	0,05	0,08	0,80	0,40	0,16	0,20	0,21	0,24
2025	216	24,55	53	21	7	0,07	0,08	0,12	1,25	0,45	0,25	0,32	0,33	0,37
2026	218	32,73	71	29	8	0,09	0,11	0,16	1,71	0,46	0,34	0,43	0,45	0,50
2027	220	40,91	90	37	8	0,11	0,13	0,20	2,17	0,46	0,43	0,54	0,57	0,63
2028	222	49,09	109	46	9	0,14	0,16	0,24	2,68	0,51	0,54	0,67	0,70	0,78
2029	224	57,27	128	55	9	0,16	0,19	0,29	3,20	0,52	0,64	0,80	0,83	0,92
2030	226	65,45	148	62	7	0,18	0,22	0,33	3,65	0,45	0,73	0,91	0,95	1,06
2031	228	73,64	168	71	9	0,21	0,25	0,37	4,17	0,52	0,83	1,04	1,08	1,21
2032	230	81,82	188	80	9	0,23	0,28	0,42	4,68	0,51	0,94	1,17	1,22	1,36
2033	232	90,00	209	89	9	0,26	0,31	0,47	5,20	0,52	1,04	1,30	1,35	1,51
2034	234	90,00	211	90	1	0,26	0,31	0,47	5,26	0,06	1,05	1,31	1,37	1,52
2035	234	90,00	211	90	0	0,26	0,31	0,47	5,26	0,00	1,05	1,31	1,37	1,52
2036	235	90,00	212	91	1	0,26	0,32	0,47	5,32	0,06	1,06	1,33	1,38	1,54
2037	236	90,00	212	91	0	0,26	0,32	0,47	5,32	0,00	1,06	1,33	1,38	1,54
2038	237	90,00	213	92	1	0,26	0,32	0,48	5,37	0,05	1,07	1,34	1,39	1,55
2039	238	90,00	214	93	1	0,27	0,32	0,48	5,43	0,06	1,09	1,35	1,40	1,56
2040	241	90,00	217	95	2	0,27	0,32	0,48	5,55	0,12	1,11	1,38	1,43	1,59
2041	241	90,00	217	95	0	0,27	0,32	0,48	5,55	0,00	1,11	1,38	1,43	1,59

QUADRO 7.36 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – BAIRRO QUEIMADAS

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	11,34	0,00	0,00	11,34	0,00	0,00
2023	10,51	0,92	0,18	10,69	0,09	0,02
2024	9,67	1,89	0,38	10,04	0,18	0,04
2025	8,81	2,86	0,57	9,38	0,27	0,06
2026	7,92	3,83	0,77	8,69	0,36	0,09
2027	7,02	4,86	0,97	7,99	0,45	0,11
2028	6,10	5,89	1,18	7,28	0,55	0,13
2029	5,17	6,91	1,38	6,55	0,64	0,15
2030	4,22	7,99	1,60	5,82	0,74	0,18
2031	3,25	9,07	1,81	5,06	0,84	0,20
2032	2,26	10,15	2,03	4,29	0,94	0,23
2033	1,25	11,29	2,26	3,51	1,05	0,25
2034	1,26	11,39	2,28	3,54	1,06	0,25
2035	1,26	11,39	2,28	3,54	1,06	0,25
2036	1,27	11,45	2,29	3,56	1,06	0,25
2037	1,27	11,45	2,29	3,56	1,06	0,25
2038	1,28	11,50	2,30	3,58	1,07	0,26
2039	1,29	11,56	2,31	3,60	1,07	0,26
2040	1,30	11,72	2,34	3,64	1,09	0,26
2041	1,30	11,72	2,34	3,65	1,09	0,26

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.15** a evolução da população do Bairro Queimadas, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

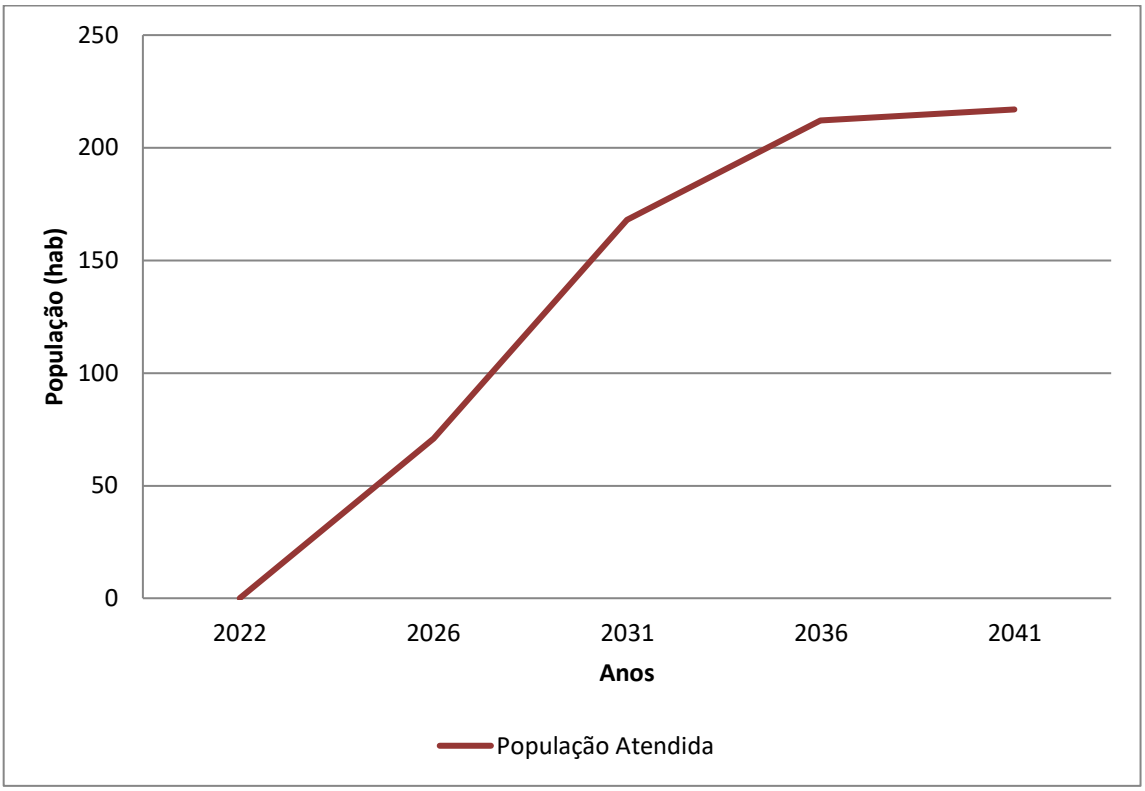


Gráfico 7.15 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Queimada

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Bairro Queimadas, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 217 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 1,38 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 3,65 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.9 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Bairros Encapoeirado/Garcias

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, dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

Dessa forma, para o cálculo das contribuições, foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.37**, a seguir:

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 146,86 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.38**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

QUADRO 7.37 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	503	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	508	8,18	42	24	24	0,07	0,09	0,13	0,86	0,86	0,17	0,24	0,26	0,30
2024	513	16,36	84	49	25	0,14	0,17	0,26	1,80	0,94	0,36	0,50	0,53	0,62
2025	518	24,55	127	75	26	0,22	0,26	0,39	2,77	0,97	0,55	0,77	0,81	0,94
2026	523	32,73	171	102	27	0,29	0,35	0,52	3,74	0,97	0,75	1,04	1,10	1,27
2027	528	40,91	216	130	28	0,37	0,44	0,66	4,78	1,04	0,96	1,32	1,40	1,62
2028	533	49,09	262	159	29	0,45	0,53	0,80	5,82	1,04	1,16	1,61	1,70	1,97
2029	538	57,27	308	188	29	0,52	0,63	0,94	6,91	1,09	1,38	1,90	2,01	2,32
2030	542	65,45	355	219	31	0,60	0,72	1,09	8,06	1,15	1,61	2,21	2,34	2,70
2031	546	73,64	402	251	32	0,68	0,82	1,23	9,21	1,15	1,84	2,52	2,66	3,07
2032	550	81,82	450	282	31	0,76	0,92	1,38	10,36	1,15	2,07	2,84	2,99	3,45
2033	554	90,00	499	314	32	0,85	1,02	1,53	11,54	1,18	2,31	3,16	3,33	3,84
2034	558	90,00	502	319	5	0,85	1,02	1,54	11,72	0,18	2,34	3,20	3,37	3,88
2035	562	90,00	505	324	5	0,86	1,03	1,55	11,90	0,18	2,38	3,24	3,41	3,93
2036	565	90,00	509	328	4	0,87	1,04	1,56	12,05	0,15	2,41	3,27	3,45	3,97
2037	568	90,00	511	331	3	0,87	1,04	1,56	12,15	0,10	2,43	3,30	3,47	3,99
2038	571	90,00	514	335	4	0,87	1,05	1,57	12,30	0,15	2,46	3,33	3,51	4,03
2039	574	90,00	517	339	4	0,88	1,05	1,58	12,44	0,14	2,49	3,37	3,54	4,07
2040	577	90,00	519	342	3	0,88	1,06	1,59	12,58	0,14	2,52	3,40	3,58	4,10
2041	577	90,00	519	342	0	0,88	1,06	1,59	12,58	0,00	2,52	3,40	3,58	4,10

QUADRO 7.38 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	27,16	0,00	0,00	27,16	0,00	0,00
2023	25,19	2,27	0,45	25,64	0,21	0,05
2024	23,17	4,54	0,91	24,08	0,42	0,10
2025	21,12	6,86	1,37	22,49	0,64	0,15
2026	19,00	9,23	1,85	20,85	0,86	0,21
2027	16,85	11,66	2,33	19,18	1,08	0,26
2028	14,65	14,15	2,83	17,48	1,31	0,31
2029	12,41	16,63	3,33	15,74	1,54	0,37
2030	10,11	19,17	3,83	13,95	1,78	0,43
2031	7,77	21,71	4,34	12,11	2,01	0,48
2032	5,40	24,30	4,86	10,26	2,25	0,54
2033	2,99	26,95	5,39	8,38	2,50	0,60
2034	3,01	27,11	5,42	8,43	2,51	0,60
2035	3,03	27,27	5,45	8,49	2,53	0,61
2036	3,05	27,49	5,50	8,55	2,55	0,61
2037	3,07	27,59	5,52	8,59	2,56	0,61
2038	3,08	27,76	5,55	8,63	2,57	0,62
2039	3,10	27,92	5,58	8,68	2,59	0,62
2040	3,12	28,03	5,61	8,72	2,60	0,62
2041	3,12	28,03	5,61	8,72	2,60	0,62

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.16** a evolução da população dos Bairros Encapoeirado/Garcias s, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

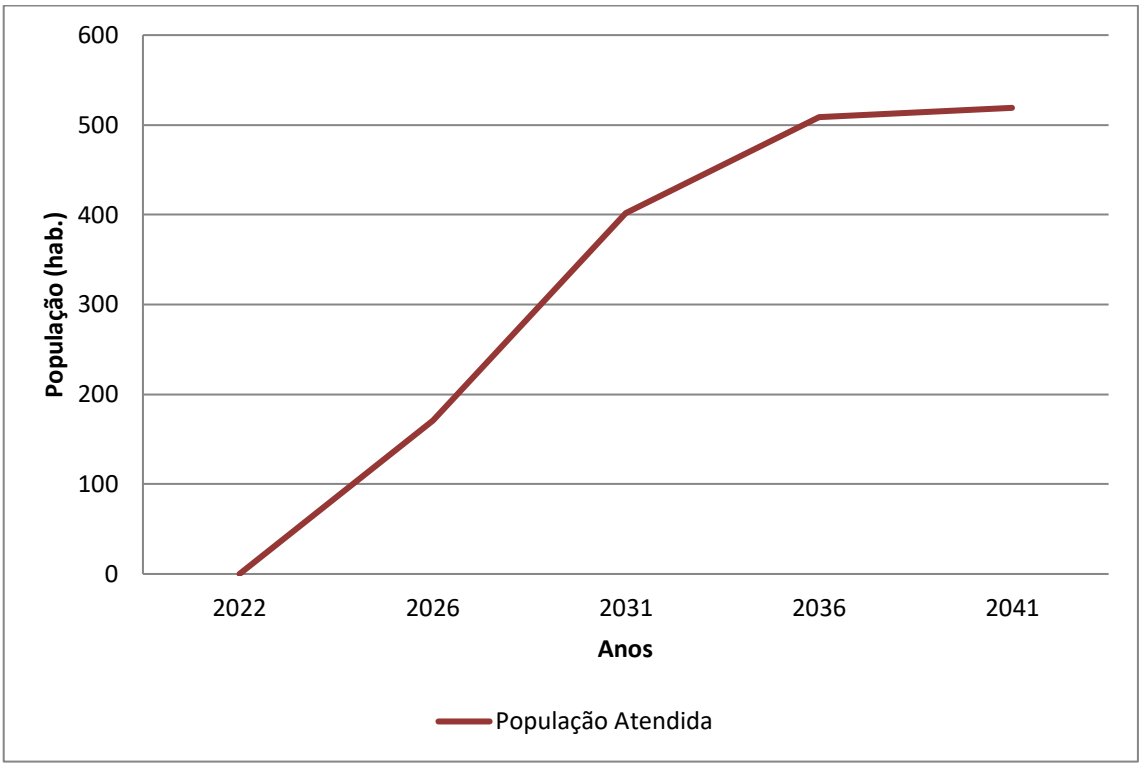


Gráfico 7.16 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairros Encapoeirado/Garcias

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário dos Bairros Encapoeirado/Garcias, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 519 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 3,40 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 8,72 kgDBO/dia em 2041.

7.3.2.10 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário Bairro Caximba

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, do Bairro Caximba.

Dessa forma, para o cálculo das contribuições, foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado no **Quadro 7.39**, a seguir:

- ✓ O índice de atendimento será crescente até atingir 90% em 2033, iniciado em zero em 2022;
- ✓ Contribuição per capita de 69,99 l/hab.dia, será constante entre os anos de 2022 e 2041;
- ✓ Nenhuma ligação ativa em 2022;
- ✓ Nenhuma extensão de rede em 2022.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.40**, na sequência, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES do Bairro Caximba.

QUADRO 7.39 – ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE ESGOTO – BAIRRO CAXIMBA

Ano	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial Doméstico (L/s)			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total Doméstico+Infiltração(L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	139	0,00	0	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	140	8,18	11	5	5	0,01	0,01	0,02	0,12	0,12	0,02	0,03	0,04	0,04
2024	141	16,36	23	10	5	0,02	0,02	0,03	0,25	0,13	0,05	0,07	0,07	0,08
2025	144	24,55	35	15	5	0,03	0,03	0,05	0,37	0,12	0,07	0,10	0,11	0,13
2026	145	32,73	47	21	6	0,04	0,05	0,07	0,53	0,16	0,11	0,14	0,15	0,17
2027	146	40,91	60	26	5	0,05	0,06	0,09	0,65	0,12	0,13	0,18	0,19	0,22
2028	147	49,09	72	31	5	0,06	0,07	0,10	0,80	0,15	0,16	0,22	0,23	0,27
2029	148	57,27	85	37	6	0,07	0,08	0,12	0,95	0,15	0,19	0,26	0,27	0,31
2030	150	65,45	98	43	6	0,08	0,10	0,14	1,10	0,15	0,22	0,30	0,32	0,36
2031	151	73,64	111	49	6	0,09	0,11	0,16	1,25	0,15	0,25	0,34	0,36	0,41
2032	152	81,82	124	55	6	0,10	0,12	0,18	1,40	0,15	0,28	0,38	0,40	0,46
2033	153	90,00	138	62	7	0,11	0,13	0,20	1,58	0,18	0,32	0,43	0,45	0,52
2034	154	90,00	139	63	1	0,11	0,14	0,20	1,60	0,02	0,32	0,43	0,46	0,52
2035	156	90,00	140	64	1	0,11	0,14	0,20	1,63	0,03	0,33	0,44	0,46	0,53
2036	157	90,00	141	65	1	0,11	0,14	0,21	1,65	0,02	0,33	0,44	0,47	0,54
2037	158	90,00	142	66	1	0,12	0,14	0,21	1,68	0,03	0,34	0,45	0,47	0,54
2038	159	90,00	143	67	1	0,12	0,14	0,21	1,70	0,02	0,34	0,46	0,48	0,55
2039	160	90,00	144	67	0	0,12	0,14	0,21	1,70	0,00	0,34	0,46	0,48	0,55
2040	160	90,00	144	67	0	0,12	0,14	0,21	1,70	0,00	0,34	0,46	0,48	0,55
2041	160	90,00	144	67	0	0,12	0,14	0,21	1,70	0,00	0,34	0,46	0,48	0,55

QUADRO 7.40 – ESTIMATIVA DAS CARGAS DE ESGOTO, NITROGÊNIO AMONIACAL E FÓSFORO – BAIRRO CAXIMBA

Ano	*Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)*	*Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)*	*Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)*	*Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)*
2022	7,51	0,00	0,00	7,51	0,00	0,00
2023	6,94	0,59	0,12	7,06	0,06	0,01
2024	6,37	1,24	0,25	6,62	0,12	0,03
2025	5,86	1,89	0,38	6,24	0,18	0,04
2026	5,27	2,54	0,51	5,78	0,24	0,06
2027	4,66	3,24	0,65	5,31	0,30	0,07
2028	4,04	3,89	0,78	4,82	0,36	0,09
2029	3,41	4,59	0,92	4,33	0,43	0,10
2030	2,81	5,29	1,06	3,86	0,49	0,12
2031	2,15	5,99	1,20	3,35	0,56	0,13
2032	1,49	6,70	1,34	2,83	0,62	0,15
2033	0,83	7,45	1,49	2,32	0,69	0,17
2034	0,83	7,51	1,50	2,33	0,70	0,17
2035	0,84	7,56	1,51	2,35	0,70	0,17
2036	0,85	7,61	1,52	2,37	0,71	0,17
2037	0,85	7,67	1,53	2,39	0,71	0,17
2038	0,86	7,72	1,54	2,40	0,72	0,17
2039	0,86	7,78	1,56	2,42	0,72	0,17
2040	0,86	7,78	1,56	2,42	0,72	0,17
2041	0,86	7,78	1,56	2,42	0,72	0,17

Para melhor visualização, apresenta-se, no **Gráfico 7.17** a evolução da população do Bairro Caximba, atendida pelo sistema de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento.

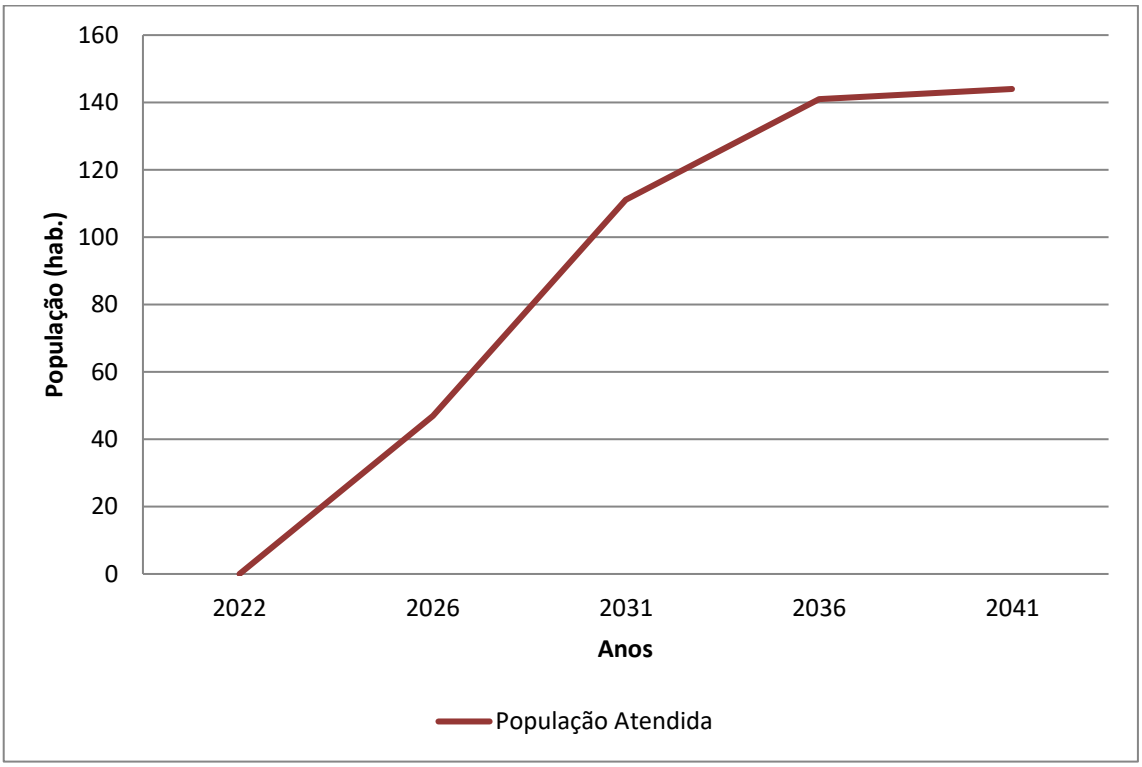


Gráfico 7.17 - População Atendida (hab.) x Anos de Planejamento – Bairro Caximba

Considerando-se o sistema de esgotamento sanitário do Bairro Caximba, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A máxima população atendida ocorre no final de plano será igual a 144 habitantes.
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 0,46 l/s e ocorrerá no ano 2041 (final de plano);
- ✓ A carga diária remanescente total de DBO será de 2,42 kgDBO/dia em 2041.

7.3.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Individuais

7.3.3.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

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

Conforme o censo do IBGE em 2010, o município de Apiaí não conta com soluções individuais 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 filtração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% e 70% de eficiência de remoção de DBO e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

Assim, como solução individual foram propostas Unidades Sanitárias Individuais (USI's) constituídas pelas seguintes unidades de tratamento: caixa de gordura, fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

Destaca-se que, de acordo com a SIMA (2021), em Apiaí já foram instaladas 163 Unidades Sanitárias Individuais (USI's) em 2020 pelo Programa Água é Vida, sendo:

- ✧ 80 no Bairro Encapoeirado;
- ✧ 20 no Bairro Caximba;
- ✧ 34 no Bairro Queimadas;
- ✧ 21 no Bairro Conceição do Herval; e
- ✧ 8 no Distrito Araçaíba.

No entanto, essas USI's não foram consideradas, visto que para todas essas localidades foram propostas soluções coletivas para o sistema de esgotamento sanitário.

Para o cálculo das projeções das contribuições de esgoto nas áreas rurais do município de Apiaí, a parcela da população dos Bairros Conceição do Herval, Queimadas, Encapoeirado, Garcias e Caximba, foi descontada, pois para essas localidades serão propostas soluções coletivas de esgotamento sanitário.

7.3.3.2 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.

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

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

✓ ***Metas de Atendimento por Esgotamento***

O índice de atendimento com soluções individuais é de 0%, estando abaixo da meta de 90% preconizada pela Lei Federal 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 de 54 gDBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento de acordo com CETESB (2019).

✓ ***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 gNH_3-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 afluente ao sistema de tratamento desses macronutrientes

7.3.3.3 Estimativa das Contribuições de Esgotos

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 de 50% de acordo com a NBR 13969/1997, conforme apresentado no **Quadro 7.41**.

QUADRO 7.41 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE ESGOTO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab)	% de Esgota-mento	População Rural Atendida (hab)	Nº de Dom.	Nº de Dom. Atendidos	Saldo/ Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO/dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO/dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO/dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO/dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	3.294	0,0%	0	954	0	-	0,00	177,88	0,00	0,00	177,88	0,00	0,00
2023	3.121	8,2%	255	903	74	74	0,21	154,74	13,77	6,89	161,63	1,28	0,31
2024	2.953	16,4%	483	852	139	65	0,40	133,37	26,08	13,04	146,41	2,42	0,58
2025	2.788	24,5%	684	801	197	58	0,57	113,60	36,94	18,47	132,07	3,42	0,82
2026	2.633	32,7%	862	750	245	48	0,72	95,65	46,55	23,28	118,93	4,31	1,03
2027	2.482	40,9%	1.015	700	286	41	0,85	79,20	54,81	27,41	106,61	5,08	1,22
2028	2.336	49,1%	1.147	651	320	34	0,96	64,22	61,94	30,97	95,19	5,74	1,38
2029	2.195	57,3%	1.257	603	345	25	1,05	50,64	67,88	33,94	84,58	6,29	1,51
2030	2.058	65,5%	1.347	559	366	21	1,12	38,39	72,74	36,37	74,76	6,74	1,62
2031	1.927	73,6%	1.419	513	378	12	1,18	27,43	76,63	38,32	65,75	7,10	1,70
2032	1.799	81,8%	1.472	468	383	5	1,23	17,66	79,49	39,75	57,41	7,36	1,77
2033	1.676	90,0%	1.508	424	382	0	1,26	9,05	81,43	40,72	49,77	7,54	1,81
2034	1.558	90,0%	1.402	382	344	0	1,17	8,41	75,71	37,86	46,27	7,01	1,68
2035	1.443	90,0%	1.299	337	303	0	1,08	7,79	70,15	35,08	42,87	6,50	1,56
2036	1.333	90,0%	1.200	295	266	0	1,00	7,20	64,80	32,40	39,60	6,00	1,44
2037	1.228	90,0%	1.105	256	230	0	0,92	6,63	59,67	29,84	36,47	5,53	1,33
2038	1.127	90,0%	1.014	217	195	0	0,85	6,09	54,76	27,38	33,47	5,07	1,22
2039	1.030	90,0%	927	180	162	0	0,77	5,56	50,06	25,03	30,59	4,64	1,11
2040	935	90,0%	842	142	128	0	0,70	5,05	45,47	22,74	27,79	4,21	1,01
2041	850	90,0%	765	114	103	0	0,64	4,59	41,31	20,66	25,25	3,83	0,92

8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

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

8.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE URBANA

8.2.1 Manancial

O sistema de abastecimento de água da Sede Urbana é suprido por meio de captação superficial nos Córregos Água Grande e Morro d' Ouro.

De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação total nos dois córregos é de 39,41 l/s. Não foram fornecidos dados sobre a $Q_{7,10}$ nos mananciais.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 51,42 l/s, verifica-se que os mananciais não comportam as demandas atuais e futuras, necessitando assim de um novo ponto de captação superficial ou subterrâneo.

8.2.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Para a captação de água no Córrego Morro d' Ouro, o sistema conta com uma EEAB (Estação Elevatória de Água Bruta). A capacidade da bomba é de 31,11 l/s e é dotada de bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano é de 51,42 l/s, sendo está vazão captada em dois Córregos, foi considerado que metade desta vazão é captada no Córrego Morro d'Ouro (25,71 l/s), portanto a EEAB não necessita de intervenções.

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 8.1,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na adutora de água bruta (AAB) do Córrego Morro d' Ouro. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (51,42 l/s) dividida por dois, pois a captação é realizada em dois Córregos.

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

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAB Morro d' Ouro	1.008	200	25,71	0,82	47,12
	1.135	250	25,71	0,52	73,63
	828	300	25,71	0,36	106,03

Verifica-se que a AAB Morro d' Ouro apresenta velocidade de escoamento abaixo da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s) e próxima do limite inferior, o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

A captação de água no Córrego Água Grande não conta com EEAB, sendo a adução de água bruta feita por gravidade. Nesse caso, quando a água não é recalcada até a Estação de Tratamento de Água, a literatura recomenda os seguintes critérios para avaliação de escoamento adequado: tensão trativa superior a 1,0 Pa e lâmina líquida no tubo inferior a 75% do diâmetro. A avaliação da capacidade de veiculação da AAB foi feita utilizando a vazão máxima diária prevista para 2041, dividida por dois, pois a captação é feita em dois Córregos.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 8.2**. Ressalta-se que, na ausência de dados, foi adotado o valor de declividade mínima igual a 0,02 m/m para verificação.

QUADRO 8.2 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (l/s)*	*Lâmina líquida (Y/D)*	*Velocidade (m/s)*	*Tensão Trativa (Pa)*
AAB Córrego Água Grande	320	125	25,71	1,38	1,08	6,25
	325	150	25,71	0,92	1,22	7,50
	1.053	200	25,71	0,53	1,48	10,00
	401	200	25,71	0,53	1,48	10,00
	310	250	25,71	0,38	1,71	12,50
	517	250	25,71	0,38	1,71	12,50
	1.435	250	25,71	0,38	1,71	12,50

Verifica-se que a AAB apresenta, nos trechos com diâmetro abaixo de 200 mm, valores de lâmina líquida e tensão trativa fora dos valores recomendados na literatura técnica, sendo necessária a substituição por novas linhas com diâmetro de 200 mm.

8.2.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor da Sede Urbana é de 45,0 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 51,42 l/s em 2041. Portanto, a ETA existente não é suficiente para atender às demandas até final de plano, sendo necessária a ampliação, conforme pode ser observado no **Gráfico 8.1**.

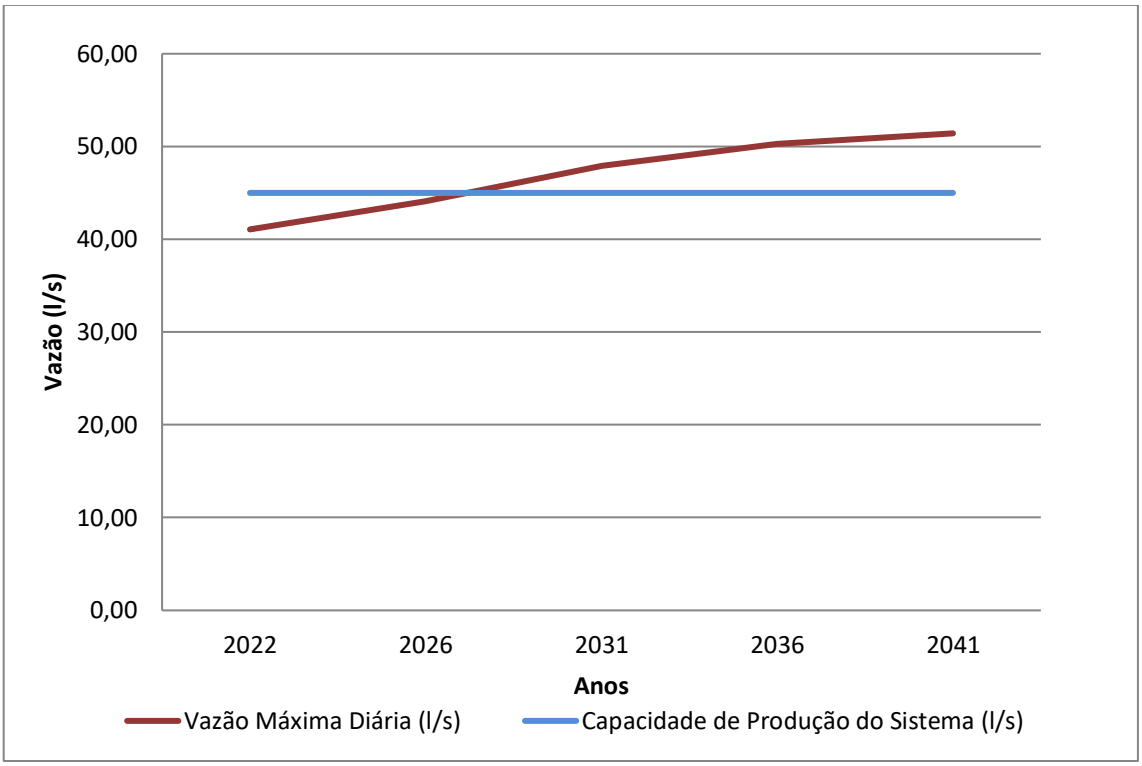


Gráfico 8.1 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

8.2.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água da Sede Urbana é apresentada no **Gráfico 8.2** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

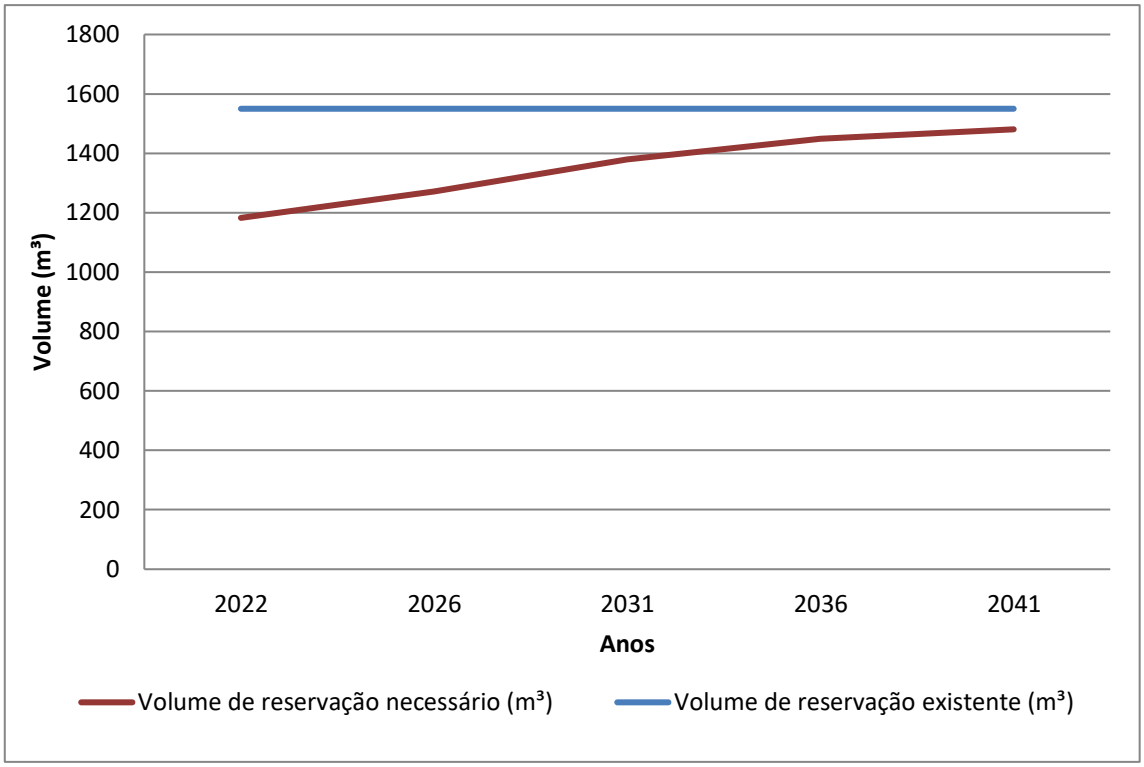


Gráfico 8.2 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 1.550 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 1.183 m³ (2022) e 1.481 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.2.5 Elevação/Adução de Água Tratada

De acordo com dados fornecidos pela SABESP, nas planilhas com informações sobre o SAA da Sede Urbana, não são apresentados dados sobre a Adutora de Água Tratada (AAT).

O sistema é dotado com 5 Boosters equipados com conjunto motobomba reserva.

8.2.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água da Sede Urbana apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 101,88 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.2.7 Qualidade da água bruta

O tratamento da água para abastecimento realizado no município de Apiaí é do tipo filtro lento com fluxo ascendente e do tipo compacta, em algumas localidades. Os sistemas atendem ao mínimo exigido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para abastecimento público a partir de águas superficiais.

A CETESB disponibiliza, ainda, o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP). Esta abordagem é aplicável caso o município apresente corpo hídrico com rede básica de monitoramento em captação da CETESB. Este não é o caso de Apiaí e, por isso, este índice não foi incluído na avaliação.

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 8.3**.

QUADRO 8.3 – PARÂMETROS ANALISADOS

Tipo de Parâmetro	*Parâmetros*
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 Escherichia coli.

Fonte: Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. Boletim. CETESB, 2020.

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB por meio do ponto PC00228P, localizado no Bairro Encapoeirado. Segundo o Relatório da Qualidade das Águas Subterrâneas (CESTEB, 2019) o resultado de todos os parâmetros de qualidade,

analisados para as águas subterrâneas, apresentaram conformidade aos padrões nacionais de potabilidade.

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 Apiaí, 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 (33,0 -67,0%).

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 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 Apiaí.

8.2.8 Qualidade da água tratada

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

QUADRO 8.4 – INDICADORES DE ÁGUA TRATADA

Indicador	*Valor*	*Unidade*
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN_{075})	0,43	%
Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN_{076})	0,26	%
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN_{084})	0	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN_{079})	105,16	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN_{080})	104,71	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN_{085})	105,16	%

Fonte: Dados referentes a 2019, publicados pelo SNIS em 2020.

Em relação a estes indicadores, pode-se fazer algumas observações:

- ✓ A quantidade de amostras de cloro residual (IN_{079}), turbidez (IN_{080}) e coliformes totais (IN_{085}) 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 (Anexo XX) 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 nada impede a coleta de mais amostras além deste mínimo e, em conformidade, ultrapassar os 100%.
- ✓ Observou-se que 0,43% das amostras analisadas estavam fora do padrão para o parâmetro cloro residual (IN_{075}), ou seja, as analises apresentaram cloro residual livre superior a 0,2 mg/l ou cloro residual combinado inferior a 2 mg/l;
- ✓ Observou-se que 0,26% das amostras analisadas estavam fora do padrão para o parâmetro turbidez (IN_{076}), ou seja, as analises apresentaram turbidez superior a 5 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez);
- ✓ Observou-se que nenhuma (0%) das amostras analisadas apresentaram presença de coliformes totais (IN_{084});
- ✓ Verificou-se que as analises de cloro residual, turbidez e coliformes totais atendem ao disposto na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, visto que menos de 5% das amostras analisadas apresentaram resultados não conformes.

Para avaliação foram utilizados dados publicados pelo SNIS no ano de 2020 e referentes a 2019. Anualmente é possível obter informações mais recentes divulgadas pelo SNIS e no Relatório Anual de Qualidade da Água[5], divulgado pela SABESP, para acompanhamento da qualidade da água tratada no município.

8.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

8.3.1 Manancial

O Distrito Lageado do Araçaíba é abastecido por captação superficial por meio do Córrego Lageado e por captação subterrânea através de dois poços profundos.

Como não foram disponibilizados dados a respeito da vazão explotável do manancial subterrâneo e a vazão mínima de estiagem $Q_{7,10}$ do manancial superficial, a avaliação da disponibilidade hídrica dos mananciais foi feita avaliando a outorga do manancial

[5] Relatório Anual de Qualidade da Água. Disponível em: https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=42.

superficial, a vazão média de captação dos poços profundos e o valor máximo das demandas máximas diárias.

De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação no Córrego Lajeado é de 4,75 l/s, e, as vazões médias diárias dos poços profundos são de 1,13 l/s e 1,74 l/s. Sendo assim, a vazão de captação total disponível é de 7,61 l/s.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 6,42 l/s, verifica-se que há disponibilidade nos mananciais para as demandas atuais e futuras.

8.3.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta feita no Córrego Lageado conta com uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo esta dotada de bomba reserva.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água bruta (AAB), 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 8.5,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAB. Este estudo foi feito utilizando a capacidade da bomba da EEAB.

QUADRO 8.5 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão de operação (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAB Lageado do Araçaíba	900	100	3,80	0,48	11,78
	2.152	75	3,80	0,86	6,63

Verifica-se que a AAB apresenta velocidade de escoamento próxima do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

Como não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água no poço profundo, não foi possível realizar o diagnóstico da EEAB do poço e da adutora de água bruta que recalca a água do poço profundo.

8.3.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor do Distrito Lageado do Araçaíba é de 6,00 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 6,42 l/s em 2041, estando acima da capacidade nominal da ETA, conforme pode ser verificado no **Gráfico 8.3**, a seguir.

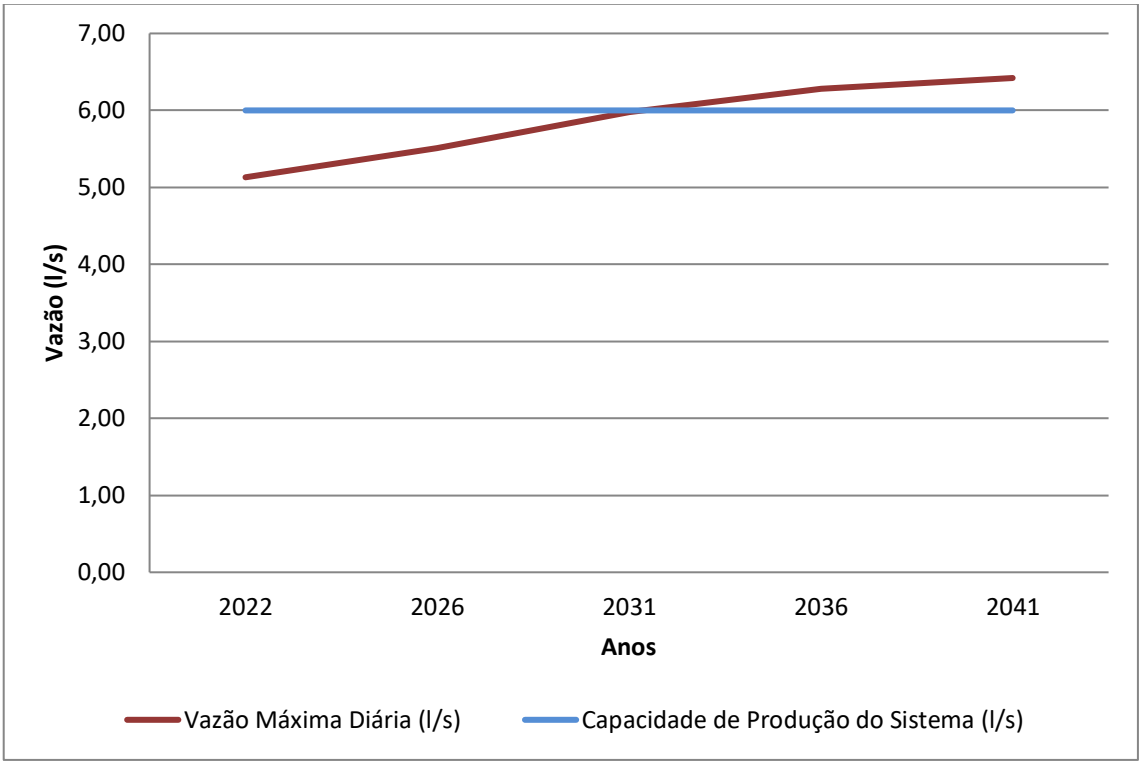


Gráfico 8.3 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

Como a ETA trata somente a água proveniente do Córrego Lageado, cuja a outorga de captação é de 4,75 l/s, será considerado que a ETA é suficiente para atender às demandas até final de plano, sendo recomendado que a captação não ultrapasse 4,75 l/s. Os restantes 1,67 l/s necessários para atender à demanda máxima diária (6,42 l/s) poderão ser captados no poço profundo, cuja água é tratada localmente.

8.3.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Distrito Lageado do Araçaíba é apresentada no **Gráfico 8.4** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

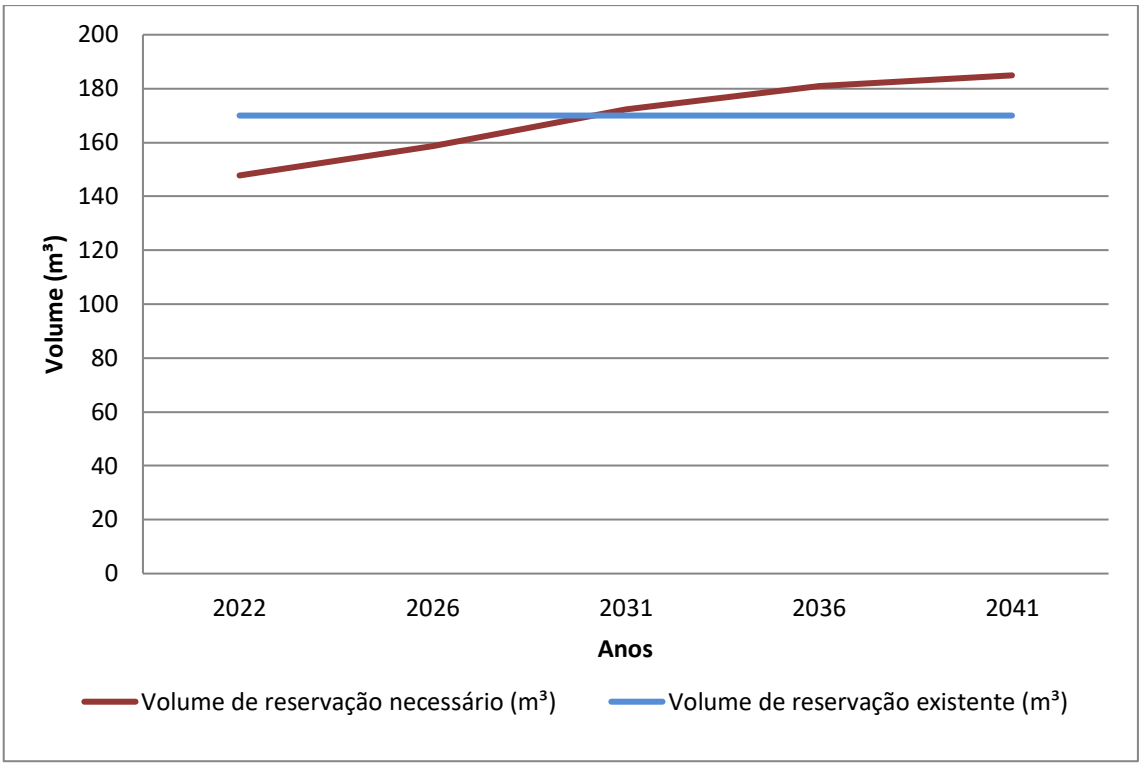


Gráfico 8.4 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema não possui reservação suficiente para atender às demandas até o final do plano, uma vez que a capacidade atual da reservação do sistema é de 170 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 148 m³ (2022) e 185 m³ (2041), ou seja, superior ao volume instalado, sendo necessária a instalação de um novo reservatório com capacidade de armazenar 15 m³.

8.3.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA Distrito Lageado do Araçaíba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT). A capacidade da bomba é de 6,00 l/s e é dotada de bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano é de 6,42 l/s, se faz necessária instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 6,42 l/s.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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 8.6,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (6,42 l/s), pois antes de ser distribuída a água ficará armazenada em um reservatório.

QUADRO 8.6 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Lageado do Araçaíba	369	75	6,42	1,45	6,63

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento dentro da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s), não sendo necessária intervenção.

8.3.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Distrito Lageado do Araçaíba apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 11,57 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.3.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Lageado do Araçaíba.

8.3.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Lageado do Araçaíba.

8.4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO ARAÇAÍBA

8.4.1 Manancial

O SAA do Distrito Araçaíba é suprido por meio de captação superficial no Córrego Araçaíba. De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação é de 2,40 l/s. Não foram fornecidos dados sobre a $Q_{7,10}$ no manancial.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 3,28 l/s, verifica-se que o manancial não comporta as demandas atuais e futuras, sendo necessário um novo ponto de captação.

8.4.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água no Córrego Araçaíba não conta com EEAB, sendo a adução de água bruta feita por gravidade. Nesse caso, quando a água não é recalcada até a Estação de Tratamento de Água, a literatura recomenda os seguintes critérios para avaliação de escoamento adequado: tensão trativa superior a 1,0 Pa e lâmina líquida no tubo inferior a 75% do diâmetro. A avaliação da capacidade de veiculação na AAB foi feita utilizando a vazão máxima diária prevista para 2041.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 8.7**. Ressalta-se que, na ausência de dados, foi adotado o valor de declividade mínima igual a 0,02 m/m para verificação.

QUADRO 8.7 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (l/s)*	*Lâmina líquida (Y/D)*	*Velocidade (m/s)*	*Tensão Trativa (Pa)*
AAB Araçaíba	1.004	100	3,28	0,47	0,93	5,00

Verifica-se que a AAB apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, não sendo necessária intervenção.

8.4.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor do Distrito Araçaíba é de 2,50 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 3,28 l/s em 2041, estando acima da capacidade nominal da ETA, conforme pode ser verificado no **Gráfico 8.5**, a seguir.

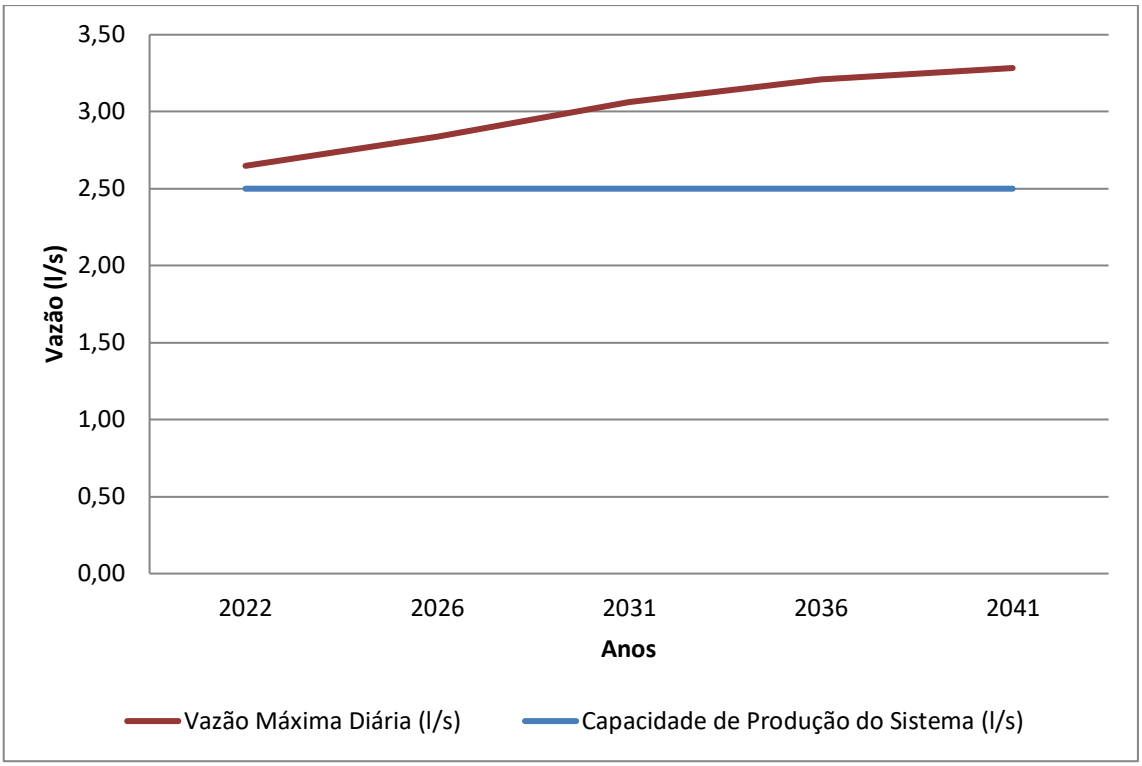


Gráfico 8.5 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

Como a ETA trata a água proveniente do Córrego Araçaíba, cuja a outorga de captação é de 2,40 l/s, será considerado que a ETA é suficiente para atender às demandas até final de plano, sendo recomendado que a captação não ultrapasse 2,40 l/s. Os restantes 0,78 l/s necessários para atender à demanda máxima diária (3,28 l/s) poderão ser captados em um novo poço profundo, cuja água poderá ser tratada localmente.

8.4.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Distrito Araçaíba é apresentada no **Gráfico 8.6** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

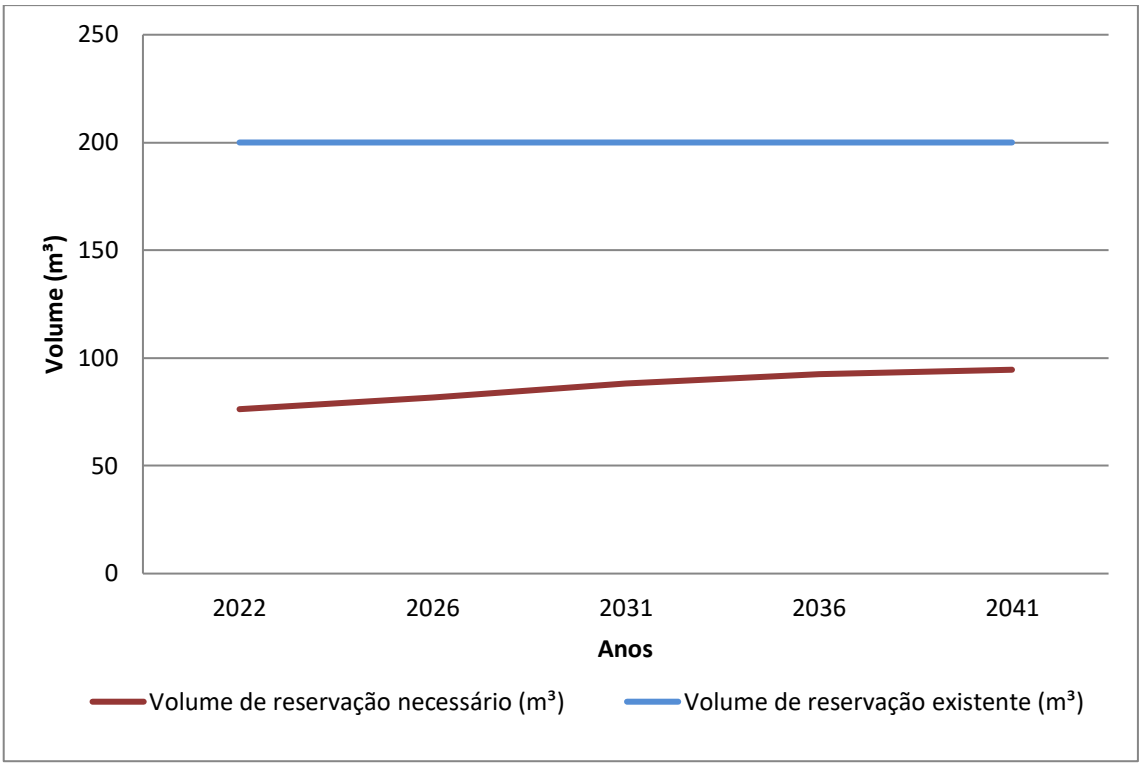


Gráfico 8.6 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 200 m³ e os volumes de reservação necessários variam entre 76 m³ (2022) e 95 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação do inicio ao final do plano.

8.4.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA do Distrito Araçaíba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT). Não foram fornecidos dados a respeito da capacidade da bomba da EEAT, portanto não foi possível realizar o diagnostico dessa unidade.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (3,28 l/s).

QUADRO 8.8 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Araçaíba	100	75	3,28	0,74	6,63

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento abaixo da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s) e acima da faixa recomendada (0,6 m/s) o que aponta suficiência para todo o período de planejamento.

8.4.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Distrito Araçaíba apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 5,70 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.4.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Araçaíba.

8.4.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Araçaíba.

8.5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO PALMITALZINHO

8.5.1 Manancial

O SAA do Distrito Palmitalzinho é suprido por meio de captação superficial no Córrego Palmitalzinho. De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação é de 1,39 l/s. Não foram fornecidos dados sobre a $Q_{7,10}$ no manancial.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 1,93 l/s, verifica-se que o manancial não comporta as demandas atuais e futuras, sendo necessário um novo ponto de captação.

8.5.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta feita no Córrego Palmitalzinho conta com uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo esta dotada de bomba reserva. A capacidade da bomba da EEAB é de 2,72 l/s, a demanda máxima diária é de 1,93 l/s, ou seja, abaixo da capacidade instalada, não sendo necessária intervenção.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água bruta (AAB), 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 8.9,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAB. Este estudo foi feito utilizando vazão máxima diária de final de plano.

QUADRO 8.9 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAB Palmitalzinho	50	75	1,93	0,44	6,63

Verifica-se que a AAB apresenta velocidade de escoamento próxima do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

8.5.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor do Distrito Palmitalzinho é de 5,00 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 1,93 l/s em 2041. Portanto, a ETA existente é suficiente para atender às demandas até final de plano, conforme pode ser verificado no **Gráfico 8.7**, a seguir.

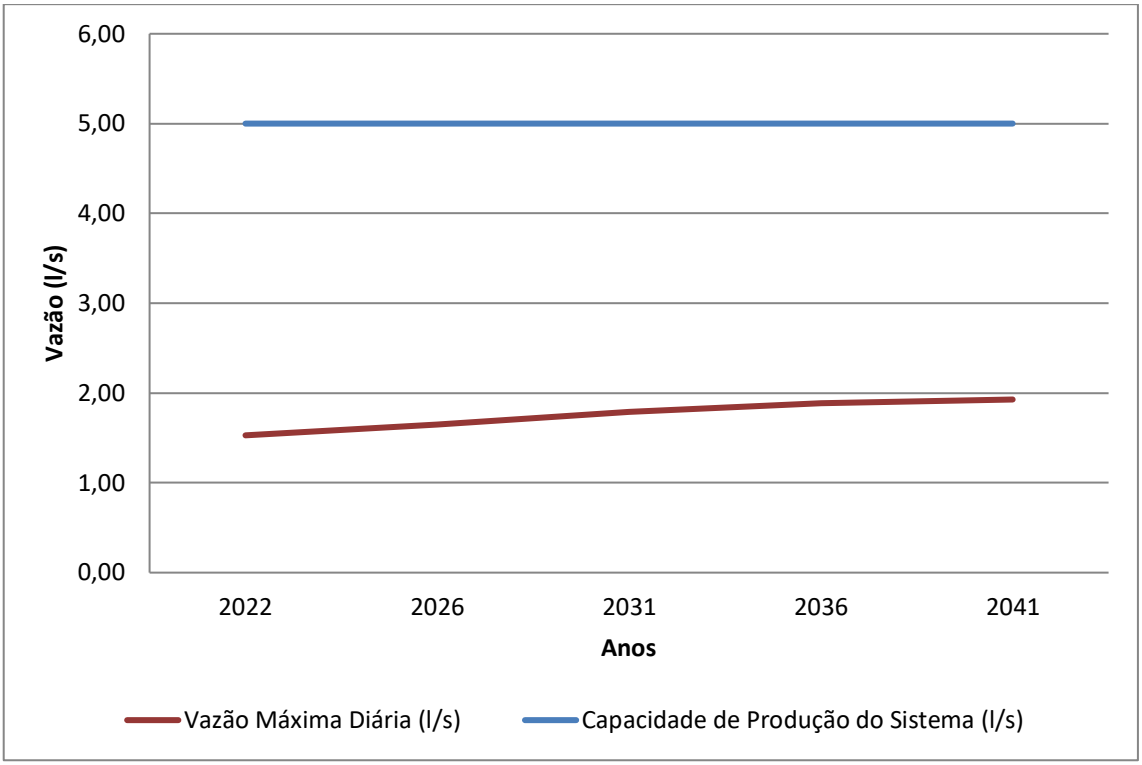


Gráfico 8.7 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

8.5.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Distrito Palmitalzinho é apresentada no **Gráfico 8.8** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

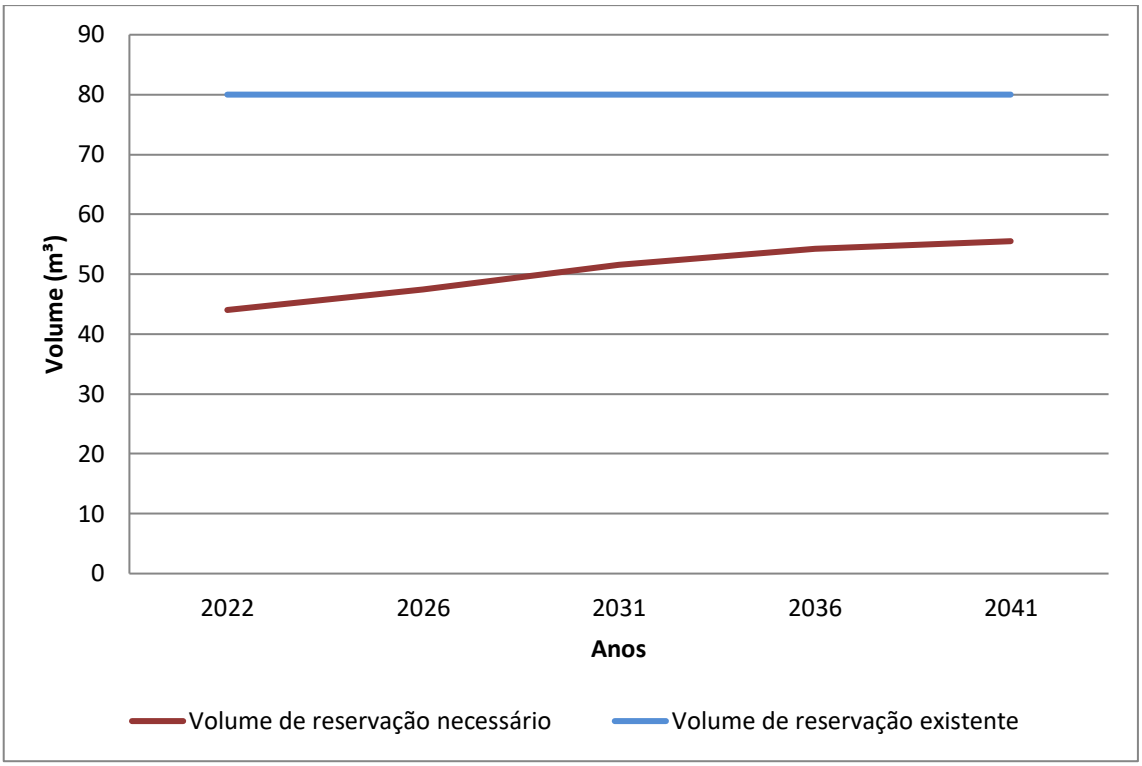


Gráfico 8.8 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 80 m³ e os volumes de reservação necessários variam entre 44 m³ (2022) e 56 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação do início ao final do plano.

8.5.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA do Distrito Palmitalzinho conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), sendo esta dotada de bomba reserva. A capacidade da bomba da EEAT é de 3,50 l/s, a demanda máxima diária é de 1,93 l/s, ou seja, abaixo da capacidade instalada, não sendo necessária intervenção.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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 8.10,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (1,93 l/s).

QUADRO 8.10 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Palmitalzinho	22	100	1,93	0,25	11,78
	2.057	100	1,93	0,25	11,78

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

8.5.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Distrito Palmitalzinho apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 3,78 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.5.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Palmitalzinho.

8.5.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Distrito Palmitalzinho.

8.6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

8.6.1 Manancial

O Bairro Conceição do Herval é abastecido por captação subterrânea através de um poço profundo.

Como não foi disponibilizado dado a respeito da vazão explotável do manancial subterrâneo, e, também, não foi fornecido dado a respeito da outorga de captação no poço profundo, a avaliação da disponibilidade hídrica foi feita avaliando a vazão média de captação no poço profundo e o valor máximo das demandas máximas diárias.

De acordo com dados da SABESP, a vazão média diária do poço profundo é de 0,31 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,49 l/s, verifica-se que não há disponibilidade no manancial para as demandas atuais e futuras, sendo necessário um novo ponto de captação.

8.6.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito anteriormente a captação de água bruta é feita em um poço profundo. Como não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água no poço profundo, não foi possível realizar o diagnóstico da EEAB do poço e da adutora de água bruta que recalca a água do poço profundo.

8.6.3 Tratamento de Água

A água captada no poço profundo recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com flúor, 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).

8.6.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval é apresentada no **Gráfico 8.9** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

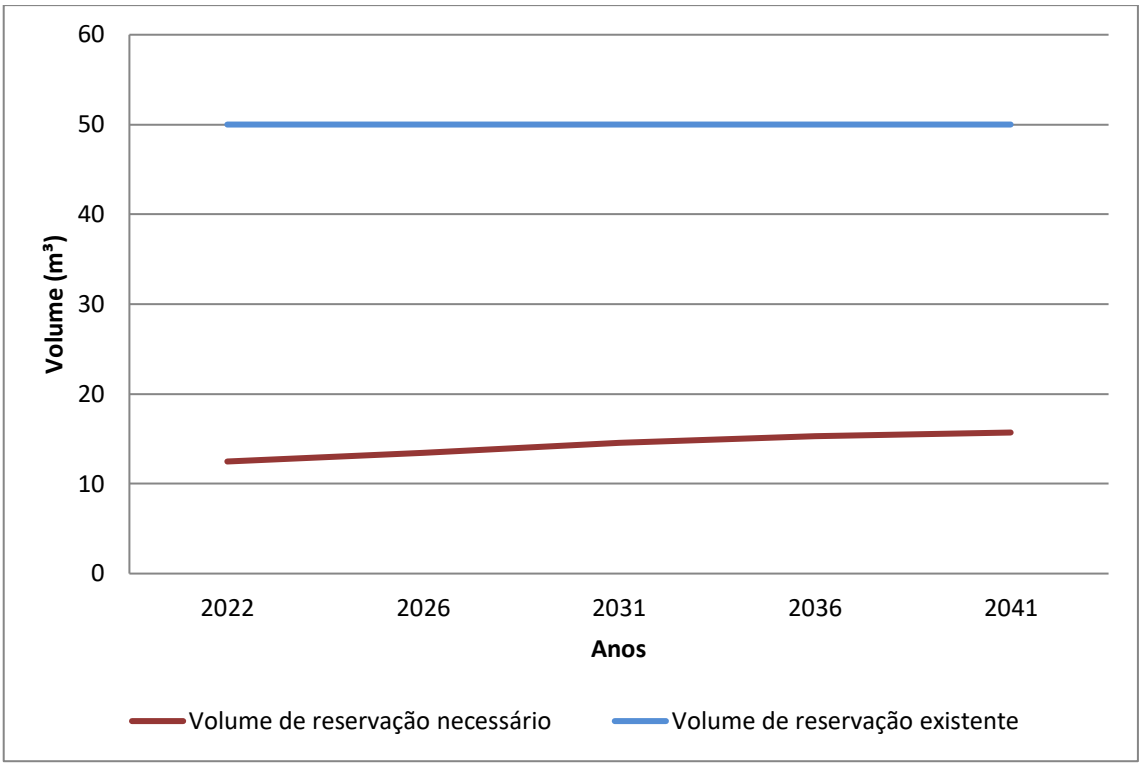


Gráfico 8.9 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 50 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 12 m³ (2022) e 16 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.6.5 Elevação/Adução de Água Tratada

Este SAA não conta com Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), sendo a água distribuída por gravidade. Nesse caso, quando a água não é recalcada, a literatura recomenda os seguintes critérios para avaliação de escoamento adequado: tensão trativa superior a 1,0 Pa e lâmina líquida no tubo inferior a 75% do diâmetro. A avaliação da capacidade de veiculação na AAT foi feita utilizando a vazão máxima diária prevista para 2041.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 8.11**. Ressalta-se que, na ausência de dados, foi adotado o valor de declividade mínima igual a 0,02 m/m para verificação.

QUADRO 8.11 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Lâmina líquida (Y/D)*	*Velocidade (m/s)*	*Tensão Trativa (Pa)*
AAT Conceição do Herval	630	75	0,49	0,46	0,77	3,75

Verifica-se que a AAT apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, não sendo necessária intervenção.

8.6.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Bairro Conceição do Herval apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 11,57 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.6.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Conceição do Herval.

8.6.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Conceição do Herval.

8.7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO QUEIMADAS

8.7.1 Manancial

O Bairro Queimadas é abastecido por captação superficial por meio do Córrego Queimadas e por captação subterrânea através de um poço profundo.

Como não foi disponibilizado dado a respeito da vazão explotável do manancial subterrâneo, a vazão mínima de estiagem $Q_{7,10}$ do manancial superficial e dados a respeito do poço profundo (profundidade, vazão média diária, capacidade da bomba e outorga de captação), a avaliação da disponibilidade hídrica dos mananciais foram feitas avaliando a

outorga do manancial superficial, a vazão média captada no poço profundo, no ano de 2019, e o valor máximo das demandas máximas diárias.

De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação no Córrego Queimadas é de 0,58 l/s, e, a vazão média captada no poço profundo, no ano de 2019, foi de 0,58 l/s. Sendo assim a vazão de captação total disponível é de 1,17 l/s.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,67 l/s, verifica-se que há disponibilidade nos mananciais para as demandas atuais e futuras.

8.7.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta feita no Córrego Queimadas não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo a água encaminhada para a Estação de Tratamento de Água por gravidade.

Nesse caso, quando a água não é recalcada, a literatura recomenda os seguintes critérios para avaliação de escoamento adequado: tensão trativa superior a 1,0 Pa e lâmina líquida no tubo inferior a 75% do diâmetro. A avaliação da capacidade de veiculação na AAB foi feita utilizando a vazão máxima diária prevista para 2041.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 8.12**. Ressalta-se que, na ausência de dados, foi adotado o valor de declividade mínima igual a 0,02 m/m para verificação.

QUADRO 8.12 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Lâmina líquida (Y/D)*	*Velocidade (m/s)*	*Tensão Trativa (Pa)*
AAB Queimadas	1.150	50	0,67	0,99	0,61	2,65

Verifica-se que a AAB apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa fora dos valores recomendados na literatura técnica, sendo necessária a substituição por uma nova AAB com 75 mm de diâmetro.

Como não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água no poço profundo, não foi possível realizar o diagnóstico da EEAB do poço e da adutora de água bruta que recalca a água do poço profundo.

8.7.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor do Bairro Queimadas é de 2,50 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 0,67 l/s em 2041. Portanto, a ETA existente é suficiente para atender às demandas até final de plano, conforme pode ser verificado no **Gráfico 8.10**, a seguir.

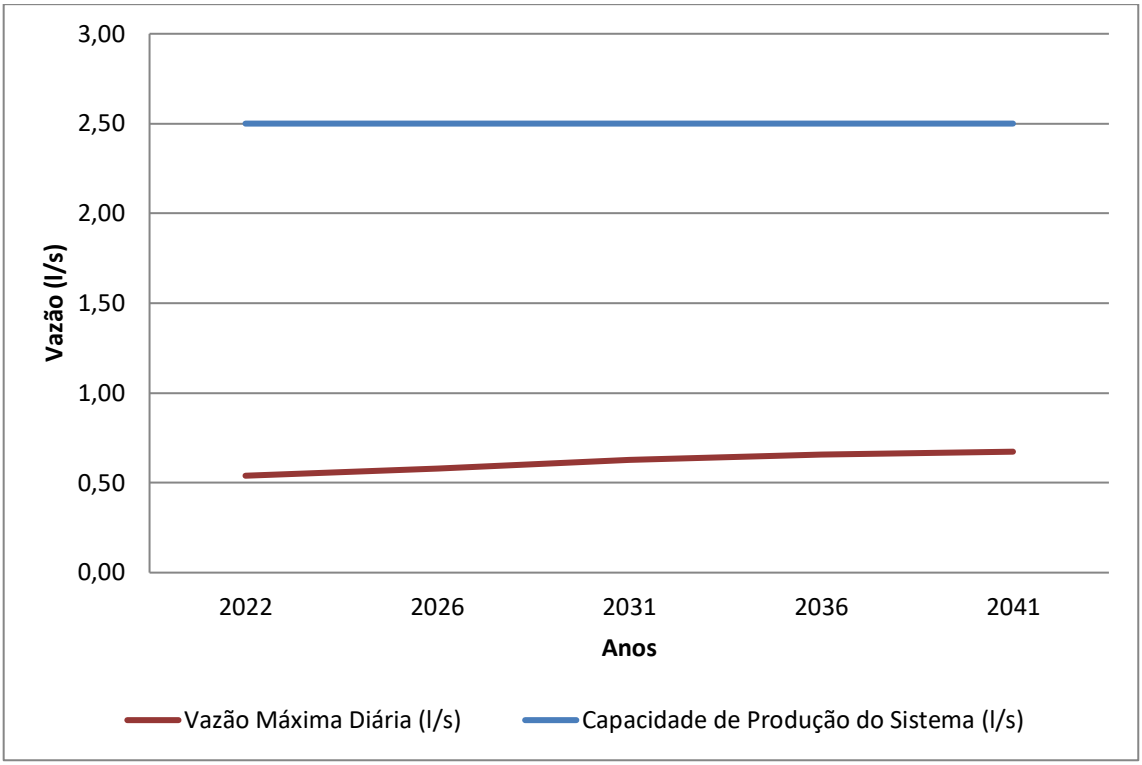


Gráfico 8.10 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

8.7.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Bairro Queimadas é apresentada no **Gráfico 8.11** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

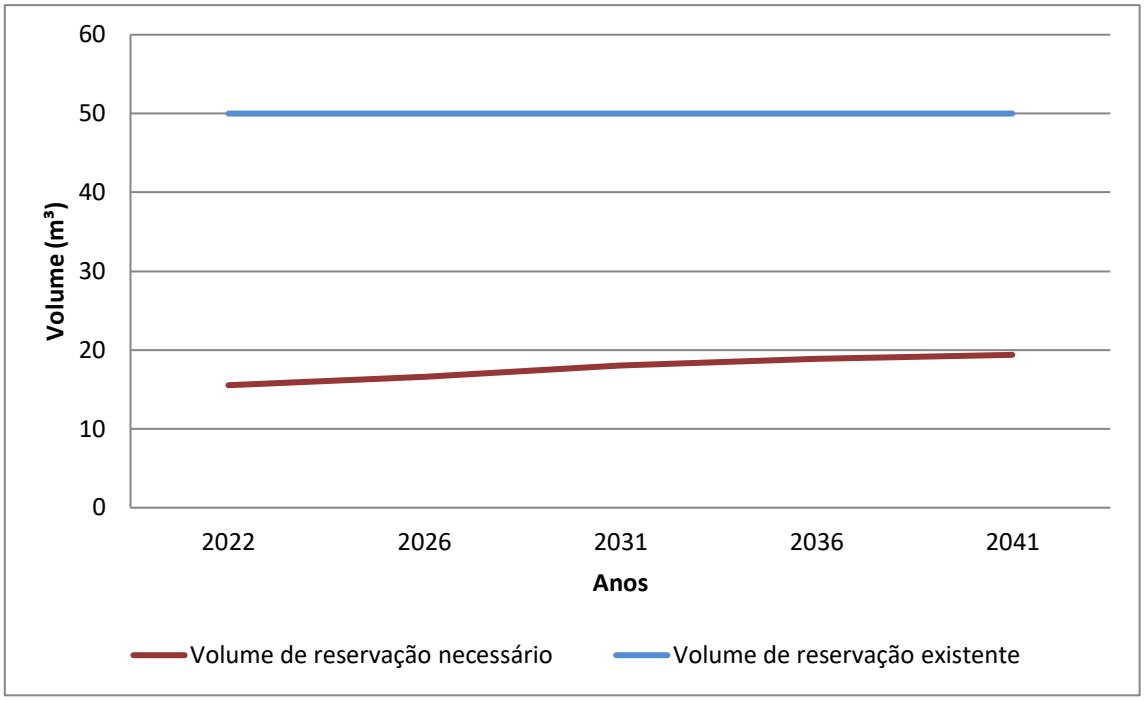


Gráfico 8.11 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 50 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 16 m³ (2022) e 19 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.7.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA do Bairro Queimadas conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT). A capacidade da bomba é de 2,78 l/s e é dotada de bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano é de 0,67 l/s, ou seja, abaixo da capacidade instalada, não sendo necessária intervenção.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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 8.13,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (0,67 l/s).

QUADRO 8.13 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Queimadas	592	50	0,67	0,34	2,95

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada, já que as duas bombas da EEAT têm capacidade de 2,78 l/s.

8.7.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Bairro Queimadas apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 4,45 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.7.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Queimadas.

8.7.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Queimadas.

8.8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

8.8.1 Manancial

O SAA Encapoeirado/Garcias é abastecido por captação subterrânea através de dois poços profundos.

Como não foi disponibilizado dado a respeito da vazão explotável do manancial subterrâneo e a outorga de captação do poço P2, a avaliação da disponibilidade hídrica foi feita avaliando a outorga de captação do Poço P1, a vazão média diária do Poço P2 e o valor máximo das demandas máximas diárias.

De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação do Poço P1 é de 1,67 l/s e a vazão média diária do Poço P2 é de 2,92 l/s. Sendo assim, a vazão de captação total disponível é de 4,58 l/s.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 2,29 l/s, verifica-se que há disponibilidade para as demandas atuais e futuras.

8.8.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito anteriormente a captação de água bruta é feita em dois poços profundos. Como não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água nos poços profundos, não foi possível realizar o diagnóstico da EEAB do poço e das adutoras de água bruta que recalcam a água dos poços profundos.

8.8.3 Tratamento de Água

A água captada nos poços profundos recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com flúor, 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).

8.8.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias é apresentada no **Gráfico 8.12** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

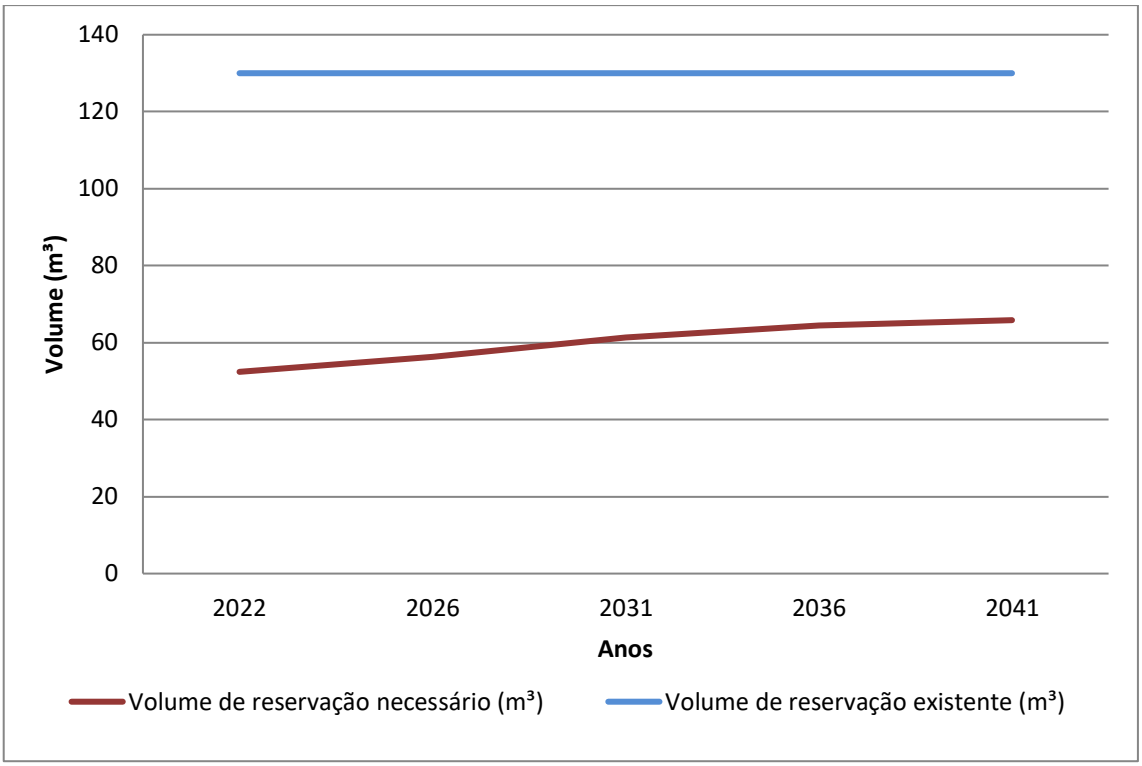


Gráfico 8.12 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 130 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 52 m³ (2022) e 66 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.8.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA Encapoeirado/Garcias conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT). A capacidade da bomba é de 1,60 l/s e é dotada de bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano é de 2,29 l/s, se faz necessária a instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, com capacidade de 2,29 l/s.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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 8.14,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (2,29 l/s).

QUADRO 8.14 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Encapoeirado	526	75	2,29	0,59	6,63

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento abaixo da faixa econômica de operação (1,0 a 1,5 m/s) e um pouco abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que aponta suficiência para todo o período de planejamento, embora operando fora da faixa econômica.

8.8.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 10,07 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.8.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

8.8.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema dos Bairros Encapoeirado/Garcias.

8.9 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CAXIMBA

8.9.1 Manancial

O Bairro Caximba é abastecido por captação superficial por meio do Córrego Caximba. Como não foi disponibilizado dado a respeito da vazão mínima de estiagem $Q_{7,10}$, a avaliação da disponibilidade hídrica foi feita avaliando a outorga de captação do manancial superficial.

De acordo com dados da SABESP, a outorga de captação no Córrego Caximba é de 0,42 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,35 l/s, verifica-se que há disponibilidade para as demandas atuais e futuras.

8.9.2 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

A captação de água bruta feita no Córrego Caximba não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), sendo a água encaminhada para a Estação de Tratamento de Água por gravidade.

Nesse caso, quando a água não é recalcada, a literatura recomenda os seguintes critérios para avaliação de escoamento adequado: tensão trativa superior a 1,0 Pa e lâmina líquida no tubo inferior a 75% do diâmetro. A avaliação da capacidade de veiculação na AAB foi feita utilizando a vazão máxima diária prevista para 2041.

Os resultados estão apresentados no **Quadro 8.15**. Ressalta-se que, na ausência de dados, foi adotado o valor de declividade mínima igual a 0,02 m/m para verificação.

QUADRO 8.15 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Lâmina líquida (Y/D)*	*Velocidade (m/s)*	*Tensão Trativa (Pa)*
AAB Caximba	1.500	75	0,35	0,46	0,77	3,75

Verifica-se que a AAB apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, o que aponta suficiência para todo o período de planejamento.

8.9.3 Tratamento de Água

A capacidade atual do Sistema Produtor do Bairro Caximba é de 2,50 l/s, que é a capacidade nominal da estação de tratamento de água (ETA).

Como visto anteriormente, a necessidade máxima diária durante o período do estudo está estimada em 0,35 l/s em 2041. Portanto, a ETA existente é suficiente para atender às demandas até final de plano, conforme pode ser verificado no **Gráfico 8.13**, a seguir.

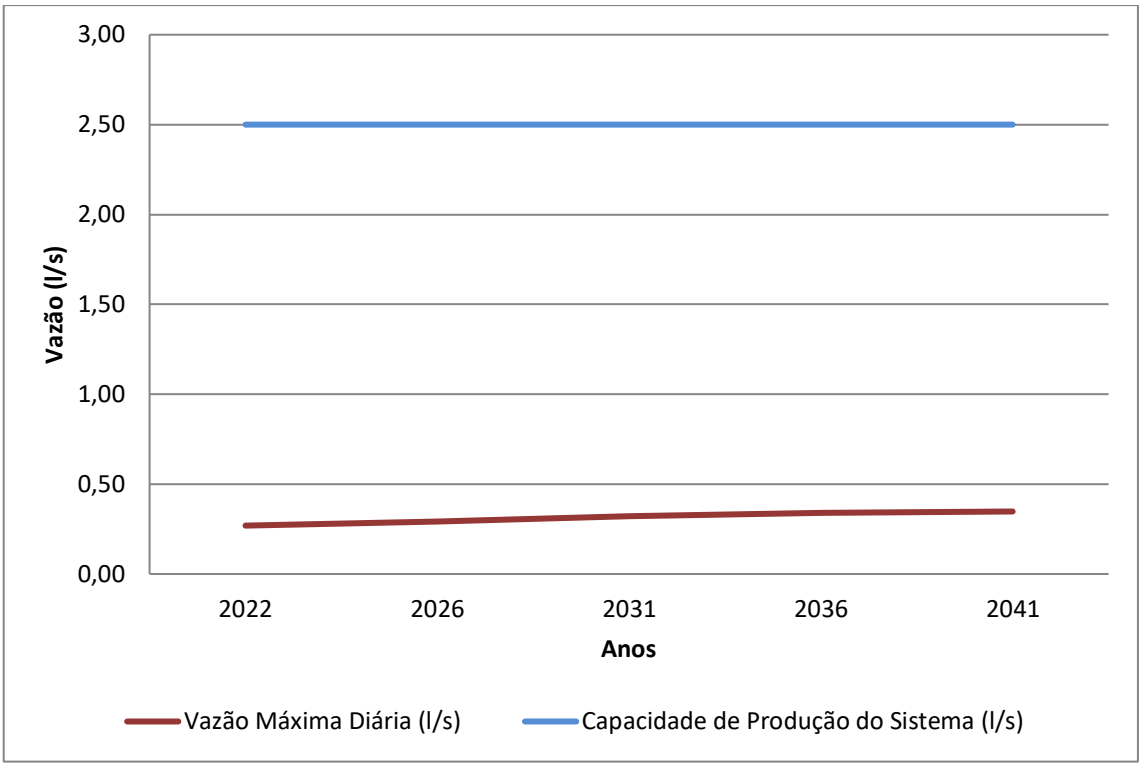


Gráfico 8.13 – Vazão Máxima Diária (l/s) X Capacidade de Produção do Sistema (l/s)

8.9.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do sistema de abastecimento de água do Bairro Queimadas é apresentada no **Gráfico 8.14** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

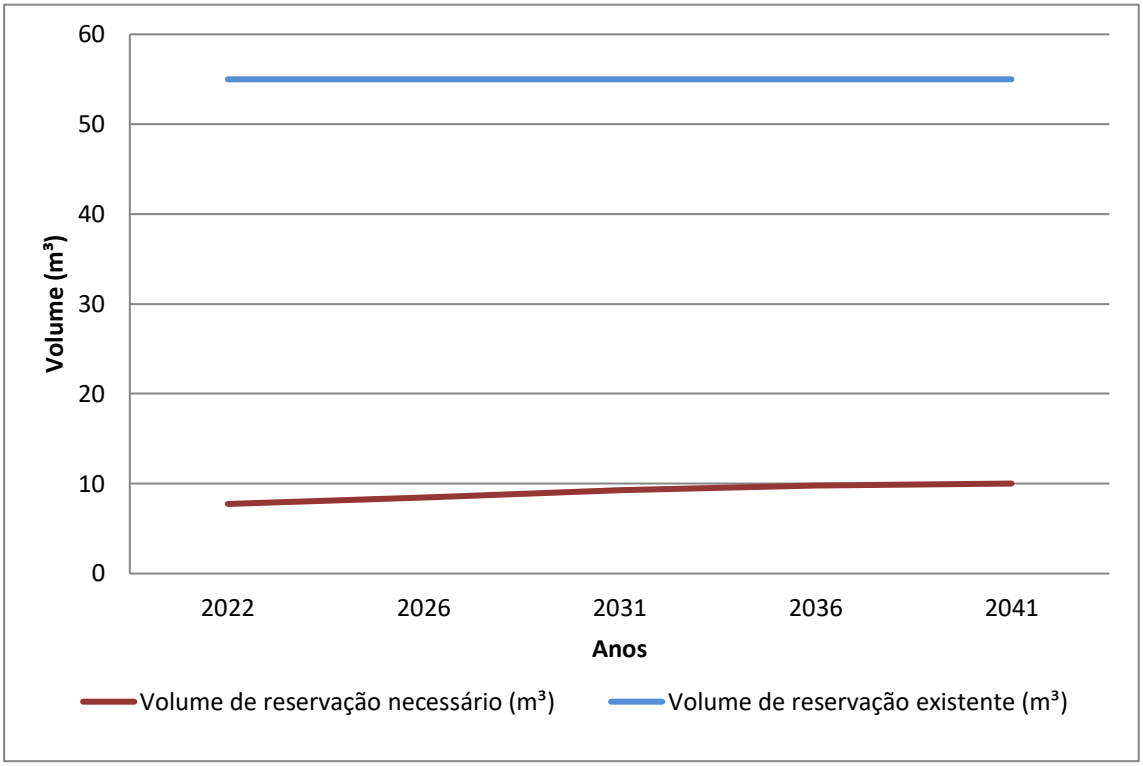


Gráfico 8.14 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verifica-se que o sistema 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 55 m³ e o volume de reservação necessário varia entre 8 m³ (2022) e 10 m³ (2041), ou seja, inferior ao volume instalado.

8.9.5 Elevação/Adução de Água Tratada

O SAA do Bairro Caximba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT). A capacidade da bomba é de 1,20 l/s e é dotada de bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano é de 0,35 l/s, ou seja, abaixo da capacidade instalada, não será necessária intervenção.

Foi verificada a velocidade de escoamento na adutora de água tratada, 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 8.16,** a seguir, apresenta-se a avaliação da capacidade de veiculação da vazão na AAT. Este estudo foi feito avaliando vazão máxima diária no final de plano (0,35 l/s).

QUADRO 8.16 - AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE OPERAÇÃO NA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Adutora	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão máxima diária (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
AAT Caximba	100	75	0,35	0,08	6,63

Verifica-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento muito abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada, já que as bombas da EEAT tem capacidade de 1,20 l/s.

8.9.6 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água do Bairro Caximba apresentava em 2019, segundo a SABESP, extensão total de 1,30 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

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

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

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia). Desse modo, recomendou-se apenas o gerenciamento do nível de perdas.

8.9.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água bruta pode ser observada no item 8.2.7. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Caximba.

8.9.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada pode ser observada no item 8.2.8. Não há indicadores específicos para o subsistema do Bairro Caximba.

8.10 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE URBANA

8.10.1 Coleta e Afastamento

A rede coletora de esgoto possui extensão total de 60,60 km, em diâmetros de 150, 200, 250, 300 e 400 mm em tubos de fibrocimento e PVC. Para o final de plano, 2041, o estudo de contribuições previu a necessidade de ampliação da rede coletora para 89,50 km, acompanhando o crescimento vegetativo da população.

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 emissários são adequados até final de plano.

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

8.10.2 Elevação e Recalque de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Urbana conta com 4 Estações Elevatórias de Esgoto e linhas de recalque. Em relação às EEE's, todas possuem bomba reserva, porém nenhuma delas é dotada de gerador de emergência, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos em caso de falta de energia elétrica, de forma que será considerada a instalação de geradores em todas as EEEs.

Para avaliação da velocidade de escoamento nas linhas de recalque, considerou-se como referência as velocidades de operação entre 0,6 e 3,0 m/s, conforme recomendado por Tsutyia (2011). A velocidade nas linhas de recalque é apresentada no **Quadro 8.17**.

QUADRO 8.17 – VERIFICAÇÃO DA VELOCIDADE NAS LINHAS DE RECALQUE DAS EEE'S

Denominação	*Extensão (m)*	*Diâmetro (mm)*	*Vazão nominal da EEE (L/s)*	*Velocidade de escoamento (m/s)*	*Vazão máxima admissível (L/s)*
LR EEE Pinheiros II	504	75	2,50	0,57	13,25
LR EEE Pinheiros I	1247	200	5,50	0,18	94,25
LR EEE Centro	1330	200	66,00	2,10	94,25
LR EEE Final	1460	300	76,25	1,08	212,06
TOTAL	**-**	**-**	**150,27**	**-**	**-**

Observa-se que apenas a velocidade na linha de recalque da EEE Pinheiro II e EEE Pinheiros I, para a capacidade nominal atual, são inferiores ao limite mínimo recomendado de 0,6 m/s, porém, como a projeção das contribuições não é setorizada por bairro, isto impossibilita a avaliação da capacidade nominal de cada EEE.

A capacidade total instalada, de 150,27 l/s, é superior a contribuição média diária de final de plano, de 38,22 l/s, o que aponta suficiência para garantir o esgotamento sanitário dos bairros atendidos.

8.10.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

O esgoto coletado na Sede Urbana é encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgoto, com capacidade nominal de 21,18 l/s.

A contribuição média diária de final de plano (2041) prevista é de 38,22 l/s, portanto a ETE existente não é suficiente para atender às contribuições médias até final de plano, devendo ser ampliada, conforme pode ser observado no **Gráfico 8.15**.

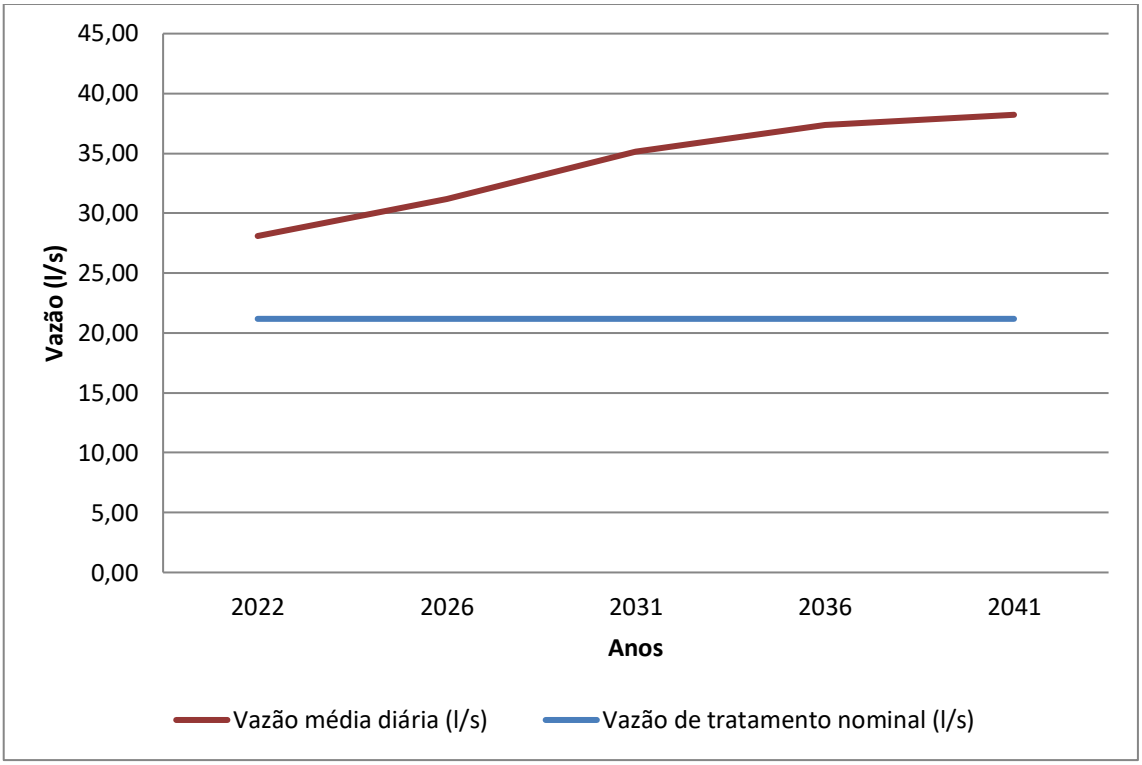


Gráfico 8.15 – Vazão Média Diária (l/s) x Capacidade nominal da ETE (l/s)

O emissário final é constituído por tubulação em ferro fundido com diâmetro de 300 mm e extensão de 503,14 m. Não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

8.10.4 Qualidade do efluente tratado

A Sede Urbana possui Estação de Tratamento de Esgoto do tipo Lodos Ativados. Não foram informados dados de eficiência de remoção de carga orgânica.

Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2019, o município de Apiaí possui eficiência média de remoção de matéria orgânica em termos de DBO de 96%, ou seja, superior à estabelecida no Decreto Estadual 8468/76, de 80%.

O **Gráfico 8.16** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes. Observa-se que há aumento das cargas geradas e remanescentes ao longo do período de planejamento, acompanhando o aumento populacional.

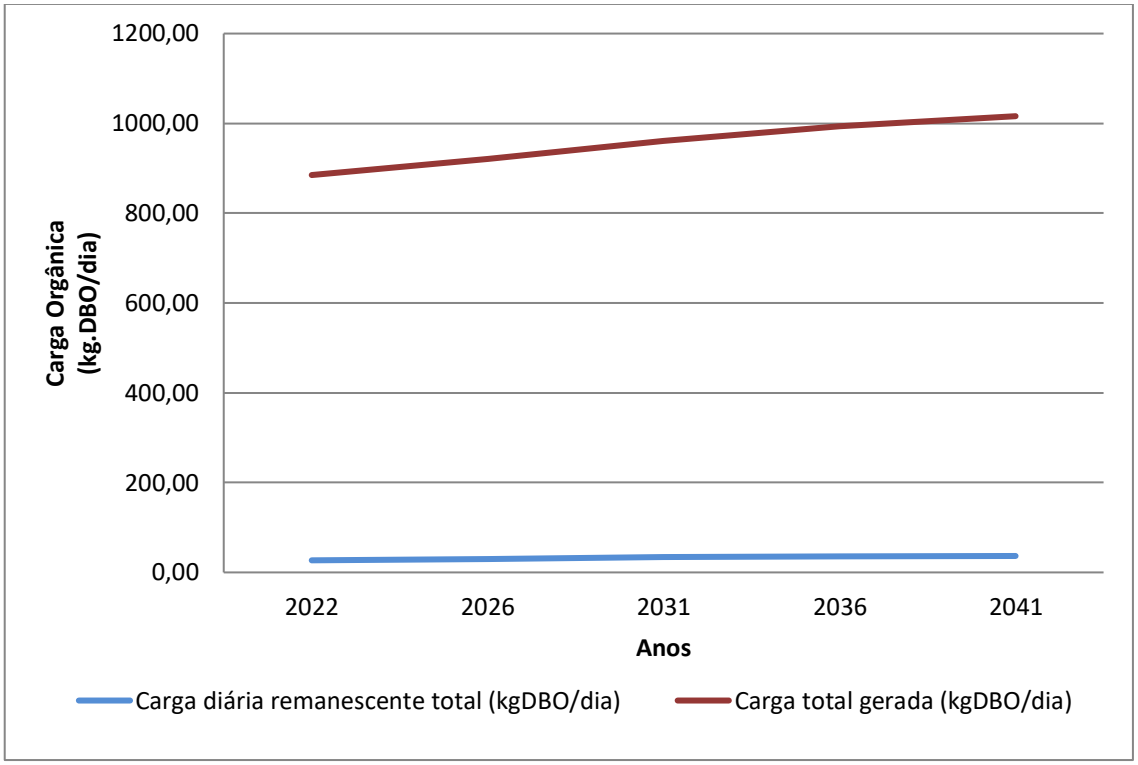


Gráfico 8.16 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO/Dia)

Ainda em relação ao Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, o indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) foi igual a 6,69, o que o classifica como REGULAR (entre 7,5 e 5,1).

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 adequado 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 Apiaí apresenta atendimento regular aos parâmetros considerados neste indicador da CETESB.

O lançamento de macronutrientes acima da capacidade de autodepuração de corpos hídricos, especialmente em ambientes lênticos, pode levar a problemas de eutrofização e toxicidade à vida aquática, o que pode provocar mortandade de peixes em eventos extremos. Dessa forma, para se obter resultados confiáveis sobre a concentração de nitrogênio amoniacal e de fósforo nos corpos receptores dos efluentes das ETEs, é fundamental que municípios e as operadoras de seus sistemas de esgotamento sanitário monitorem e divulguem dados primários para estudo específico, que envolve as seguintes atividades principais:

- ✓ Dados de nitrogênio amoniacal e de fósforo no corpo receptor a montante do lançamento do efluente;
- ✓ Dados de nitrogênio amoniacal e de fósforo do efluente tratado;
- ✓ Estudo de diluição/autodepuração que, além da delimitação da região de cálculo, em que se construirá a rede de rios e reservatórios, necessitaria da obtenção de parâmetros associados aos trechos de rios simulados, tais como: extensão linear total do trecho de rio, altitude média da região, velocidade média do rio, vazões específicas da bacia. A altitude média é utilizada para o cálculo do Coeficiente de Saturação (CS) e obtenção da concentração limite de oxigênio dissolvido. São utilizados para o cálculo do tempo de permanência para rios a extensão e a velocidade média. Assim, a partir destes parâmetros são feitas simulações da autodepuração do fósforo e da reaeração dos trechos em estudo, utilizando ferramentas computacionais levando à obtenção de valores de concentração em pontos de interesse para análise.

O monitoramento desses parâmetros visa buscar a melhor qualidade de água possível, não prejudicando quem está a jusante com eutrofizações e/ou mortandade de peixes em eventos climáticos críticos.

8.11 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

8.11.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Apiaí são prestados pela SABESP. Trata-se de uma empresa 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 esgoto sanitários, bem como administrar, operar, manter, conservar e explorar diretamente os serviços de água e esgoto sanitários, 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.

8.11.2 Legislação Aplicável

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

Deve-se destacar também a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à ANA competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. A meta do Governo Federal é alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto.

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

Na esfera municipal, pode-se destacar a Lei nº 124, de 28 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a instituição do Plano Diretor Municipal; e a Lei Orgânica do Município, de Apiaí, de abril de 1990, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental.

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 Apiaí, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e sua futura universalização.

Com essa intenção, os objetivos e metas serão melhor 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:

- ✓ É necessário que sejam feitas articulações entre os segmentos internos ao setor de saneamento, que envolvem o abastecimento de água e a coleta e o tratamento de esgotos;

- ✓ Deverão ser implementados ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas, como no caso da UGRHI 11, com destaque para o setor do turismo e da pesca, seguido pela agropecuária, com as culturas da banana, plantas ornamentais, silvicultura, pupunha e a criação de bovinos e bubalinos. Destaca-se ainda, a atividade de mineração relacionada com as indústrias de cimento, cal, areia e brita para construção.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 11, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ✓ A maioria dos municípios da UGRHI 11 apresenta Índices de atendimento urbano de água, de acordo com o Sistema Nacional de Informações do Saneamento – SNIS, categorizados como REGULAR;

- ✓ 15 municípios apresentam índice de atendimento urbano BOM, sendo 14 deles com 100% de atendimento.

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

- ✓ 16 municípios da UGRHI 11 apresentam índice de coleta considerado RUIM e 7 apresentam índice de coleta REGULAR;
- ✓ O nível de cobertura de coleta de esgoto apresenta-se estável, com pequenas melhoras em alguns municípios e piora em outros. Ainda é insatisfatório o atendimento da rede de esgoto.

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 esgotos sanitários, 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 médio longo.

9.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

No **Quadro 9.1** 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.

QUADRO 9.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADOS AO NÍVEL DE COBERTURA, PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM SOLUÇOES COLETIVAS

Serviços de Saneamento	***ÁREA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO***			
	Objetivos	***Situação Atual***	***Metas***	***Prazo***
Água	Universalizar o atendimento com água	Índice de Atendimento 100%	Índice de Atendimento ≥99%	Até 2041
	Gerenciamento do Índice de Perdas	Índice de Perdas 156,0 l/lig.dia	Índice de Perdas (NEP) 219,0 L/lig.dia	Até 2041
Esgotos	Universalizar a coleta e o tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 72,13%	Índice de coleta e tratamento ≥90%	Até 2033
		Índice de Tratamento 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 individuais O período considerado está relacionado com horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2022 e 2041.

QUADRO 9.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIOCOM SOLUÇOES INDIVIDUAIS

Serviços de Saneamento	***ÁREA RURAL***			
	Objetivos	***Situação Atual***	***Metas***	***Prazo***
Água	Universalizar o atendimento de água	50,0%	Índice de Atendimento 99%	Até 2033
Esgotos	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	0,0%	Índice de Atendimento 90%	Até 2033

Para que os objetivos sejam atendidos, em decorrência das características particulares do município, na qual as soluções coletivas de abastecimento de água e esgoto sanitário atendem a população urbana e a uma parcela da população rural, as proposições elaboradas são apresentadas considerando como alternativa para que seja possível atingir a universalização:

- ✓ Uma parcela da população rural deverá ser atendida através de soluções coletivas, considerando o crescimento vegetativo dos bairros já atendidos por serviços públicos;
- ✓ Uma parcela da população rural deverá ser atendida através de soluções individuais, visto que, de acordo com o Censo 2010, a área rural do município possui baixa densidade populacional, além das projeções populacionais indicarem a diminuição populacional.

10. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SEDE URBANA

10.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água da Sede Urbana é suprido integralmente por manancial superficial. Haverá decréscimo 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 - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	36,15	41,07	55,82
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	39,01	44,12	59,47
2031	Obras de Médio Prazo	42,56	47,90	63,91
2041	Obras de Longo Prazo	45,77	51,42	68,35
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+26,6**	**+25,2**	**+22,4**

10.1.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.1**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 41,07 l/s e a de final do plano (2041), em 51,42 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga total de captação nos Córregos Morro d' Ouro e Água Grande é de 39,41 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 51,42 l/s, verifica-se que não há disponibilidade hídrica para as demandas até o final do plano. Será considerada a perfuração de um novo poço com tratamento, seguindo as mesmas características dos poços existentes no município, com 200 metros de profundidade.

Ressalva-se que para a perfuração do novo poço serão necessários projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias para realização desta obra.

Segundo informações da SABESP, já foi feita uma tentativa de perfuração de poço e o mesmo não apresentou água, porém eles sugerem manter essa intervenção e caso não seja possível, será feita avaliação de uma nova captação em manancial superficial, sendo o melhor local identificado o Rio Palmital, na estrada de Itaóca.

10.1.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

O SAA da Sede Urbana conta com uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB). A bomba possui capacidade de 31,11 l/s e conta com bomba reserva. Como a vazão máxima diária de final de plano (2041) é de 51,42 l/s, sendo essa vazão dividida pelos dois Córregos (25,71 l/s), não será proposta intervenção nessa unidade.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na adutora de água bruta (AAB), verificou-se que os trechos de AAB, do Córrego Água Grande, que tem diâmetro de 125 e 150 mm, apresentam velocidade de escoamento fora do recomendado na literatura para adutoras por gravidade. Portanto, será considerada a substituição por uma nova linha de adução com diâmetro de 200 mm com 645 m de extensão.

10.1.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 45,00 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária de final do plano (2041) é 51,42 l/s, a ETA não tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano, necessitando assim de ampliação. Será considerada ampliação de 7,00 l/s.

Como a outorga para captação nos mananciais superficiais é de 39,41 l/s, recomenda-se que seja captado nos Córregos Morro d' Ouro e Água Grande até 39,41 l/s, e que a vazão remanescente seja captada no novo poço profundo ou novo ponto de captação superficial.

Caso seja feita perfuração de um novo poço, o tratamento poderá ser feito localmente, porém se não for possível essa intervenção e a SABESP identifique a possibilidade de nova captação superficial, a ampliação da capacidade nominal da ETA já está sendo considerada para tratar a vazão máxima diária de final de plano (51,42 l/s).

10.1.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 1.550 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 1.183 m³ (2022) e 1.481 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.1.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o sistema é dotado de 5 Boosters, todos contam com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

Não foram fornecidos dados a respeito da Adutora de Água Tratada (AAT).

10.1.7 Distribuição

O **Quadro 10.2**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 120,60 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 15,56 km (14,8%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 105,04 km.

QUADRO 10.2– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	6.030	105,04
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	6.273	109,26
2031	Obras de Médio Prazo	6.548	114,06
2041	Obras de Longo Prazo	6.923	120,60
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+14,8**	**+14,8**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

10.2.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Distrito Lageado do Araçaíba é suprido por manancial superficial e 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 10.3**, como referência.

QUADRO 10.3 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	4,52	5,13	6,98
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	4,87	5,51	7,43
2031	Obras de Médio Prazo	5,31	5,98	7,99
2041	Obras de Longo Prazo	5,71	6,42	8,54
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+26,5**	**+25,1**	**+22,4**

10.2.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.3**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 5,13 l/s e a de final do plano (2041), em 6,42 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga de captação no Córrego Lajeado é de 4,75 l/s, e, as vazões médias diárias dos poços profundos são de 1,13 l/s e 1,74 l/s. Sendo assim a vazão de captação total disponível é de 7,61 l/s.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 6,42 l/s, verifica-se que há disponibilidade nos mananciais para as demandas atuais e futuras, portanto o sistema produtor de água não necessita de ampliação.

10.2.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Como mencionado anteriormente, o sistema é dotado com uma EEAB, sendo que esta conta com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na adutora de água bruta, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento próxima do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

10.2.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 6,00 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária é de 6,42 l/s, a ETA não tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano.

Como a ETA trata apenas a água captada no manancial superficial, pois a água captada nos dois poços profundos recebe tratamento em um reservatório de contato, e, a outorga de captação superficial é de 4,75 l/s, recomenda-se que seja captado até esta vazão no manancial superficial, com isso a ETA não necessita de ampliação.

10.2.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 170 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 148 m³ (2022) e 185 m³ (2041). Portanto, não há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano. Será considerada a instalação de um novo reservatório com capacidade de armazenar 15 m³.

10.2.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o SAA Distrito Lageado do Araçaíba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), como a capacidade da bomba é de 6,00 l/s e a vazão máxima diária de final de plano é de 6,42 l/s, se faz necessária instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 6,42 l/s.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que a AAT apresenta velocidade de escoamento dentro da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s), não sendo necessária intervenção.

10.2.7 Distribuição

O **Quadro 10.4**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 13,69 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 1,76 km (14,8%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 11,93 km.

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

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	749	11,93
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	779	12,40
2031	Obras de Médio Prazo	814	12,95
2041	Obras de Longo Prazo	861	13,69
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+15,0**	**+14,8**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO ARAÇAÍBA

10.3.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Distrito Araçaíba é suprido por manancial 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 10.5**, como referência.

QUADRO 10.5 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	2,32	2,65	3,64
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	2,49	2,84	3,87
2031	Obras de Médio Prazo	2,70	3,06	4,14
2041	Obras de Longo Prazo	2,90	3,28	4,43
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+25,3**	**+24,0**	**+21,5**

10.3.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.5**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 2,65 l/s e a de final do plano (2041), em 3,28 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga total de captação no Córrego Araçaíba é de 2,40 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 3,28 l/s, verifica-se que não há disponibilidade hídrica para as demandas até o final do plano. Será considerada a perfuração de um novo poço com tratamento, seguindo as mesmas características dos poços existentes no município, com 200 metros de profundidade.

Ressalva-se que para a perfuração do novo poço serão necessários projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias para realização desta obra.

A SABESP informou que está em fase de conclusão à interligação dos SAA do Distrito Araçaíba e do Bairro Queimadas, porém como não foram disponibilizados dados sobre a vazão explotável, vazão de outorga, profundidade e capacidade do poço que abastecerá as duas localidades, esta intervenção será mantida.

10.3.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Conforme visto anteriormente a captação de água no Córrego Araçaíba não conta com EEAB, sendo a adução de água bruta feita por gravidade.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAB, verificou-se que esta apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, não sendo necessária intervenção.

10.3.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 2,50 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária de final do plano (2041) é 3,28 l/s, a ETA não tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano.

Como a outorga para captação no manancial superficial é de 2,40 l/s, recomenda-se que seja captado no Córrego Araçaíba até 2,40 l/s, e que a vazão remanescente seja captada no novo poço profundo, com isso a ETA não necessitará ser ampliada, pois a água que será captada no novo poço será tratada localmente.

10.3.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 200 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 76 m³ (2022) e 95 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.3.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o sistema é dotado com uma EEAT. Não foram fornecidos dados a respeito da capacidade da bomba da EEAT.

De acordo com o estudo feito no Capitulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento muito próxima da velocidade mínima da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s) e acima da velocidade mínima recomendada (0,6 m/s), o que aponta suficiência para todo o período de planejamento.

10.3.7 Distribuição

O **Quadro 10.6**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 6,76 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,87 km (14,8%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 5,89 km.

QUADRO 10.6 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	343	5,89
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	357	6,12
2031	Obras de Médio Prazo	372	6,39
2041	Obras de Longo Prazo	394	6,76
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+14,9**	**+14,8**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO PALMITALZINHO

10.4.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Distrito Palmitalzinho é suprido por manancial 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 10.7**, como referência.

QUADRO 10.7 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	1,35	1,53	2,06
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	1,46	1,65	2,20
2031	Obras de Médio Prazo	1,60	1,79	2,37
2041	Obras de Longo Prazo	1,72	1,93	2,54
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+27,6**	**+26,1**	**+23,2**

10.4.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.7**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 1,53 l/s e a de final do plano (2041), em 1,93 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga de captação no Córrego Palmitalzinho é de 1,39 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 1,93 l/s, verifica-se que não há disponibilidade hídrica para as demandas até o final do plano. Será considerada a perfuração de um novo poço com tratamento, seguindo as mesmas características dos poços existentes no município, com 200 metros de profundidade.

Ressalva-se que para a perfuração do novo poço serão necessários projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias para realização desta obra.

A SABESP informou que o SAA do Distrito Palmitalzinho já conta com dois poços em operação, porém como não foram disponibilizados dados dos poços, será mantida essa intervenção.

10.4.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Como mencionado anteriormente, o SAA do Distrito Palmitalzinho é dotado com uma EEAB, sendo que esta conta com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na adutora de água bruta, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento próxima do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

10.4.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 5,00 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária de final do plano (2041) é 1,93 l/s, a ETA tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano, não necessitando de ampliação.

10.4.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 80 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 44 m³ (ano 2022) e 56 m³ (ano 2041), o que aponta para a suficiência de reservação, do início ao final do plano.

10.4.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o SAA do Distrito Palmitalzinho é dotado com uma EEAT, sendo que esta conta com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

10.4.7 Distribuição

O **Quadro 10.8**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 4,48 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,58 km (14,9%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 3,90 km.

QUADRO 10.8 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	241	3,90
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	251	4,06
2031	Obras de Médio Prazo	262	4,23
2041	Obras de Longo Prazo	277	4,48
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+14,9%**	**+14,9%**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

10.5.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval é suprido 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 - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	0,38	0,43	0,59
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	0,41	0,47	0,62
2031	Obras de Médio Prazo	0,45	0,51	0,67
2041	Obras de Longo Prazo	0,49	0,55	0,72
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+27,3**	**+25,9**	**+23,0**

10.5.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.9**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 0,43 l/s e a de final do plano (2041), em 0,55 l/s.

O sistema de abastecimento de água do Bairro Conceição do Herval é suprido por meio de manancial subterrâneo através de captação em um poço profundo.

No Capítulo 8 foi visto que a vazão média diária de captação no poço é de 0,31 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,55 l/s, verifica-se que

não há disponibilidade hídrica para as demandas até o final do plano. Será considerada a perfuração de um novo poço com tratamento, seguindo as mesmas características dos poços existentes no município, com 200 metros de profundidade.

Ressalva-se que para a perfuração do novo poço serão necessários projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias para realização desta obra.

10.5.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água no poço profundo.

10.5.4 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na saída do poço de captação, sendo o tratamento considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.5.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 50 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 12 m³ (2022) e 16 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.4.6 Elevação e Adução de Água Tratada

O SAA Conceição do Herval não conta com Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e Boosters.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, não sendo necessária intervenção.

10.5.7 Distribuição

O **Quadro 10.10**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 12,25 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,60 km (5,2%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 11,65 km.

QUADRO 10.10 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	67	11,65
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	70	11,80
2031	Obras de Médio Prazo	73	11,98
2041	Obras de Longo Prazo	77	12,25
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+14,9**	**+5,2**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO QUEIMADAS

10.6.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Bairro Queimadas é suprido por manancial superficial e 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 10.11**, como referência.

QUADRO 10.11 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	0,47	0,54	0,73
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	0,51	0,58	0,78
2031	Obras de Médio Prazo	0,56	0,63	0,84
2041	Obras de Longo Prazo	0,60	0,67	0,90
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+26,2**	**+24,8**	**+22,1**

10.6.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.11**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 0,54 l/s e a de final do plano (2041), em 0,67 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga de captação no Córrego Queimadas é de 0,59 l/s, e, a vazão média captada no poço profundo, em 2019, é de 0,58 l/s. Sendo assim, a vazão de captação total disponível é de 1,17 l/s.

Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,67 l/s, verifica-se que há disponibilidade nos mananciais para as demandas atuais e futuras, portanto o sistema produtor de água não necessita de ampliação.

A SABESP informou que está em fase de conclusão à interligação dos SAA do Distrito Araçaíba e do Bairro Queimadas. A Concessionária informou que houve problemas com o manancial superficial (Córrego Queimadas) e foi feita a perfuração de novo poço profundo com capacidade para atendimento ao Bairro Queimadas e Distrito Araçaíba. Como não foram disponibilizados dados sobre a vazão explotável, vazão de outorga, profundidade e capacidade do poço que abastecerá as duas localidades, a proposição de perfuração de novo poço profundo no Distrito Araçaíba será mantido, conforme descrito anteriormente no item 10.3.2.

10.6.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

O SAA do Bairro Queimadas não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB).

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAB, verificou-se que esta apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa fora dos valores recomendados na literatura técnica, sendo necessária a instalação de nova AAB, em PVC, com de 1.150 m de extensão e 75 mm de diâmetro.

10.6.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 2,50 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária é de 0,67 l/s, a ETA tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano.

10.6.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 50 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 16 m³ (2022) e 19 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.6.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o SAA do Bairro Queimadas conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), sendo que esta conta com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

10.6.7 Distribuição

O **Quadro 10.12**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 5,21 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,65 km (14,3%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 4,56 km.

QUADRO 10.12 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	78	4,56
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	81	4,72
2031	Obras de Médio Prazo	84	4,92
2041	Obras de Longo Prazo	89	5,21
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+14,1**	**+14,3**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

10.7.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias é suprido 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 10.13**, como referência.

QUADRO 10.13 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	1,61	1,82	2,46
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	1,74	1,96	2,62
2031	Obras de Médio Prazo	1,90	2,13	2,83
2041	Obras de Longo Prazo	2,04	2,29	3,02
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+27,1**	**+25,6**	**+22,8**

10.7.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.13**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 1,82 l/s e a de final do plano (2041), em 2,29 l/s.

O sistema de abastecimento de água dos Bairros Encapoeirado/Garcias é suprido por meio de manancial subterrâneo através de captação em dois poços profundos.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga de captação no poço P1 é de 1,67 l/s e a vazão média diária de captação no poço P2 é de 2,92 l/s, totalizando assim 4,58 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 2,29 l/s, verifica-se que há disponibilidade hídrica para as demandas até o final do plano.

10.7.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

Não foi disponibilizado dado a respeito da capacidade da bomba que capta água nos poços profundos.

10.7.4 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na saída dos poços de captação, sendo o tratamento considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.7.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 130 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 52 m³ (2022) e 66 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.7.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o SAA Encapoeirado/Garcias conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), com a capacidade da bomba é de 1,60 l/s e a vazão máxima horária de final de plano é de 2,29 l/s, se faz necessária instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 2,29 l/s.

De acordo com o estudo feito no Capitulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento abaixo da faixa de operação econômica (1,0 m/s a 1,5 m/s) e acima da velocidade mínima recomendada (0,6 m/s) o que aponta suficiência para todo o período de planejamento, embora operando abaixo da faixa econômica.

10.7.7 Distribuição

O **Quadro 10.14**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 11,82 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 1,52 km (14,8%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 10,30 km.

QUADRO 10.14 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	280	10,30
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	291	10,71
2031	Obras de Médio Prazo	304	11,18
2041	Obras de Longo Prazo	322	11,82
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+15,0**	**+14,8**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BAIRRO CAXIMBA

10.8.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água do Bairro Caximba é suprido por manancial 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 10.15**, como referência.

QUADRO 10.15 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Demanda Média (l/s)*	*Demanda Máx. Diária (l/s)*	*Demanda Máx. Horária (l/s)*
2022	Situação Inicial	0,24	0,27	0,35
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	0,26	0,29	0,38
2031	Obras de Médio Prazo	0,29	0,32	0,41
2041	Obras de Longo Prazo	0,32	0,35	0,44
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+30,9**	**+29,3**	**+25,9**

10.8.2 Mananciais

Haverá acréscimo das vazões distribuídas ente 2022 e 2041. Conforme visto no **Quadro 10.15**, a vazão máxima diária em 2022 está estimada em 0,27 l/s e a de final do plano (2041), em 0,35 l/s.

No Capítulo 8 foi visto que a outorga de captação no Córrego Caximba é de 0,42 l/s. Tendo em vista que o valor máximo das demandas máximas diárias é de 0,35 l/s, verifica-se que há disponibilidade no manancial para as demandas atuais e futuras.

De acordo com informações da SABESP, em períodos de estiagem o SAA do Bairro Caximba é afetado de forma significativa, portanto será considerada a perfuração de um

novo poço com tratamento, seguindo as mesmas características dos poços existentes no município, com 200 metros de profundidade.

Ressalva-se que para a perfuração do novo poço serão necessários projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias para realização desta obra.

10.8.3 Captação, Elevação e Adução de Água Bruta

O SAA do Bairro Caximba não conta com Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB).

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAB, verificou-se que esta apresenta valores de lâmina líquida e tensão trativa dentro dos valores recomendados na literatura técnica, não sendo necessária intervenção.

10.8.4 Tratamento de Água

A capacidade nominal da ETA é de 2,50 l/s. Tendo em vista que a vazão máxima diária é de 0,35 l/s, a ETA tem capacidade para tratar a vazão de água captada até o final de plano.

10.8.5 Reservação

Conforme visto anteriormente, este sistema conta um volume de reservação total de 55 m³. Os volumes de reservação necessários estimados variam entre 8 m³ (2022) e 10 m³ (2041). Portanto, há suficiência de reservação até o horizonte de planejamento, do início ao final do plano.

10.8.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Como mencionado anteriormente, o SAA do Bairro Caximba conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), sendo que esta conta com bomba reserva, não necessitando de intervenções.

De acordo com o estudo feito no Capítulo 8 sobre a velocidade de escoamento na AAT, verificou-se que esta apresenta velocidade de escoamento abaixo do limite inferior (0,6 m/s), o que pode ser contornado pelo aumento da vazão bombeada.

10.8.7 Distribuição

O **Quadro 10.16**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento. Conforme pode ser observado, são necessários 1,54 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,21 km (15,8%) na extensão total da rede em início de plano, que é de 1,33 km.

QUADRO 10.16 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	52	1,33
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	55	1,39
2031	Obras de Médio Prazo	57	1,45
2041	Obras de Longo Prazo	61	1,54
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+17,3**	**+15,8**

O Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2020, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas indicado no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia); desse modo, é prevista apenas o gerenciamento do índice de perdas na distribuição.

10.9 RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados apresentados nos itens anteriores, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de abastecimento de água com soluções coletivas, ressalvando-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 (não disponíveis), e da setorização da distribuição.

O **Quadro 10.17**, a seguir, apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

As **Figuras 10.1 a 10.8**, na sequência, apresentam os croquis dos sistemas de abastecimento de água propostos para a Sede Urbana, Distrito Lageado do Araçaíba, Distrito Araçaíba, Distrito Palmitalzinho, Bairros Conceição do Herval, Bairro Queimadas, Bairros Encapoeirado/Garcias e Bairro Caximba.

QUADRO 10.17 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ SEDE URBANA	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de novo trecho de Adução de Água Bruta, em ferro fundido, com de 645 m de extensão e 200 mm de diâmetro.
		POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Ampliação da ETA para tratar mais 7,00 l/s.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 15,56 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 893 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas
APIAÍ DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Construção de um reservatório semienterrado com capacidade de 15 m³
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 6,42 l/s.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 1,76 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 112 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ DISTRITO ARAÇAÍBA	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,87 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 51 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas
APIAÍ DISTRITO PALMITALZINHO	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,58 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 36 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas
APIAÍ BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,60 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 10 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ BAIRRO QUEIMADAS	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de novo trecho de Adução de Água Bruta, em PVC, com de 1.150 m de extensão e 75 mm de diâmetro.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,65 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 11 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas
APIAÍ BAIRROS ENCAPOEIRADO/ GARCIAS	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 2,29 l/s.
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 1,52 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 42 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas
APIAÍ BAIRRO CAXIMBA	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 0,21 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 9 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2034 e 2041	Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas

Ressalta-se que o gerenciamento 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; e,
- ✓ 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 Capitulo 6, no **Quadro 6.6** - Serviços prestados pela operadora. Adicionalmente, o presente Plano previu investimentos para a implantação do Programa de Gerenciamento de Perdas, conforme abordado no Capítulo 11 mais adiante, 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.

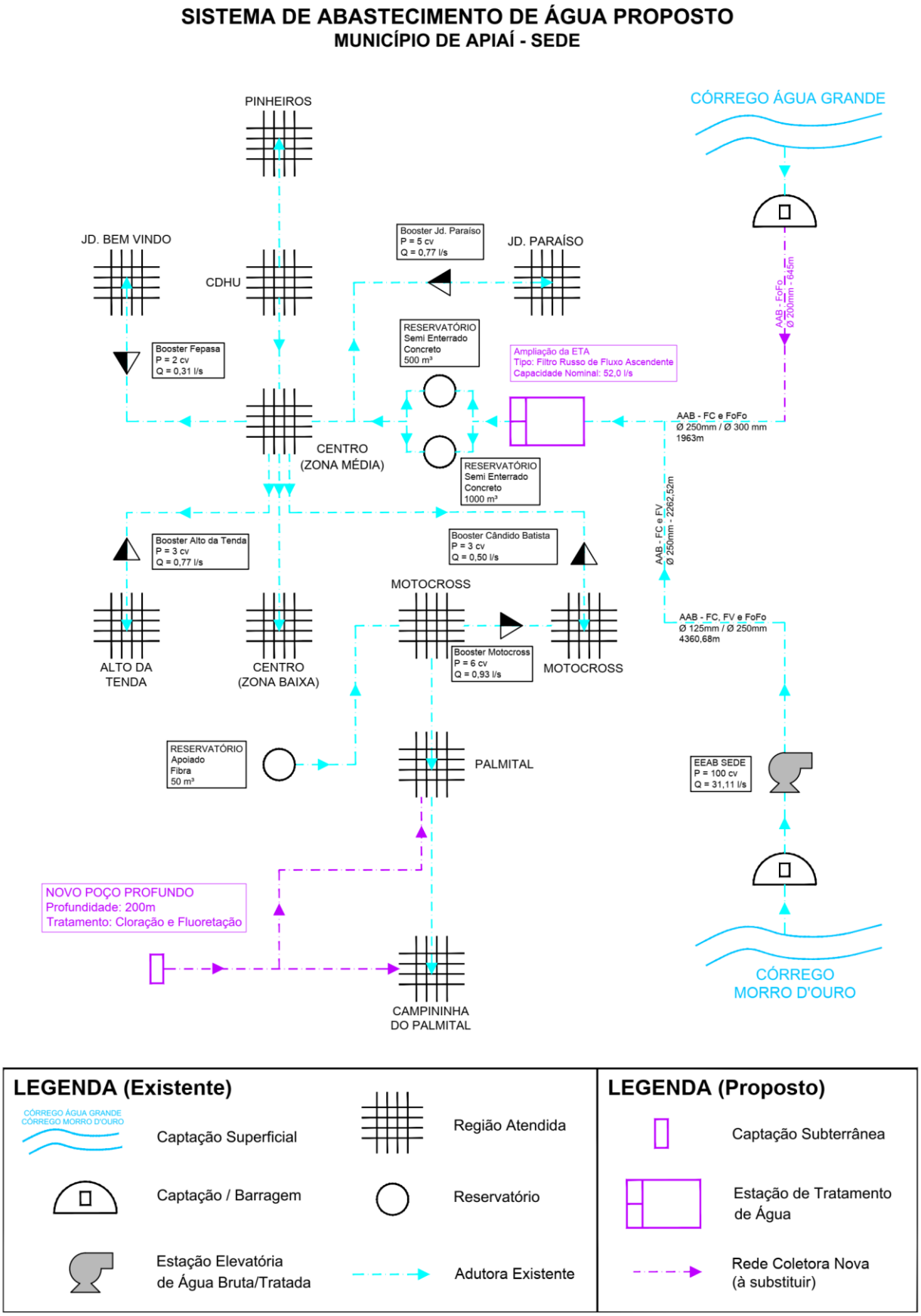


Figura 10.1 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Sede Urbana

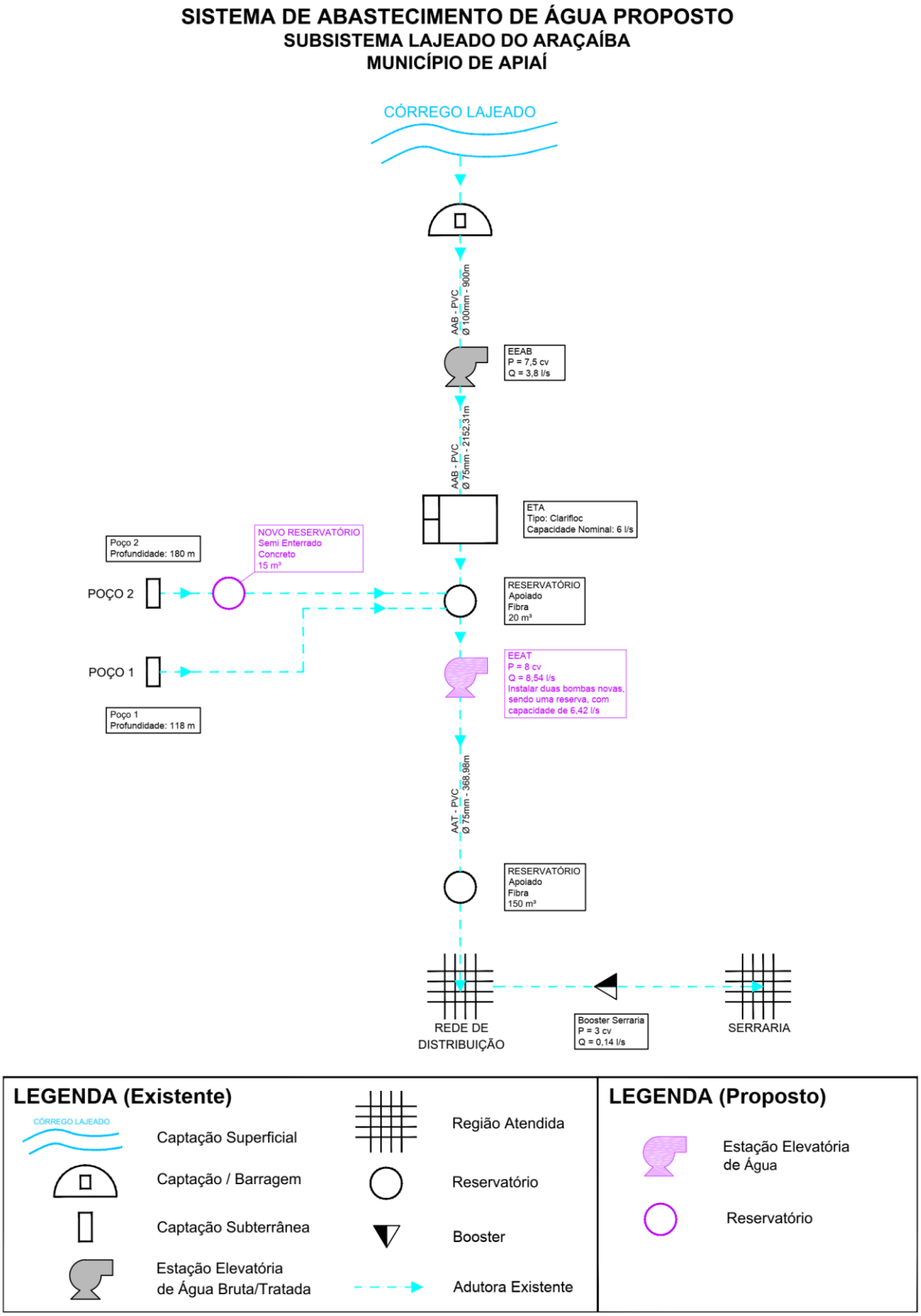


Figura 10.2 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Distrito Lageado do Araçaíba

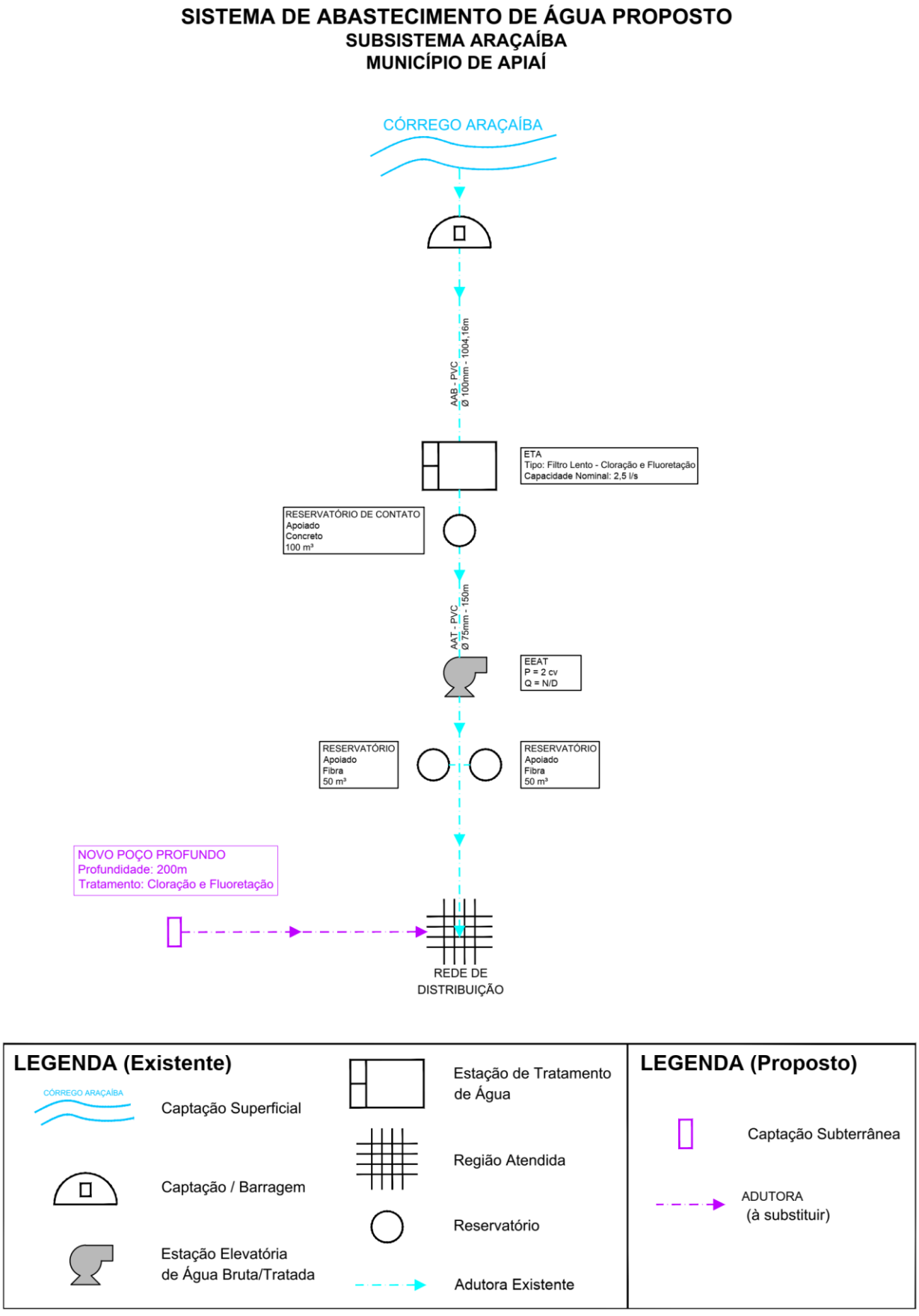


Figura 10.3 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Distrito Araçaíba

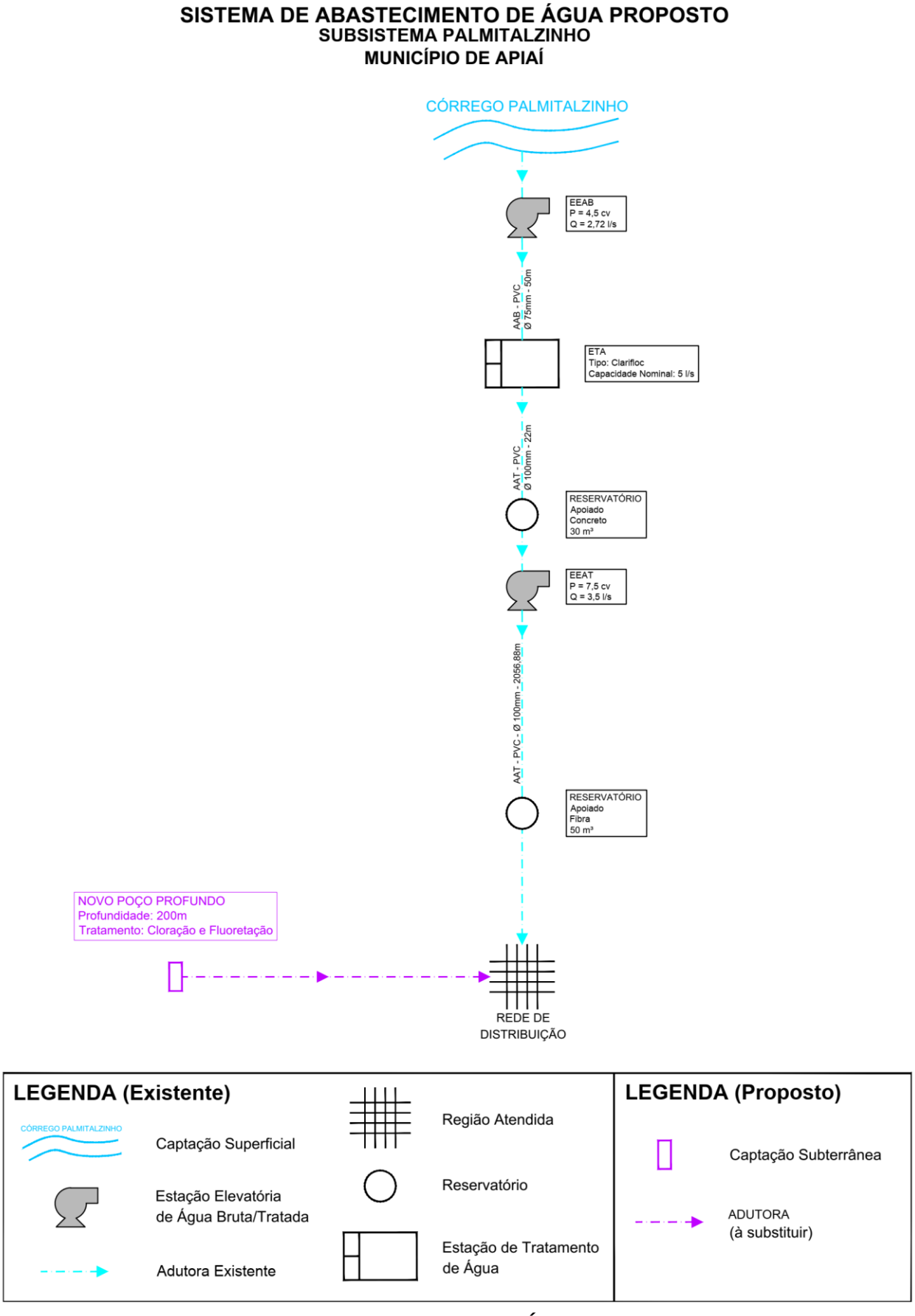


Figura 10.4 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Distrito Palmitalzinho

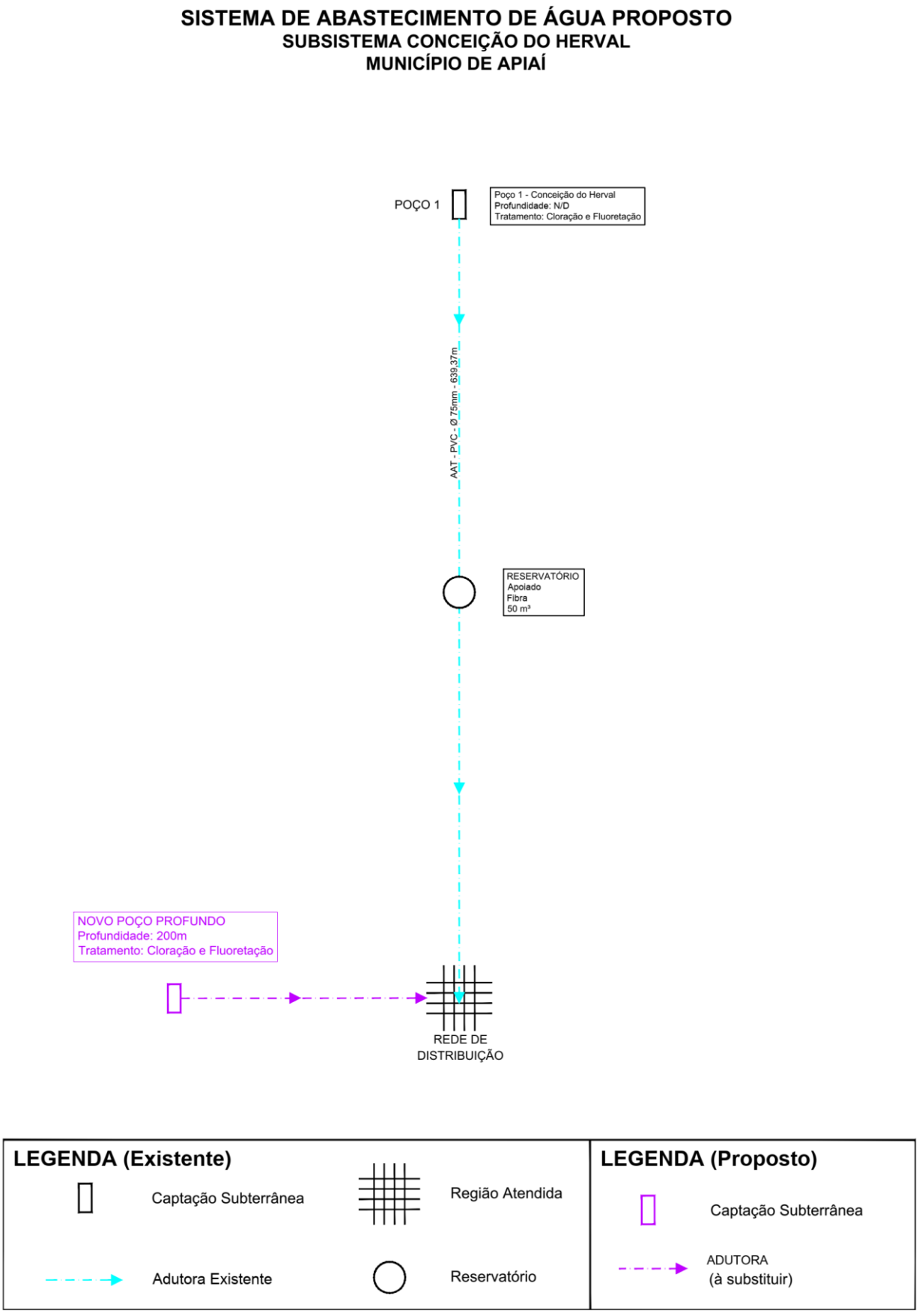


Figura 10.5 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Bairro Conceição do Herval

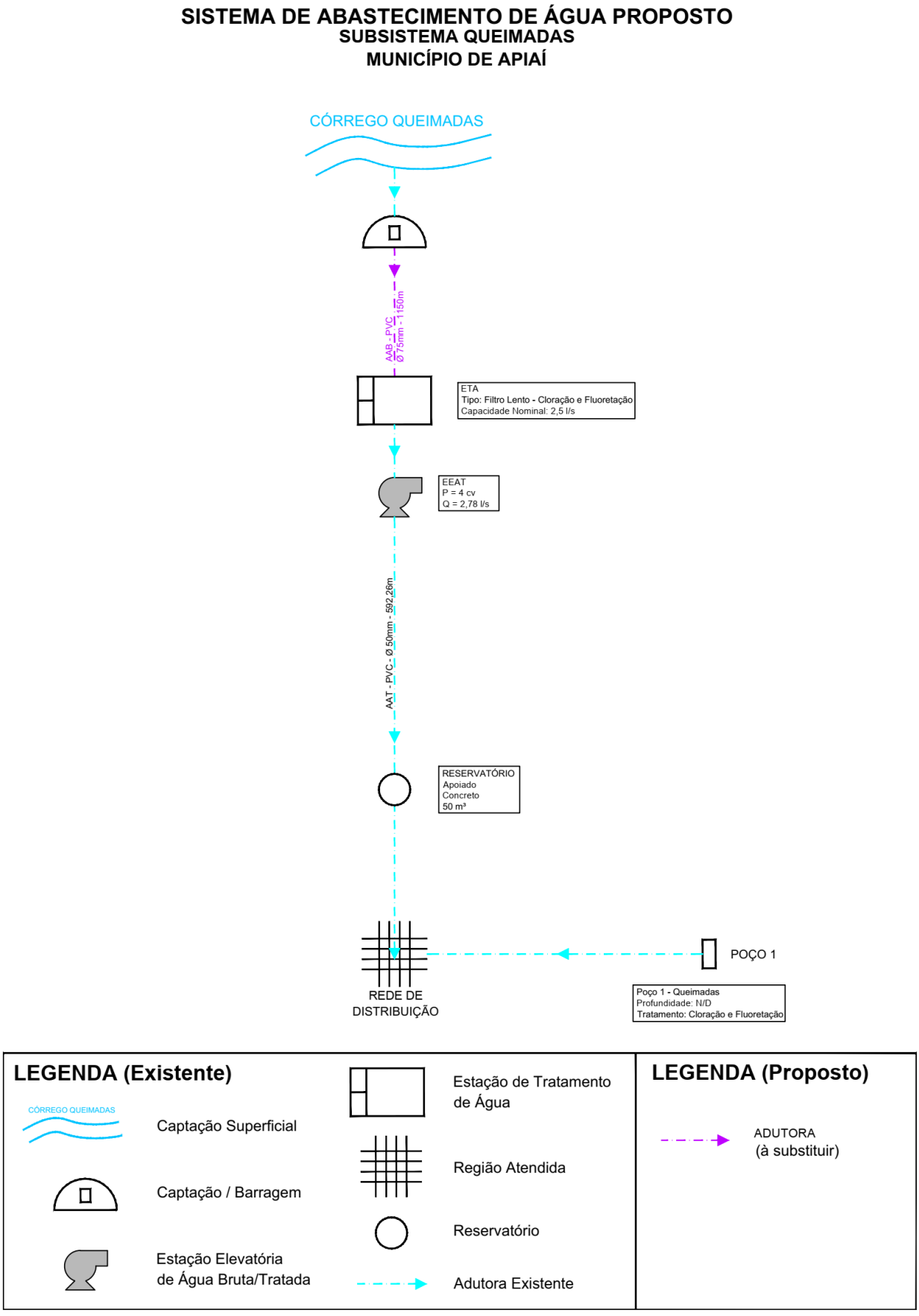


Figura 10.6 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Bairro Queimadas

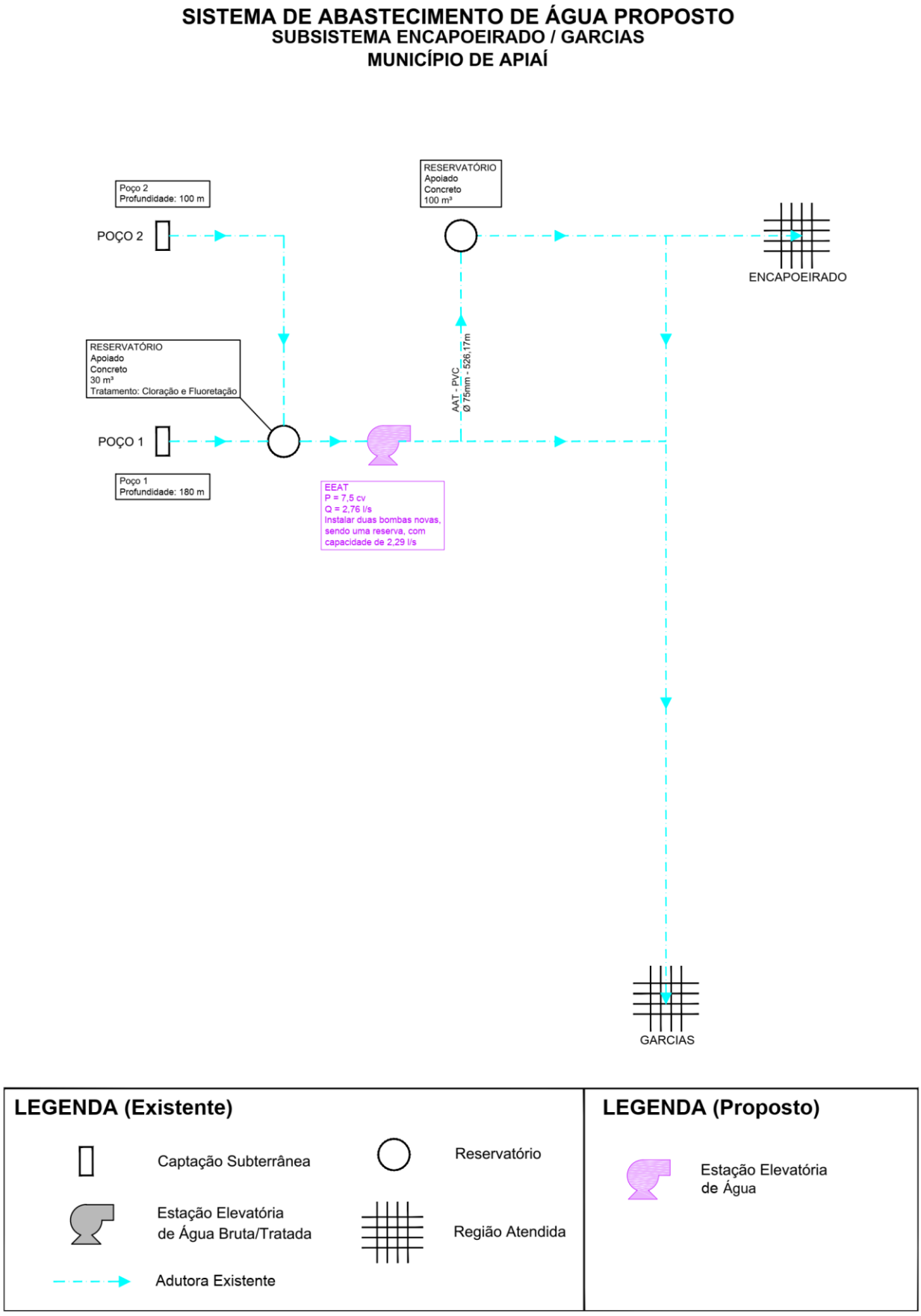


Figura 10.7 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto - Bairros Encapoeirado/Garcias

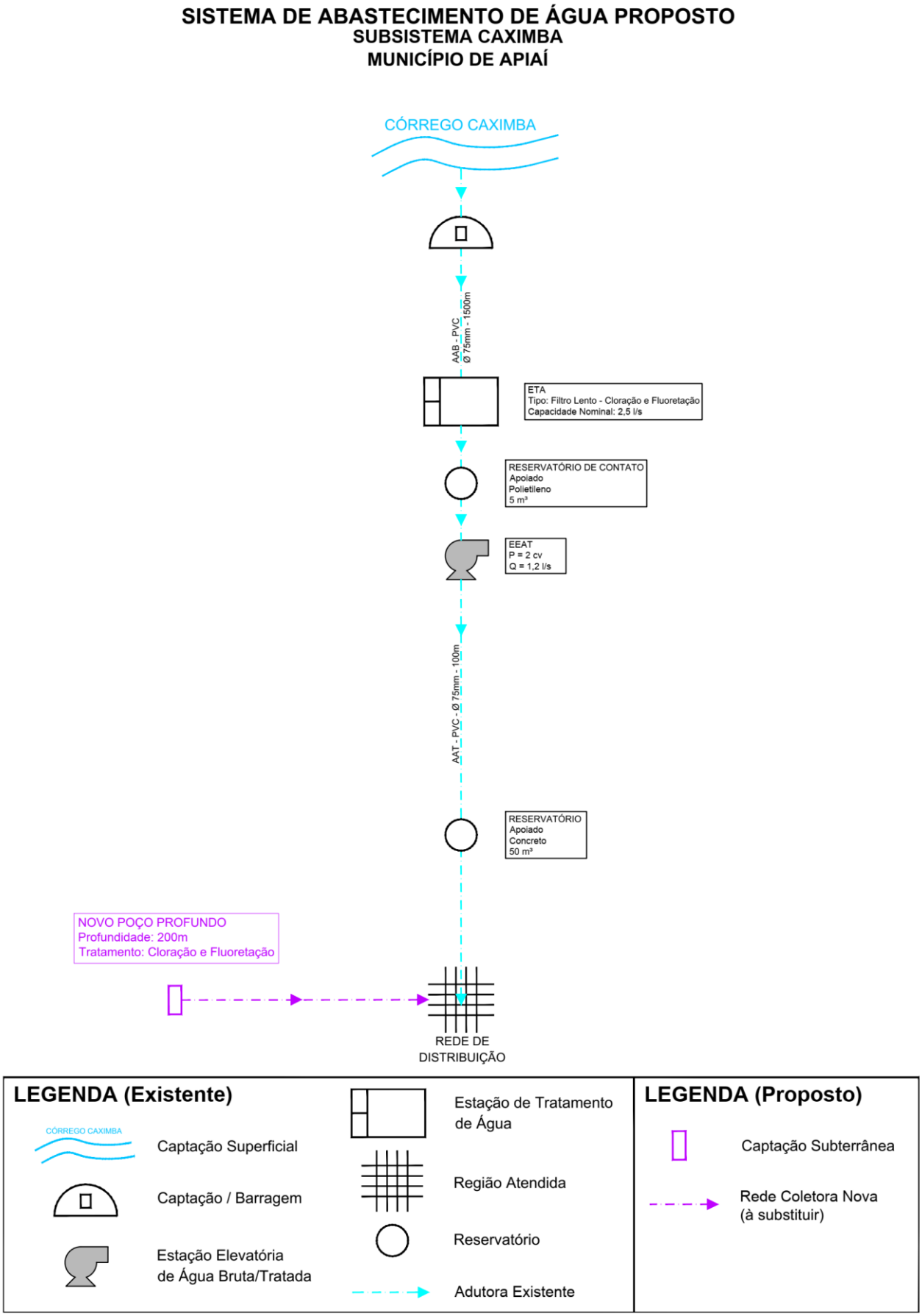


Figura 10.8 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Proposto – Bairro Caximba

10.10 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SEDE URBANA

10.10.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições médias entre 2022 e 2041, sendo a de início do plano (2022) estimada em 28,10 l/s e a de final do plano (2041), em 38,22 l/s.

As contribuições e carga orgânica em termos de DBO, referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas, são apresentadas no **Quadro 10.18**.

QUADRO 10.18 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	28,10	31,09	40,05	28,10
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	31,19	34,51	44,46	31,19
2031	Obras de Médio Prazo	35,12	38,86	50,06	35,12
2041	Obras de Longo Prazo	38,22	42,29	54,48	38,22
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+36,0**	**+36,0**	**+36,0**	**+36,0**

10.10.2 Coleta e Encaminhamento

O Quadro **10.19**, a seguir, apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.19 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	5.442	65,80
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	6.041	73,04
2031	Obras de Médio Prazo	6.803	82,25
2041	Obras de Longo Prazo	7.402	89,50
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**+36,0%**	**+36,0%**

Assim, para este item, previu-se o seguinte:

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 23,70 km adicionais; e,
- ✓ Aumento do número de ligações (1.960 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.

10.10.3 Elevação e Recalque de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário é composto por 4 estações elevatórias de esgoto, sendo que todas possuem bomba reserva, porém nenhuma delas é dotada de gerador de emergência. Portanto será considerada a instalação de gerador de emergência nas 4 EEEs.

10.10.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

A sede urbana conta com uma estação de tratamento de esgotos que tem capacidade de 21,18 l/s, conforme observado no **Quadro 10.18**, a contribuição média diária no final do plano é de 38,22 l/s, de modo que a Estação de Tratamento de Esgoto precisa ser ampliada para atender à contribuição até o final de plano. Será considerada ampliação da capacidade nominal da ETE para tratar mais 17,04 l/s.

Conforme visto no Capitulo 8, não foi possível realizar a análise do Emissário Final.

10.11 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA

Como descrito anteriormente, o Distrito Lageado do Araçaíba possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0 l/s e a de final de plano (2041), de 5,96 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Distrito Lageado do Araçaíba estão apresentadas no **Quadro 10.20**.

QUADRO 10.20 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	1,86	2,02	2,53	42,28
2031	Obras de Médio Prazo	4,47	4,86	6,04	99,31
2041	Obras de Longo Prazo	5,96	6,47	7,99	128,36
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.21** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.21 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	320	5,09
2031	Obras de Médio Prazo	785	12,49
2041	Obras de Longo Prazo	1.073	17,08
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, previu-se a implantação de 17,08 km de rede coletora e 1.073 ligações de esgoto.

10.12 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO ARAÇAÍBA

Como descrito anteriormente, o Distrito Araçaíba possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0 l/s e a de final de plano (2041), de 3,17 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Distrito Araçaíba estão apresentadas no **Quadro 10.22**.

QUADRO 10.22 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	0,99	1,08	1,35	14,15
2031	Obras de Médio Prazo	2,38	2,59	3,23	33,26
2041	Obras de Longo Prazo	3,17	3,45	4,27	42,98
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.23** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.23 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	156	2,67
2031	Obras de Médio Prazo	384	6,58
2041	Obras de Longo Prazo	524	9,00
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**-**	**-**

Assim, previu-se a implantação de 9,00 km de rede coletora e 524 ligações de esgoto.

10.13 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – DISTRITO PALMITALZINHO

Como descrito anteriormente, o Distrito Palmitalzinho possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0 l/s e a de final de plano (2041), de 2,22 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Distrito Palmitalzinho estão apresentadas no **Quadro 10.24**.

QUADRO 10.24 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	0,68	0,73	0,88	17,55
2031	Obras de Médio Prazo	1,66	1,77	2,11	41,26
2041	Obras de Longo Prazo	2,22	2,37	2,81	53,30
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.25** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.25 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	137	2,21
2031	Obras de Médio Prazo	337	5,44
2041	Obras de Longo Prazo	461	7,45
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, previu-se a implantação de 7,45 km de rede coletora e 461 ligações de esgoto.

10.14 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL

Como descrito anteriormente, o Bairro Conceição do Herval possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0 l/s e a de final de plano (2041), de 1,22 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Bairro Conceição do Herval estão apresentadas no **Quadro 10.26**.

QUADRO 10.26 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	0,37	0,39	0,43	3,35
2031	Obras de Médio Prazo	0,91	0,94	1,04	7,83
2041	Obras de Longo Prazo	1,22	1,26	1,38	10,15
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.27** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.27 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	25	1,52
2031	Obras de Médio Prazo	62	3,74
2041	Obras de Longo Prazo	84	5,04
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		**-**	**-**

Assim, previu-se a implantação de 5,04 km de rede coletora e 84 ligações de esgoto.

10.15 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO QUEIMADAS

Como descrito anteriormente, o Bairro Queimadas possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0 l/s e a de final de plano (2041), de 1,38 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Bairro Queimadas estão apresentadas no **Quadro 10.28**.

QUADRO 10.28 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	0,43	0,45	0,50	3,83
2031	Obras de Médio Prazo	1,04	1,08	1,21	9,07
2041	Obras de Longo Prazo	1,38	1,43	1,59	11,72
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.29** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.29 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	29	1,71
2031	Obras de Médio Prazo	71	4,17
2041	Obras de Longo Prazo	95	5,55
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, previu-se a implantação de 5,55 km de rede coletora e 95 ligações de esgoto.

10.16 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRROS ENCAPOEIRADO/GARCIAS

Como descrito anteriormente, os Bairros Encapoeirado/Garcias possuem Sistema de Abastecimento de Água integrado, porém não contam com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,0l/s e a de final de plano (2041), de 3,40 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES dos Bairros Encapoeirado/Garcias estão apresentadas no **Quadro 10.30**.

QUADRO 10.30 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	1,04	1,10	1,27	9,23
2031	Obras de Médio Prazo	2,52	2,66	3,07	21,71
2041	Obras de Longo Prazo	3,40	3,58	4,10	28,03
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.31** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.31– RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	102	3,74
2031	Obras de Médio Prazo	251	9,21
2041	Obras de Longo Prazo	342	12,58
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, previu-se a implantação de 12,58 km de rede coletora e 342 ligações de esgoto.

10.17 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – BAIRRO CAXIMBA

Como descrito anteriormente, o Bairro Caximba possui Sistema de Abastecimento de Água, porém não conta com Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo proposto, portanto, um novo SES composto por: novas ligações de esgoto; rede coletora; estação elevatória de esgoto, capaz de atender às contribuições máximas horárias; estação de tratamento de esgoto, capaz de atender às contribuições médias; e um trecho de emissário final.

Ressalta-se que para a implantação das intervenções é necessário estudo mais aprofundado com proposição de soluções alternativas a partir da análise de viabilidade técnica e econômica, baseados em levantamentos topográficos cadastrais para definição do local da ETE e confirmação da necessidade de EEE.

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 técnico-operacional, econômico-financeiro;
- ✓ Licenciamento Ambiental, estudo necessário à aprovação junto aos órgãos ambientais estaduais e federais, com solicitação de outorga de lançamento 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).

Como não existem ligações e rede coletora de esgoto nesta localidade foi considerado atendimento de 0% no início do planejamento (2022). Com isso, a contribuição média de início de plano é de 0,00 l/s e a de final de plano (2041), de 0,46 l/s.

No caso do presente estudo, e de acordo com o estudo populacional efetuado para um horizonte de planejamento até o ano 2041, as contribuições referidas especificamente às datas adotadas para implantação das obras do SES do Bairro Caximba estão apresentadas no **Quadro 10.32**.

QUADRO 10.32– RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Contribuição Média (l/s)*	*Contribuição Máxima Diária (l/s)*	*Contribuição Máxima Horária (l/s)*	*Carga Média Diária (KgDBO/dia)*
2022	Início de Plano	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	Obras de Curto Prazo	0,14	0,15	0,17	2,54
2031	Obras de Médio Prazo	0,34	0,36	0,41	5,99
2041	Obras de Longo Prazo	0,46	0,48	0,55	7,78
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-	-	-

O **Quadro 10.33** apresenta as extensões requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.33 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Número de ligações*	*Extensão rede prevista (km)*
2022	Início de Plano	0	0,00
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	21	0,53
2031	Obras de Médio Prazo	49	1,25
2041	Obras de Longo Prazo	67	1,70
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		-	-

Assim, previu-se a implantação de 1,70 km de rede coletora e 67 ligações de esgoto.

10.18 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 10.34**, ressalvando-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.

As **Figuras 10.9** a **10.16**, na sequência, apresentam os croquis do Sistema de Esgotamento Sanitário propostos para a Sede Urbana, Distrito Lageado do Araçaíba, Distrito Araçaíba, Distrito Palmitalzinho, Bairro Conceição do Herval, Bairro Queimadas, Bairros Encapoeirado/Garcias e Bairro Caximba.

QUADRO 10.34 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ SEDE URBANA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Instalação de gerador de emergência nas 4 EEE's da Sede Urbana, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Curto Prazo - entre 2022 e 2026	Ampliação da capacidade nominal da ETE Sede de 21,18 l/s para 38,22 l/s (+17,04 l/s)
	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 23,70 km de novas redes e 1.960 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.
APIAÍ DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 7,99 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 5,96 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 17,08 km de novas redes e 1.073 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ DISTRITO ARAÇAÍBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 4,27 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,17 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 9,00 km de novas redes e 524 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.
APIAÍ DISTRITO PALMITALZINHO	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,81 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,22 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 7,45 km de novas redes e 461 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,38 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,22 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 5,04 km de novas redes e 84 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.
APIAÍ BAIRRO QUEIMADAS	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,59 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,38 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 5,55 km de novas redes e 95 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ BAIRROS ENCAPOEIRADO/ GARCIAS	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 4,10 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,40 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 12,58 km de novas redes e 342 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.
APIAÍ BAIRRO CAXIMBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de uma EEE com capacidade para 0,55 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Instalação de ETE com capacidade nominal de 0,46 l/s.
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Logo Prazo - entre 2022 e 2033	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 1,70 km de novas redes e 67 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando 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.

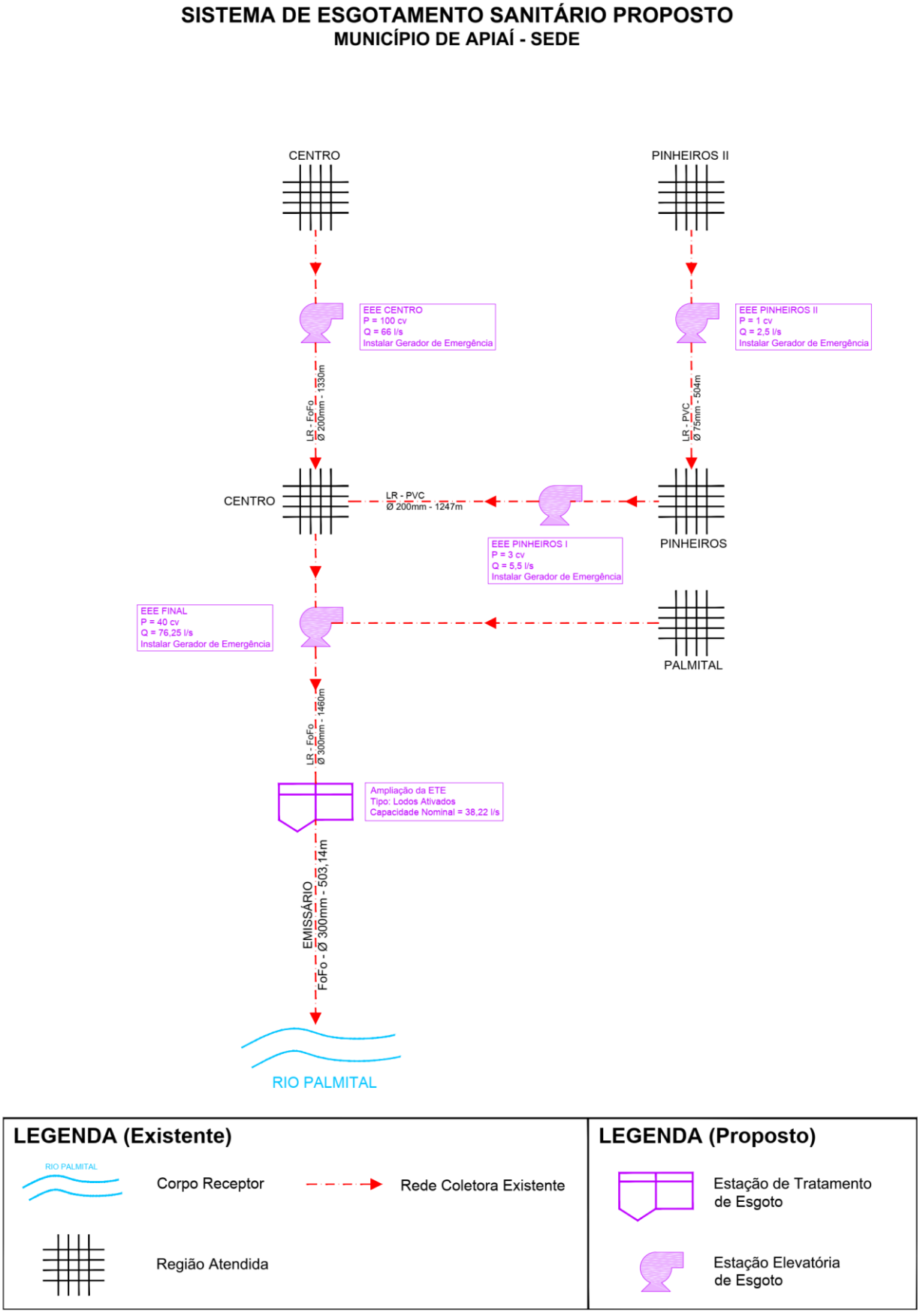


Figura 10.9 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Sede Urbana

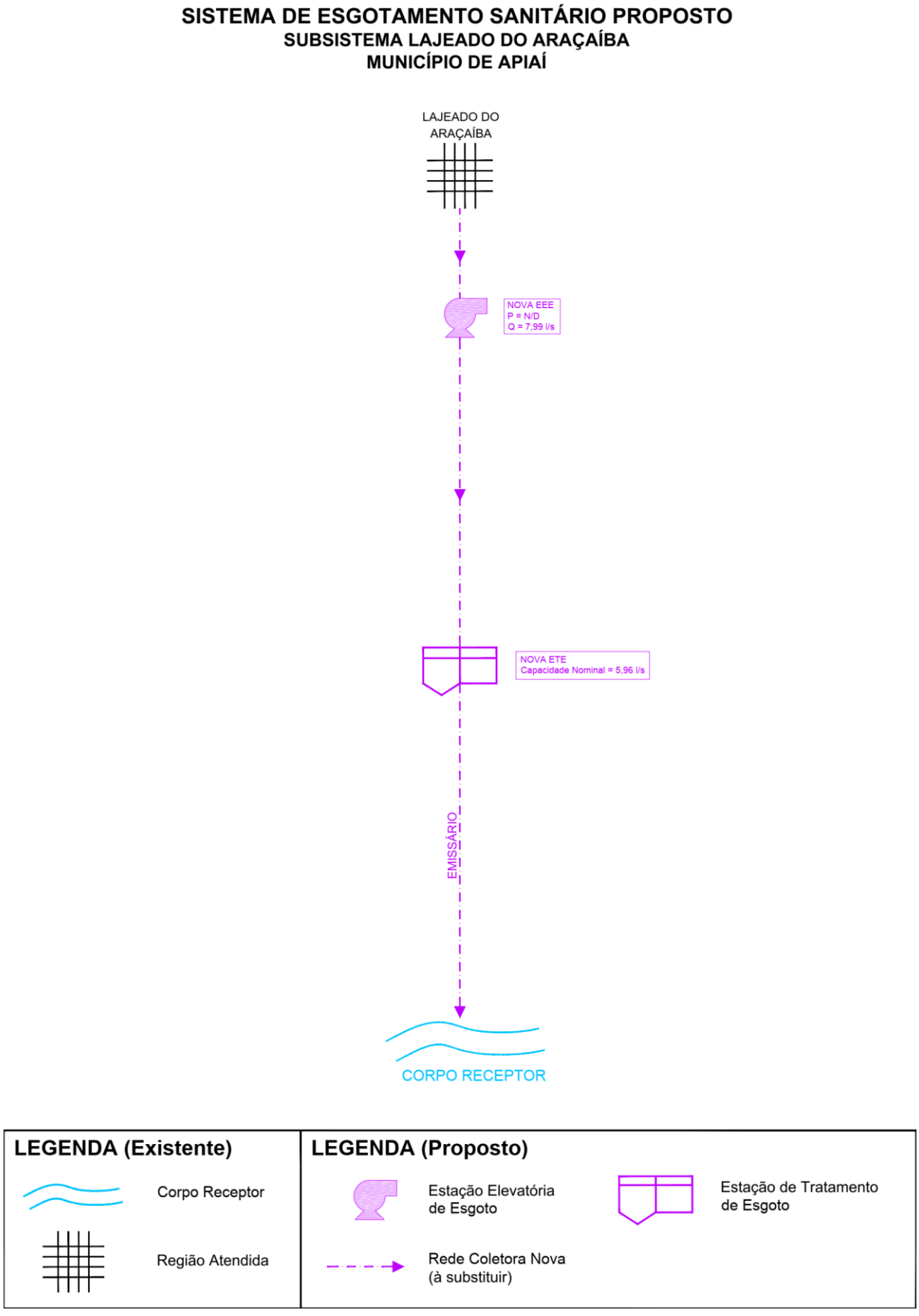


Figura 10.10 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Distrito Lageado do Araçaíba

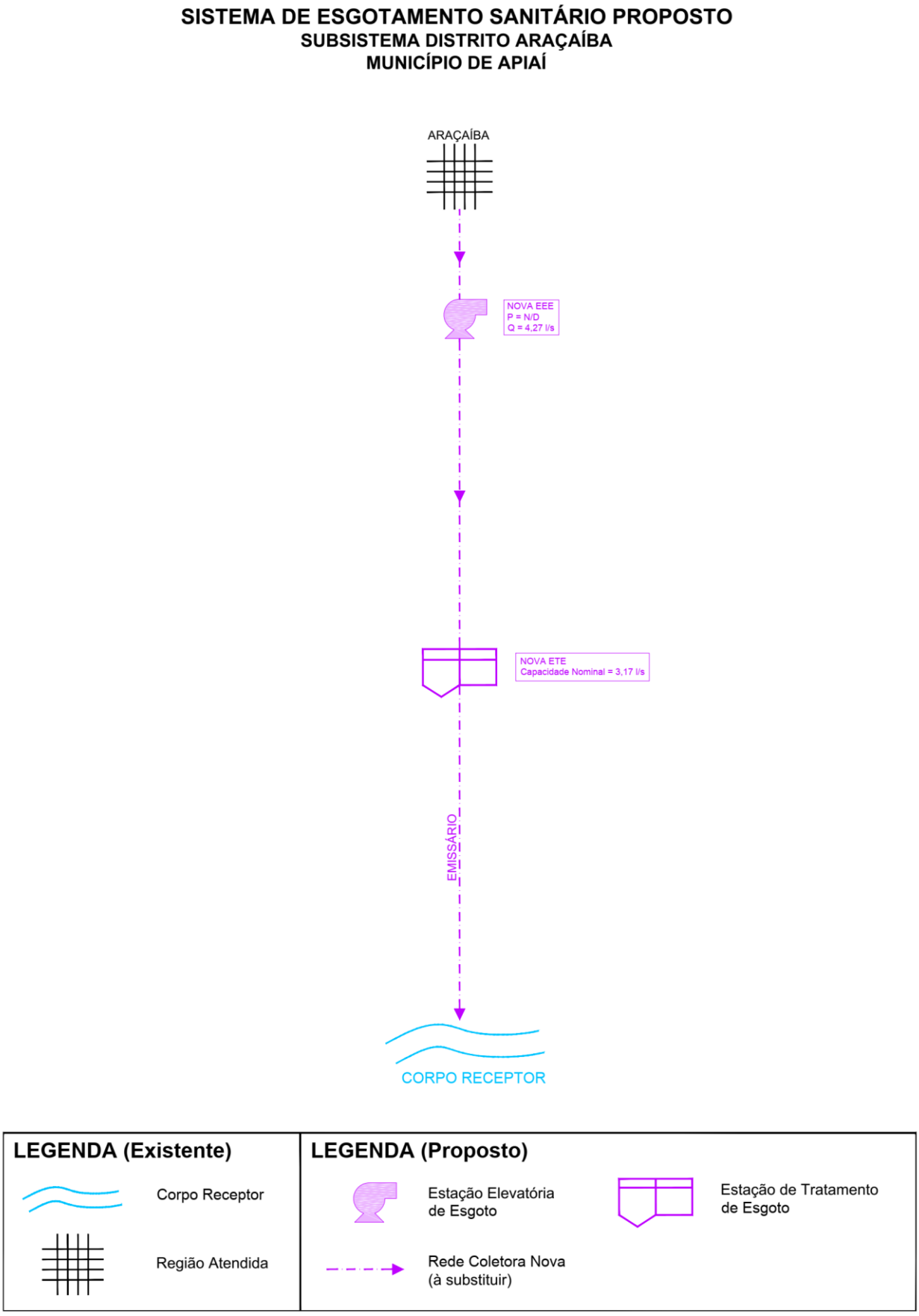


Figura 10.11 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Distrito Araçaíba

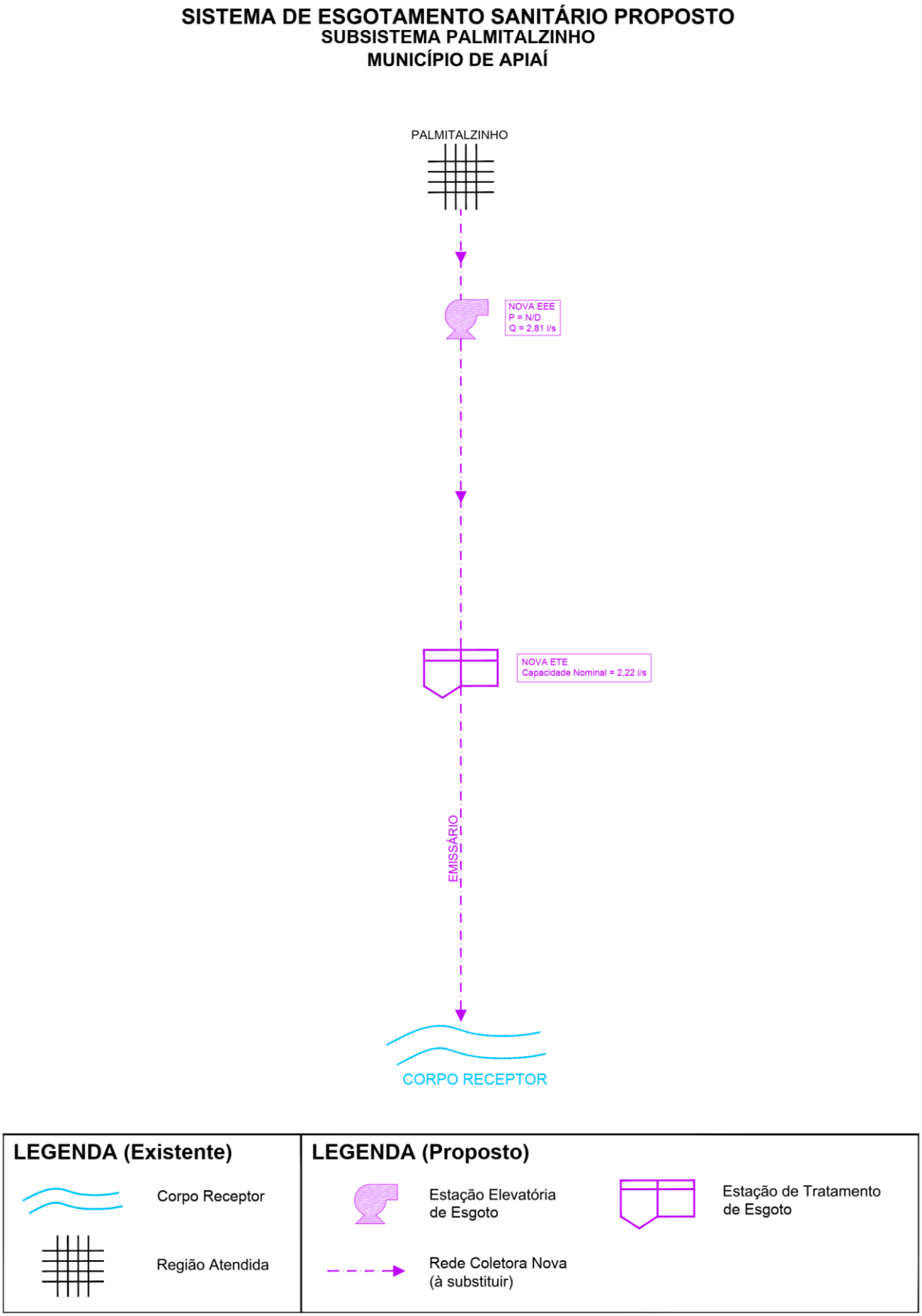


Figura 10.12 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Distrito Palmitalzinho

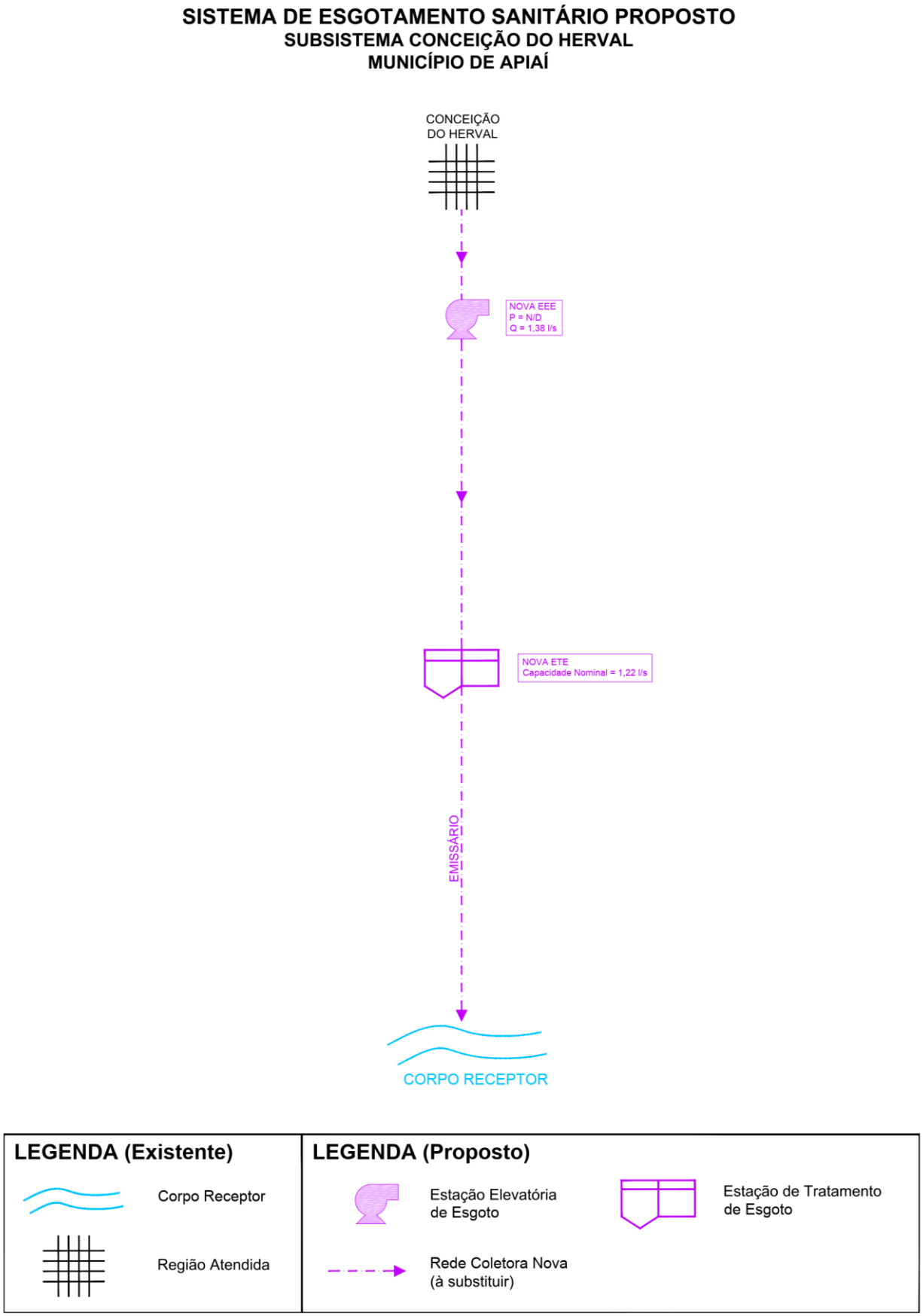


Figura 10.13 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Bairro Conceição do Herval

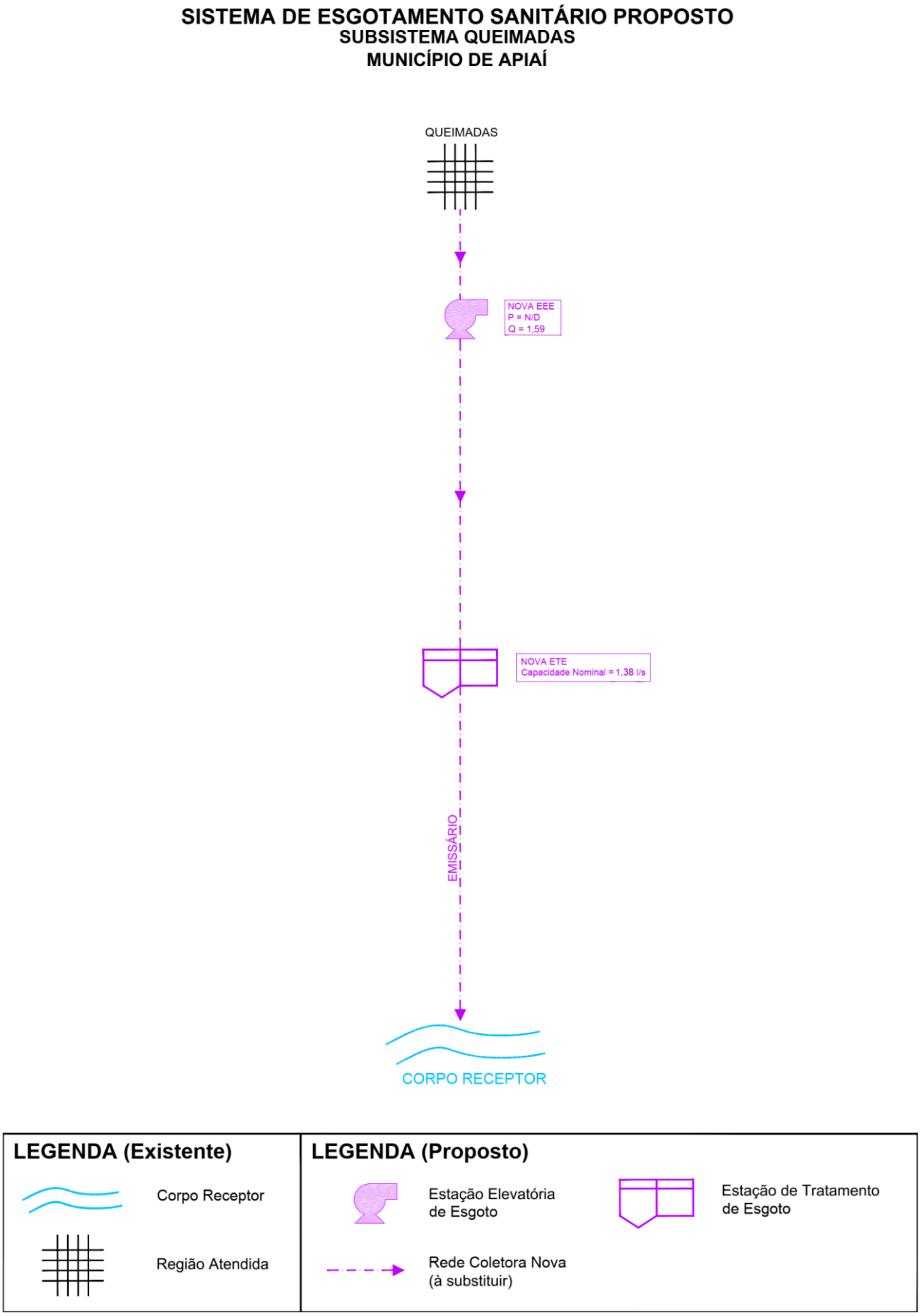


Figura 10.14 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Bairro Queimadas

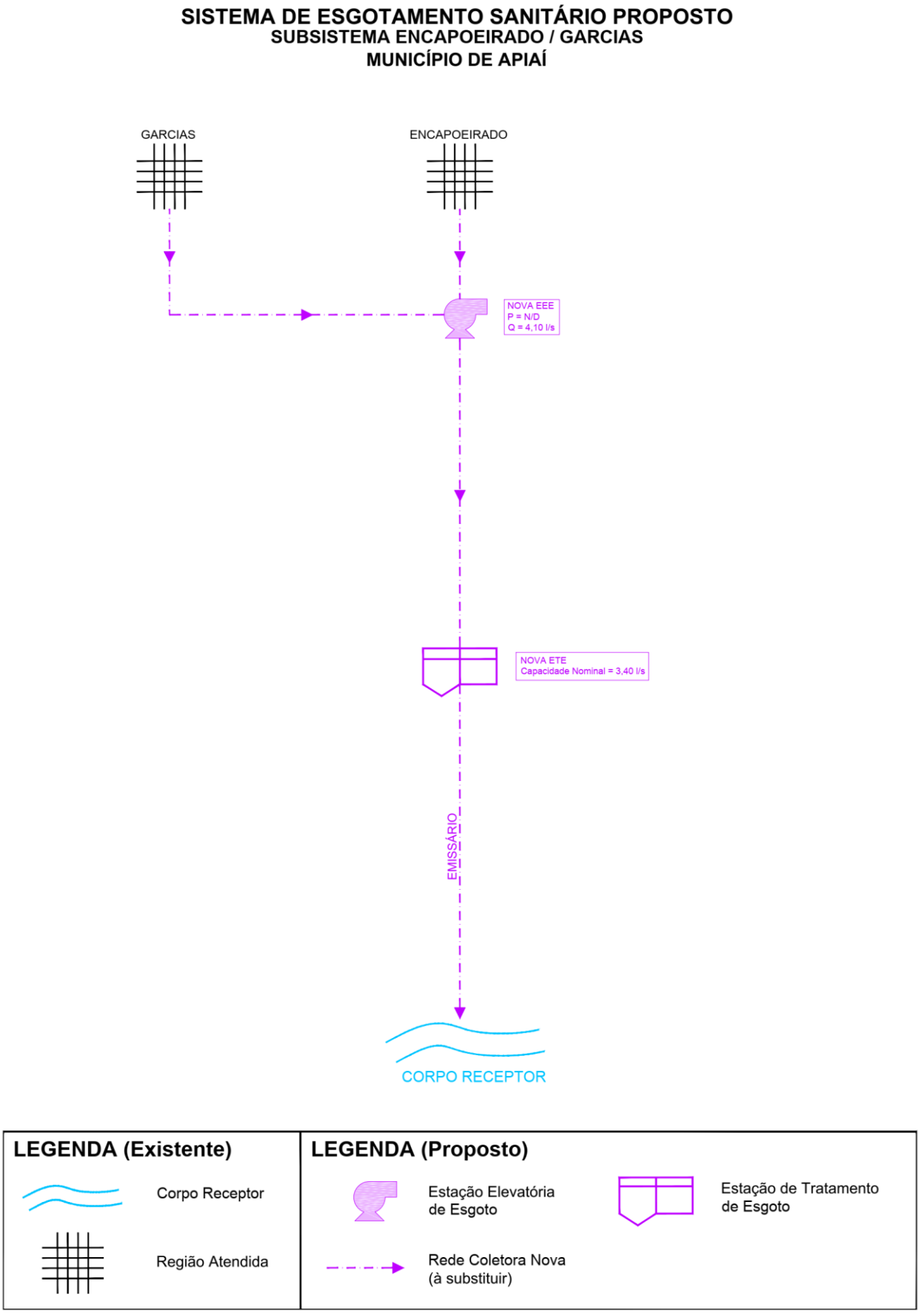


Figura 10.15 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Bairros Encapoeirado/Garcias

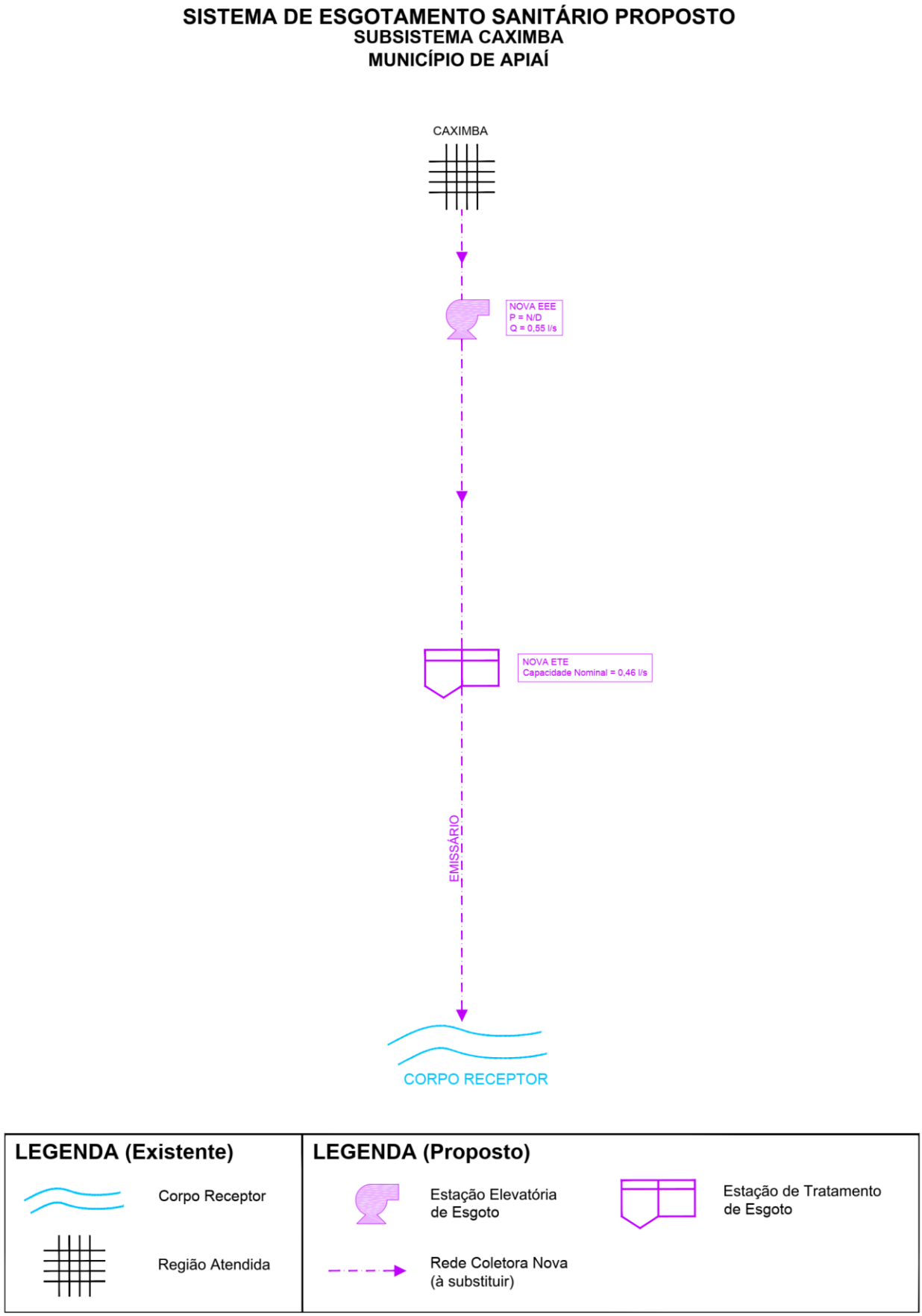


Figura 10.16 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto - Bairro Caximba

10.19 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

10.19.1 Sistema de Abastecimento de Água

O atendimento à água adequado da área rural de Apiaí se encontra abaixo da meta de universalização, com 50,0% da área rural sendo atendida com abastecimento de água através de soluções individuais. Desse modo, para que seja atingida a meta de 99% de atendimento em 2033, é necessário que haja aumento no índice de atendimento atual. Por essa razão, são propostas soluções individuais, ou seja, uma unidade de atendimento por domicílio. Para o abastecimento de água, propõe-se a implantação de 31 poços semiartesianos, com profundidade de até 30 m, os quais são acompanhados de reservatórios de 500 l, conforme é apresentado no **Quadro 10.34**:

QUADRO 10.34 – RESUMO DOS DOMICÍLIOS A SEREM ATENDIDOS NA ÁREA RURAL ATRAVÉS DA SOLUÇÃO INDIVIDUAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Domicílios a serem atendidos no período*	*Total acumulado de domicílios atendidos*
2022	Situação Inicial	-	477
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	31	508
2031	Obras de Médio Prazo	0	508
2041	Obras de Longo Prazo	0	508
Total de domicílios atendidos		**31**	**508**

10.19.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário na área rural com soluções individuais, tem-se que em nenhum dos domicílios o atendimento é considerado adequado. Conforme já mencionado anteriormente, as fossas sépticas foram consideradas inadequadas, tendo em vista que é necessário tratamento complementar (filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro de areia, vala de filtração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% e 70% de eficiência de remoção de DBO e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

Desse modo, para que seja atingida a meta de universalização de 90% de atendimento em 2033, será necessária a implantação de 383 Unidades Sanitárias Individuais (USI), com capacidade para até 06 (seis) pessoas, compostas por caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro (uma USI por domicílio), conforme apresentado no **Quadro 10.35**.

QUADRO 10.35 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA RURAL - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	*Referência*	*Domicílios a serem atendidos no período*	*Total acumulado de domicílios atendidos*
2022	Situação Inicial	-	0
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	245	245
2031	Obras de Médio Prazo	133	378
2041	Obras de Longo Prazo	5	383
Total de domicílios atendidos		**383**	**383**

O GEL (Grupo Executivo Local) informou que o município de Apiaí não possui caminhão limpa fossa ou chorumeira. Normalmente, em outros municípios, este serviço, quando necessário é contratado de empresas terceirizadas.

Salienta-se que no âmbito estadual existe a possibilidade de captação de recursos financeiros para implantação de melhoria do saneamento da área rural para populações de baixa renda através do Programa Água é Vida, conforme o Decreto nº 57.479 de 01-11-2011, com complementação através do Decreto n° 57.689, de 27-12-2011. Este Programa, de acordo com levantamento da CSAN/SIMA referente a dezembro de 2020, já havia sido implantado no município de Apiaí e, de acordo com documento enviado pela CSAN/SIMA (2021) foram pactuadas 287 USI's e instaladas 163 USI's, no Distrito Araçaíba e nos Bairros Encapoeirado, Caximba, Queimadas, Conceição do Herval, até o ano de 2020.

Como o estudo de demandas e contribuições para estas localidades foi considerado no item das soluções coletivas, estas USI's não foram descontadas das unidades apresentadas no **Quadro 10.35**.

No caso de sistemas coletivos de esgotamento sanitário para a área rural, a Prefeitura pode solicitar o pleito de sistemas coletivos para a área rural, executar e posteriormente, se for o caso, conceder a operação à Concessionária.

10.19.3 Resumo das Intervenções Principais na Área Atendida por Soluções Individuais

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias na Área Rural do município, conforme apresentado no **Quadro 10.36,** ressalvando-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 obras necessárias.

QUADRO 10.36 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO

Local	*Sistema*	*Unidades*	*Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*
APIAÍ ÁREA RURAL	ÁGUA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	POÇOS SEMIARTESIANOS	Curto prazo – até 2026	Implantação de 31 poços semiartesianos com reservatório de 500 L para atendimento universal da área rural, acompanhando o crescimento vegetativo.
	ESGOTO SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	UNIDADES SANITÁRIAS INDIVIDUAIS	Longo Prazo – até 2032	Implantação de 383 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção e sumidouro ou filtro anaeróbio.

Em relação à limpeza das USIs a serem implantadas, em nível de planejamento recomenda-se que a municipalidade desenvolva estudos envolvendo:

- ✓ Levantamento cadastral, incluindo localização espacial, de unidades em USIs e Fossas em operação;
- ✓ Projeção de crescimento das contribuições, determinação do volume a ser recolhido e transportado para o destino final;
- ✓ Identificação do local de destino final – ETE, Aterro, etc.;
- ✓ Determinação das distâncias médias de transporte, definição do tipo de equipamento (caminhão limpa-fossa, chorumeira, etc.);
- ✓ Levantamento dos investimentos e despesas de exploração (mão de obra, combustível, conservação dos equipamentos, custo da disposição final);
- ✓ Estudo de viabilidade financeira;
- ✓ Avaliação de alternativas de soluções consorciadas com municípios vizinhos, e;
- ✓ Fontes de recursos.

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

11.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – ÁREA URBANA

Estudo de Custo de Empreendimentos – SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgotos nas áreas urbanas foi efetuada 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 esgotos, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo:

- ✓ Sistema de Abastecimento de Água – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;
- ✓ Sistema de Esgotamento Sanitário – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

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

Considerando a data base dos preços de janeiro de 2019, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 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 Apiaí, de acordo com informações recebidas da SABESP, o Índice de Perdas do município, em 2020, foi de 156,0 l/lig.dia, inferior ao pior cenário de perdas estabelecido no Capítulo 7 (219,0 l/lig.dia), sendo prevista apenas o gerenciamento das perdas na distribuição.

11.3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS e dados fornecidos pela SABESP, que opera em Apiaí. As despesas de exploração (R$ 5,12 – – IN_{026}. Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) 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 exploração[6].

11.4 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – ÁREA RURAL

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 (USI's). Desse modo, a estimativa de custos para empreendimentos relativos à implantação de soluções individuais para atendimento de água nas áreas rurais foi efetuada com base em resultados de processos licitatórios de Prefeituras Municipais com ano base de abril de 2018 e setembro de 2020, para a implantação de poços semiartesianos. Dessa forma, foi utilizado um valor médio de implantação de poços semiartesiano, os quais foram majorados através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção no período até dezembro de 2020.

[6] As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos; – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos; – as despesas totais dos serviços por m^3 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.

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 a 30 metros, instalação de bomba submersa, quadro de comando, ligações hidráulicas e elétricas e análise de água, com o custo unitário estimado de R$ 7.437,25;

- ✓ Reservação – caixa d'água de polietileno com capacidade de 500 l com custo unitário estimado de R$ 219,42;

- ✓ Custo unitário total estimado da solução: R$ 7.656,67.

Para as soluções individuais para o atendimento do esgotamento sanitário foi utilizada a Composição de Custos de Aquisição e Instalação de USI's, de agosto de 2019, fornecida pela SIMA. O documento enviado possui o orçamento estimado para duas alternativas de USI's, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Tipo 1 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio, materiais diversos (tubos, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro); e,

- ✓ Tipo 2 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, sumidouro, materiais diversos (tubos, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);

O documento destaca a incidência de Lucro e Despesas Indiretas (LDI) de 28% na contratação de terceiros para realização dos serviços. Desse modo, para a estimativa de custos foi adotado o valor médio entre os dois tipos de USI descritos, com valor majorado através da aplicação do INCC-M no período até dezembro de 2020:

- ✓ Custo estimado para solução – R$ 8.123,68 por Unidade Sanitária Individual.

Com relação ao esgotamento das unidades, foi utilizado o mesmo procedimento de consulta a processos licitatórios de prefeituras municipais. Dessa forma, obteve-se valor médio para coleta e disposição do lodo, também com base em valores majorados com o índice INCC-M. Salienta-se, no entanto, a recomendação de estudos mais específicos para a determinação do real custo para o esgotamento das USI, conforme já mencionados no item 10.19.3.

- ✓ 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

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.

A estimativa de custos para o Sistema de Abastecimento de Água por Soluções Coletivas de Apiaí é apresentada na **Figura 11.1**, a seguir, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 11,0 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 11.2** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 237 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.3 Principais Benefícios das Soluções Propostas para as Áreas Urbana Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.1** e **11.2**, a seguir, 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;
- ✓ A redução de perdas de água no processo, com a proposição de medidas correlatas, especialmente visando a reduções no sistema de distribuição;
- ✓ Maior garantia de fornecimento de água com a qualidade estabelecida pela legislação vigente, desde a saída da unidade de tratamento até as residências;
- ✓ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ✓ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função do maior acompanhamento dos processos.

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 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 SAA a partir das metas estabelecidas, surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados mais adiante, no Capítulo 13, no **Quadro 13.4**.

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos estimados (R$)	Emergencial / 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
APIAÍ SEDE URBANA	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Instalação de novo trecho de Adução de Água Bruta, em ferro fundido, com de 645 m de extensão e 200 mm de diâmetro.	521.300,00																				
		POÇO PROFUNDO	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade	283.800,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Ampliação da ETA para tratar mais 7,00 l/s.	380.600,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 15,56 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 893 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	3.548.100,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	390.400,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	1.933.600,00																				
APIAÍ DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA	RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO	Construção de um reservatório semienterrado com capacidade de 15 m³	70.400,00																				
	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	Instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 6,42 l/s.	25.300,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 1,76 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 112 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	406.400,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	45.400,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	218.300,00																				
APIAÍ DISTRITO ARAÇAÍBA	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade	283.800,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 0,87 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 51 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	198.800,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	21.900,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	107.800,00																				

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos estimados (R$)	Emergencial / 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
APIAÍ DISTRITO PALMITALZINHO	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade	283.800,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 0,58 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 36 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	133.500,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	14.800,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	71.400,00																				
APIAÍ BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade	283.800,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 0,60 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 10 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	125.600,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	28.600,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	195.400,00																				
APIAÍ BAIRRO QUEIMADAS	PRODUTOR	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	Instalação de novo trecho de Adução de Água Bruta, em PVC, com de 1.150 m de extensão e 75 mm de diâmetro.	240.100,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 0,65 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 11 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	136.300,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	15.700,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	101.400,00																				

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos estimados (R$)	Emergencial / 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
APIAÍ BAIRROS ENCAPOEIRADO/ GARCIAS	ELEVAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	Instalação de duas novas bombas, sendo uma reserva, na EEAT com capacidade de 2,29 l/s.	75.600,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 1,52 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 42 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	325.900,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	32.000,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	188.500,00																				
APIAÍ BAIRRO CAXIMBA	PRODUTOR	POÇO PROFUNDO	Perfuração de um poço profundo com 200 m de profundidade	283.800,00																				
	DISTRIBUIÇÃO	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Implantação de aproximadamente 0,21 km de redes de distribuição (linhas principais e secundárias) e 9 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	46.600,00																				
			Elaboração de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	4.500,00																				
			Programa de Gerenciamento do Índice de Perdas	24.600,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS				**11.047.800,00**	**4.100.925**					**1.368.625**					**5.578.250**									

Figura 11.1 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Coletivas

Local	Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento estimados (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
APIAÍ ÁREA RURAL	ÁGUA	POÇOS SEMIARTESIANOS	Implantação de poços semi artesianos com reservatório de 500 l para atendimento universal da área rural, acompanhando o crescimento vegetativo, com um total de 31 unidades	236.900,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS				**236.900,00**	**236.900,00**					**0,00**					**0,00**									

Figura 11.2 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Abastecimento de Água – 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 no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020.

A estimativa de custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário por Soluções Coletivas de Apiaí é apresentada na **Figura 11.3**, a seguir, considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 47,7 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 11.4**, a seguir, considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R$ 3,1 milhões, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

Além disso, no **Quadro 11.1**, a seguir, 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$ 1,6 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/ 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	0
2023	74	601.200	0	601.200
2024	65	528.000	0	528.000
2025	58	471.200	0	471.200
2026	48	389.900	66.600	456.500
2027	41	333.100	58.500	391.600
2028	34	276.200	52.200	328.400
2029	25	203.100	109.800	312.900
2030	21	170.600	95.400	266.000
2031	12	97.500	82.800	180.300
2032	5	40.600	132.300	172.900
2033	0	0	114.300	114.300
2034	0	0	93.600	93.600
2035	0	0	136.800	136.800
2036	0	0	114.300	114.300
2037	0	0	93.600	93.600
2038	0	0	136.800	136.800
2039	0	0	114.300	114.300
2040	0	0	93.600	93.600
2041	0	0	136.800	136.800
TOTAIS	**383**	**3.111.400**	**1.631.700**	**4.743.100**

11.5.6 Principais Benefícios das Soluções Propostas para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.3** a **11.4**, a seguir, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgoto 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 Apiaí;

- ✓ Melhoria nos indicativos 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 dejeto 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 mais adiante, no Capítulo 13, no **Quadro 13.5**.

Locais	Sistemas	Unidades	Obras Principais Planejadas	Investimentos estimados (R$)	Emergencial / 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
APIAÍ SEDE URBANA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	Instalação de gerador de emergência nas 4 EEE's da Sede Urbana, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	401.000,00	■	■	■	■	■															
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Ampliação da capacidade nominal da ETE Sede de 21,18 l/s para 38,22 l/s (+17,04 l/s)	2.610.300,00	■	■	■	■	■															
	ENCAMINHAMENTO	REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 23,70 km de novas redes e 1.960 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	11.646.100,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	327.800,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
APIAÍ DISTRITO LAGEADO DO ARAÇAÍBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 7,99 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	177.100,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 5,96 l/s.	581.400,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 17,08 km de novas redes e 1.073 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	8.126.500,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	56.700,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
APIAÍ DISTRITO ARAÇAÍBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 4,27 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	153.200,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,17 l/s.	581.400,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 9,00 km de novas redes e 524 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	4.249.700,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	29.200,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Obras Principais Planejadas*	*Investimentos estimados (R$)*	*Emergencial / 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
APIAÍ DISTRITO PALMITALZINHO	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 2,81 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	143.800,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,22 l/s.	581.400,00																				
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00																				
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 7,45 km de novas redes e 461 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	3.539.200,00																				
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	24.600,00																				
APIAÍ BAIRRO CONCEIÇÃO DO HERVAL	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,38 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	134.600,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,22 l/s.	581.400,00																				
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00																				
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 5,04 km de novas redes e 84 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	2.215.500,00																				
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	12.700,00																				
APIAÍ BAIRRO QUEIMADAS	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 1,59 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	136.000,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 1,38 l/s.	581.400,00																				
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00																				
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 5,68 km de novas redes e 95 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	2.441.600,00																				
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	14.000,00																				

Locais	*Sistemas*	*Unidades*	*Obras Principais Planejadas*	*Investimentos estimados (R$)*	*Emergencial / 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
APIAÍ BAIRROS ENCAPOEIRADO/ GARCIAS	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 4,10 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	152.100,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 3,40 l/s.	581.400,00																				
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00																				
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 12,58 km de novas redes e 342 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	5.633.800,00																				
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	34.000,00																				
APIAÍ BAIRRO CAXIMBA	ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTO	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	Instalação de uma EEE com capacidade para 0,55 l/s, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	129.300,00																				
	TRATAMENTO	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Instalação de ETE com capacidade nominal de 0,46 l/s.	581.400,00																				
	ENCAMINHAMENTO	EMISSÁRIO FINAL	Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE	60.500,00																				
		REDE COLETORA/ COLETORES TRONCO/ EMISSÁRIOS	Implantação de aproximadamente 1,7 km de novas redes e 67 ligações para atendimento universal da população da sede urbana, acompanhando o crescimento vegetativo.	777.600,00																				
			Elaboração do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	5.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS				**47.664.700,00**	**11.916.175**					**11.916.175**					**23.832.350**									

Figura 11.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

Local	*Sistema*	*Unidade*	*Obras Principais Planejadas*	*Investimento estimados (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
APIAÍ ÁREA RURAL	ESGOTO	UNIDADES SANITÁRIAS INDIVIDUAIS	Implantação de 383 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção e sumidouro ou filtro anaeróbio.	3.111.400,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS				**3.111.400,00**	**1.990.300,00**					**1.080.500,00**					**40.600,00**									

Figura 11.4 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas o Esgotamento Sanitário – 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 126,18% do volume consumido (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores AG_{011}/AG_{010}. 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 64,70% do volume faturável de água (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores ES_{007}/AG_{011};
- ✓ As despesas de exploração foram calculadas com o valor de R$ 5,12/m³ do volume faturável, na data base de 2019 – IN_{026} (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), 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$ 5,77/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 Aíaí. 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/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$)*	*Investimentos ((R$)*	*Despesas Totais (R$)*
2022	32,00	1.273.231	823.723	12.101.000	3.839.095	15.940.095
2023	32,33	1.286.290	832.172	12.225.114	3.839.095	16.064.209
2024	32,65	1.299.349	840.620	12.349.228	3.839.095	16.188.323
2025	32,98	1.312.266	848.977	12.472.001	3.839.095	16.311.096
2026	33,28	1.324.380	856.814	12.587.129	3.839.095	16.426.224
2027	33,59	1.336.493	864.651	12.702.256	2.690.375	15.392.631
2028	33,89	1.348.606	872.488	12.817.384	2.690.375	15.507.759
2029	34,20	1.360.720	880.325	12.932.511	2.690.375	15.622.886
2030	34,50	1.372.700	888.075	13.046.372	2.690.375	15.736.747
2031	34,74	1.382.457	894.387	13.139.101	2.690.375	15.829.476
2032	34,99	1.392.267	900.734	13.232.337	2.690.375	15.922.712
2033	35,24	1.402.077	907.081	13.325.573	2.690.375	16.015.948
2034	35,48	1.411.887	913.427	13.418.808	2.585.550	16.004.358
2035	35,73	1.421.805	919.844	13.513.073	2.585.550	16.098.623
2036	35,93	1.429.555	924.858	13.586.731	2.585.550	16.172.281
2037	36,12	1.437.391	929.927	13.661.204	2.585.550	16.246.754
2038	36,32	1.445.227	934.997	13.735.677	2.585.550	16.321.227
2039	36,52	1.453.062	940.066	13.810.150	2.585.550	16.395.700
2040	36,72	1.460.967	945.180	13.885.278	2.585.550	16.470.828
2041	36,73	1.461.680	945.642	13.892.056	2.585.550	16.477.606
TOTAIS				**262.432.984**	**58.712.500**	**321.145.484**

O **Quadro 12.2** apresenta a formação do resultado operacional relativo aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média utilizada para a estimativa de receita do sistema de abastecimento de água de R$ 3,96/m^3 foi obtida por meio da correção do indicador IN_{005} do SNIS (R$ 3,44/m^3, 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/PASEB e COFINS, com ajuste compensatório de R$ 0,0038 do IGQ 2019, segundo Nota Técnica de Reajuste Tarifário Anual 2021 (ARSESP, 2021). Já para a receita proveniente do sistema de coleta e tratamento de esgoto, foi utilizada a tarifa média de R$ 3,56/m^3, obtida por meio do indicador IN_{006} do SNIS (R$ 3,09/m^3, dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) e as já citadas correções tarifárias.

Estes valores de tarifa foram aplicados sobre o volume total da água e esgoto faturáveis, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais:

- ✓ De acordo com o Relatório Gerencial da SABESP 2020, relativo ao ano de 2019, tem-se que as receitas indiretas, do SAA e do SES estão estimadas em 2,28% da receita operacional bruta;
- ✓ Ainda no Relatório Gerencial, tem-se que a taxa de evasão, ou seja, o percentual de inadimplência para o município foi estimado em 1,91% da receita operacional bruta;
- ✓ Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Note-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS já inclui impostos.

O resultado indica que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são deficitários. O total do período corresponde a um déficit de aproximadamente R$ 148,4 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 COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	*Volume Anual de Água Faturável (m^3)*	*Volume Anual de Esgoto Faturável (m^3)*	*Receitas Tarifárias Totais (R$)*				*Custos (R$)*		*Resultado Operacional (R$)*
			Operacional	*Demais Receitas*	*Dev Duvidosos*	*Líquida*	*Investimento – Soluções coletivas (R$)*	*DEX (R$)*	
2022	1.273.231	823.723	7.974.448	288.918	-297.481	7.965.886	0	12.101.000	-4.135.114
2023	1.286.290	832.172	8.056.238	291.882	-300.532	8.047.588	0	12.225.114	-4.177.526
2024	1.299.349	840.620	8.138.028	294.845	-303.583	8.129.290	11.517.285	12.349.228	-15.737.222
2025	1.312.266	848.977	8.218.935	297.776	-306.601	8.210.110	0	12.472.001	-4.261.891
2026	1.324.380	856.814	8.294.803	300.525	-309.431	8.285.896	0	12.587.129	-4.301.232
2027	1.336.493	864.651	8.370.671	303.274	-312.261	8.361.683	0	12.702.256	-4.340.573
2028	1.348.606	872.488	8.446.539	306.022	-315.092	8.437.469	13.058.940	12.817.384	-17.438.854
2029	1.360.720	880.325	8.522.406	308.771	-317.922	8.513.256	0	12.932.511	-4.419.255
2030	1.372.700	888.075	8.597.439	311.490	-320.721	8.588.208	0	13.046.372	-4.458.163
2031	1.382.457	894.387	8.658.548	313.704	-323.000	8.649.251	0	13.139.101	-4.489.851
2032	1.392.267	900.734	8.719.989	315.930	-325.292	8.710.626	10.761.500	13.232.337	-15.283.211
2033	1.402.077	907.081	8.781.430	318.156	-327.584	8.772.002	0	13.325.573	-4.553.571
2034	1.411.887	913.427	8.842.872	320.382	-329.877	8.833.377	0	13.418.808	-4.585.431
2035	1.421.805	919.844	8.904.992	322.632	-332.194	8.895.430	0	13.513.073	-4.617.643
2036	1.429.555	924.858	8.953.532	324.391	-334.005	8.943.918	10.447.025	13.586.731	-15.089.838
2037	1.437.391	929.927	9.002.609	326.169	-335.835	8.992.942	0	13.661.204	-4.668.262
2038	1.445.227	934.997	9.051.686	327.947	-337.666	9.041.967	0	13.735.677	-4.693.711
2039	1.453.062	940.066	9.100.763	329.725	-339.497	9.090.991	0	13.810.150	-4.719.159
2040	1.460.967	945.180	9.150.271	331.519	-341.344	9.140.446	10.342.200	13.885.278	-15.087.032
2041	1.461.680	945.642	9.154.738	331.681	-341.510	9.144.908	2.585.550	13.892.056	-7.332.698
TOTAL	**27.612.408**	**17.863.989**	**172.940.935**	**6.265.740**	**-6.451.428**	**172.755.247**	**58.712.500**	**262.432.984**	**-148.390.237**
VPL 8,1%	**13.202.816**	**8.541.629**	**82.691.351**	**2.995.950**	**-3.084.737**	**82.602.565**	**27.403.805**	**125.481.790**	**-70.283.030**

O **Quadro 12.3**, a seguir, apresenta o resumo dos custos e receitas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Apiaí, trazidos a valor presente.

QUADRO 12.3 – RESUMO DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO – PERÍODO 2022-2041

Taxa Interna de Retorno	*Volume Total Faturável em Valor Presente (m^3)*	*Despesas Totais em Valor Presente (R$)*	*Despesas por metro cúbico faturado (R$/$m^3$)*	*Receita Líquida em Valor Presente (R$)*	*Receita por metro cúbico faturado (R$/$m^3$)*
8,1%	21.744.445	152.885.594	7,03	82.602.565	3,80

A partir do **Quadro 12.3**, conclui-se que o fluxo de receitas líquidas é insuficiente para cobrir o fluxo de despesas, ambos trazidos a valor presente líquido, sinalizando que o sistema não apresenta situação econômica e financeira sustentável. Contudo, ressalva-se que o presente estudo é feito de maneira simplificada e pretende apenas apresentar um panorama geral do sistema de maneira isolada. A análise da real situação econômico-financeira do sistema, bem como de um possível reajuste tarifário, demanda a consideração de eventuais custos com amortização de investimentos anteriores, não considerados no presente plano.

Vale ressaltar que a SABESP de forma geral, ou seja, considerando todos os sistemas operados pela companhia, apresentou resultado econômico-financeiro equilibrado, demonstrando que sistemas superavitários compensam sistemas deficitários, evidenciando o subsídio cruzado.

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

13.1 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pela Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.

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

Portanto, os procedimentos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação, conforme apresentado no **Quadro 13.1**.

QUADRO 13.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados

previstos 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 prévia, 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, de coleta, ETAs, ETEs, e outras unidades dos sistemas de abastecimento de água e 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 descontinuidades de operação
		Viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• Viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas
		Pronto restabelecimento dos serviços de Operação e Manutenção	• Pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgoto
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP. Agências reguladoras locais. Vigilâncias Sanitárias Municipais.	Verificação e acompanhamento da prestação adequada dos serviços. Verificação e acompanhamento das tarifas de água e esgoto, em níveis justificados. Verificação e acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgoto. Verificação e acompanhamento dos investimentos previstos.	Monitoramento contínuo dos indicadores primários: • Cobertura do serviço de água; • Qualidade da água distribuída; • Controle de perdas de água; • Cobertura de coleta e tratamento de esgoto; Monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares: • Interrupções no tratamento e no fornecimento de água; • Interrupções do tratamento de esgoto; • Índice de perdas de faturamento de água; • Despesas de exploração dos serviços por m³ faturado (água+esgoto); • Índice de hidrometração; • Extensão de rede de água por ligação; • Extensão de rede de esgoto por ligação; • Grau de endividamento da empresa.

A respeito do **Quadro 13.2**, cabe destacar que:

- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução do Plano, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgoto; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo da operação dos sistemas;
- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção dos sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados, baseados nos indicadores principais e complementares, devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgoto e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ✓ Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Considerando as inovações tecnológicas da 4ª Revolução Industrial, tem-se uma ampla variedade de desafios relativos à modernização da tecnologia do saneamento, tais como a implantação de Sistema de Informação Georreferenciada (SIG); a implementação de sistemas de inteligência artificial para otimização e automação do sistema de saneamento; internet das coisas (em inglês Internet of Things) e Big Data para tomada de decisões e maximização do uso (redução de custos, identificação de perdas no sistema, etc.); blockchain e bancos de dados para armazenamento e otimização das transações; drones e sensoriamento remoto; realidade virtual e realidade aumentada.

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

- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR);
- ✓ O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA);
- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 13.1**.

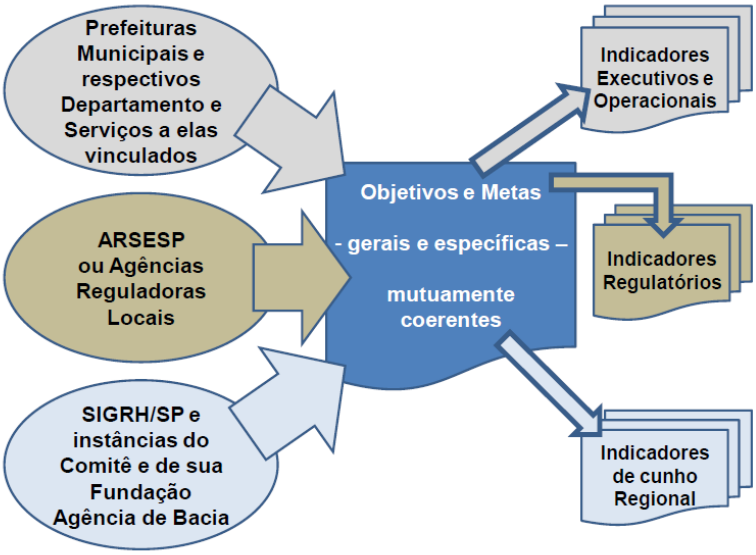


Figura 13.1 – Articulações entre Instituições, Objetivos e Metas e Respectivos Indicadores.

13.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para acompanhamento da implantação e cumprimento das metas estabelecidas nesta Revisão/Atualização do Plano para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município, foram adotados alguns indicadores, conforme relação mais recente do SNIS (2020). Esta seleção foi realizada de acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020 que, em seu artigo 4ºA, estabelece que:

> *"Artigo 4 º*
> *§ 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 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 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 e esgotamento sanitário.

QUADRO 13.3 – TIPO E QUANTIDADE DE INDICADORES ADOTADOS

Sistemas	*Tipos de Indicadores*	*Nº de Indicadores*
Água	Operacionais	4
Esgoto	Operacionais	4
Água	Qualidade da água e dos serviços	15
Esgoto	Qualidade dos serviços	3
Total		**26**

Elaboração: CONSÓRCIO (2020).

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 – INICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SAA

Parâmetro	*Descrição*	*Fórmula*	*Unidade*
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	$\frac{\text{População urbana Atendida com Abastecimento de Água (AG026)}}{\text{População residente do Município com Abastecimento de Água (GE06A)}} \text{x}100$	%
	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)	$\frac{\text{AG006} + \text{AG018} - \text{AG010} - \text{AG024}}{\text{AG002}} \times \frac{1.000.000}{365}$ 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)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão(QD007)}}{\text{Quantidade para amostras de cloro residual (QD006)}} \text{x}100$	%
	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)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão(QD009)}}{\text{Quantidade de amostras para turbidez (QD008)}} \text{x}100$	%
	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)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais com resultados fora do padrão(QD027)}}{\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (QD026)}} \text{x}100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais (QD026)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (QD028)}} \times 100$	%

(Continua)

(Continuação)

Parâmetro	*Descrição*	*Fórmula*	*Unidade*
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	$\frac{Quantidade\ de\ economias\ ativas\ atingidas\ por\ interrupções\ sistemáticas\ (QD015)}{Quantidade\ de\ interrupções\ sistemáticas\ (QD021)}$	Econ./ Interrupções
	Duração média das intermitências (IN074)	$\frac{\text{Duração das interrupções sistemáticas (QD022)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Horas/ Interrupções
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	$\sum$ Paralisações que, individualmete, tiveram duração igual ou superior a 6 horas	Paralisações/ano
	Duração das paralisações (QD003)	$\sum$ Duração das paralisações que, individualmete, tiveram duração igual ou superior a 6 horas	Horas/ano
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	$\sum$ Economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas	Econ./ano
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	$\sum$ Interrupções que, individualmete, tiveram duração igual ou superior a 6 horas	Interr./ ano
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	$\sum$ Duração das interrupções que, individualmete, tiveram duração igual ou superior a 6 horas	Horas/ano
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	$\sum$ Reclamações ou solicitações de serviços referentes ao(s)sistema(s)de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	Recl./ano
	Quantidade de serviços executados (QD024)	$\sum$ 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 SES

Parâmetros	*Descrição*	*Fórmula*	*Unidade*
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População total residente do município (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário(GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	$\frac{\text{Volume de esgotos coletado (ES005)}}{\text{Volume de água consumido(AG10)} - \text{Volume de água tratada exportado(AG019)}} \times 100$	%
	Índice de Tratamento de Esgotos (IN016)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado (ES006)}}{\text{Volume de esgoto coletado (ES005)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgotos 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)	$\sum Extravasamentos\ registrados\ na\ rede\ de\ coleta\ de\ esgotos$	Extrav./ano
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	$\sum$ 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 apresentadas, ainda, as metas de atendimento de cada indicador, conforme a Lei nº 14.026/2020, e a periodicidade de monitoramento, conforme exigências do SNIS e da Portaria de Consolidação nº 05/2011.

QUADRO 13.6 – INDICADORES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	*Descrição*	*Meta até 2033**	*Unidade*	*Periodicidade*
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023*)	99	%	Anual
	Índice de Atendimento Total de Água (IN055)	99	%	Anual
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	>99	%	Anual
	Índice de Perdas por Ligação	Conforme capítulo 9	l/lig.dia	Mensal
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	Econ./Interrupção	Anual
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	Redução	Horas/interrupção	Anual
	Duração média das intermitências (IN074)	Redução	Paralisações/ano	Anual
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	Redução	Horas/ano	Anual
	Duração das paralisações (QD003)	Redução	Economias/ano	Anual
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	Redução	Interrupções/ano	Anual
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	Redução	Horas/ano	Anual
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	Redução	Reclamações/ano	Anual
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	Redução	Serviços/ano	Anual
	Quantidade de serviços executados (QD024)	Redução	%	Anual

Notas: *Meta definida pela Lei nº 14.026/2020. †: Assegurando-se turbidez inferior a 5,0 NTU, conforme estabelecido na Portaria de Consolidação nº 05/2017. ‡ 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

Parâmetros	*Descrição*	*Meta até 2033*	*Unidade*	*Periodicidade*
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	90	%	Anual
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	90	%	Anual
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	90	%	Anual
	Índice de Tratamento de Esgotos (IN016)	90	%	Anual
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgotos 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

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 passou por consulta pública no dia 19 de março de 2022. São propostos 36 indicadores para a avaliação dos níveis de serviços públicos; eficiência e sustentabilidade; e, contexto da prestação de serviço.

Também é proposta na norma a padronização da avaliação dos indicadores propostos, as metas para os serviços públicos e avaliação das metas. Após a 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).

Programa de Redução e Controle de Perdas

Entende-se por perdas no sistema como todos os desvios produtivos e econômicos sofridos no abastecimento de água regional. Essas perdas podem ser classificadas como reais ou aparentes. Na primeira, o volume de água é efetivamente produzido, mas não alcança o consumidor final, seja por vazamentos nas adutoras, redes, ramais de distribuição ou reservatórios. Volumes superiores ao estipulado para limpeza de filtros nas estações de tratamento também se enquadram nesta classificação.

As Perdas Reais, portanto, estão estritamente relacionadas às condições da infraestrutura do sistema: tempo de operação, material utilizado, pressão atuante, regimes operacionais, qualidade e agilidade da mão de obra que opera o sistema etc.. Assim, não atuar para reduzir as perdas reais resulta em intermitência ou desabastecimento do sistema, levando à alocação de volumosos recursos para novos sistemas produtores com o objetivo de suprir o déficit apresentado, atuando-se equivocadamente no efeito, e não na causa.

Já para as Perdas Aparentes, o volume de água é produzido, entregue e consumido, mas não contabilizado pela Concessionária, devido a erros de medição nos hidrômetros e demais tipos de medidores, fraudes, ligações clandestinas, falhas no cadastro comercial etc.. Essas perdas impactam diretamente no faturamento da Concessionária.

Em geral, para as perdas reais (físicas), as medidas fundamentais a serem implementadas visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se concentram na otimização da gestão comercial, com a redução de erros na macro e na micromedição, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro etc.. Assim, alguns procedimentos básicos podem ser aplicáveis indistintamente a todos os municípios, conforme apresentados a seguir:

1. Ações Gerais

- ✓ Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e no equacionamento da macro e micromedição;
- ✓ Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ✓ Implantação de um sistema informatizado para controle operacional, quando não houver o sistema Net@suíte instalado.

2.Redução das Perdas Reais

- ✓ Redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ✓ Pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc..;
- ✓ Minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, sua drenagem total, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de, no máximo, 3 km de rede;
- ✓ Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga das bombas que recalcam para os mesmos, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ✓ Troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;

- ✓ Eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou boosters, para redução de pressões no período noturno.

3.Redução de Perdas Aparentes

- ✓ Planejamento e troca de hidrômetros, estabelecendo-se as faixas de idade e o cronograma de troca, com intervenção também em hidrômetros parados, embaçados, inclinados, quebrados e fraudados;

- ✓ Seleção das ligações que apresentam consumo médio acima do consumo mínimo taxado e das ligações de grandes consumidores, para monitoramento sistemático;

- ✓ Substituição, em uma fase inicial, dos hidrômetros das ligações com consumo médio mensal entre o valor mínimo (10 m^3) 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:

    - o Estabelecimento de uma política tarifária adequada;

    - o Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e,

    - o 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 do Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o Ranking Ambiental dos

Municípios Paulistas, no qual o município de Apiaí no ano de 2020 ficou na posição 210ª, com nota 34,39.

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

14.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Em relação à educação ambiental, além do Programa de Uso Racional da Água já citado, a SABESP conta com o Programa Guardião das Águas, com campanhas, palestras e distribuição de material em comunidades, instituições, condomínios e escolas. Em seu site (www.SABESP.com.br), a SABESP traz dicas de economia de água para clientes, cartilhas e manuais para download em pdf, a fim de auxiliar gestores de empresas e síndicos a reduzirem o consumo nas suas instalações, além de oferecer cursos para detecção de vazamentos. Na linha educativa, a SABESP lançou a história em quadrinhos "Uso Racional da Água e Saneamento Básico", assinada por Mauricio de Sousa, que foi distribuída em escolas estaduais e em igrejas.

Em parceria com a SABESP, o Instituto Akatu disponibilizou em sua plataforma gratuita, Edukatu, o curso "SOS Água" que, além de fornecer aos professores dicas e materiais de apoio para promover atividades dentro e fora da sala de aula, também trata de assuntos como segurança hídrica e responsabilidade coletiva dos recursos hídricos. A plataforma é aberta para aprendizagem e aplicável em escolas de Ensino Fundamental de todo Brasil.

Além dos programas e ações da própria operadora, há o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, o qual propõe a transversalidade das questões de educação ambiental no conjunto do governo, entidades privadas e no terceiro setor. O Programa é dividido em 5 linhas de ação e estratégias, sendo:

- ✓ Gestão e Planejamento da Educação Ambiental;
- ✓ Formação de Gestores e Educadores;
- ✓ Comunicação para Educação Ambiental;
- ✓ Educação Ambiental nas Instituições de Ensino;
- ✓ Monitoramento e Avaliação de Políticas, Programas e Projetos de Educação Ambiental.

De maneira semelhante, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) defende o caráter transversal de conhecimento técnico e científico que a educação ambiental possui no desenvolvimento do senso crítico do indivíduo. De acordo com a Fundação, o Programa de Educação em Saúde Ambiental possui como objetivo o apoio em projetos e comprometimento dos estados e municípios (gestores e técnicos, em todos os níveis) para

o desenvolvimento de ações de educação em saúde ambiental por meio da: mobilização social, cooperação técnica, divulgação e comunicação educativa permanentes.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Educação Ambiental foi instituída pela Lei estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, o ProNEA e a Política Estadual do Meio Ambiente. A implantação da Política Estadual de Educação Ambiental é de responsabilidade principalmente da Coordenadoria de Educação Ambiental do estado, vinculada à SIMA.

A Lei Estadual nº 12.780/2007 destaca que a Educação Ambiental é um elemento fundamental da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente, e deve estar presente de forma integrada com as políticas de gestão de meio ambiente, como o saneamento ambiental, o zoneamento ambiental, a gestão de resíduos sólidos, uso do solo, dentre outros.

As linhas de atuação e princípios gerais para ações de educação ambiental no estado de São Paulo são definidas na resolução SMA nº 187, de 19 de dezembro de 2018. O artigo 1º elenca as linhas de atuação para ações de educação ambiental, enquanto as diretrizes são dispostas no artigo 2º:

> *Artigo 1º - Ficam definidas as linhas de atuação para ações de educação ambiental na Secretaria de Estado do Meio Ambiente, incluindo suas entidades vinculadas:*
> *I - Indução de Políticas Públicas em Meio Ambiente em Municípios;*
> *II - Fiscalização Ambiental;*
> *III - Áreas e Espaços Especialmente Protegidos;*
> *IV - Avaliação de Impactos Ambientais;*
> *V - Licenciamento Ambiental;*
> *VI - Incentivo econômico e orientação técnica para recuperação, conservação e preservação da sociobiodiversidade e dos recursos naturais;*
> *VII - Planejamento Ambiental;*
> *VIII - Pesquisa;*
> *IX - Mitigação, adaptação e ampliação da capacidade de resiliência frente às mudanças climáticas;*
> *X - Gestão integrada de resíduos sólidos; XI - Gestão integrada dos recursos hídricos;*
> *XII - Controle da qualidade ambiental.*
> *[...]*
> *Artigo 2º - São princípios gerais para ações de educação ambiental no Sistema Ambiental Paulista:*
> *I - Compreensão da educação ambiental como processo educador estruturante, em perspectiva crítica e complexa;*
> *II - Compreensão da educação ambiental como espaço de participação e cidadania no desenvolvimento de políticas públicas em meio ambiente;*
> *III - A educação ambiental deve estar situada em todos os instrumentos da Política de Meio Ambiente e compor a missão de todos os órgãos de gestão ambiental pública na esfera estadual.*

Salienta-se que o Programa Estadual de Educação Ambiental de São Paulo, instituído pelo Decreto estadual nº 55.385, de 1º de fevereiro de 2010, se encontra em processo de elaboração e contemplará diferentes linhas de atuação.

No âmbito municipal destaca-se o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA), criado no dia 18 de junho de 2018.

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 n 57.479, de 1º de novembro de 2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011 cujo objetivo é o de fornecer apoio financeiro 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 SSRH[7] nº 10, de 05-06-2014 estão estabelecidas as condições necessárias para a participação no Programa Água é Vida:

1. **Lei municipal para adesão ao programa:** é necessário que o município sancione uma lei municipal contendo a adesão ao Programa. Tal normativa também deve contemplar a fixação de sanções administrativas para os casos de conduta lesiva à saúde pública e ao meio ambiente decorrente da não utilização das soluções implantadas através do programa. Finalmente, é necessária Lei Autorizativa para que o município possa celebrar convênio com o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da SIMA, para o Programa Água é Vida, caso esta prerrogativa não conste em Lei Orgânica Municipal;

2. **Declaração de participação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);**

3. **Envio do Certificado de Regularidade do Município para Celebrar Convênios (CRMC):** é necessário que seja enviado o CRMC sem irregularidades e dentro da validade;

4. **Comprovante de situação cadastral e inscrição no CPNJ;**

5. **Cópia dos documentos pessoais do Chefe do Executivo Municipal e comprovante de posse e exercício de mandato;**

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

6. **Comprovação de que o município dispõe de recursos próprios para contemplar a execução do objeto, quando for necessário;**

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

8. **Indicação de um responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do objeto do convênio a ser firmado.**

O Artigo 6º da Resolução nº10 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 de 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 7.229/39;

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 às seguintes NBRs:
  - ✧ NBR 7.229/93: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques 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 de esgoto sanitário – projeto e execução;
  - ✧ NBR 12.209/11: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgoto sanitários.
- ✓ Devem-se atender às 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 lenço 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 das Ações da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

15.2 PROGRAMA VALE DO FUTURO

Elaborado pelo governo paulista, o Vale do Futuro tem como objetivo investir, a curto, médio e longo prazo, nos 22 municípios da região mais vulnerável do Estado, o Vale do Ribeira. Estimam-se valores de R$ 2 bilhões em investimentos conjuntos dos setores público e privado para a execução deste programa.

Os municípios contemplados foram selecionados através do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Todos possuem valores inferiores à média estadual, atualmente com seu valor de 0,783. Desta forma, as cidades que serão objeto do Programa são: Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaoca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Miracatu, Parquera-Açú, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, Ribeirão Grande, Sete Barras e Tapiraí.

Ao mesmo tempo em que o Programa prevê alavancar a atividade econômica nestas cidades pertencentes do Vale do Ribeira, o Estado coordenará também ações intersetoriais entre 20 Secretarias para obras e projetos de melhoria da qualidade de vida na região, com ênfase em saneamento, saúde, educação, infraestrutura urbana, logística e habitação. No âmbito do saneamento e meio ambiente, o Governo de São Paulo pretende atuar em regiões mais afastadas e não atendidas pela SABESP, e possuindo como meta de curto prazo, por exemplo, a instalação de duas mil fossas sanitárias.

15.3 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 Federal 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.

15.4 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.

15.5 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 Federal 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 política do saneamento;
- ✓ Programa 2624 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário na área operada pela SABESP;
- ✓ Programa 2625 – Desenvolvimento da política de recursos hídricos e implementação de suas ações.

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

No **Quadro 16.1** apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem porque estão relacionados diretamente a ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

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

QUADRO 16.1 - RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

Instituição	*Programa / Finalidade*	*Beneficiário*	*Origem dos Recursos*	*Itens Financiáveis*
SIMA	Programas Financiáveis pelo FEHIDRO Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Municípios	FEHIDRO (Ver nota 1)	Projeto / Obras e Serviços.
SIMA	ÁGUA É VIDA – Programa Água é Vida Programa voltado para as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Municípios	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados ao 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'águas 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	SANEAMENTO PARA TODOS	Concessionárias públicas e	Fundo de Garantia do	Sistema produtor de água, sistema de

Instituição	*Programa / Finalidade*	*Beneficiário*	*Origem dos Recursos*	*Itens Financiáveis*
DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	Programa de financiamento de empreendimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, manejo de resíduos, desenvolvimento institucional, recuperação e preservação de mananciais	privadas para o atendimento de população urbana e rural	Tempo de Serviço (FGTS)	esgotamento sanitário, elaboração de estudos e projetos, redução e controle de 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 recursos 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, viando 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, contatos 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 porcentuais 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 e 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 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 ambientas. 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 º 57.479, de 01-11-2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27-12-2011 para fornecer apoio financeiro aos Municípios e/ou autarquias Municipais para implantação de obras relacionadas ao sistema de saneamento básico em comunidades rurais e comunidades isoladas ocupadas por população de baixa renda. O programa possui abrangência em todo o Estado de São Paulo, sendo que, cabe ao Município o encaminhamento da proposta para solicitar a participação no programa. A solicitação para inclusão no programa deve ser encaminhada à SIMA através da apresentação do cadastramento sanitário domiciliar da comunidade/bairro a ser beneficiado, junto à declaração de que as comunidades beneficiadas são ocupadas por população de baixa renda, dentre outros documentos específicos[8].

[8] Resolução SSRH nº 10 de 05-06-2014

O Programa Água é Vida está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação das Ações 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 esgoto sanitários;
- ✓ Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros residenciais e macromedidores; instalação do sistema redutor de pressão; serviços e

obras de setorização; reabilitação de redes de água; pesquisa de vazamentos, pitometria e eliminação de vazamentos;

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

16.6 INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS

Dentre as instituições com financiamentos onerosos, podem ser citadas as seguintes outras alternativas possíveis:

Desenvolve SP – Linha Economia Verde Municípios

A linha de financiamento Linha Economia Verde Municípios é uma opção de crédito oferecida pelo Banco do Desenvolvimento do Estado de São Paulo, o Desenvolve SP. Através da Linha Economia Verde Municípios é possível que a Prefeitura Municipal e/ou Autarquias Municipais obtenham financiamento de investimentos relacionados a projetos sustentáveis, projetos com o objetivo de reduzir a emissão de CO_2 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

	REMUNERAÇÃO DO BNDES		***TAXA DE RISCO DE CRÉDITO***	
Itens Financiados	Tratamento de resíduos e esgoto	Demais investimentos	Todos (Financiamento para Empresas)	Todos (Financiamento para UFs e municípios)
Apoio Direto	0,9% a.a	1,3% a.a	Variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento	0,1% a.a. (com garantia da União) ou conforme risco do cliente e prazos do financiamento (sem garantia da União)
Apoio Indireto	1,05% a.a	1,45% a.a	Negociada entre a instituição e o cliente	

- ✓ Custo Financeiro: A taxa de juros final é composta pela TLP, pelas remunerações do BNDES e do agente financeiro credenciado (no caso de financiamento através de instituições financeiras credenciadas). Essa taxa é comparável às taxas de mercado livres de risco dos títulos públicos, com os mesmos vencimentos dos financiamentos do BNDES. Ao longo de 2020, a TLP variou entre 1,49% a.a. e 2,26% a.a.

- ✓ Remuneração: A Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

- ✓ Participação: Para estados e município o BNDES pode participar com até 90% do valor total do investimento; para os demais clientes a participação do BNDES é de até 95% do valor total do investimento. Em ambos os casos, a participação é limitada a 100% dos itens financiáveis.

- ✓ Prazo: O prazo máximo para o financiamento é de 34 anos, independentemente do beneficiário do financiamento. O prazo é negociável em função da capacidade de pagamento do cliente, do tipo do cliente e do grupo econômico, sabendo que estão contidos no prazo o período de carência e o período de amortização.

- ✓ Garantias: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Financiamentos Externos (Comissão de Financiamentos Externos - COFIEX)

A Comissão de Financiamentos Externos – COFIEX é composta por diferentes órgãos da esfera federal dentre os quais se encontra a Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda (SAIN/MF). Essa comissão tem por atribuição autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com financiamento proveniente de fontes

externas, podendo os projetos serem de interesse da União, das unidades federativas, dos municípios, de administrações diretas ou de autarquias, fundações e empresas estatais dependentes.

A autorização das operações de crédito para preparação de projetos ou programas é condicionada aos seguintes requisitos:

- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Economia quanto à capacidade de pagamento e trajetória de endividamento e cumprimento de contratos de renegociação de dívidas entre o proponente mutuário, a União e o programa de ajuste fiscal
- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria de Assuntos Econômicos Internacionais do Ministério da Economia quanto aos aspectos técnicos e operacionais do projeto ou programa:
- ✓ A Resolução nº 3 de maio de 2019 determina que os municípios e suas respectivas administrações diretas, autarquias, fundações ou empresas dependentes terão suas propostas analisadas pela Comissão caso haja garantia da União, financiamento de organismo internacional ou agência governamental estrangeira, e caso atendam aos critérios: população superior a 100 mil habitantes e contrapartida de, pelo menos, 20% do valor total do investimento a ser financiado.

A avaliação pela COFIEX 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 COFIEX 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 COFIEX 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 COFIEX, os quais farão o acompanhamento das propostas. Após aprovação do financiamento, é iniciado o processo de preparação do projeto ou do programa entre os entes envolvidos. Após as devidas negociações, o processo é enviado ao Senado Federal para deliberação do crédito.

As principais fontes externas de crédito para operações no Brasil são:

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) possui base em Washington D.C. e é uma das principais fontes de financiamento para países em desenvolvimento econômico, social e institucional localizados na América Latina e Caribe. O Grupo BID é composto por três instituições:

- ✓ Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID): as áreas prioritárias de atendimento são projetos que promovam a equidade social, redução da pobreza, reforma econômica e modernização do Estado e integração social. As áreas de atuação são os países da América Latina e Caribe;
- ✓ Corporação Interamericana de Investimentos (CII): financiamentos voltados para o estabelecimento, ampliação e modernização de empresas privadas de pequeno e médio porte localizadas na América Latina e Caribe;
- ✓ Fundo Multilateral de Investimentos (FUMIN): voltado para o atendimento de micro e pequenas empresas.

Banco Mundial (BM)

O Banco Mundial (BM) é uma instituição financeira de caráter multilateral composta de 189 países membros. O BM possui quatro agências:

- ✓ Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD): realiza empréstimos e cooperação técnica não reembolsável para os países-membros elegíveis;
- ✓ Agência Internacional de Desenvolvimento (IDA): realiza empréstimos em termos altamente concessionais e doações para países menos desenvolvidos;
- ✓ Corporação Internacional de Financiamento (IFC): realiza empréstimos, participação acionária e assistência técnica para o setor privado dos países em desenvolvimento;
- ✓ Agência Multilateral de Garantias de Investimento (MIGA): concede garantias para investidores de países em desenvolvimento contra perdas causadas por riscos não comerciais.

Corporação Andina de Fomento (CAF)

A Corporação Andina de Fomento (CAF) é uma instituição financeira multilateral com sede em Caracas, voltada para atividades relacionadas ao crescimento econômico e integração regional. A CAF financia projetos no setor de infraestrutura, como: rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de energia elétrica, abastecimento de água e saneamento ambiental, assim como ações relacionadas à integração regional nas regiões de fronteira entre os países acionistas.

Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA)

O Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA), com sede na Bolívia, em Santa Cruz de La Sierra, apoia a cooperação entre Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai, com o objetivo de contribuir para a redução das disparidades socioeconômicas, assim como para a promoção da complementariedade e sinergia dos esforços das instituições de desenvolvimento nacional. O FONPLATA financia projetos das seguintes áreas: transporte e logística, desenvolvimento produtivo, meio ambiente, água e saneamento, desenvolvimento urbano, saúde e educação.

Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW)

O Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW) é um banco de fomento do governo alemão com sede em Frankfurt para apoio aos países em desenvolvimento. Trata-se de uma cooperação bilateral, financiada com recursos do governo alemão a fundo perdido, sendo os recursos destinados a: programas de infraestrutura econômica e social; investimentos nos setores agropecuário e industrial; projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais; projetos de pequenas e médias empresas, e; financiamento de estudos e serviços.

Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)

A Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) é uma instituição financeira pública com sede em Paris, com o objetivo de financiar projetos e programas para melhoria da qualidade de vida da população, promover o crescimento econômico e proteger o meio ambiente. A AFD oferece os seguintes serviços a governos e entidades públicas ou privadas: subvenção a projetos e programas de alto impacto, sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimos; garantias para incentivar instituições financeiras a conceder empréstimos a empresas pequenas e médias, e; participações em fundos próprios geridos pela PROPARCO (Sociedade para Promoção e Participação na Cooperação Econômica, subsidiária da AFD), responsável pelo financiamento do setor privado.

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)

A Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) é um órgão do governo japonês com sede em Tóquio, com o objetivo de promover o crescimento e a estabilidade

socioeconômica nos países em desenvolvimento, contribuir para a paz e para o desenvolvimento da sociedade internacional. A JICA oferece empréstimos e cooperação técnica nas seguintes áreas: saneamento, mobilidade e infraestrutura urbana, meio ambiente e prevenção de desastres.

New Development Bank (NDB)

O New Development Bank (NDB) é um banco multilateral de desenvolvimento com sede em Xangai, criado pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), com o objetivo de financiar projetos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável nos BRICS e em outros países em desenvolvimento. O NDB fornece, também, assistência técnica para projetos e programas com o objetivo de contribuir para a obtenção de sustentabilidade ambiental e social.

Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF)

O Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF) é uma organização financeira independente com sede em Washington D.C., composta por 183 países com o papel de ser agente catalisador para melhorias do meio ambiente mundial. O GEF financia projetos relacionados à biodiversidade, mudanças climáticas e à degradação do solo.

Banco Europeu de Investimentos (BEI)

O Banco Europeu de Investimentos (BEI) é uma instituição financeira vinculada aos países da União Europeia, com o objetivo de melhorar o potencial da Europa em termos de empregos e crescimento; apoiar ações para atenuar alterações climáticas, e; promoção de políticas europeias no exterior. Para isso, o BEI disponibiliza apoio financeiro nas seguintes modalidades:

- ✓ Empréstimos: o BEI financia clientes grandes e pequenos para apoiar o crescimento e emprego;
- ✓ Financiamento Misto: o BEI permite aos clientes que sejam realizados financiamentos em conjunto com investimentos adicionais.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A previsão de eventos de contingências e emergências tem por objetivo corrigir de forma rápida e efetiva situações adversas que comprometam a segurança, qualidade, regularidade e continuidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, reduzindo os riscos para a população e para o meio ambiente.

A adoção das proposições descritas na sequência é importante para proporcionar uma rotina de operações estáveis e minimizar as ocorrências de interrupção dos serviços. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades e danos à população e ao meio ambiente.

Salienta-se que o grau de segurança adotado em todo projeto, obra e operação dos serviços de saneamento, deve seguir as legislações e normas técnicas pertinentes, bem como experiências adquiridas. Porém, deve haver um ponto de equilíbrio econômico entre o grau de segurança e os riscos aceitáveis, pois quanto maiores forem os níveis de segurança, maiores serão os custos de implantação e operação.

Portanto, observa-se que a adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade.

Assim, nos **Quadros 17.1** e **17.2**, são identificadas as ocorrências, suas origens, com exemplos de possíveis eventos e estruturas operacionais afetadas e, por fim o Plano de Contingências, com as ações a serem tomadas para minimizar os efeitos negativos das ocorrências e reestabelecer a prestação dos serviços. Diante de outras ocorrências não elencadas neste documento, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ocorrência	*Origem*	*Plano de Contingências*	*Responsável*
1. Falta d´água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas, com comprometimento do sistema de adução de água bruta ou tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do Plano de Atendimento de Emergência[9] – 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

[9] 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.

	Danos em equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Danos em estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil
	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	Equipe operacional

Ocorrência	*Origem*	*Plano de Contingências*	*Responsável*
		ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades	
		Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e da água	Equipe de manutenção escalada
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Encarregado
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente
		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	Lançamento indevido de águas	Comunicação à vigilância	Encarregado

Ocorrência	*Origem*	*Plano de Contingências*	*Responsável*
retorno de esgoto em imóveis	pluviais em redes coletoras de esgoto	sanitária	
		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 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 do município de Apiaí, 2019. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/MunicipiosConcedidosPDF/RA2019/Apiai.pdf > Acesso em: fev. 2021.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Convênio de Cooperação de Apiaí - nº 023/2011. Disponível em <http://www.arsesp.sp.gov.br>. Acesso em: fev. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8160: 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.

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 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 Esgotos - 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: nov.2020.

BRASIL. Lei Federal 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. 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 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: < hhttp://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: mar. 2021.

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. 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.

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. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: ago. 2021.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL. CBH-RB. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11), 2018. Disponível em: <http://comiterb.com.br/wp-content/uploads/2018/07/Plano-de-Bacia-CBH-RB-Relat%C3%B3rio-II.pdf>. Acesso em: fev. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Boletim 2020. Apêndice C – Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas: resultados não conformes aos padrões nacionais de potabilidade. São Paulo, 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – Boletim 2019. São Paulo, 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo 2019. São Paulo, CETESB, 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2019. Apêndice C – Dados de Saneamento por Município. São Paulo, 2020.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1: 750.000, 2006

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Anexo I – Informações correspondentes aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Apiaí, 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. Contrato de Programa de Apiaí - nº 010/2007. Disponível em <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConcessionariaContratos/APIA%C3%8D_223.pdf>. Acesso em fev.2021.

CONSELHO DE ORIENTAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - COFEHIDRO. Anexo II da Deliberação COFEHIDRO N° 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.

CONSÓRCIO GERENTEC - JHE. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Apiaí. Disponível em: <http://www.sisan.sp.gov.br/PDF//Pl_Munic//152.pdf>. Acesso em fev.2021.

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

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.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Dados Municipais. Disponível em: <http://www.seade.gov.br.>. Acesso em: nov. 2020.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Aglomerados Subnormais 2019: Classificação Preliminar para o enfrentamento à COVID-19. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2021.

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. PIB – Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados> Acesso em: dez. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: fev. 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil. São Paulo, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APIAÍ. Lei nº 124, de 28 de dezembro de 2006, que institui o Plano Diretor Municipal. Disponível em: <https://cmapiai.sp.gov.br/uploads/bkp/2014/02/1242006.pdf> Acesso em fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APIAÍ. Lei Orgânica, de abril de 1990. Disponível em: < https://leismunicipais.com.br/lei-organica-apiai-sp#:~:text=1%C2%BA%20O%20Munic%C3%ADpio%20de%20Apia%C3%AD,da%20Republica%20Federativa%20do%20Brasil.>. Acesso em fev. 2021.

R.M. PORTO. Hidráulica Básica. São Carlos – EESC/USP, 1998.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

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 Decreto nº 63.754 de 17 de outubro de 2018. Dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895, de 11 de abril de 2008, que 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. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63754-17.10.2018.html> Acesso em: fev.2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual Decreto nº 61.825 de 4 de fevereiro de 2016. Dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 52.895, de 11 de abril de 2008, que autoriza a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, visando à elaboração de planos de saneamento básico, 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. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2016/decreto-61825-04.02.2016.html> 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: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei%20complementar/2007/lei%20complementar%20n.1.025,%20de%2007.12.2007.pdf>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003. São Paulo, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, 2000. Disponível em: <https://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/perh2000idx.html> Acesso em: ago. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). 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. 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). 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 INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Convênio SIMA e Prefeitura Municipal de Apiaí - nº 221/2019 (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 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 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 ao 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 Federal 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 8

3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS 13

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS 15

4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 15
4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 17
4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 17
4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 19

5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS 22

5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE 22
5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS 23
5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS 24
5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS 25
5.5 EFICIÊNCIA 27
5.6 CONTROLE SOCIAL 27
5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO 30
5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA 30
5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO 36

6. TITULARIDADE DOS SERVIÇOS 37

7. O PAPEL DO MUNICÍPIO 40

8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES 42

8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO 42
8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 43
8.3 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE 43
8.4 DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS 43
8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES 44
8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS 46

9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS 49

10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 51

10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO 51
10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO 52

11. PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA 55

11.1 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB 56
11.2 CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) 56
11.3 RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES 57
11.4 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO 60

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 Federal 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 potável[10], 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 determinante*[11]. 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 Federal nº 14.026/2020, é **norma geral** vigente para todo o território nacional e estabelece os conceitos, os princípios fundamentais, as regras

10 TRATA BRASIL. Água. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua Acesso: 24 fev.2021.
11 Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

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 controle social e das diretrizes para a política federal de saneamento básico. Os contratos também estão sob o foco da lei de uma maneira mais detalhada.

Cabe salientar ainda que as decisões normativas no campo das políticas públicas de saneamento básico, urbanismo, saúde e recursos hídricos no Brasil não são isoladas, mas fazem parte de uma construção em nível global, capitaneada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com vistas à **melhoria da qualidade de vida** das pessoas. É o caso, por exemplo, do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 - e da Agenda Habitat.

Nos próximos capítulos são abordados, primeiramente, os temas julgados relevantes acerca das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, considerando, primeiramente, os **movimentos de cunho internacional** que vêm balizando esse tema no País, e que atuam como fundamentos da norma brasileira.

Em seguida, é feita uma breve caracterização da **natureza jurídica** dos serviços, ressaltando o seu caráter público e sua essencialidade para a saúde da população e a proteção do meio ambiente, sobretudo dos recursos hídricos. No âmbito da Lei nº 11.445/2007, com as modificações introduzidas pela Lei Federal nº 14.026/2020, são caracterizados os quatro serviços de saneamento básico e suas especificidades, com a **descrição das respectivas etapas**.

No tópico seguinte, são abordados os **conceitos** legais e os **princípios** fundamentais da lei, com as alterações introduzidas em 2020.

Na sequência, o tema tratado é a **titularidade dos serviços** e as **atribuições do titular**, compreendendo o planejamento, a organização, a prestação, a regulação e a fiscalização das normas aplicáveis, com uma ênfase em tópico específico, sobre o **papel do município** nas questões relacionadas com o saneamento e a gestão de recursos hídricos.

A **governança** é importante instrumento para o alcance das metas e padrões voltados à melhora dos serviços. Considerando que as ações a serem realizadas envolvem muitos atores, é imprescindível que se estabeleçam ambientes de acordo e negociação.

As **formas de prestação dos serviços** são objeto de um item próprio, que descreve os diversos arranjos institucionais permitidos pela norma para a função de prestação dos serviços de saneamento básico.

O **planejamento** e sua relevância serão abordados, assim como a sua relação com os entes reguladores, nos planos municipais de saneamento básico, instrumento fundamental para o avanço do saneamento no país, na busca da universalização. Em seguida, é abordada a **regulação** em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos. Caberá tratar do novo papel da **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)** na elaboração das **normas de referência**, assim como abordar os demais entes reguladores, incluindo a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP). Finalmente, será abordada a **fiscalização**.

2. *FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA*

As questões relacionadas à melhoria e acesso aos serviços de saneamento básico, assim como a qualidade da água para o consumo humano não se restringem ao Brasil. No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), vêm ocorrendo há décadas esforços no sentido de obter avanços nesses temas, com efetivos resultados e rebatimentos nas políticas públicas brasileiras. De forma direta ou indireta, verifica-se uma relação intrínseca entre os temas tratados e o saneamento básico, com ênfase ao **direito humano à água e ao esgotamento sanitário**.

Além da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano, em 1972, em Estocolmo, Suécia, em 1977, a ONU realizou uma primeira conferência internacional sobre o tema da água em Mar del Plata, Argentina. A **Declaração de Mar del Plata** trata das diretrizes para a gestão, levando em conta que as demandas do desenvolvimento humano implicam maior atenção na regulação dos recursos hídricos, assim como a *consciência da estreita ligação entre água e meio ambiente, os assentamentos humanos e a produção de alimentos*. Nessa conferência, o **direito à água** foi expressamente reconhecido pela primeira vez em um documento internacional [12].

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

12 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.

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 desenvolvimento desejada deveria ser *sustentável,* isto é*, capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atendimento às gerações futuras*[13].

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*[14] como o princípio do *desenvolvimento sustentável*[15],

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 humanos[16].

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;

13 COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991, p. 9.
14 Lei nº 11.445/2007, arts. 2º, III, 10-A, I, 11, § 2º, II e 54-B, II.
15 Lei nº 11.445/2007, art. 48, II.
16 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 1.445/2007 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, 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;
- ✓ 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 ODS[17].

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 União[18]. Essa meta também se aplica ao princípio da universalização dos serviços.

17 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.
18 Lei nº 11.445/2007, art. 43, § 1º.

A meta 6.2 - até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade -, refere-se aos serviços de esgotamento sanitário. Importante considerar a presença da população sem teto nas cidades, e também sem acesso formal a banheiros, em total situação de vulnerabilidade e risco, o que deve ser considerado nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

A meta 6.3, ao tratar da melhoria da qualidade da água, indiretamente refere-se ao tratamento de esgotos e também à proteção de mananciais utilizados na captação de água bruta, uma das etapas dos serviços de abastecimento de água potável.

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*[19].

19 ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A/RES/71/256, Nova Agenda Urbana. Português, 2019.

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.

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 União[20]. 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**[21]. 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 básico[22].

O saneamento básico é uma espécie do gênero serviço público. Trata-se de atividade cujo desenvolvimento compete *preferencialmente* ao Poder Público, mas *não exclusivamente*[23], 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 lugar[24].

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 ambiente[25].

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*[26] 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

[20] CF/88, art. 21, XX.
[21] CF/88, art. 23, IX.
[22] CF/88, art. 200, IV.
[23] NOHARA, Irene Patrícia. Direito Administrativo, 9ª. ed. São Paulo: GEN, 2019, p. 508.
[24] MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 683.
[25] GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito ambiental. 5ª ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 594.
[26] 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.

financeiros, capacidade construtiva e transferência de tecnologia, por meio da assistência e cooperação internacional.

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)[27]. 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*[28].

27 KROEGER Timm; KLEMZ, Claudio; SHEMIE, Daniel; BOUCHER, Timothy; FISHER, Jonathan R. B.; ACOSTA, Eileen, P.; DENNEDY-FRANK, James; CAVASSANI, Andre Targa; GARBOSSA, Luis; BLAINSKI, Everton; SANTOS, Rafaela Comparim; PETRY, Paulo, GIBERTI, Silvana; DACOL, Kelli. Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
28 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 Federal 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*[29]. Ou seja, a água que não foi submetida a *processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade*[30]. 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 recalque*[31].

Os **padrões de potabilidade**, definidos como o *conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano*[32] 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).

29 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.
30 Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, art. 5º, II.
31 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.
32 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*[33], de *domínio público*[34] e que deve estar disponível para proporcionar o *uso múltiplo*[35], sendo que o seu *uso prioritário*, em caso de escassez, deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais[36].

Embora haja leis diferentes, tratando de matérias supostamente distintas, os seus conteúdos explicitam de modo inequívoco a integração da gestão água com o meio ambiente e também com a saúde e o saneamento básico.

33 Lei nº 9.433/1997, art. 1º, II.
34 Lei nº 9.433/1997, art. 1º, I.
35 Lei nº 9.433/1997, art. 1º, IV.
36 Lei nº 9.433/1997, art. 1º, III.

4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, o serviço de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de **infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final 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**[37].

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 potáveis[38].

A Lei Federal 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 Federal 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

37 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

38 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.

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;
- ✧ 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[39]:

- ✓ fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;
- ✓ os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Embora a regra sirva para todos os serviços, no caso da limpeza urbana trata-se de alternativa a ser considerada de forma especial, em face das características específicas desses serviços.

Outro ponto a ser indicado refere-se à medição dos serviços, para fins de cobrança do usuário. No abastecimento de água potável, o recurso flui da rede pública para uma tubulação com um hidrômetro acoplado a ela no ponto de ligação predial, medindo a quantidade de água consumida. 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;

39 Lei nº 11.445/2007, art. 8º, 1º.

- ✓ 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 púbicas, 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*[40].

40 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 lei[41] 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*[42]. 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**[43] e a função dos **contratos**, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033[44].

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 tratamento*[45].

O custeio da universalização consiste na finalidade da criação de fundos instituídos *por entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos*[46]. 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*[47].

41 Lei nº 11.445/2007, art. 2º, I.
42 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, III.
43 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VII.
44 Lei nº 11.445/2007, art. 10-B.
45 Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.
46 Lei nº 11.445/2007, art. 13.
47 Lei nº 11.445/2007, art. 19, II.

Verifica-se, dessa forma, que a Lei Federal nº 14.026/2020, ao alterar as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tem como objetivo principal a *promoção da universalização dos serviços de saneamento básico até* ***2033****, estimulando a realização de investimentos para o desenvolvimento das infraestruturas de saneamento básico no país através da maior participação do setor privado na prestação dos serviços de saneamento*[48]. 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 resultados*[49].

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*[50].

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 básico*[51].

48 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.
49 Lei nº 11.445/2007, art. 2º, II.
50 Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I.
51 Lei nº 11.445/2007, art. 11, § 2º, II.

Além disso, a **disponibilidade**, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, refere-se à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS

Um princípio a destacar, em relação à ***articulação*** do saneamento básico *com as políticas públicas,* para as quais o saneamento básico seja fator determinante, foi a inclusão da política de **recursos hídricos**, que passou a constar expressamente do texto legal, junto com o desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida.

A **articulação de políticas**, nos termos da lei, implica a implementação dos instrumentos de gestão estabelecidos pelas diversas leis, de modo **coordenado**. Todos os atores envolvidos na implementação dessas políticas, pois, necessitam estabelecer conjuntamente processos de governança com vistas a proceder à necessária articulação, considerando, conforme a lei já estabelece, que existe uma forte inter-relação entre elas. Isso se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico, considerando as diversas interfaces que esse instrumento possui com as políticas municipais de planejamento, finanças, habitação, saúde, educação e meio ambiente, entre outras.

Além disso, a lei deu ênfase à adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as **peculiaridades locais e regionais**. Considerando as dimensões do País, é necessário prever que as soluções de saneamento básico para uma região não é necessariamente a ideal para outra área, com características pluviométricas, geológicas, geográficas e econômicas distintas.

O princípio da **integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos** já vigente na lei anterior, apenas confirma a relação intrínseca existente entre o saneamento básico e a gestão de recursos hídricos.

Cabe aqui destacar que, de acordo com o conteúdo do art. 4º da lei 11.445/2007, *os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico*. De fato, o saneamento é um setor usuário da água, sujeito à outorga de direito de uso de recursos hídricos, instrumento de controle quantitativo e qualitativo das políticas de águas, incluindo a Lei paulista nº 7.663/1991, pioneira no estabelecimento de uma política pública para as águas.

Recursos hídricos são bens públicos e não podem mesmo se confundir com serviços públicos. São regimes jurídicos totalmente distintos. Mas parece que o legislador, se não tinha a intenção de confundir, acabou criando uma ideia equivocada de que esses temas não conversam. Muito pelo contrário, trata-se de relação intrínseca e tanto isso é verídico

que a lei de saneamento, sobretudo com as alterações havidas em 2020, aproximou esses temas, pois é imprescindível que todos os atores envolvidos com o saneamento considerem que existe uma necessária relação dos serviços de saneamento básico com as águas.

5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS

O tema da **sustentabilidade econômica** possui fundamental importância, pois refere-se ao financiamento das medidas necessárias à universalização dos serviços. Nessa linha, muitas das novas regras fixadas na política de saneamento básico dizem respeito à promoção eficaz da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, abordando direta ou indiretamente o relevante tema da **remuneração dos prestadores**. Sem remuneração adequada, não há eficiência operacional nem recursos suficientes e bem utilizados visando o propósito maior – que é o atingimento das metas, com a diminuição, o quanto possível, do enorme déficit no saneamento básico do país[52].

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*[53]. 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*)[54].

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 devida*[55].

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

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. 142.
53 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, a, b e c.
54 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.
55 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.

relacionados com a sustentabilidade dos serviços era uma opção do titular ou regulador. Agora, a lei determina que os seguintes fatores **serão considerados** na *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços*:

- ✓ categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- ✓ padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- ✓ quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- ✓ custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- ✓ ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;
- ✓ capacidade de pagamento dos consumidores.

Saliente-se *os alarmantes índices de perdas físicas de água e também os danos ambientais por lançamentos de esgoto não tratado in natura, ambos decorrentes da falta de investimento nos sistemas de água e esgoto, em parte pela existência de estruturas remuneratórias insuficientes e falhas*[56]. 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.

56 GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 145.

Verifica-se que o REISB é um importante instrumento legal de viabilização do financiamento da proteção de mananciais pelos prestadores de serviços de saneamento que se enquadrem nas condições impostas pela lei.

5.5 EFICIÊNCIA

O princípio da eficiência consiste em uma das bases de atuação da Administração Pública, fixada no art. 37 da Constituição. Esse vocábulo vincula-se à ideia de ação, para produzir resultado de modo rápido e preciso. Associado à Administração Pública, o princípio da eficiência determina que a Administração deve agir, de modo rápido e preciso, para produzir resultados que satisfaçam as necessidades da população. *Eficiência contrapõe-se à lentidão, a descaso, à negligência, à omissão*[57].

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*[58].

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*

57 MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.
58 Lei nº 8.987/1995, art. 6º, 1º.

saneamento básico[59]. Cabe aos titulares dos serviços *estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social na formulação de suas políticas públicas*[60].

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 pessoas*[61].

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 governance*[62].

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*[63].

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 11.445, de 2007, o Decreto 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*[64]. Cabe citar que os documentos considerados sigilosos em razão de

59 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.
60 Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.
61 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.
62 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.
63 Lei nº 11.445/2007, art. 11.
64 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.

interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão ficam excluídos a obrigatoriedade de publicação[65].

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*[66]. *Nesse mesmo dispositivo, é previsto o acesso às informações por qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto. Essa determinação expressa o* ***interesse difuso*** *em torno dos serviços públicos de saneamento básico, diante dos efeitos por eles gerados a toda a coletividade*[67].

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 serviços*[68].

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 dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (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 participação 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 dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (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*

65 Lei nº 11.4452007, art. 26, § 1º.
66 Lei nº 11.445, art. 26.
67 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.
68 Lei nº 11.445, art. 27.

decisões. A cada regulamento publicado são realizadas consultas públicas e, conforme o impacto da disciplina, audiências públicas presenciais[69].

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.

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 Federal 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 tratada[70]. Para tanto, o cumprimento dessas metas deve ser acompanhado anualmente pelo ente regulador[71], que deve estabelecer normas sobre a matéria. A redução progressiva de perdas deve ser tratada expressamente nas normas de regulação[72]. 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 esgotos.

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*[73], 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*

69 ARSESP. Consultas Públicas. Disponível em: http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/consultas-publicas.aspx Acesso: 25 mar. 2021.
70 Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I e 11-B.
71 Lei nº 11.445/2007, art. 11-B, § 5º.
72 Lei nº 11.445/2007, arts. 12, IV, 23, XIV, e 43, § 2º.
73 Lei nº 11.445/2007, art. 2º, XIV.

prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município[74].

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 regionalização*[75]. A prestação regionalizada constitui sem dúvida uma orientação do novo marco regulatório, presente em vários dispositivos legais introduzidos ou modificados pela Lei Federal nº 14.026/2020.

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 saneamento*[76]. 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 legal[77].

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*

74 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VI.
75 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.
76 Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §2º.
77 Lei nº 11.445/2007, art. 8º, §4º.

facultativa[78]*. 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 associada*[79].

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 Federal 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 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 11.445/2007, no que se refere ao disposto do art. 13[80], 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;

78 Lei nº11.445/2007, art. 8ª.

79 Lei nº11.445/2007, art. 50, VIII.

80 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.

- ✓ 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.
- ✓ 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 Federal nº 14.026/2020, no âmbito das modificações efetuadas na Lei nº11.445/2007, 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 básico[81].

Ao Cisb caberá[82]:

- ✓ 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:

81 Lei nº 11.445/2007, art. 53-A.
82 Lei nº 11.445/2007, art. 53-B.

- ✓ 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 9.984/2000[83];
- ✓ 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.

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.

83 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.

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 convocatório[84].

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 contratual[85].

84 Lei nº 8.987/1995, art. 14.
85 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 distribui-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 mesmo[86].

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 Município[87].

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 permissão[88]. Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes,

86 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.
87 GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. 5ª, ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 601.
88 CF/88, art. 30, V.

para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum[89].

Não havendo consenso nessa matéria, a questão acabou sendo encaminhada para o Supremo Tribunal Federal (STF)[90]. 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 Federal 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 Município[91]. 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

89 CF/88, art. 25, § 3º.

90Ação direta de inconstitucionalidade contra Lei Complementar n. 87/1997, Lei n. 2.869/1997 e Decreto n. 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.

91 Lei nº 11.445, art. 3º, XV.

associar a uma estrutura de prestação regionalizada, o que propicia uma série de benefícios de maior eficiência e economicidade[92].

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 Munícipios que compartilham, no todo ou em parte, as referidas instalações operacionais[93].

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 Estado[94]. 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.

92 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.

93 Lei nº 11.445, art. 3º, XIV.

94 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 desenvolvam políticas [municipais] que violam diretamente as regulamentações aplicáveis à bacia[95].

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 carreadas 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 urbano[96].

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

95 GARCÍA, María Mancilla; HILEMAN, Jacob; BODIN, Örjan; NILSSON, Annika; JACOBI, Pedro Roberto. The unique role of municipalities in integrated watershed governance arrangements a newresearch 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."

96 CF/88, art. 30, VIII.

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 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 insertas 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 socioambiental[97].

97 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 básico[98], 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 Federal 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 participe[99].

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 19[100]. Este tema será desenvolvido com maior profundidade no item 11.1.

98 Lei nº 11.445/2007, art. 9º.

99 Decreto nº 7.217/2010, art. 31, I.

100 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 serviço[101]. São direitos e obrigações dos usuários[102]:

- ✓ 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;

101 Lei nº 8.987/1995, art. 23, VI.
102 Lei nº 8.987/1995, art. 7º.

- ✓ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.
- ✓ levar ao conhecimento do Poder Público e da concessionária as irregularidades de que tenham ciência, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação de serviços;
- ✓ contribuir para a manutenção das boas condições dos bens públicos afetados aos serviços[103].

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 Municípios[104] e aplicando-se subsidiariamente aos serviços públicos prestados por particulares[105].

Essa norma estabelece as diretrizes a serem observadas por agentes públicos e prestadores de serviços públicos[106]; apresenta lista de direitos e deveres dos usuários[107]; 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 público[108]; prevê atribuições de ouvidorias na matéria[109]; aventa a participação de usuários mediante conselhos de usuários, sem prejuízo de outras formas de participação[110]; prevê avaliação continuada dos serviços públicos, realizada pelos prestadores[111].

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

103 MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.
104 Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §1º.
105Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §3º.
106 Lei nº 13.460/2017, art. 5º.
107 Lei nº 13.460/2017, arts. 6º e 8º, respectivamente.
108 Lei nº 13.460/2017, art. 7º §1º.
109 Lei nº 13.460/2017, art. 13.
110 Lei nº 13.460/2017, art. 18.
111 Lei nº 13.460/2017, art. 23.

Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional[112].

Nota-se, nessa nova regra, a intenção do legislador de integrar os sistemas de informações ambientais, tendo em vista que tal articulação deve beneficiar o setor tanto na execução de ações, quanto na contribuição à produção de mais informações ambientais, com maior qualidade, resvalando na consolidação de canais propícios à transparência, participação da sociedade civil e colaboração entre os entes federativos.

Inovando ainda mais, no mesmo artigo 9º estabelece, no parágrafo único, a possibilidade de o titular dos serviços públicos receber cooperação técnica do respectivo Estado, como também 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 (SNISA)[113], cujas informações são públicas, gratuitas, acessíveis a todos e devem ser publicadas na internet, em formato de dados abertos[114].

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 5311 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.

112 Lei nº 11.445/2007, art. 9º, VI.
113 Lei nº 11.445/2007, art. 53.
114 Lei nº 11.445/2007, art. 53, 1º.

Segundo consta do sítio do SNIS (www.snis.gov.br/institucional), acessado em março de 2021, o SINISA substituirá o atual sistema utilizado para diagnóstico do setor saneamento, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, a partir de 2021.

8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intervenção e a retomada da operação dos serviços consistem em um poder discricionário dos titulares dos serviços públicos prestados sob a forma contratual, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes[115].

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 interesses[116].

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.[117]

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

115 Lei nº 8.987/1995, art. 32.
116 MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. Ed. São Paulo: Malheiros, 2013, pg. 748.
117 Lei no 8.987/95, art. 6o, § 1o.

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.[118]

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 11.445/2007[119], 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 serviços[120].

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 do 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 intervenção[121], 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 medida[122].

118 CF/88, art. 37, § 6o.
119 Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.
120 Decreto nº 7.217/2010, art. 39, § 2º, IV.
121 Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 2º.
122 Lei nº 8.987/1995, art. 32, parágrafo único.

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 Federal[123], na Lei federal nº 9784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal e na Lei estadual de São Paulo nº 10.177/1998, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual.

Na hipótese de se comprovar que a intervenção não observou os pressupostos legais e regulamentares será declarada sua nulidade, o serviço deve ser imediatamente devolvido à concessionária, sem prejuízo de seu direito à indenização[124]. 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 gestão[125].

123 CF/88, art. 5º, LV.
124 Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 1º.
125 Lei nº 8.987/1995, art. 34.

9 A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS

Antes de tratar especificamente da governança interfederativa, objeto do Estatuto da Metrópole e também da Lei nº 11.445/2007, será feita uma breve abordagem desse conceito.

O termo governança vem sendo utilizado não apenas no setor privado, mas também no setor público, como uma ferramenta a ser adotada quando o consenso é necessário. O conceito de governança foi definido inicialmente pela Comissão sobre Governança Global, instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU) no início dos anos 1990. Trata-se do processo por meio do qual atores estatais e não estatais interagem para conceber e implementar políticas públicas no âmbito de um dado conjunto de regras informais que moldam e são moldadas pelo poder [126].

A ideia da governança não se limita a arranjos institucionais no âmbito de uma organização. Tampouco se refere apenas a constituir mecanismos internos que produzam resultados mais efetivos em diversos aspectos, como transparência, controle e fiscalização. Embora esses aspectos sejam relevantes, a governança vai além e compreende três pontos essenciais[127]:

- ✓ 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.

126 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.

127 GONÇALVES, Alcindo; COSTA, Jose Augusto Fontoura, Governança Global e Regimes Internacionais, Ciências Humanas e Sociais. São Paulo: Almedina, 2011, p. 53.

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 serviços de interesse da sociedade. A governança, dessa forma, está relacionada a três funções básicas[128]:

- ✓ 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 urbano[129], 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.

128 TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). Governança pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014, pg. 42. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/governanca-publica-referencial-basico-de-governanca-aplicavel-a-orgaos-e-entidades-da-administracao-publica-e-acoes-indutoras-de-melhoria.htm Acesso: 17 fev. 2021.

129 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 básico[130] 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 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 Federal 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 contratual[131].

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

130 Decreto nº 7217/2010, art. 38.
131 Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

estaduais – contrato de programa, vedados pela lei, mas mantidos aqueles em vigor – e dos prestadores privados – contrato de concessão.

Nesses casos, as decisões sobre a revisão tarifária dos serviços prestados pelos municípios resvalam para um vazio normativo, dificultando qualquer tentativa de instituir um modelo de financiamento da proteção de mananciais a partir da tarifa. É necessário que a norma de regulação institua fórmulas paramétricas que permitam os cálculos necessários e objetivos, e que possam tratar do financiamento das ações necessárias, como a proteção dos mananciais, incluindo parte desses custos na tarifa.

Cabe destacar que a ARES-PCJ editou a Resolução nº 115/2015, que fixa uma normativa sobre condições, procedimentos e metodologia de cálculo das tarifas a serem observados pelos prestadores dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, exceto aqueles com contratos de concessão e de parceria público-privada, nos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, quando da solicitação de reajuste e revisão tarifária.

10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO

Os serviços cuja prestação é regida por contrato referem-se à prestação de forma indireta, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação.

A concessão de serviço público consiste na delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado[132].

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 determinado[133].

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 risco[134].

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

132 Lei nº 8.97/1995, art. 2º, II.
133 i nº 8.97/1995, art. 2º, III.
134 i nº 8.97/1995, art. 2º, IV.

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.

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 subsídios[135].

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 tratamento[136]. 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

135 Lei nº 11.445/2007, art. 11.
136 Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

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.

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 n. 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 adequada[137]. 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 hidrográficas[138], destacando-se os seguintes conteúdos[139]:

- ✓ 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 universalização[140]. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)

137 Decreto nº 7.217/2010, art. 2º, I.
138 Decreto nº 7.217/2010, art. 57, § 1º.
139 Lei nº 11.445/2007, art. 52, I, e Decreto nº 7.217/2010, art. 60.
140 Decreto n° 8.141/2013, revogado pelo Decreto n° 10.473/2020.

consiste no planejamento integrado do saneamento básico, considerando seus quatro componentes: 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 2033[141].

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 contratuais[142]. 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 básico[143].

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 abrangidas [144], 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;

141 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.
142 Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.
143 Decreto nº 7.217/2010, art. 25, § 5º.
144 Lei nº 11.445/2007, art. 19 § 3º.

- ✓ 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;
- ✓ 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 pública[145].

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 território[146]. 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

145 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.
146 LOUCKS, Daniel P.; VAN BEEK, Eelco. Water resources systems planning and management: a introduction to methods, models and applications. UNESCO, 2005. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001434/143430e.pdf Acesso: 16 mar. 2021.

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 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 hidrográficas[147].

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.

147 Resolução CNRH nº 145/2012, art. 8º.

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 ambiental[148]. 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 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 hídricos[149].

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 importância[150].

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 inseridos[151].

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 água[152].

148 Resolução CNRH nº 145/2012, art. 11, III.
149 Lei n º 9.433/1997, art. 31.
150 POMPEU, Cid Tomanik. Direito de águas no Brasil. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 234.
151 Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 3º.
152 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.

11.4 ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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 realizadas por atores distintos. Por isso é importante que o plano contenha estratégias de implementação, com vistas ao alcance da eficiência e eficácia das ações propostas.

No âmbito dos municípios, várias são as secretarias municipais envolvidas com a implementação do plano de saneamento: planejamento, obras, saúde, meio ambiente, serviços, educação e outras, de acordo com a organização político-administrativa de cada município.

Somente se houver um sistema de articulação permanente entre essas secretarias municipais, para compreender com exatidão o âmbito e os limites da participação de cada uma delas, haverá êxito na implementação e o plano poderá ser considerado como um diferencial em relação à qualidade, não apenas dos serviços públicos de saneamento e de desenvolvimento urbano, mas também dos recursos hídricos do entorno do território, com importantes rebatimentos na saúde e bem-estar da população.

Além disso, muitas ações a serem implementadas necessitam de apoio financeiro ou técnico de outros entes, seja o Estado, seja a União, seja um organismo de fomento. Dessa forma, é necessário mapear os atores envolvidos em todas as etapas de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O mesmo se pode dizer do plano de bacia hidrográfica. O plano de ações, que indica o rol de atividades a serem desenvolvidas em curto, médio e longo prazos, diz respeito à atuação de inúmeros atores, inclusive os municípios localizados nesse espaço geográfico. Na sua implementação, por exemplo, no que diz respeito às metas de racionalização de uso[153], 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

153 Lei nº 9.433/97, art. 7º, IV.

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 realidade[154].

Os Planos Municipais de Saneamento Básico também possuem relevância na medida em que cabe a esses instrumentos tecer um diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas[155]. 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 programadas[156]. 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.

[154] 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.

[155] Lei nº 11.445/2007, art. 19, I.

[156] 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 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 beneficio 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 [_____]

_____ - _____ - _____

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 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