

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: **Cajamar**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rodrigo Garcia
Governador do Estado

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

Fernando Chucre
Secretário de Estado de
Infraestrutura e Meio Ambiente

Cassiano Ávila
Subsecretário de
Infraestrutura

Evaldo Azevedo
Coordenador de Saneamento

Equipe técnica - CSAN

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

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

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

Rodolfo Gustavo Ferreras
Superintendente de
Fiscalização de Saneamento
Básico

Marcelo Bispo da Conceição
Gerente Administrativo e de
Contratos

Equipe técnica

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

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

MUNICÍPIO DE CAJAMAR

Danilo Barbosa Machado
Prefeito Municipal

Grupo Executivo Local - GEL
Ana Karolina Alves Ribeiro
Fernando Jordani Feliti
Israel Maceno Brandão
Rogério Mendes de Souza Splendore -
Coordenador

Consórcio Engecorps▲Maubertec

Representante Legal do Consórcio

Danny Dalberson de Oliveira

Coordenação Geral

Marcos Oliveira Godoi

Coordenação Executiva

André Luiz de Medeiros Monteiro de Barros

José Manoel de Moraes Junior

Renata Cesar Adas Garcia

Coordenação Técnica

Luciano Afonso Borges

Maria Bernardete Sousa Sender

Equipe técnica

Aída Maria Pereira Andrezza

Alexandre Brito Prates Queiroz

Beatriz Furtunato da Silva

Bruna Cristina Gama Campagnuci

Christiane Spörl de Castro

Cleber Fernando de Souza

Cristiano Roberto de Souza

Cristiano Luchesi Niciura

Daniel Cortinove

Dora 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 Moraes

Rafaela Fernanda Mendonça Gomes

Raissa Martins Lourenço

Renata Vitor Chaves da Silva Guimarães Francisco

Rodrigo Borges Pereira

Sibele Lima Dantas

Thaís Tiemy Irokawa

Ualfrido Del Carlo Junior



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	CLIENTE	
			VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
5	30/11/2022	Emissão Final		
4	03/08/2022	Revisão Geral		
3	13/06/2022	Emissão Final		
2	24/03/2022	Revisão Geral		
1	03/09/2021	Atendimento ao parecer CSAN/SIMA		
0	30/07/2021	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 – Cajamar – Bloco 01
UGRHI 06 – Bacia Hidrográfica Alto Tietê**

ELABORADO:	KMN/NBB	APROVADO:	Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 28027230210311983 CREA Nº 0601694180-SP	
VERIFICADO:	JMJ	COORDENADOR GERAL:	Marcos Oliveira Godoi ART Nº 28027230210282871 CREA Nº 0605018477-SP	
Nº (CLIENTE):		DATA:	30/11/2022	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1442-SMA-01-SA-RT-1036	REVISÃO:	R5	1/328

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: CAJAMAR

BLOCO 01

UGRHI 06 – BACIA HIDROGRÁFICA ALTO TIETÊ

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC

1442-SMA-01-SA-RT-1036-R5

NOVEMBRO / 2022

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	11
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES.....	15
2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE	15
2.2 CONTRATO DE PROGRAMA SABESP.....	20
2.3 PLANO DE BACIA DA UGRHI 06 – ALTO TIETÊ.....	23
2.4 PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO	31
2.5 PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	34
2.6 PLANO DIRETOR DE ESGOTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO.....	36
2.7 PLANO INTEGRADO REGIONAL	37
2.8 PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA.....	40
2.9 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	41
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE CAJAMAR.....	43
3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS	43
3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS.....	52
4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE CAJAMAR.....	58
4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	58
4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE EM CAJAMAR.....	65
4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE EM CAJAMAR.....	81
5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR.....	90
5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	90
5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	93
5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO	93
6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	94
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	94
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	97
6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS	98
6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS	99
7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES.....	101
7.1 ESTUDO POPULACIONAL	101
7.2 ESTUDO DE DEMANDAS.....	105
7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES.....	125
8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO.....	136
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INTEGRADO – SETOR CENTRO.....	136
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO.....	144

8.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE.....	149
8.4	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR SÃO BENEDITO	152
8.5	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR	155
8.6	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	159
9.	OBJETIVOS E METAS.....	161
9.1	ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO	161
9.2	CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS	161
9.3	OBJETIVOS E METAS.....	162
10.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS ...	165
10.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INTEGRADO – SETOR CENTRO	165
10.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO	166
10.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE	168
10.4	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR SÃO BENEDITO.....	169
10.5	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	171
10.6	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR	176
10.7	RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	177
10.8	ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	180
11.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	183
11.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS	183
11.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS ...	183
11.3	METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX).....	184
11.4	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	184
11.5	ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	185
12.	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	194
13.	FORMULAÇÃO DE MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS	199
13.1	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA.....	199
13.2	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	203
13.3	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	208
13.4	CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	209
13.5	ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL	209
14.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	210
14.1	PROJETO COM+ ÁGUA 2	210
14.2	PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA.....	212
14.3	PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA.....	213
14.4	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL.....	213

14.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	214
14.6	PROJETO TIETÊ.....	216
15.	PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	220
15.1	PROGRAMA ÁGUA É VIDA	220
15.2	PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL.....	222
15.3	PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA.....	223
15.4	OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL	223
16.	PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	225
16.1	CONDICIONANTES GERAIS	225
16.2	FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS	226
16.3	FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	226
16.4	LISTAGEM DE VARIADOS PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O SANEAMENTO	228
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	231
16.6	INSTITUIÇÕES COM FINANCIAMENTOS ONEROSOS	238
17.	PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS.....	245
17.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	245
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	249
ANEXO I - BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO		
ANEXO II - MINUTA DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta
AAT – Adutora de Água Tratada
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
BAT – Bacia Hidrográfica Alto Tietê
BDI – Benefícios e Despesas Indiretas
BEI – Banco Europeu de Investimentos
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BM – Banco Mundial
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDES FINEM – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social | Financiamento a Empreendimentos
CAF – Corporação Andina de Fomento
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBH-AT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CEF – Caixa Econômica Federal
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF/88 – Constituição Federal de 1988
CII – Corporação Interamericana de Investimentos
CIRRA – Centro Internacional de Referência em Reuso da Água
COFIEX – Comissão de Financiamentos Externos
COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSÓRCIO – CONSÓRCIO Engecorps▲Maubertec
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSAN – Coordenadoria de Saneamento
CSD - Cadastramento Sanitário Domiciliar
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
DBO_{5,20} – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DENSP – Departamento de Engenharia de Saúde Pública

DEX – Despesas de Exploração
DF – Distrito Federal
DMC – Distrito de Medição e Controle
DN – Diâmetro Nominal
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAT – Fundo de Amparo do Trabalhador
FECOP – Fundo Estadual de Controle de Poluição
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FONPLATA – Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata
FUMIN – Fundo Multilateral de Investimentos
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GEF – Global Environment Facility
GEL – Grupo Executivo Local
IAA – Indicador de Avaliação Ambiental
IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público
IB – Índice de Balneabilidade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICF - Índice da Comunidade Fitoplanctônica
ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDQAd – Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída
IET – Índice de Estado Trófico
IFC – Corporação Internacional de Financiamento
INCC – Índice Nacional do Custo da Construção
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPAS – Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPDt – Índice de Perdas Totais na Distribuição
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
IQA – Índice de Qualidade da Água
IVA – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática
IWA – International Water Association
JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão
KFW – Kreditanstalt Für Wiederaufbau
LDO – Leis das Diretrizes Orçamentárias
LIC – Limites Inferiores de Consumo
LOA – Lei Orçamentária Anual
LR – Linha de Recalque
LSC – Limites Superiores de Consumo
MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional
MIAF – Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro
MIGA – Agência Multilateral de Garantias de Investimento
NBR – Norma Brasileira
NDB - New Development Bank
NEP – Nível Econômico de Perdas
OGU – Orçamento Geral da União
OSC – Organização de Sociedade Civil
PAC – Policloreto de Alumínio
PDAA – Plano Diretor de Abastecimento de Água
PDC – Programas de Duração Continuada
PDE – Plano Diretor de Esgotos
PDMM - Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos
PESB – Plano Estadual de Saneamento Básico
PIB – Produto Interno Bruto
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PPA – Programa Produtor de Água
PRISB – Plano Regional Integrado de Saneamento Básico
PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental
PROPARCO – Sociedade para Promoção e Participação na Cooperação Econômica

PSA – Pagamento por Serviços Ambientais
PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural
PURA – Programa de Utilização Racional de Água
PVC – Policloreto de Vinila
RG – Região de Governo
RM – Região Metropolitana
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAIN/MF – Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda
SAM – Sistema Adutor Metropolitano
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEGREHs – Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG – Sistema de Informações Georreferenciadas
SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIM – Sistema Integrado Metropolitano
SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISAN – Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo
SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural
SMA – Secretaria do Meio Ambiente
SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos
SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS – Sistema Único de Saúde
TEV – Departamento de Valoração para Empreendimentos
TLP – Taxa de Longo Prazo
TR – Termo de Referência

UC – Unidade de Conservação

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UGRHI 06 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê

UN – Unidade de Negócio

USI – Unidade Sanitária Individual

VRP – Válvula Redutora de Pressão

APRESENTAÇÃO

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

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

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

Assim, em 18 de novembro de 2019, foi celebrado com o município de Cajamar o Convênio nº 39/2019, cabendo ao município selecionar equipe técnica e coordenador para integrar o Grupo Executivo Local (GEL), responsável pelo acompanhamento dos trabalhos de atualização e revisão do Plano Municipal de Saneamento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário. Compete ao GEL disponibilizar informações necessárias para a realização do trabalho, além de analisar os produtos elaborados pelo CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC.

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

O presente documento refere-se à emissão final do Produto P2 – Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Cajamar, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê – UGRHI 06.

Para a elaboração desta Revisão/Atualização foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o novo Marco Legal do Saneamento - Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, o Termo de Referência da Concorrência 01/2020/GS, a Proposta Técnica do CONSÓRCIO, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da Coordenadoria de Saneamento da SIMA/CSAN e do CONSÓRCIO, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada em 02 de dezembro de 2020, e no Produto 1 (P1) – Plano Detalhado de Trabalho aprovado pela CSAN.

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

Assim, foram analisados o Plano de Bacia (2018 – 2045) - UGRHI 06, o Relatório de Situação da UGRHI 06, do Comitê de Bacias Hidrográficas Alto Tietê ano base 2018, o Contrato de Programa nº 256/2012 com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, o Plano Municipal de Saneamento mais recente e o Plano Diretor do Município, dentre outros documentos apresentados no Capítulo 2.

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

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

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

Produto P2 – Diagnóstico e Estudo de Demandas

Diagnóstico e Estudo de Demandas

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

Objetivos e Metas

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

2. ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS RELEVANTES

2.1 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO VIGENTE

O último Plano Municipal de Saneamento do Município de Cajamar foi elaborado pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo – FESPSP, juntamente à Prefeitura do Município de Cajamar, em 2011, e trata-se do atendimento ao artigo 9º da Lei Federal nº 11.445/2007.

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

As metas estabelecidas nesse Plano dizem respeito a:

- ✓ Priorizar a saúde pública, universalizando o abastecimento de água atendendo aos parâmetros de qualidade previstos pela legislação ambiental, a fim de ofertar água de qualidade aos munícipes;
- ✓ Preservação do meio ambiente, através da universalização da coleta e tratamento de esgoto, conforme legislação ambiental;
- ✓ Cronograma de investimentos realistas, abrangendo a elaboração de projetos, licenciamento ambiental, desapropriações e/ou liberação de áreas, prazos de fornecimento de materiais e equipamentos, além dos prazos legais de contratação de obras e serviços conforme Lei nº 8.666/1993;
- ✓ Revisão das projeções de população e domicílios, uma vez notadas diferenças significativas entre as projeções da Fundação SEADE e na contagem realizada pelo IBGE em 2007;
- ✓ Distribuição espacial das demandas;
- ✓ Regularização do parcelamento do solo em várias áreas do município, a fim de torná-las aptas a receber o atendimento dos serviços de saneamento.

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

- ✓ Gerenciamento da rede de distribuição (controle de perdas);
- ✓ Falta de manancial subterrâneo em condições de exploração e necessidade de regularização (barragem) do manancial superficial disponível (ribeirão dos Cristais) a fim de ampliar sua utilização;

- ✓ Estação de Tratamento de Água com tecnologia inadequada para os períodos de chuva (aumento da turbidez dificulta o tratamento);
- ✓ Abastecimento de água nos bairros Vau Novo e Ponunduva através de poços tubulares profundos;
- ✓ Elaboração de Plano de Contingência, principalmente nos sistemas Jordanésia e Polvilho.

O Plano também apresentou soluções alternativas para abastecimento de água dos sistemas existentes e para os novos sistemas (Vau Novo e Ponunduva), sendo que estes apresentam restrições na área, necessitando de regularização imobiliária, de responsabilidade da Prefeitura Municipal com o apoio do Ministério Público, Secretaria Estadual de Habitação e ministério da Cidade. O **Quadro 2.1** apresenta as proposições alternativas do plano.

QUADRO 2.1 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAJAMAR

<i>Sistema</i>	<i>Abastecimento Atual</i>	<i>Abastecimento Futuro</i>	<i>Plano de Contingência</i>	<i>Justificativa da Solução</i>
Sede	Poços e ETA Cristais	Poços e ETA Cristais	O sistema já dispõe de duas fontes de abastecimento, e em casos de situação extrema o serviço seria complementado por caminhão pipa	Atualmente o sistema existente atende as demandas até final de plano (2040)
Capital Ville	Poços	Novo poço, e manter um de reserva e rodízio	Poço reserva e rodízio	Com o poço reserva é possível programar as manutenções dos poços, substituições de conjuntos motobombas, inclusive a construção de novo poço em caso de perda de eficiência dos poços existentes
São Benedito	Poços	ETA Cristais, com a construção de um <i>booster</i> ligando o Distrito de Jordanésia com o Bairro de São Benedito, em 2015, 4,0 km, diâmetro de 150 mm e traçado a definir	Manter o poço reserva e rodízio após a interligação com Jordanésia.	O poço existente, recém implantado, vem apresentando problema de capacidade de produção. No curto prazo para garantir o abastecimento deve ser implantado um novo poço de reserva e rodízio, permanecendo o problema de abastecimento a solução seria a implantação do sistema de adução Jordanésia - São Benedito
Jordanésia	Poços e ETA Cristais	Poços e ETA Cristais	O sistema já dispõe de duas fontes de abastecimento, e em casos de situação extrema o serviço seria possível alimentar com água do SAM via reservatório da zona baixa de Polvilho	Atualmente o sistema existente atende as demandas até final de plano (2040)
Polvilho	Poços, SAM e ETA Cristais	Poços, SAM e ETA Cristais	O sistema já dispõe de três fontes de abastecimento	Atualmente o sistema existente atende as demandas até final de plano (2040)
Vau Novo	Não existe	Poços	Manter poço reserva e	Com o poço reserva é possível

<i>Sistema</i>	<i>Abastecimento Atual</i>	<i>Abastecimento Futuro</i>	<i>Plano de Contingência</i>	<i>Justificativa da Solução</i>
			rodízio	programar as manutenções dos poços, substituições de conjuntos motobombas, inclusive a construção de novo poço em caso de perda de eficiência dos poços existentes
Ponunduva	Não existe	Poços	Manter poço reserva e rodízio	Com o poço reserva é possível programar as manutenções dos poços, substituições de conjuntos motobombas, inclusive a construção de novo poço em caso de perda de eficiência dos poços existentes

Fonte: Adaptado. CAJAMAR, 2011.

Em relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) o Plano indicou a existência de 65 km de rede coletora e 13 mil ligações, evidenciando que a topografia municipal é muito acidentada, de forma que várias ligações dependem de redes coletoras em fundos de lotes e/ou condomínios, estendendo o problema também para os fundos de vale. O município contava com lançamentos provisórios, que são pontos de lançamento de esgoto *in natura* em cursos d'água, fundos de vale ou galerias de águas pluviais. Essa destinação é ambientalmente incorreta e deve-se à inexistência de coletores tronco. Assim, o esgoto coletado em Cajamar não chegava aos interceptores e ETEs, gerando poluição nos córregos das áreas urbanas.

Para solucionar esse problema, o Plano apresentou a previsão da construção de três sistemas – um para cada distrito: Sede, Jordanésia e Polvilho – segundo estudos realizados pela SABESP. Assim, abaixo está apresentado um resumo das obras previstas à época do Plano:

✓ Sistema Sede:

- ✧ Implantação de 1 Estação de tratamento de Esgoto com capacidade do módulo inicial de 18 L/s e capacidade final de 36 L/s;
- ✧ Implantação de 4 Estações Elevatórias de Esgoto;
- ✧ Implantação de 8,3 km de obras de afastamento (emissários, interceptores, coletores tronco e interligações).

✓ Sistema Jordanésia:

- ✧ Implantação de 1 Estação de tratamento de Esgoto com capacidade do módulo inicial de 47 L/s e capacidade final de 94 L/s;
- ✧ Implantação de 1 Estação Elevatória de Esgoto;
- ✧ Implantação de 11,6 km de obras de afastamento (emissários, interceptores, coletores tronco e interligações).

✓ Sistema Polvilho:

- ✧ Implantação de 1 Estação de tratamento de Esgoto com capacidade do módulo inicial de 60 L/s e capacidade final de 120 L/s;
- ✧ Implantação de 4 Estações Elevatórias de Esgoto;
- ✧ Implantação de 13,6 km de obras de afastamento (emissários, interceptores, coletores tronco e interligações).

No **Quadros 2.2** e **2.3** estão apresentados os resumos previstos para as obras e intervenções para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotamento sanitário, respectivamente, ao longo do período de planejamento estabelecido.

QUADRO 2.2 – OBRAS E INTERVENÇÕES PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

<i>Descrição</i>	<i>Implantação</i>	<i>Total (x 1.000) R\$</i>
Ampliação ETA Cristais (de 100 L/s para 250 L/s)		
Captação 150,0	2012-2014	440,4
Adução de Água Bruta Ø 400 mm	2012-2014	125,1
ETA (150 L/s)	2012-2014	4.097,4
Reservatórios ETA Cristais (2x2.200 m ³)	2012-2014	1.338,5
Sistema São Benedito		
Poço (250 m, com Adução e Tratamento)	2011	430,0
Adução Jordanésia/São Benedito Ø 150 mm	2012-2013	1.040,4
Reservatório São Benedito (200 m ³)	2013	150,0
Estação Elevatória	2013	106,1
Reservatório São Benedito (200 m ³)	2025	150,0
Sistema Sede		
Reservatórios Perdas (2x200 m ³)	2025	300,0
Sistema Jordanésia		
Reservatórios Perdas (500 m ³)	2016	244,9
Reservatórios Perdas (3x500 m ³)	2026	734,8
Sistema Polvilho		
Reservatórios Perdas (1.000 m ³)	2015	399,7
Reservatórios Perdas (1.000 m ³)	2030	399,7
Sistema Vau Novo		
Poço (250 m, com Adução e Tratamento)	2019	860,0
Reservatório (100 m ³)	2019	90,2
Sistema Ponunduva		
Poço (250 m, com Adução e Tratamento)	2020	860,0
Reservatório (100 m ³)	2020	90,2
Poço (250 m, com Adução e Tratamento)	2031	430,0
Reservatório (100 m ³)	2031	90,2

Fonte: Adaptado. CAJAMAR, 2011.

QUADRO 2.3 – OBRAS E INTERVENÇÕES PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Descrição</i>	<i>Implantação</i>	<i>Total (x 1.000) R\$</i>
Sistema Capital Ville		
ETE (5,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2019-2020	1.431,7
Elevatória Final	2019-2020	98,2
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2019-2020	306,0
Sistema São Benedito		
ETE (12,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2014-2015	2.704,4
Elevatória Final	2014-2015	181,5
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2014-2015	577,2
Sistema Cajamar Sede		
ETE (18,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2012-2014	5.239,7
Elevatória Final	2012-2014	216,6
Elevatórias Intermediárias	2012-2014	544,4
Coletores Interceptores Ø 200 a 300 mm	2012-2014	4.328,7
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2011	2.065,9
Sistema Cajamar Jordanésia		
ETE (100,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2012-2014	13.019,5
ETE (100,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2025	6.075,8
Elevatória Final	2012-2014	440,4
Coletores Interceptores Ø 200 a 500 mm	2012-2014	7.333,8
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2011	5.373,9
Sistema Cajamar Polvilho		
ETE (90,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2012-2014	13.019,5
ETE (Lodo Ativado por Batelada)	2012-2014	6.075,8
Elevatória Final	2012-2014	623,7
Elevatórias Intermediárias	2012-2014	882,9
Coletores Interceptores Ø 200 a 800 mm	2011	14.923,5
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2011	7.105,1
Sistema Vau Novo		
ETE (2,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2020	1.002,2
Elevatória Final	2020	98,2
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2020	220,1
Sistema Ponunduva		
ETE (2,0 L/s Lodo Ativado por Batelada)	2020	1.002,2
Elevatória Final	2020	98,2
Desapropriação (ETE, EEE e Servidões)	2020	220,1

Fonte: Adaptado. CAJAMAR, 2011.

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 Cajamar firmou, em 05 de julho de 2012, o Contrato de Programa nº 256/2012 da SABESP, transferindo a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município para a SABESP, delegando à ARSESP, por meio do Convênio de Cooperação nº 365/2012, celebrado com o Estado de São Paulo, as competências de regulação e fiscalização desses serviços, inclusive tarifárias.

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

O parágrafo 1º da cláusula I determina as metas estratégicas do Contrato de Programa como: a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município; manutenção da universalização até final do contrato e melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, especialmente da salubridade ambiental.

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

As metas estabelecidas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidas no contrato, de 2011 até o ano de 2040, estão apresentadas no **Quadro 2.4**.

QUADRO 2.4 – METAS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ANO	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário	
	Cobertura mínima do serviço (%)	Controle de Perdas (L/lig.dia)	Cobertura mínima do serviço (%)	Tratamento (%)*
2011	>90,0	<500	>75,0	0
2015	>95,0	<450	>90,0	>8,0
2020	>95,0	<350	>90,0	>85,0
2025	>95,0	<300	>95,0	>99,0
2030	>99,0	<300	>99,0	>99,0
2035	>99,0	<250	>99,0	>99,0
2040	>99,0	<200	>99,0	>99,0

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

Os índices de coberturas mínimas do serviço são os indicadores utilizados pela SABESP para planejamento e atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios e estão relacionados à área atendível estabelecida nos contratos de programa. Para o município de Cajamar, a SABESP é responsável por prestar serviços na área delimitada na **Figura 3.1**.

Os índices de cobertura dos serviços do relatório gerencial de desempenho enviado à ARSESP relativos ao ano de 2019 podem ser observados no **Quadro 2.5**.

QUADRO 2.5 – COBERTURA DOS SERVIÇOS

Cobertura dos Serviços	Índice 2019
Índice de Cobertura com Abastecimento de Água (%)	95,6
Índice de Cobertura com Esgotamento Sanitário (%)	84,6
Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados (%)	0,0

Fonte: SABESP, 2019.

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

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

Para acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos da SABESP, o Contrato de Programa elenca Indicadores das Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços, para medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso aos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, quantificar as economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgoto que contam com tratamento, medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição ativo. Para a qualidade da água distribuída a SABESP dispõe como forma de acompanhamento e avaliação da água distribuída um índice próprio denominado IDQAd (Índice de Desempenho da Qualidade de Água Distribuída). Este indicador tem como objetivo principal verificar o atendimento a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde. A pesquisa de satisfação tem por objetivo verificar de forma representativa a opinião dos consumidores no município, avaliar os serviços, qualidade e disponibilidade de água, tarifas, imagem e atendimento da SABESP.

2.3 PLANO DE BACIA DA UGRHI 06 – ALTO TIETÊ

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

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

O Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Tietê (CBH-AT) foi criado pela Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991. Trata-se de um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado e São Paulo (SIGRH) e é constituído por representantes de órgãos estaduais e municipais e da sociedade civil. Salienta-se que a Lei Estadual nº 7.663/91 foi revogada, estando em vigor a Lei Estadual nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016, a qual dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-SP) e dá providências correlatas.

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

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

✓ **Conteúdo do Plano de Bacia Hidrográfica**

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

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

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

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

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

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

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

✓ **Recursos Hídricos da UGRHI 06**

De acordo com o Plano, a rede hidrológica da UGRHI 06 é extremamente vasta, como apresentado no **Quadro 2.6**. Ainda no Quadro, é apresentada a vazão $Q_{95\%}$ e a disponibilidade hídrica superficial *per capita*.

QUADRO 2.6 – PRINCIPAIS MANANCIAS SUPERFICIAIS DA BACIA ALTO TIETÊ

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

Fonte: Adaptado de CBH-BAT, 2019.

Observa-se, no **Quadro 2.6**, que todas as sub-bacias da UGRHI 06 possuem disponibilidade hídrica superficial *per capita* classificada como CRÍTICA¹, devido à sua alta densidade populacional e intensa atividade econômica.

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

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

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

No entanto, salienta-se que, em vista da alta impermeabilização do solo encontrada na região, que varia entre 32% e 85% (relativo às sub-bacias apresentadas no **Quadro 2.6**) a estimativa do regime de recarga natural dos aquíferos é complexa. Ainda assim, as reservas explotáveis da UGRHI 06 se encontravam em 34,8 m³/s e uma vazão média de 120 m³/dia por poço, que foi considerada suficiente para os 25.000 poços distribuídos ao longo da Unidade (dados relativos a 2009).

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

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

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

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

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

Com relação aos operadores, do total dos municípios da UGRHI 06, 30 eram abastecidos através do Sistema Integrado Metropolitano (SIM), dentre os quais 25 eram atendidos diretamente pela SABESP e cinco indiretamente, pois possuíam um sistema autônomo ou outro operador que comprava água por atacado da SABESP. Além disso, 14 municípios ainda contavam com um sistema isolado próprio para complementação da demanda urbana, que à época do Plano eram: Barueri, Cotia, Embu-Guaçu, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeçerica

da Serra, Itapevi, Juquitiba, Mogi das Cruzes, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ✧ **IQA:** em 2016, 56,4% dos pontos monitorados na BAT foram classificados como Ruim ($19 \leq IQA \leq 36$) e Péssimo ($IQA \leq 19$). Destacam-se os mananciais com os piores resultados: Rio Tietê após a confluência com o Rio Guaió, Rio Jaguari, Rio Taiaçupeba-Açu (sub-bacia Cabeceiras); Reservatórios Billings e Ribeirão Pires (sub-bacia Billings-Tamanduateí); Reservatório Guarapiranga e Braço do Rio Parelheiros (sub-bacia Cotia-Guarapiranga); Rio Juqueri (sub-bacia Juqueri-Cantareira); e os mananciais das sub-bacias Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora.
- ✧ **IAP:** ao longo do período de 2012 a 2016 o indicador apresentou, de modo geral, a classificação Boa ($51 \leq IAP \leq 79$). Destacam-se os mananciais com os piores resultados, classificados entre Regular ($36 \leq IAP \leq 51$), Ruim ($19 \leq IAP \leq 36$) e Péssimo ($IAP \leq 19$): Rio Tietê e Reservatório do Rio Jundiá (sub-bacia Cabeceiras); Braço do Taquacetuba e Reservatório do Rio Grande (sub-bacia Billings-Tamanduateí); Reservatório Guarapiranga (sub-bacia Cotia-Guarapiranga); Ribeirão dos Cristais (sub-bacia Juqueri-Cantareira); e, Rio Cotia (sub-bacia Pinheiros Pirapora). Vale ressaltar que na sub-bacia Penha-Pinheiros o ponto monitorado (Reservatório Cabuçu) apresentou classificação Boa durante todo o período analisado.
- ✧ **IVA:** ao longo do período analisado o índice se apresentou crítico, dentre os quais 60% foram classificados como Ruim ($4,6 \leq IVA \leq 6,7$) ou Péssimo ($6,8 \leq IVA$). Apenas os

mananciais das sub-bacias Juqueri-Cantareira e Penha-Pinheiros apresentaram a classificação Boa ($2,6 \leq \text{IQA} \leq 3,3$) durante o período analisado.

- ✧ **IET:** em 2016, 52,2% dos pontos monitorados pela CETESB se encontravam em trechos eutrofizados dos mananciais analisados. Destacam-se os resultados por sub-bacia: na Cabeceiras, na Cotia-Guarapiranga e na Penha-Pinheiros o estado trófico predominante era mesotrófica; na Billings-Tamanduateí o estado predominante era hipereutrófica; na Pinheiros-Pirapora o estado variava entre eutrófico e hipereutrófico. A única sub-bacia com um bom resultado era a Juqueri-Cantareira, cujo estado predominante era oligotrófico.
- ✧ **IB:** refere-se apenas a análise da qualidade das praias dos reservatórios Guarapiranga e Billings. Observou-se que, ao longo do período analisado (entre 2012 e 2016) houve estabilidade, sendo que das 14 praias monitoradas, cinco se apresentaram impróprias para banho, ou seja, qualidade Péssima.

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

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

De maneira sintetizada, o Plano propõe oito Programas de Duração Continuada (PDC) para a UGRHI 06, conforme apresentado no **Quadro 2.7**. Vale ressaltar que se trata de uma apresentação simplificada visto que, como foi apresentado nos tópicos anteriores, trata-se de uma Unidade com fatores que contribuem para o aumento da complexidade da gestão dos recursos hídricos.

QUADRO 2.7 - TEMAS PRIORITÁRIOS PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRHI 06

Programa De Duração Continuada (PDC)	
Bases Técnicas em Recursos Hídricos (BRH)	Bases de Dados e Sistemas de Informações
	Apoio ao Planejamento e Gestão
	Enquadramento dos Corpos d'Água
	Redes de Monitoramento
	Disponibilidade Hídrica
	Legislação
	Fontes de Poluição das Águas
Gerenciamento dos Recursos Hídricos (GRH)	Plano de Recursos Hídricos e Relatório de Situação
	Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos
	Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos
	Implementação do Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes

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

Fonte: CBH-BAT, 2019.

2.4 PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO

O Plano Diretor do Município de Cajamar foi instituído pela Lei Complementar nº 179, de 18 de dezembro de 2019. O Plano Diretor abrange todo o território do município e é o instrumento legal que determina os objetivos gerais e específicos essenciais ao desenvolvimento urbano, rural, ambiental, social e econômico. O Plano Diretor deve ser completamente revisto, no máximo, a cada 10 (dez) anos.

O Art. 78 apresenta as diretrizes para o desenvolvimento do Sistema de Saneamento Ambiental de Cajamar, sendo eles:

- I – A criação de um Grupo Técnico de Trabalho no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), para tratar da gestão do sistema de Saneamento Ambiental;*
- II – O desenvolvimento das condições básicas de produção, regularização, disponibilização e conservação dos mananciais de interesse ao abastecimento público necessários ao atendimento da população e das atividades econômicas do município;*
- III – A busca de garantias de autossuficiência hídrica dentro das divisas municipais;*
- IV – A redução da vulnerabilidade de contaminação da água potável por infiltração de esgoto e demais poluentes nas redes de abastecimento;*
- V – O desestímulo ao desperdício e a redução de perdas físicas nas redes de abastecimento da concessionária e o incentivo a alteração de padrões de consumo;*
- VI – O desenvolvimento de alternativas de reutilização de água e novas alternativas de captação para usos que não requeiram padrões de potabilidade;*
- VII – A elaboração de Estudos de Viabilidade em que a concessionária, em parceria com o Poder Público Municipal, projete o aumento da oferta de água potável em atendimento de demanda futura;*
- VIII – A elaboração de um Plano de Saneamento Ambiental que promova os seguintes fatores:*
 - a) A oferta de água com qualidade e de modo ininterrupto para todo o município, mediante equacionamento do abastecimento com a concessionária, envolvendo prioritariamente os Distritos de Jordanésia e Polvilho;*
 - b) A implantação do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, pela concessionária de serviços, que estabeleça um sistema definitivo e elabore um cronograma de etapas de implantação, que indique e libere áreas para a realização da infraestrutura necessária, como exigência legal para a continuidade do contrato de concessão;*
 - c) A coleta do esgoto urbano por uma rede que atenda a todos os distritos e bairros, numa separação absoluta da rede de drenagem pluvial, e que sejam tratados em Estações de Tratamento de Esgoto a serem implantadas pela concessionária;*
 - d) Um sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto que seja elaborado mediante estudo de viabilidade do qual participe a empresa contratada pela concessionária bem como Poder Público, através dos representantes das Diretorias Municipais de Planejamento e Desenvolvimento, de Meio Ambiente, Posturas e Urbanismo, de Serviços Públicos e de Obras, a fim de compor uma estrutura adequada para cada distrito e/ou bairro;*
 - e) A implantação de sistemas de tratamento de efluentes domésticos com o propósito de devolver água em condição de reutilização à Bacia do Alto Tietê;*
 - f) A implementação do monitoramento das águas superficiais, em especial a montante das captações e a jusante das estações de tratamento de esgoto, visando orientar a operação de reservatórios e de estações de tratamento de água e esgoto, a captação para fins de irrigação, as ações de fiscalização e controle, em colaboração com as demais esferas de governo;*
 - g) A redução da vulnerabilidade de contaminação da água potável por infiltração de esgoto e demais poluentes nas redes de abastecimento;*

- h) A atuação de modo integrado com os demais Municípios envolvidos na gestão dos mananciais de interesse ao abastecimento público da região;*
- i) A proteção das áreas de preservação onde será permitida apenas a implantação de áreas verdes, de recreação, parques lineares, bacias de retenção, ficando proibida a construção de edificações;*
- j) O controle e o licenciamento dos movimentos de terra, tanto em áreas públicas como privadas a fim de evitar assoreamento;*
- k) A redução da poluição afluyente aos corpos d'água através do controle de cargas difusas;*
- l) A despoluição de cursos d'água, a recuperação de talvegues e matas ciliares;*
- m) A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos incluindo o conjunto de atividade, 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;*
- n) A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas incluindo o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;*
- o) Indicação das condições técnicas necessárias para o tratamento de esgoto doméstico através de soluções individuais em áreas de ocupação rural, em consonância com os padrões estabelecidos nas normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;*
- IX – A elaboração de um Plano Municipal de Tratamento de Resíduos Sólidos, com ênfase na reciclagem, no reuso, coleta seletiva e compostagem, mediante participação ativa da população;*
- X – A definição das áreas de intervenção prioritária, em termos da melhoria ou do oferecimento de infraestrutura em abastecimento de água, de coleta, afastamento e tratamento de esgoto e de drenagem urbana.*

No Artigo 79, o Plano Diretor apresenta os programas para o desenvolvimento do Sistema de Saneamento Ambiental em Cajamar, com foco para incorporação do Programa de Educação Ambiental, abordando o uso do espaço urbano, da água, a disposição final do lixo, os riscos e inconveniências de ligações de esgoto conectadas à rede pluvial, dentre outros. Ainda apresenta outros programas, como de implantação de sistemas alternativos de coleta, afastamento e tratamento de esgoto; incentivo e uso de práticas e tecnologias autossustentáveis como o tratamento de efluentes, técnicas de reuso e coleta de água de chuva, gestão de resíduos sólidos, além de outros programas e diretrizes focadas para drenagem, pavimentação e temas afins. Destaca-se também a intenção de criar programas para a efetiva implantação de sistema de esgotamento sanitário em conjuntos habitacionais e loteamentos.

Em relação à ocupação territorial do município, o Livro III – Da Ordenação Territorial, Título II – Do Macrozoneamento, estabelece que o perímetro territorial de Cajamar segue a divisão em três macrozonas: Distrito Sede, Distrito de Jordanésia e Distrito de Polvilho. Além disso, o município ainda obedece ao zoneamento estabelecido na Planta de Macrozoneamento, Anexo 6:

- ✓ ZR – Zona Rural;
- ✓ ZIA – Zona de Interesse Ambiental;
- ✓ ZAE 1 – Zona Ambiental Especial de Tombamento;
- ✓ ZAE 2 – Zona Ambiental Especial de Manancial;

- ✓ ZMI – Zona de Mineração;
- ✓ ZUPI 1 – Zona de Uso Predominantemente Industrial;
- ✓ ZUPI 2 - Zona de Uso Predominantemente Industrial;
- ✓ ZUI – Zona Urbana Inteligente;
- ✓ ZER 1 – Zona Exclusivamente Residencial de Baixa Densidade;
- ✓ ZER 2 – Zona Exclusivamente Residencial de Média Densidade;
- ✓ ZER 3 – Zona Exclusivamente Residencial de Alta Densidade;
- ✓ ZMU – Zona Mista Urbana;
- ✓ ZME – Zona Mista Especial;
- ✓ ZC – Zona Cultural;
- ✓ ZEIS – Zona Especial de Interesse Social.

As disposições finais estabelecem que o Poder Executivo encaminhe à Câmara Municipal em até três anos a contar da aprovação da Lei Complementar em questão, o Projeto de lei do Plano Diretor de Saneamento Ambiental.

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

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

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

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

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

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

A revisão do PDAA apresenta ainda propostas de intervenções específicas para cada Unidade de Negócio sob a Diretoria Metropolitana da SABESP. Destacam-se as intervenções apresentadas no **Quadro 2.8**, para o município de Cajamar.

QUADRO 2.8 – INTERVENÇÕES APRESENTADAS NO PDAA PARA OS SISTEMAS ISOLADOS

<i>Municípios</i>	<i>Descrição da Obra</i>	<i>Período de Implantação</i>
Cajamar – Sede / Jordanésia / Polvilho	Aporte do SIM via Reservatório Gênese (SP São Lourenço) para atendimento aos Setores Cajamar-Polvilho, Cajamar-Centro, Cajamar-Jordanésia e Cajamar-Parque São Roberto	2020-2030
Cajamar – Capital Ville e São Benedito	Abastecimento do Sistema Capital Ville via poços P1 (operação 16h/dia) e P3 (operação 19 h/dia)	2020-2030
	Abastecimento do Sistema São Benedito por meio de aporte do SIM (SP Cantareira) via Setor Jordanésia (CRAT Jordanésia R1)	2020-2030
Franco da Rocha – Juqueri	Aporte do SIM via Adutora Franco da Rocha (SP Cantareira)	2020-2030
Mairiporã – Sede e Jd. Sandra	Nova captação no Rio Juqueri (recalque direto)	2020-2030
	Implantação EEAB Captação Rio Juqueri	2020-2030
	Implantação EEAT ETA Mairiporã	2020-2030
Mairiporã – Terra Preta	Nova captação no Rio Juqueri (recalque direto)	2020-2030
	Ampliação da Nova ETA Mairiporã	2020-2030
	Implantação EEAT ETA Mairiporã	2020-2030
Mairiporã – Irara Branca	Exploração da capacidade máxima do poço Irara Branca (operação 17,5h/dia)	2020-2030
	Implantação EEAT Irara Branca R1 Zona Média	2020-2030
Itapecerica da Serra – Potuverá	Adequação do poço Natura (operação 11h/dia)	2020-2030
Itapecerica da Serra – Santa Adélia e Ressaca	Aporte do SIM via Reservatório Itapecerica-Centro e via Rede de Distribuição do Setor Caputera (Sistema Produtor Guarapiranga)	2020-2030
Barueri – Aldeia da Serra	Aporte do SIM via Reservatório Santana de Parnaíba - Centro (Sistema Produtor São Lourenço)	2020-2030
Itapevi – Sapiantã	Aporte do SIM via Reservatório Amador Bueno (Sistema Produtor São Lourenço)	2020-2030

Fonte: SABESP, 2021.

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

2.6 PLANO DIRETOR DE ESGOTOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

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

À época da elaboração do PDE, o Sistema Principal contava com as características apresentadas no Quadro 2.9.

QUADRO 2.9 – SISTEMA PRINCIPAL DE ESGOTO - PDE

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

Fonte: PDE, 2010.

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

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

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

2.7 PLANO INTEGRADO REGIONAL

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

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

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

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

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

✓ **Água**

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

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

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

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

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

✓ **Esgoto**

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

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

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

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

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

✓ **Cenário Unidades de Negócio**

No documento é apresentada uma visão geral de cada Unidade de Negócio, descrita no **Quadro 2.10**.

QUADRO 2.10 – PREVISÃO DE CENÁRIO PARA CADA UNIDADE DE NEGÓCIO ENTRE 2017 E 2021

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

Fonte: SABESP, 2016.

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

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

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

As análises realizadas evidenciaram que a configuração de estruturas hidráulicas na região da Macrometrópole não dispunha de capacidade para garantir as vazões necessárias ao atendimento, no médio e longo prazos, do aumento da demanda projetada e para enfrentar uma situação hidrológica muito desfavorável. O estudo estimou a necessidade adicional de 60 m³/s, para atender a uma demanda que chegaria a 283 m³/s em 2035. Identificadas as alternativas de fontes de suprimento, foram caracterizados os arranjos alternativos necessários para a resolução dos déficits hídricos de toda a região da Macrometrópole. Dos esquemas hidráulicos avaliados, foram considerados na formulação dos arranjos apenas aqueles de maior viabilidade e conveniência.

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

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

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

2.9 ATUALIZAÇÕES DAS NORMAS DE REFERÊNCIA DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL

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

Está previsto, pela ANA, a edição de 19 normas de referências para o setor de saneamento até o ano de 2023, conforme indicado no **Quadro 2.11**.

QUADRO 2.11 – CALENDÁRIO DE EDIÇÃO DAS NORMAS DE REFERÊNCIA

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

Fonte: Adaptado. ANA, 2021.

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

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

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

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

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE CAJAMAR

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

3.1 ASPECTOS FÍSICOS TERRITORIAIS

3.1.1 Aspectos Gerais

O município de Cajamar localiza-se no setor sudeste do Estado de São Paulo, estendendo-se por 131,386 km², com altitude média de 735 m acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 23° 21' 23" de latitude sul e 46° 52' 36" de longitude oeste.

Cajamar está inserida na porção norte da Região Metropolitana de São Paulo (institucionalizada em 1973 e composta por 39 municípios), fazendo divisa ao Norte com Jundiaí, Pirapora do Bom Jesus a Oeste, Franco da Rocha a Nordeste, Caieiras a Leste, São Paulo a Sudeste e Santana de Parnaíba ao Sul.

A RMSP está situada nas bacias hidrográficas do Alto Tietê, Paraíba do Sul e Ribeira do Iguape, sendo composta por 39 municípios. Abriga cerca de 22,0 milhões de habitantes, ou seja, cerca de 50% da população do Estado de São Paulo. Os cinco maiores municípios da RMSP são: São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santo André e Osasco.

Distante cerca de 40 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Marginal Tietê (SP-015) até o acesso ao município pela Rodovia Anhanguera (SP-330). Para quem parte de Caieiras, o percurso pode ser feito através da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) e a chegada à mancha urbana municipal pela Rodovia Edgar Máximo Zambotto (SP-354), conforme pode ser observado na **Figura 3.1**.

Cajamar foi criada como distrito em 1938 com o nome de Água Fria, subordinado ao município de Santana de Parnaíba. Em 1944 foi designado ao distrito de Água Fria seu novo e atual nome, Cajamar, por meio do Decreto nº 14.334. Cajamar foi elevado à categoria de município pela Lei nº 5.285/1959, sendo resultado do desmembramento do Município de Santana de Parnaíba, constituindo de distrito sede. Em 1964, criou-se o Distrito de Jordanésia, incorporado do Município de Cajamar. Em 1981, criou-se o Distrito de Polvilho que fora incorporado aos dois distritos já existentes. Dessa forma, o Município de Cajamar em divisão territorial datada de 1999, é constituído de três distritos, Cajamar, Jordanésia e Polvilho, assim permanecendo.

Segundo dados disponibilizados pela Prefeitura de Cajamar, com a implantação da fábrica de cimento Companhia Brasileira de Cimento Portland em Perus em 1920, deu início o desenvolvimento da região que hoje Cajamar está inserido. A fábrica situava estrategicamente na região pela proximidade com a Estrada de Ferro Santos-Jundiaí e das Pedreiras de Água

Branca. Essa conjuntura possibilitou a expansão urbana, datada em 1930 pelos funcionários da fábrica e das minas.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam no município de Cajamar 64.114 habitantes, sendo que 62.823 estavam distribuídos de maneira segmentada entre a sede municipal, na região central, e os distritos de Jordanésia na porção leste e Polvilho na porção sudeste, e 1.291 habitantes encontravam-se dispersos em aglomerados rurais², principalmente nas porções oeste e norte do município, como mostra a **Figura 3.1**.

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

Em relação à ocupação do município é importante ressaltar que de acordo com dados do IBGE (2020), existem 21 aglomerados subnormais no município de Cajamar, que abrangem cerca de 3.263 domicílios irregulares distribuídos pela mancha urbana do município em maior concentração no trecho norte das margens da Rodovia Anhanguera (SP-330). O aglomerado Acampamento Florim, situado entre os limites da sede municipal, concentra o maior número de domicílios, sendo o assentamento mais populoso do território, compreendendo a somatória de 502 residências. Em seguida, destacam-se também os aglomerados São Luiz e União, ambos com mais de 400 domicílios e localizados próximos às margens da Rodovia Anhanguera (SP-330).

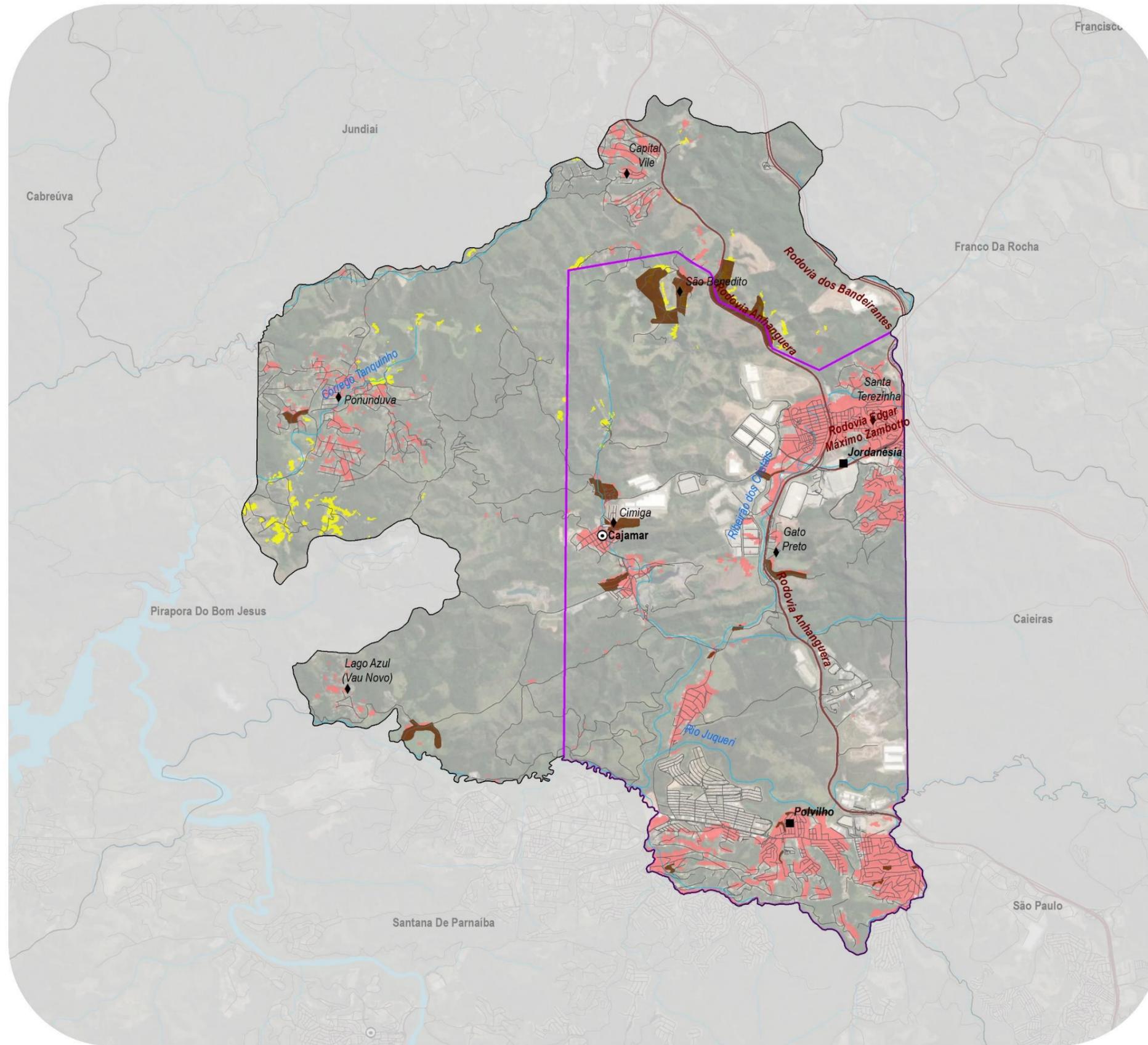
De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entende-se por assentamentos irregulares ou aglomerados subnormais, o conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostos, em geral, de forma desordenada e densa.

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

Para o presente estudo, foram adotados os dados de projeção populacional fornecidos pela Fundação SEADE, sendo que a definição de área rural do município foi feita a partir do levantamento do IBGE de 2010, na ausência de informações mais recentes. A metodologia detalhada é apresentada no Capítulo 7. Assim, segundo projeções da Fundação SEADE, em 2020, houve um crescimento da população de Cajamar (21,1%), totalizando 77.627

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

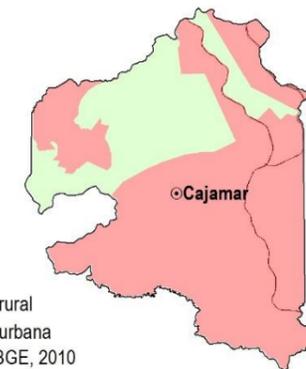
habitantes. Esse crescimento ocorreu apenas na área urbana, onde se registrou um crescimento de 22,1% em seu contingente populacional, passando a abrigar 76.714 habitantes, entretanto, na área rural houve um decréscimo populacional na ordem de 29,3%, passando a concentrar 913 habitantes.



LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E RESPECTIVA UGRHI NO ESTADO DE SÃO PAULO



SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO



Área rural
 Área urbana
 Fonte: IBGE, 2010

LEGENDA

- ⊙ Sede municipal
- Limite municipal
- Limite estadual
- ◆ Localidade
- Distrito
- Aglomerado rural
- Área urbana
- Aglomerado subnormal
- Curso d'água
- Massa d'água
- Sistema de transporte
- Arruamento local
- Rodovia
- Área atendível*
- Água e esgoto



0 1 2 Km

*A área atendível se encontra em processo de renegociação na ocasião da elaboração dos Planos e está sujeita à alterações.

Fonte:
 SMA, 2011; IBGE, 2013; 2019
 OSM, 2019;

Figura 3.1 – Localização e Acessos do Município de Cajamar

3.1.2 Geologia

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

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

O município de Cajamar encontra-se inserido no grupo São Roque. Essa formação é composta por um membro superior constituída por metarritmitos síltico-argilosos com níveis de metarenitos quartzosos e um membro inferior arenoso com metarenitos de micro-conglomerados.

São também encontradas outras rochas antigas como anfíbolitos, quartzitos, granitos e gnaisses graníticos. Algumas lentes de mármore (calcário) ocorrem na região central/ sul do município. Também foram mapeadas ocorrências esparsas, nas porções sul e oeste, de sedimentos terciários da Formação São Paulo. Ao longo das várzeas dos rios, ocorrem sedimentos quaternários, relativamente recentes. São sedimentos inconsolidados argilo-siltosos e arenosos, mal selecionados.

3.1.3 Geomorfologia

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

O município possui dois tipos de relevo predominantes: Morros com Serras Restritas, ocupando a maior parte do território, e os Mares de Morros na faixa sul de Cajamar (IPT, 1981).

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

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

A amplitude topográfica de Cajamar é de aproximadamente 407 m, com cotas variando entre 1.080 m e 673 m. A concentração urbana está assentada entre as cotas de 710 e 800 m.

3.1.4 Pedologia

A diversidade de relevo e geologia de Cajamar dá origem a dois tipos de solos predominantes no município: Cambissolos Háplicos, que ocupam a totalidade da porção norte do município e Argissolos Vermelho-Amarelos, localizados no setor centro-sul em maior predominância no território, conforme apresentado no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), realizado pelo Instituto Florestal na escala 1:250.000.

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

Os Argissolos Vermelho-Amarelos são constituídos por argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial.

3.1.5 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Cajamar se enquadra no tipo Cwa (ALVARES *et al*, 2013), isto é, clima subtropical úmido, com estação seca no inverno e verões quentes e chuvosos, com a temperatura média igual 19,4 °C, oscilando entre os 11,7 °C em julho, o mês mais frio e 26,7 °C nos meses mais quentes, entre dezembro e março. A precipitação média anual é de 1.407 mm.

✓ Pluviosidade

Segundo o Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE, o município de Cajamar possui 1 (uma) estação pluviométrica, com o prefixo E3-233, conforme consulta no banco de dados por meio do endereço eletrônico (<http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>). As informações das referidas estações encontram-se no **Quadro 3.1**.

QUADRO 3.1 – DADOS DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DO MUNICÍPIO CAJAMAR

<i>Município</i>	<i>Prefixo</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
Cajamar	E3-233	740	23° 21' 00"	46° 56' 00"

Fonte: DAEE, 2021.

A análise das precipitações foi elaborada com base nos dados do posto pluviométrico E3-233 com série histórica entre 1971 e 2001.

A **Figura 3.2** possibilita uma análise temporal das características das chuvas, apresentando a distribuição das mesmas ao longo do ano, bem como os períodos de maior e menor

ocorrência. Verifica-se uma predominância pluviométrica ao longo do ano com duas estações representativas, uma predominantemente chuvosa e outra mais seca em relação à anterior.

O período mais chuvoso ocorre de dezembro a março, quando os índices de precipitação média mensal são superiores a 235 mm, enquanto o mais seco corresponde aos meses de abril a agosto com destaque para os meses de julho e agosto, que apresentam médias menores que 77 mm. Ressalta-se que os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores índices pluviométricos, atingindo uma média de 261,4 mm e 308,3 mm, respectivamente.

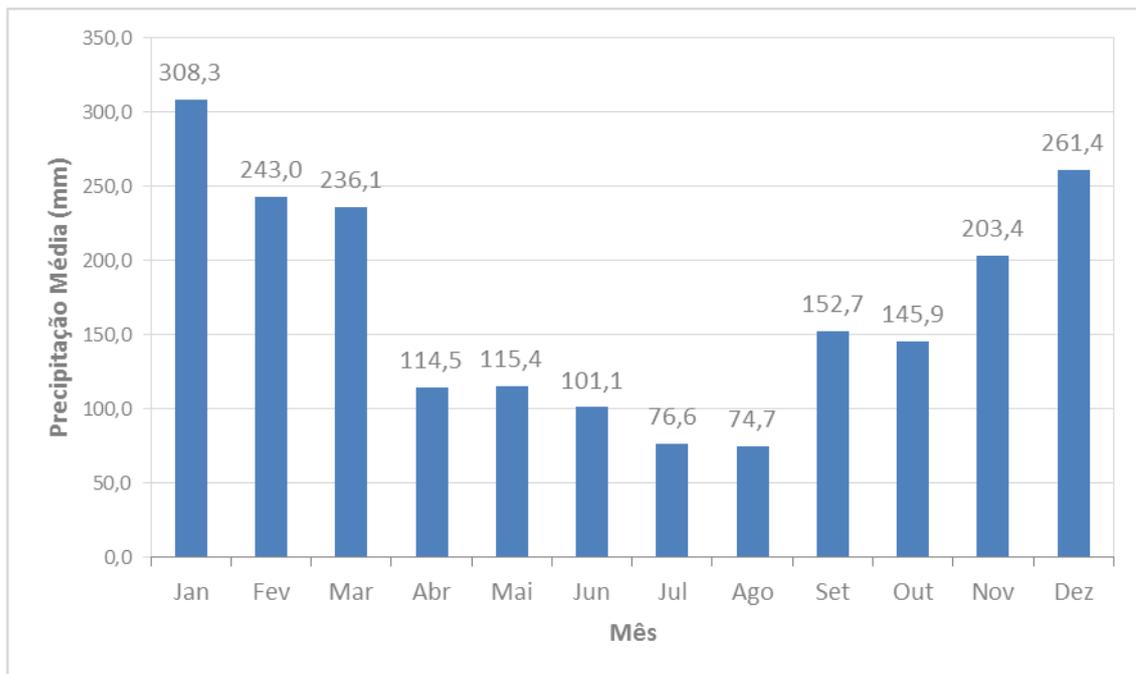


Figura 3.2 - Precipitação Média Mensal no Período de 1971 a 2001, Estação E3-233

Fonte: DAEE, 2021.

3.1.6 Recursos Hídricos

O Município de Cajamar está predominantemente inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06 – Alto Tietê, e parte da porção noroeste de seu território está contemplada pela UGRHI 10 – Sorocaba e Médio Tietê, conforme apresentado na **Figura 3.1**.

O município encontra-se na área de contribuição de duas sub-bacias, sendo a do Ribeirão dos Cristais a principal área hidrográfica, presente na porção leste do território, abrangendo a sede municipal e a mancha urbana e as indústrias presentes no município, sendo seu corpo hídrico um afluente do rio Juqueri. Na porção oeste do território a sub-bacia do Córrego Tanguinho encontra-se como afluente do rio Tietê.

No município de Cajamar existem 463 outorgas para uso da água, de acordo com dados disponibilizados pelo DAEE. Desse total, 220 são para captações subterrâneas e 15 para captações superficiais. No município ainda estão cadastradas 91 outorgas de lançamento, 9 para barramento de cursos d'água, 26 para canalização, 3 para desassoreamento, 5 para

proteção de leito e margens de rios e 94 para travessias, dentre as quais se encontram travessia área, intermediária e subterrânea.

Em relação à finalidade dos usos, para a vazão total de captação outorgada dentro do município (1,12 L/s – 66,62% subterrâneos e 33,38% superficiais), a maioria corresponde ao uso urbano (69,4%), seguidos pelo uso industrial (26,8%), outros usos (3,7%) e apenas 0,1% para o uso rural. Estes valores foram computados considerando apenas os registros de outorga que apresentaram dados referentes ao período diário (em horas) e mensal (em dias) de operação das bombas da captação.

As captações subterrâneas no município exploram águas de forma mais intensa no aquífero Cristalino (95,2% das outorgas). Outros mananciais subterrâneos associados às outorgas são o grupo São Roque Calcário (2,4%), o lençol freático (1,4%), o Terciário Formação São Paulo (0,5%) e a Formação Serra Geral (0,5%).

Já entre os mananciais de água superficial de Cajamar observa-se uma distribuição entre vários corpos hídricos, com destaque para o ribeirão dos Cristais, associado à 46,7% das outorgas. Além deste, merecem destaque os seguintes mananciais superficiais: ribeirão Juqueri-Mirim (12,6%), rio Juqueri (10,4%), córrego Olhos d'Água (9,3%), córrego Itaim (6,6%) e ribeirão da Cachoeira (6%).

Segundo a CETESB (2021), o município de Cajamar possui potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}) de 4.124 kg/dia e não há depleção de carga pela ausência de tratamento do esgoto gerado. O município tem o ribeirão dos Cristais como corpo receptor.

O município de Cajamar conta com dois pontos da rede de monitoramento de qualidade de água da rede da CETESB, um localizado no limite com o município de Franco da Rocha, sendo um na captação da ETA Cajamar, o ribeirão dos Cristais (CRIS03400), que apresentou, para a campanha realizada para o ano de 2019, um resultado de IQA classificado como bom, e outro no rio Juqueri (JQRI03800), localizado dentro da empresa Natura, com classificação péssima para o IQA 2019. Os corpos hídricos inseridos no território que passam pela mancha urbana do município estão enquadrados na classe 3, pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro 1976. A porção oeste possui enquadramento dos corpos hídricos na classe 4, na divisa com o município de Pirapora de bom Jesus, e na classe 2 na divisa com Jundiáí, também pelo mesmo Decreto.

3.1.7 Vegetação

O território de Cajamar encontra-se completamente inserido no Bioma Mata Atlântica, com uma vegetação predominantemente caracterizada como Floresta Ombrófila Densa e pequenos fragmentos na porção sudeste de Formação Pioneira com Influência Fluvial. Da sua área total de 13.081 ha, originalmente ocupados por este bioma, restam 3.285 ha recobertos por

fragmentos florestais, o que totaliza 25,1% da área municipal, de acordo com dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIFESP, 2020).

Estes remanescentes florestais não estão distribuídos de forma homogênea, sendo o setor norte e oeste as regiões de maior concentração de fragmentos. Os demais fragmentos de vegetação têm localização preferencial nas proximidades dos rios, nascentes ou nas áreas de várzeas.

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

No que se refere às áreas de conservação, o município de Cajamar contempla quase que integralmente em seu território a APA Cajamar. A APA em questão possui 13,4 mil ha, e cerca de 97,7% do território municipal é ocupado pela Unidade de Conservação – UC – (12.830 ha) e abrange parte da Serra do Japi e da Serra dos Cristais. Em Cajamar os principais mananciais estão representados pelos rios Juqueri-mirim, Juqueri e Ribeirão das Lavras. Seu grupo a enquadra como UC de uso sustentável e fora instituída pelo Decreto nº 4.055/1984. A instância estadual é sua responsável por meio da Fundação Florestal.

3.1.8 Uso e Ocupação do Solo

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

O município de Cajamar apresenta uma paisagem fortemente vegetada, com aproximadamente 49% do seu território recobertos por áreas de reflorestamento, segundo o mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo (SMA, 2010). O reflorestamento e silvicultura local são atividades controladas por indústrias e empresas da região, que atuam no ramo de produção de papel e celulose.

A segunda classe mais representativa do município é a cobertura vegetal, com 25,1% de seu território recobertos por Mata Atlântica (SIFESP, 2020), como visto anteriormente, com fragmentos florestais distribuídos de forma predominante no setor norte e oeste e com menor incidência nos setores leste e sul do município.

Seguindo os termos da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação em relação às definições de APAs, o município de Cajamar, por meio do Decreto nº 3.792/2007 criou o Parque Natural Municipal em Cajamar, uma unidade de conservação de proteção integral, com 5,5 ha, no Bairro do Ponunduva, situado a noroeste do município. Seu intuito é proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais do bioma.

A área urbana ocupa apenas 7,1 % do território, segundo o mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo (SMA, 2010). Essa paisagem se divide em quatro principais localidades, sendo a primeira na porção central e leste do município, representando o perímetro urbano da sede municipal e do distrito Jordanésia; a segunda se situa ao sul de Cajamar, no distrito de Polvilho; a terceira numa faixa a oeste do município, no Bairro Ponunduva e a quarta no extremo norte, à margem esquerda da Rodovia Anhanguera perto do limite municipal.

A principal atividade econômica do município vem do setor de serviços, incluindo a administração pública, que representa aproximadamente 80,4% do PIB, seguido pela atividade industrial que representa 19,6% do PIB do município, não apresentando atividades agropecuárias (IBGE, 2017).

3.2 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

3.2.1 Dinâmica Populacional

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

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

Em termos populacionais, Cajamar pode ser considerado um município de médio porte. Com uma população de 78.786 habitantes, representa 0,37% do total populacional da Região Metropolitana (RM) de São Paulo com 21.252.384 habitantes. Sua extensão territorial de 131,39 km² impõe uma densidade demográfica de 599,63 hab./km², inferior à densidade da RM de 2674,27 hab./km² e superior à do Estado, de 180,86 hab./km².

Na dinâmica da evolução populacional, Cajamar apresenta uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,91% ao ano (2010-2021), superior às médias da RM de 0,71% a.a. e do Estado, de 0,78% a.a.

Com uma taxa de urbanização de 98,86%, o município de Cajamar apresenta índice inferior à RM, de 98,91% e superior ao Estado, de 96,56%. O **Quadro 3.2** apresenta os principais aspectos demográficos.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>População total (hab.)</i>	<i>População urbana (hab.)</i>	<i>População rural (hab.)</i>	<i>Taxa de urbanização (%)</i>	<i>Área (km²)</i>	<i>Densidade (hab./km²)</i>	<i>Taxa geométrica de crescimento 2010-2021 (% a.a.)</i>
Cajamar	78.786	77.888	898	98,86	131,39	599,63	1,91

<i>Unidade territorial</i>	<i>População total (hab.)</i>	<i>População urbana (hab.)</i>	<i>População rural (hab.)</i>	<i>Taxa de urbanização (%)</i>	<i>Área (km²)</i>	<i>Densidade (hab./km²)</i>	<i>Taxa geométrica de crescimento 2010-2021 (% a.a.)</i>
RM de São Paulo	21.252.384	21.021.326	231.058	98,91	7.946,98	2674,27	0,71
Estado de São Paulo	44.892.912	43.348.195	1.544.717	96,56	248.219,94	180,86	0,78

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.2 Características Econômicas

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

O município de Cajamar apresenta o setor de serviços contribuindo para a maior parcela do PIB do município, seguido pela indústria e agropecuária. Situação similar à verificada na RM e no Estado, conforme pode ser observado no **Quadro 3.3**.

O valor do PIB *per capita* em Cajamar (2018) é de R\$ 226.539,99 por hab./ano, superior aos valores da RM, de R\$ 56.649,03 por hab./ano, e do PIB *per capita* estadual, de R\$ 50.247,86 por hab./ano.

A representatividade de Cajamar no PIB do Estado é de 0,77%, o que demonstra baixa expressividade, considerando que a RM de São Paulo participa com 53,45%.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>Participação do Valor Adicionado (%)</i>			<i>PIB (a preço corrente)</i>		
	<i>Serviços</i>	<i>Agropecuária</i>	<i>Indústria</i>	<i>PIB (mil reais)</i>	<i>PIB per capita (reais)</i>	<i>Participação no Estado (%)</i>
Cajamar	83,88	0,00	16,11	16.970.110,95	226.539,99	0,77
RM de São Paulo	85,55	0,12	14,33	1.181.500.892,26	56.649,03	53,45
Estado de São Paulo	77,17	1,71	21,12	2.210.561.949,48	50.247,86	100

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.3 Emprego e Renda

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

Segundo estatísticas do Cadastro Central de Empresas de 2018, em Cajamar há um total de 2.477 unidades locais, considerando que 2.366 são empresas atuantes, com um total de 44.191 pessoas ocupadas, sendo, destas, 41.598 assalariadas, com salários e outras

remunerações somando 1.711.332 mil reais. O salário médio mensal por pessoa assalariada no município é de 3,1 salários-mínimos.

Ao comparar a participação dos vínculos empregatícios dos setores econômicos, ao total de vínculos, em Cajamar observa-se que a maior representatividade fica por conta do setor de serviços com 44,96%, seguido pelo setor da indústria com 31,10%, do comércio com 21,77%, da construção civil com 2,08% e, por fim, do agropecuário com 0,09%. Na RM, a maior representatividade é do setor de serviços, seguido do comércio, indústria, construção civil e agropecuária. O **Quadro 3.4** apresenta a participação dos vínculos empregatícios nos setores econômicos.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>Agropecuário</i>	<i>Comércio</i>	<i>Construção Civil</i>	<i>Indústria</i>	<i>Serviços</i>
Cajamar	0,09	21,77	2,08	31,10	44,96
RM de São Paulo	0,14	18,62	4,33	12,07	64,84
Estado de São Paulo	2,38	19,91	4,09	17,50	56,12

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Dentre as unidades, os setores de comércio, construção civil, serviços e agropecuário apresentam os maiores valores na RM, enquanto a indústria apresenta os maiores rendimentos no município. Quanto ao rendimento médio total, Cajamar detém o menor valor dentre as unidades, como mostra o **Quadro 3.5**.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>Agropecuário</i>	<i>Comércio</i>	<i>Construção Civil</i>	<i>Indústria</i>	<i>Serviços</i>	<i>Rendimento Médio no Total</i>
Cajamar	1.731,68	3.008,66	2.535,57	4.728,51	2.526,90	3.321,56
RM de São Paulo	2.521,99	3.014,11	2.896,31	4.230,68	4.014,41	3.805,16
Estado de São Paulo	2.037,83	2.602,64	2.726,19	3.839,75	3.614,10	3.378,98

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Ao comparar o rendimento médio de cada setor nas unidades territoriais, observa-se que o setor da indústria detém valores significativos em todas as unidades territoriais. O município apresenta o maior valor de rendimento no setor de indústria, seguido pelos setores do comércio e da construção civil. Já a RM segue tendência similar à do Estado, com os maiores rendimentos concentrados nos setores de indústria e serviços. O rendimento mais baixo, tanto no município quanto na RM e no Estado, é dado pelo setor agropecuário.

3.2.4 Finanças Públicas Municipais

A análise das finanças públicas está fortemente vinculada à base econômica dos municípios, ou seja, o patamar da receita orçamentária e de seus dois componentes básicos, a receita total e a receita tributária, bem como a receita municipal de impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) são funções diretas do porte econômico e populacional dos municípios.

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

De início, nota-se que a participação da receita tributária é uma fonte de renda de relevância no município, inferior à participação verificada na RM, porém superior à verificada no Estado. Ao comparar os percentuais de participação, em Cajamar a receita tributária representa 34,52% da receita total, sendo 32,23% proveniente de impostos. Já na RM e Estado, a participação da receita tributária situa-se em 39,92% e 32,99%, respectivamente.

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

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

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

<i>Unidade Territorial</i>	<i>Receita Total (R\$)</i>	<i>Receita Tributária Total (R\$)</i>	<i>Receita de Impostos (IPTU, IRRF, ISSQN, ITBI) (R\$)</i>	<i>Participação da Receita Tributária no Total da Receita (%)</i>	<i>Participação da receita de Impostos na Receita (%)</i>
Cajamar	476.414.424,16	164.473.786,40	153.529.941,49	34,52	32,23
RM de São Paulo	31.303.050.631,51	12.495.840.244,70	11.234.777.154,32	39,92	35,89
Estado de São Paulo	117.410.791.025,08	38.737.414.023,10	34.289.625.731,81	32,99	29,20

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

3.2.5 Infraestrutura Urbana e Social

A seguir são relacionadas as estruturas disponíveis à circulação e dinâmica das atividades sociais e produtivas, além da indicação do atendimento às necessidades básicas da população pelo setor público em Cajamar.

✓ Energia

Segundo a Fundação SEADE (2021), o município de Cajamar registrou em 2019 um total de 36.806 consumidores de energia elétrica, que fizeram uso de 401.042 MWh. Em 2018, foi registrado um total de 35.915 consumidores e uso de 390.323 MWh.

Entre 2018 e 2019, houve um aumento de 2,48% no número de consumidores no município, acima dos 1,43% apresentados na RM e dos 1,79% do Estado. O aumento no consumo de energia no mesmo período foi de 2,75% no município, superior ao valor da RM, de 1,04%, e ao valor do Estado, de 0,69%, respectivamente.

✓ **Saúde**

Em Cajamar, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020), há 84 estabelecimentos de saúde, todos de gestão municipal, totalizando 125 leitos disponíveis para internação. Destes, 25 atendem ao SUS e 100 são privados.

Em relação à taxa de mortalidade infantil, destaca-se o fato de Cajamar apresentar redução entre os anos de 2017 e 2018. No entanto, após esse período a taxa voltou a crescer atingindo 7,10 óbitos por mil nascidos em 2019. Na RM as taxas de mortalidade apresentaram leve aumento durante o período, como é mostrado no **Quadro 3.7**.

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

<i>Unidade territorial</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Cajamar	11,51	5,24	7,10
RM de São Paulo	10,84	11,02	11,15
Estado de São Paulo	10,74	10,70	10,93

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

✓ **Ensino**

Segundo informações do INEP (2021), referente ao ano de 2020, o município conta com 32 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo 16 públicos municipais e 16 privados, os quais receberam, juntos, 2.539 matrículas e contavam com 133 docentes.

O ensino fundamental é oferecido em 19 estabelecimentos públicos municipais e 15 privados para os anos iniciais, que totalizam 6.802 matrículas e 335 docentes. Para os anos finais, o ensino é oferecido em 13 estabelecimentos públicos municipais, dois públicos estaduais e 10 privados. Estes totalizam 5.373 matrículas e 311 professores.

Há 10 escolas com ensino médio em Cajamar, sendo seis de administração pública estadual e as outras quatro privadas. Juntas, totalizam 3.021 matrículas e 192 professores.

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade permite traçar o perfil municipal em relação à educação. Assim, Cajamar, com uma taxa de 5,20%, possui maior número de analfabetos do que a RM e o estado. Os valores das taxas das três unidades territoriais estão apresentados no **Quadro 3.8**.

QUADRO 3.8 – TAXA DE ANALFABETISMO – 2010

<i>Unidade territorial</i>	<i>Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos ou mais (%)</i>
Cajamar	5,20
RM de São Paulo	3,60
Estado de São Paulo	4,33

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Segundo o índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (2019), indicador de qualidade educacional do ensino público, que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série, em Cajamar o índice obtido foi de 5,9 para 4ª série / 5º ano, 5,1 para 8ª série / 9º ano e 4,5 para a 3ª série do Ensino Médio.

3.2.6 *Qualidade de Vida e Desenvolvimento Social*

O perfil geral do grau de desenvolvimento social de um município pode ser avaliado com base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados também pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Os indicadores do IPRS permitem analisar a situação do município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. Em sua presente edição, versão 2019, a Fundação SEADE divulgou os dados finais para 2014 e 2016 e estimativas para 2018.

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

O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico, foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2016 e 2018, Cajamar classificou-se no grupo “Desiguais”, que agrega os municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores em ambas as dimensões sociais.

Em síntese, no âmbito do IPRS, o município registrou avanço no indicador escolaridade e possui estimativa de melhora no indicador de longevidade para o ano de 2018. Mesmo assim, em termos de dimensões sociais, o escore de escolaridade é inferior à média do estado. O **Quadro 3.9** apresenta o IPRS do município nos anos de 2014, 2016 e 2018.

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

IPRS	Cajamar			Estado			Comportamento das variáveis
	2014	2016	2018	2014	2016	2018	
Riqueza	58	56	55	46	44	44	Cajamar perdeu pontos no indicador agregado de riqueza, mas mantém-se acima da média estadual.
Longevidade	69	69	73	70	72	72	O município realizou avanços nesse indicador, e apresenta escore superior à média estadual.
Escolaridade	38	43	51	45	51	53	O município realizou avanços nesta dimensão, mas continuou inferior ao nível médio estadual.

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

4. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE CAJAMAR

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

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

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

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

Na sequência, segue a descrição de cada sistema.

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

O sistema Guarapiranga conta com:

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

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

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

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

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

- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta: EEAB Santa Inês e EEAB Jaguari;
- ✧ Aproximadamente 44,5 km de adutoras de água bruta;

- ✧ ETA Guaraú, com capacidade nominal de 33.000 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com policloreto de alumínio (PAC), floculação mecânica, decantação de fluxo laminar, filtração rápida descendente, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Oito reservatórios de água tratada, com capacidade total de reservação de 214.100 m³;
 - ✧ Sete EEATs, cerca de 258,1 km de adutoras de água tratada e 71 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Rio Claro:** O Sistema Integrado Rio Claro é responsável pelo atendimento de Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André e São Paulo. O principal manancial do sistema é o Ribeirão do Campo, que alimenta a Represa Ribeirão do Campo, sendo que as captações são realizadas em dois canais, Canal Poço Preto e Canal km 76. Os canais têm como destino a ETA Casa Grande. O sistema também fornece reforço aos Sistemas Integrados Cantareira e Ribeirão da Estiva, através do Sistema Adutor Metropolitano. Produziu 3.061 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta: EEAB Rio Claro e Guaratuba;
 - ✧ Aproximadamente 14,2 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Casa Grande, com capacidade nominal de 4.000 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com sulfato de alumínio ou policloreto de alumínio (PAC), floculação hidráulica, decantação de fluxo laminar, filtração descendente/dupla camada, desinfecção com cloro, fluoretação com ácido fluossilícico, e pós-alcalinização com hidróxido de cálcio;
 - ✧ Um reservatório de água tratada, com capacidade total de reservação de 10.000 m³;
 - ✧ Nove EEATs, cerca de 196,3 km de adutoras de água tratada e dois pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado São Lourenço:** O Sistema Integrado São Lourenço entrou em operação em 2018 e atende Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Santana do Parnaíba e Vargem Grande Paulista, além de fornecer reforço ao sistema integrado Cantareira através do Sistema Adutor Metropolitano. O manancial utilizado é o Rio Juquiá que alimenta a Represa Cachoeira do França, onde está localizada a captação. O tratamento é realizado na ETA Vargem Grande, cuja capacidade nominal é de 6.400 L/s. Produziu 3.112 L/s de água tratada em 2019, e possuía as seguintes unidades:
- ✧ Duas estações elevatórias de água bruta, em série: EEAB de Baixa Carga, que realiza a captação de água bruta na represa, e a EEAB de Alta Carga, que recalca a água para a ETA Vargem Grande;
 - ✧ Aproximadamente 98,1 km de adutoras de água bruta;
 - ✧ ETA Vargem Grande, com capacidade nominal de 6.400 L/s, e tratamento convencional incluindo coagulação com policloreto de alumínio (PAC) e polímero catiônico,

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

- ✧ Três EEATs, cerca de 91,8 km de adutoras de água tratada e 08 pontos de entrega de água tratada.
- ✓ **Sistema Integrado Ribeirão da Estiva:** O Sistema Integrado Ribeirão da Estiva possui como manancial o Ribeirão da Estiva, além de receber um reforço do Sistema Integrado Rio Claro. A ETA Ribeirão da Estiva possui capacidade nominal de 100 L/s, e abastece os municípios de Rio Grande da Serra e Santo André.

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

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

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

QUADRO 4.1 - SISTEMAS INTEGRADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

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

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

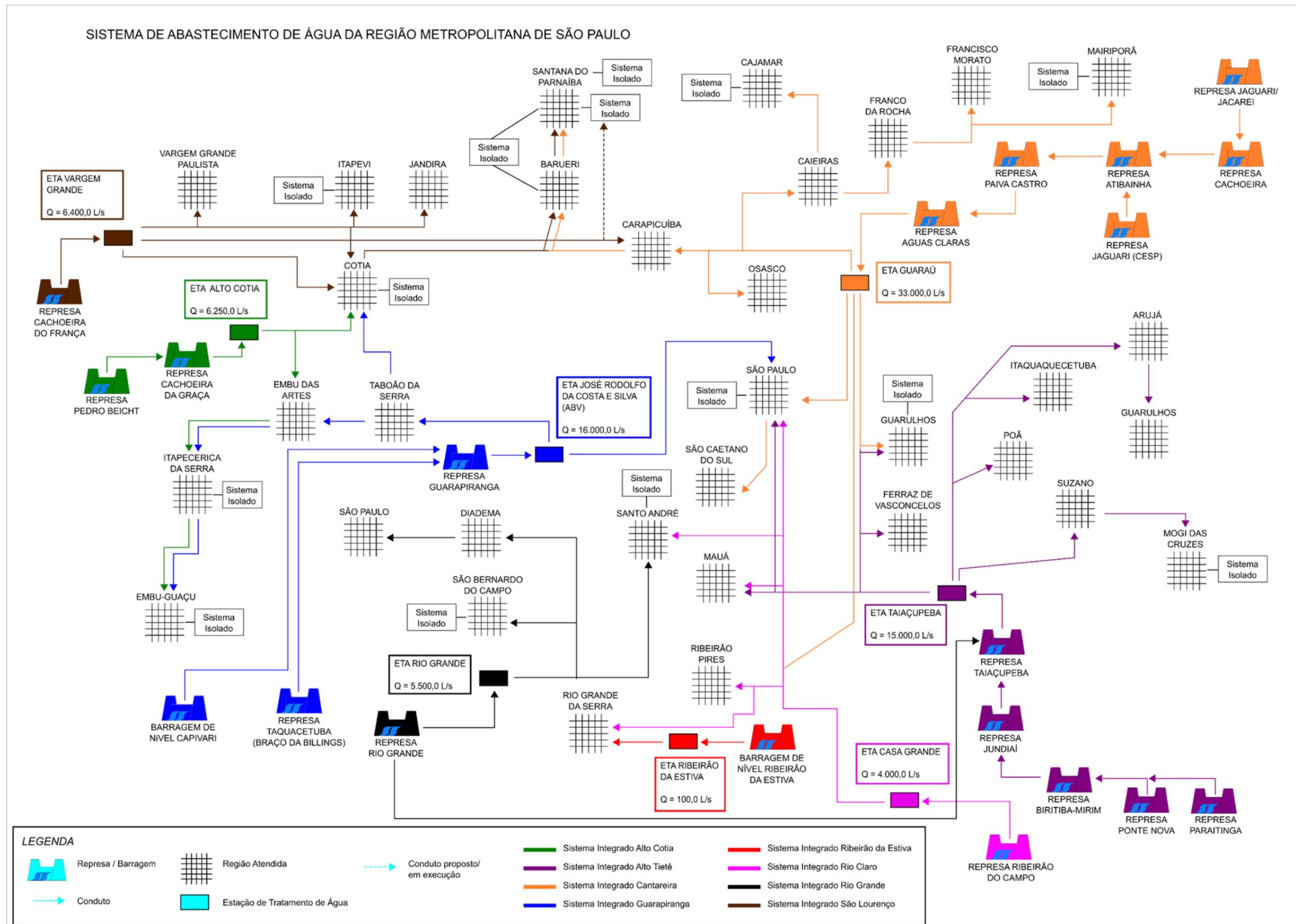


Figura 4.1 – Croqui dos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE EM CAJAMAR

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

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

O abastecimento de água por soluções coletivas no município de Cajamar está dividido em três setores: Centro, Capital Ville e São Benedito, todos operados pela SABESP. O Setor Centro é abastecido pelos sistemas produtores Cantareira (Sistema Integrado Metropolitano), ETA Cristais e complementado por captação subterrânea, em diversos poços profundos. Já os Setores Capital Ville e São Benedito são abastecidos por sistemas isolados, compostos por captações subterrâneas em poços profundos.

A água do Sistema Produtor Cantareira é aduzida até o reservatório Polvilho Zona Baixa – ZB, por meio da derivação Parque Anhanguera – Cajamar que tem seu início no Centro de Reservação Parque Anhanguera, no município de São Paulo. A partir do reservatório Polvilho ZB, a água é encaminhada para os reservatórios Polvilho ZM (Zona Média) e Polvilho ZA (Zona Alta) e finalmente chega à rede de distribuição, abastecendo o Distrito de Polvilho, integrante do Setor Centro. O abastecimento do restante do Setor Centro é realizado pela ETA Cristais, que capta e trata a água do ribeirão dos Cristais; e também pelo sistema isolado composto de poços profundos.

O Índice de Atendimento de Água³ é de 93,8% (SABESP, 2020), o Índice de Hidrometração⁴ (IN009 – SNIS) é de 99,94% e o Índice de Perdas na Distribuição⁵ (IPDt) é de 135 L/lig.dia (SABESP, 2020).

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

4.2.2 Setorização do Município

³ O índice de atendimento de água refere-se à relação entre as economias cadastradas residenciais ativas de água ao total de domicílios a serem atendidos no município.

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

⁵ O índice de perdas totais por ramal de distribuição (IPDt) refere-se à relação entre o volume produzido anual menos o somatório do volume de consumo medido e estimado anual e o volume operacional (que corresponde as descargas de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e usos sociais) em relação à quantidade média (de 12 meses) de ramais ativos.

O município de Cajamar se encontra dividido em três setores de abastecimento: Centro, Capital Ville e São Benedito.

O setor Centro é o maior do município, localizado na porção centro-sul do território municipal e se encontra, aproximadamente, na cota 760 m na região da Sede, entre as cotas 760 m e 890 m na região do Distrito de Polvilho e nas cotas 744 m e 805 m na região do Distrito de Jordanésia e do Parque São Roberto, respectivamente. Encontram-se nesse setor, ao todo, 5 reservatórios (dos quais 3 são abastecidos pelo Sistema Integrado Metropolitano - SIM), 3 EEATs (das quais apenas 2 estão localizadas na zona de abastecimento do SIM), 5 *boosters* (dos quais apenas um se encontra na área de influência do SIM) e 15 válvulas redutoras de pressão.

O setor Capital Ville está localizado na porção extremo noroeste do município, e se encontra, aproximadamente, na cota 877 m (cota de implantação do reservatório) e é constituído de captação subterrânea através de 2 poços profundos, 1 reservatório e 2 válvulas redutoras de pressão.

O setor São Benedito é o menor do município, atendendo à região homônima, e se encontra na porção centro-noroeste do território municipal, aproximadamente entre as cotas 760 m e 790 m. Um poço profundo é responsável por captar toda a água que abastece o setor, e há uma válvula de redução de pressão instalada.

No **Quadro 4.2** encontram-se as principais características de cada setor.

QUADRO 4.2 - CARACTERÍSTICAS DOS SETORES DE ABASTECIMENTO

<i>Denominação</i>	<i>Sistema Produtor</i>	<i>Proporção Média da Adução (%)*</i>	<i>Capacidade de Reservação (m³)</i>	<i>Número Total de Economias Atendidas</i>
Centro	Cantareira	28,9	4.500	32.841
	ETA Cristais	53,7		
	Poços	13,1		
Capital Ville	Poço	2,3	150	425
São Benedito	Poço	2,0	-	606

*Relativa à adução total em Cajamar.

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.3 Abastecimento pelo Sistema Integrado Metropolitano

O município de Cajamar recebe reforço de água advindo do Sistema Cantareira. Conforme apresentado no **Quadro 4.2**, 28,9% do setor Centro é abastecido pelo setor de abastecimento 206 do Cantareira – o Centro de Reservação Parque Anhanguera.

As principais características dos sistemas integrados da RMSP estão apresentadas no item 4.1.

4.2.3.1 Características Gerais do Sistema de Abastecimento de Água Integrado – Setor Centro

As características gerais da parcela do Setor Centro abastecida pelo Sistema Integrado Metropolitano Cantareira (28,9%⁶), conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água 87,3 km;
- ✓ Volume Anual Disponibilizado no Município 1.680.917 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 1.178.033 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 1.450.441 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 6.926 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água ND;
- ✓ Volume Total de Reservação 2.150 m³.

O sistema integrado em Cajamar é composto por 3 reservatórios, 2 EEATs, 1 *booster* e 15 válvulas redutoras de pressão, descritos na sequência.

4.2.3.2 Reservação

A área de Cajamar atendida pelo Sistema Integrado Metropolitano conta com capacidade total de reservação é 4.500 m³. No **Quadro 4.3** são apresentados os dados individualizados dos reservatórios.

QUADRO 4.3 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
Polvilho ZB	700	Apoiado	Concreto	CR Pq. Anhanguera	Polvilho ZM/ZA
Polvilho ZM	450	Apoiado	Concreto	Polvilho ZB	Rede de Distribuição
Polvilho ZA	1.000	Apoiado	Aço	Polvilho ZB	Rede de Distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

Todos os reservatórios possuem controle de nível através de válvulas redutoras de pressão (Polvilho ZB) ou sensores de nível (Polvilho ZM e Polvilho ZA). Apenas o reservatório Polvilho ZB possui ponto de abastecimento ou controle de volume de caminhão pipa. Não foi informado se os reservatórios possuem macromedidores, assim como suas respectivas localizações. Além disso, foi informado que a frequência de lavagem dos reservatórios é variável de acordo com a necessidade de resultados do monitoramento de qualidade da água, de acordo com os padrões estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

4.2.3.3 Elevação e Adução de Água Tratada

A área de Cajamar atendida pelo Sistema Integrado Metropolitano conta com 2 EEATs cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.4**.

QUADRO 4.4 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS EEATS

⁶ Proporção utilizada para apresentar as características gerais referentes apenas ao abastecimento de água provindo do Sistema Integrado Metropolitano (Cantareira).

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)
EEAT Polvilho ZA	1O+1RB	Centrífuga Horizontal Multiestágio	63,0	155	200
EEAT Polvilho ZM	1O+1RB	Centrífuga Horizontal	55,6	52	75

O: Operação; RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

Além das EEATs, existe ainda um *booster* para o sistema de distribuição da água tratada, conforme apresentado no **Quadro 4.5**.

QUADRO 4.5 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS BOOSTERS

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)	Número de Economias Atendidas
Forest Ville	1O+1RB	2,1	17,0	7,5	37

O: Operação; RB: Reserva em Bancada.

Fonte: SABESP, 2020.

As EEATs e o *booster* possuem sistemas de acionamento convencional ou inversor de frequência. Além disso, todas as EEATs possuem sistema de proteção contra transientes hidráulicos através de ventosas, válvulas de retenção e válvula dissipadora de onda. Por sua vez, o *booster* possui sistema de proteção através de inversor de frequência. Não foi informada a existência de medidores de vazão nas EEATs nem no *booster*. Também não foi informado se as EEATs ou o *booster* possuem geradores de emergência instalados.

Ressalta-se que não foram informados dados referentes às adutoras de água tratada do Sistema Integrado Metropolitano em Cajamar.

4.2.3.4 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o sistema integrado em Cajamar contava com aproximadamente 88 km de rede em 2019. Não foi informado o diâmetro e material das tubulações existentes na rede de distribuição do município.

As válvulas são dispositivos utilizados para reduzir a pressão na rede de distribuição a níveis aceitáveis em conformidade com a NBR 12.218/2017 em áreas com cotas muito baixas em relação ao nível do reservatório (a pressão estática máxima deve ser de 500 kPa e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa), construindo uma ferramenta eficaz no gerenciamento de perdas no sistema. O **Quadro 4.6** apresenta as principais características das válvulas redutoras de pressão do Setor Centro abastecido pelo SIM.

QUADRO 4.6 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

Denominação	Pressão de entrada (m.c.a.)	Pressão de saída (m.c.a.)	Ligações atendidas (un.)	Sistema de acionamento	Integra algum DMC? Qual?
Ayrton Senna	100	20	220	Fixa	Não
Bora Esperança Sul	40	24	1.413	Fixa	Não
Corumbataí	115	25	4.098	Tempo	Não

<i>Denominação</i>	<i>Pressão de entrada (m.c.a)</i>	<i>Pressão de saída (m.c.a)</i>	<i>Ligações atendidas (un.)</i>	<i>Sistema de acionamento</i>	<i>Integra algum DMC? Qual?</i>
Curitiba	50	30	38	Fixa	Não
Druzolina Amud	80	25	27	Fixa	Não
Gilberto Carvalho	80	20	43	Fixa	Não
Guarani	130	25	101	Fixa	Não
Jordanésia (Júlio Gallioti)	60	19	2.014	Tempo	Não
José Marques Ribeiro (Guaturinho)	70	37	542	Fixa	Não
Manaus	65	40	10	Fixa	Não
Natal	60	35	23	Fixa	Não
Polvilho ZB	20	14	5.965	Tempo	Não
Recife	65	35	39	Fixa	Não
Tatuí	75	45	126	Fixa	Não
Taubaté	73	15	58	Fixa	Não

Fonte: SABESP, 2020. DMC: Distrito de medição e controle.

✓ *Controle de Perdas*

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

De acordo com a SABESP, em 2019 o índice de perdas do município foi de 135 L/lig.dia.

4.2.3.5 *Licenciamento Ambiental das Unidades*

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

A **Figura 4.2** apresenta o croqui do sistema de abastecimento de água integrado de Cajamar.

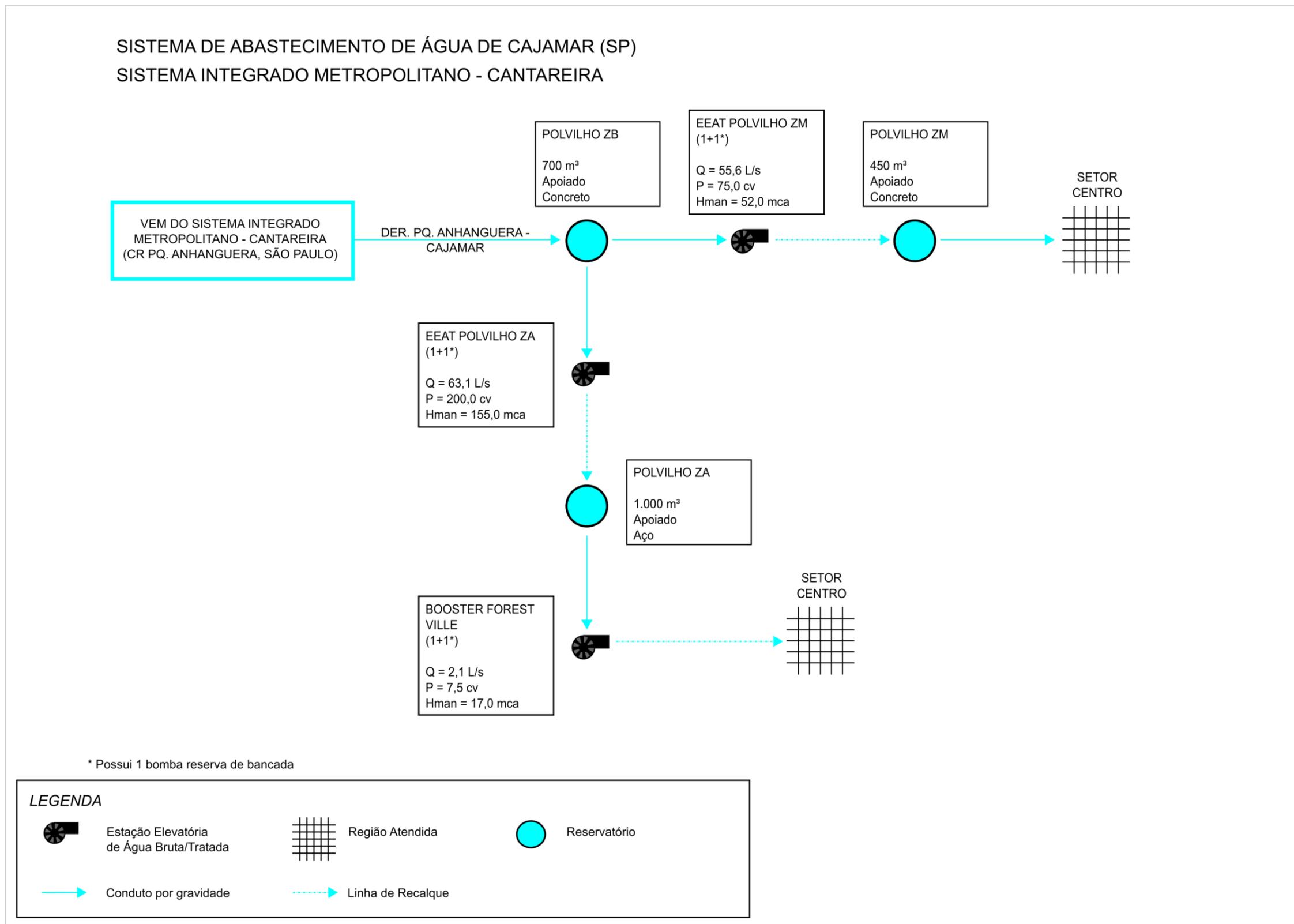


Figura 4.2 – Croqui do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Cajamar.
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4 Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor Centro

O Setor Centro, além de ter parte de sua área suprida pelo Sistema Integrado Metropolitano (28,9%), apresenta ainda o sistema isolado da ETA Cristais, que capta água superficialmente do ribeirão dos Cristais, correspondendo a 53,7% do abastecimento, complementado com captação subterrânea de outros 4 poços profundos, correspondente à 13,1% do total de água disponibilizada para o abastecimento do município de Cajamar. Sozinho, o Setor Centro cobre 95,7% das demandas totais municipais, os 4,3% restantes estão divididos entre os Setores Capital Ville e São Benedito, descritos nos itens subsequentes. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água⁷ 201,7 km;
- ✓ Volume Anual Produzido Total 4.135.406 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total 2.898.206 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 3.568.387m³;
- ✓ Índice de Perdas por Ligação 135 L/lig.dia;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 23.790 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água ND;
- ✓ Volume Total de Reservação 2.350 m³.

O Sistema Isolado – Setor Centro utiliza de manancial superficial e subterrâneo e conta com 4 poços profundos, 1 estação de tratamento de água (ETA Cristais), 2 reservatórios, 1 estação de elevatória de água tratada, 4 boosters e aproximadamente 202 km de rede de distribuição.

4.2.4.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

A ETA Cristais capta água superficialmente do ribeirão dos Cristais, o único manancial superficial utilizado no sistema de abastecimento de água Centro. Não foram disponibilizados dados da estrutura de captação. O manancial apresenta, na seção de captação, vazão $Q_{95\%}$ igual a 230,51 L/s e é categorizado pelo Decreto Estadual nº 10.755/1977 como Classe 3, de acordo com os critérios apresentados no Decreto nº 8.468/1976. As informações de outorga são apresentadas no **Quadro 4.7**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.8**.

QUADRO 4.7 - CARACTERÍSTICAS DA OUTORGA DE CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
1.681/2017	Ribeirão dos Cristais	7.418,56	313,42	23	01/06/2020	92,6	24,0	Todos

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

⁷ Extensão de rede estimada a partir da proporção de abastecimento de 66,8% (soma da parcela do sistema isolado ETA Cristais de 53,7% e dos poços – 13,1%). A Extensão total da rede de água em Cajamar é de 302 km.

QUADRO 4.8 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Q_{95%} (L/s)</i>
Ribeirão dos Cristais	103,53	ND	230,51

ND: Não Disponível.

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

Conforme abordado anteriormente, o Setor Centro de Cajamar também é abastecido através de captação subterrânea, por meio de quatro poços profundos. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.9**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.10**.

QUADRO 4.9 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

<i>Nº Portaria</i>	<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Coordenadas de Captação</i>			<i>Prazo de Validade</i>	<i>Vazão Outorgada (L/s)</i>	<i>Período Outorgado</i>	
		<i>Norte (km)</i>	<i>Leste (km)</i>	<i>Zona</i>			<i>(horas/dia)</i>	<i>(dias/mês)</i>
1.681/2017	Poço Sede	7.418,56	308,02	23	01/06/2020	33,33	20,0	Todos
1.681/2017	Poço P1 - Jordanésia	7.415,91	313,40	23	01/06/2020	4,17	20,0	Todos
1.681/2017	Poço P4 - Jordanésia	7.418,51	311,61	23	01/06/2020	2,81	20,0	Todos
1.681/2017	Poço P6 Jordanésia	7.417,96	310,88	23	01/06/2020	12,94	20,0	Todos

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.10 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

<i>Identificação do Manancial</i>	<i>Vazão Operacional (L/s)</i>	<i>Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)</i>	<i>Profundidade (m)</i>	<i>Vazão média diária (L/s)*</i>	<i>Proporção de Atendimento ao Setor Centro (%)</i>
Poço Sede	21,6	ND	ND	-	9,6
Poço P1 - Jordanésia	8,5	ND	ND	-	3,5
Poço P4 - Jordanésia		ND	ND	-	
Poço P6 Jordanésia		ND	ND	-	

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

ND: Não Disponível.

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

Segundo a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX). Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX⁸ da Portaria.

Não foram disponibilizadas informações sobre a existência de estações elevatórias de água bruta, nem das adutoras de água bruta.

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

4.2.4.2 Tratamento de Água

O tratamento da água captada no ribeirão dos Cristais, realizado na ETA Cristais, consiste no tratamento convencional da água, com flotação seguida de filtração. De acordo com informações do último Plano Municipal de Saneamento de Cajamar (2011), a ETA Cristais tem capacidade para tratar até 110 L/s. Além disso, o plano aborda os problemas operacionais que a ETA enfrentou desde a sua construção, em 1996, pela iniciativa privada. Em 2010 a ETA passou a ser operada pela SABESP. Durante o período de operação anterior (1996-2010, 14 anos), o manancial apresentou problemas de disponibilidade hídrica, quando teve sua vazão reduzida para 60 L/s em alguns períodos do ano. À época de elaboração do plano foram identificados dois principais problemas em relação à ETA Cristais:

- ✓ Falta de manancial subterrâneo em condições de exploração. O manancial superficial disponível (ribeirão dos Cristais) necessitava de regularização da barragem para ampliar sua utilização;
- ✓ Tecnologia de tratamento inadequada para os períodos de chuva, quando havia aumento da turbidez, dificultando o tratamento.

Já a água subterrânea captada recebe tratamento simples, realizado na própria saída do poço, antes da entrada nos reservatórios, constituído de desinfecção por cloração, com aplicação de hipoclorito de sódio e fluoretação, através da aplicação de ácido fluossilícico. Não foi informado se os poços requerem tratamentos específicos, como para remoção de metais.

4.2.4.3 Reservação

O Sistema Isolado – Setor Centro conta com 2 reservatórios que totalizam a capacidade de armazenamento em 2.350 m³ de água tratada disponível para a população. No **Quadro 4.11** são apresentados os dados individualizados desses reservatórios.

QUADRO 4.11 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Denominação	Capacidade (m ³)	Tipo	Material	Instalação antecessora	Instalação sucessora
Centro	750	Apoiado	Concreto	Poço Sede	Rede de Distribuição
Parque São Roberto	1.600	Apoiado	Aço	ETA Cristais	Jordanésia (desativado)

Fonte: SABESP, 2020.

Além dos reservatórios citados no **Quadro 4.11**, o sistema contava ainda com o reservatório Jordanésia, atualmente desativado. Todos os reservatórios possuem controle de nível através de sensor de nível. Apenas o reservatório Centro possui ponto de abastecimento e controle de volume de caminhão pipa. Não foi informado se os reservatórios possuem macromedidores, assim como suas respectivas localizações.

4.2.4.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor Centro possui uma EEAT cujas principais características operacionais estão apresentadas no **Quadro 4.12**.

QUADRO 4.12 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA EEAT

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)
EEAT Cristais	2O+1RI	Centrífuga Horizontal	61,1	100	150

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.
Fonte: SABESP, 2020.

Além da EEAT, existem ainda 4 boosters para o sistema de distribuição da água tratada, conforme apresentado no Quadro 4.13.

QUADRO 4.13 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS BOOSTERS

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)	Número de Economias Atendidas
Independência	1O+1RB	10,3	41	10	797
Pq. São Roberto	1O+1RB	14,4	108	15	1.307
Santa Terezinha	1O+1RB	20,1	94	10	334
Scorpions	1O+1RI	8,3	55	15	273

O: Operação; RI: Reserva instalada; RB: Reserva em Bancada.
Fonte: SABESP, 2020.

A EEAT possui sistema de acionamento do tipo partida compensada - autotransformador, sendo o sistema de proteção de transientes realizado por meio de ventosas e válvulas de retenção. Não foi informada a existência de medidor de vazão na EEAT ou se existe um gerador de emergência instalado.

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

4.2.4.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o Sistema Isolado – Setor Centro contava com aproximadamente 202 km de rede em 2019 (estimado). Não foi informado o diâmetro e material das tubulações existentes na rede de distribuição. De acordo com a SABESP, em 2019 o índice de perdas do município foi de 135 L/lig.dia.

As válvulas são dispositivos utilizados para reduzir a pressão na rede de distribuição a níveis aceitáveis em conformidade com a NBR 12.218/2017 em áreas com cotas muito baixas em relação ao nível do reservatório (a pressão estática máxima deve ser de 500 kPa e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa), construindo uma ferramenta eficaz no gerenciamento de perdas no sistema. O Quadro 4.14 apresenta as principais características das válvulas redutoras de pressão localizadas no Setor Centro – Sistema Isolado.

QUADRO 4.14 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

Denominação	Pressão de entrada (m.c.a)	Pressão de saída (m.c.a)	Ligações atendidas (un.)	Sistema de acionamento	Integra algum DMC? Qual?
Capital Ville I	66	44	64	Fixa	Não
Capital Ville II	68	28	86	Fixa	Não

DMC: Distrito de medição e controle. Fonte: SABESP, 2020.

4.2.4.6 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do sistema, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.15** traz tais informações.

QUADRO 4.15 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
ETA Cristais	Operação	32009033	26/12/2017	26/12/2022	Licença de Operação válida para a estação de tratamento de águas para abastecimento público e seus equipamentos, conforme exigências técnicas.

Fonte: CETESB, 2022.

Não foram disponibilizadas informações sobre as demais unidades.

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

O Sistema de Abastecimento de Água Isolado do setor Centro utiliza ETA convencional, que resulta na geração de resíduos. Não foram informadas as quantidades nem a destinação final dos resíduos gerados pelo processo de tratamento.

4.2.5 Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor Capital Ville

O Setor Capital Ville é responsável por abastecer 2,3% da população de Cajamar, através de água captada por poços profundos. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água⁹ 6,9 km;
- ✓ Volume Anual Disponibilizado Total..... 141.581 m³;
- ✓ Volume Anual Micromedido Total..... 91.130 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 101.617 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água425 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água..... 425 economias;
- ✓ Volume Total de Reservação.....150 m³.

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville utiliza exclusivamente de manancial subterrâneo e conta com 2 poços profundos, tratamento de água, 1 reservatório e aproximadamente 7,0 km de rede de distribuição.

⁹ Extensão de rede estimada a partir da proporção de abastecimento de 2,3%. A Extensão total da rede de água em Cajamar é de 302 km.

4.2.5.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O Setor Capital Ville de Cajamar é abastecido através de captação subterrânea, por meio de dois poços profundos. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.16**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.17**.

QUADRO 4.16 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
1.681/2017	P1 – Capital Ville	7.423,05	308,79	23	01/06/2020	3,14	20,0	Todos
1.681/2017	P3 – Capital Ville	7.423,12	307,52	23	01/06/2020	6,11	20,0	Todos

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.17 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Profundidade (m)	Vazão média diária (L/s)*
P1 – Capital Ville	5,5	ND	ND	-
P3 – Capital Ville		ND	ND	-

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

ND: Não Disponível.

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

Segundo a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX). Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX¹⁰ da Portaria.

4.2.5.2 Tratamento de Água

O tratamento da água subterrânea consiste apenas em desinfecção e fluoretação. A aplicação de cloro (hipoclorito de sódio) e flúor (ácido fluossilícico) é feita na saída dos poços, antes da adução ao reservatório. Os poços utilizados não requerem tratamento específico, como para remoção de metais.

4.2.5.3 Reservação

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville conta com 1 reservatório com capacidade de armazenamento em 150 m³ de água tratada disponível para a população. No **Quadro 4.18** são apresentados os dados individualizados desses reservatórios.

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

QUADRO 4.18 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

<i>Denominação</i>	<i>Capacidade (m³)</i>	<i>Tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Instalação antecessora</i>	<i>Instalação sucessora</i>
Capital Ville	150	Apoiado	Aço	Poços	Rede de Distribuição

Fonte: SABESP, 2020.

O reservatório possui controle de nível através de sensor de nível e não possui ponto de abastecimento e controle de volume de caminhão pipa. Não foi informado se o reservatório possui macromedidor, assim como sua respectiva localização.

4.2.5.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

4.2.5.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o Sistema Isolado – Setor Capital Ville contava com aproximadamente 7,0 km de rede em 2019 (estimado). Não foi informado o diâmetro e material das tubulações existentes na rede de distribuição. O índice de perdas informado pela SABESP para o ano de 2019 corresponde a 135 L/lig.dia.

4.2.5.6 Licenciamento Ambiental das Unidades

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

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

O sistema de abastecimento de água do setor Capital Ville utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poços profundos. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

4.2.6 Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor São Benedito

O Setor São Benedito é responsável por abastecer 2,0% da população de Cajamar, através de água captada por poço profundo. As características gerais desse sistema, conforme dados fornecidos pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019 encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Extensão da Rede de Água¹¹ 6,0 km;
- ✓ Volume Anual Disponibilizado Total 123.187 m³;

¹¹ Extensão de rede estimada a partir da proporção de abastecimento de 2,0%. A Extensão total da rede de água em Cajamar é de 302 km.

- ✓ Volume Anual Micromedido Total 67.673 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 88.799 m³;
- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Água 580 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Água 606 economias.

O Sistema Isolado – Setor São Benedito utiliza exclusivamente de manancial subterrâneo e conta com 1 poço profundo, tratamento de água e aproximadamente 6,0 km de rede de distribuição.

4.2.6.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O Setor São Benedito de Cajamar é abastecido através de captação subterrânea, por meio de um poço profundo. As principais características de outorga estão apresentadas no **Quadro 4.19**, enquanto as características operacionais são apresentadas no **Quadro 4.20**.

QUADRO 4.19 – CARACTERÍSTICAS DAS OUTORGAS DE CAPTAÇÃO

Nº Portaria	Identificação do Manancial	Coordenadas de Captação			Prazo de Validade	Vazão Outorgada (L/s)	Período Outorgado	
		Norte (km)	Leste (km)	Zona			(horas/dia)	(dias/mês)
1.681/2017	Poço São Benedito	7.420,93	309,48	23	01/06/2020	2,22	20,0	Todos

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

QUADRO 4.20 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE CAPTAÇÃO

Identificação do Manancial	Vazão Operacional (L/s)	Tempo de funcionamento – média diária (horas/dia)	Profundidade (m)	Vazão média diária (L/s)*
Poço São Benedito	4,7	ND	ND	-

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

ND: Não Disponível.

Fonte: DAEE, 2021; SABESP, 2020.

Segundo a SABESP, é realizado monitoramento da água bruta conforme a Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde (Anexo XX). Não ocorreu nenhuma alteração na qualidade que motivasse informar aos órgãos ambientais, de recursos hídricos e saúde pública, conforme Art. 13 do Anexo XX¹² da Portaria.

4.2.6.2 Tratamento de Água

O tratamento da água subterrânea consiste apenas em desinfecção e fluoretação. A aplicação de cloro (hipoclorito de sódio) e flúor (ácido fluossilícico) é feita na saída do poço, antes da adução ao reservatório. O poço utilizado não requer tratamento específico, como para remoção de metais.

¹² O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde foi alterado pela Portaria GM/MS nº 888/21.

4.2.6.3 Reservação

O Sistema Isolado – Setor São Benedito não possui reservatório implantado.

4.2.6.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor São Benedito não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

4.2.6.5 Redes de distribuição

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, para distribuição de água tratada o Sistema Isolado – Setor São Benedito contava com aproximadamente 6,0 km de rede em 2019 (estimado). Não foi informado o diâmetro e material das tubulações existentes na rede de distribuição. O índice de perdas informado pela SABESP para o ano de 2019 corresponde a 135 L/lig.dia.

As válvulas são dispositivos utilizados para reduzir a pressão na rede de distribuição a níveis aceitáveis em conformidade com a NBR 12.218/2017 em áreas com cotas muito baixas em relação ao nível do reservatório (a pressão estática máxima deve ser de 500 kPa e a pressão dinâmica mínima de 100 kPa), construindo uma ferramenta eficaz no gerenciamento de perdas no sistema. O **Quadro 4.21** apresenta as principais características da válvula redutora de pressão do Setor São Benedito.

QUADRO 4.21 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

<i>Denominação</i>	<i>Pressão de entrada (m.c.a)</i>	<i>Pressão de saída (m.c.a)</i>	<i>Ligações atendidas (un.)</i>	<i>Sistema de acionamento</i>	<i>Integra algum DMC? Qual?</i>
Vila Nova (São Benedito)	115	15	338	Fixa	Não

DMC: Distrito de medição e controle
Fonte: SABESP, 2020.

4.2.6.6 Licenciamento Ambiental das Unidades

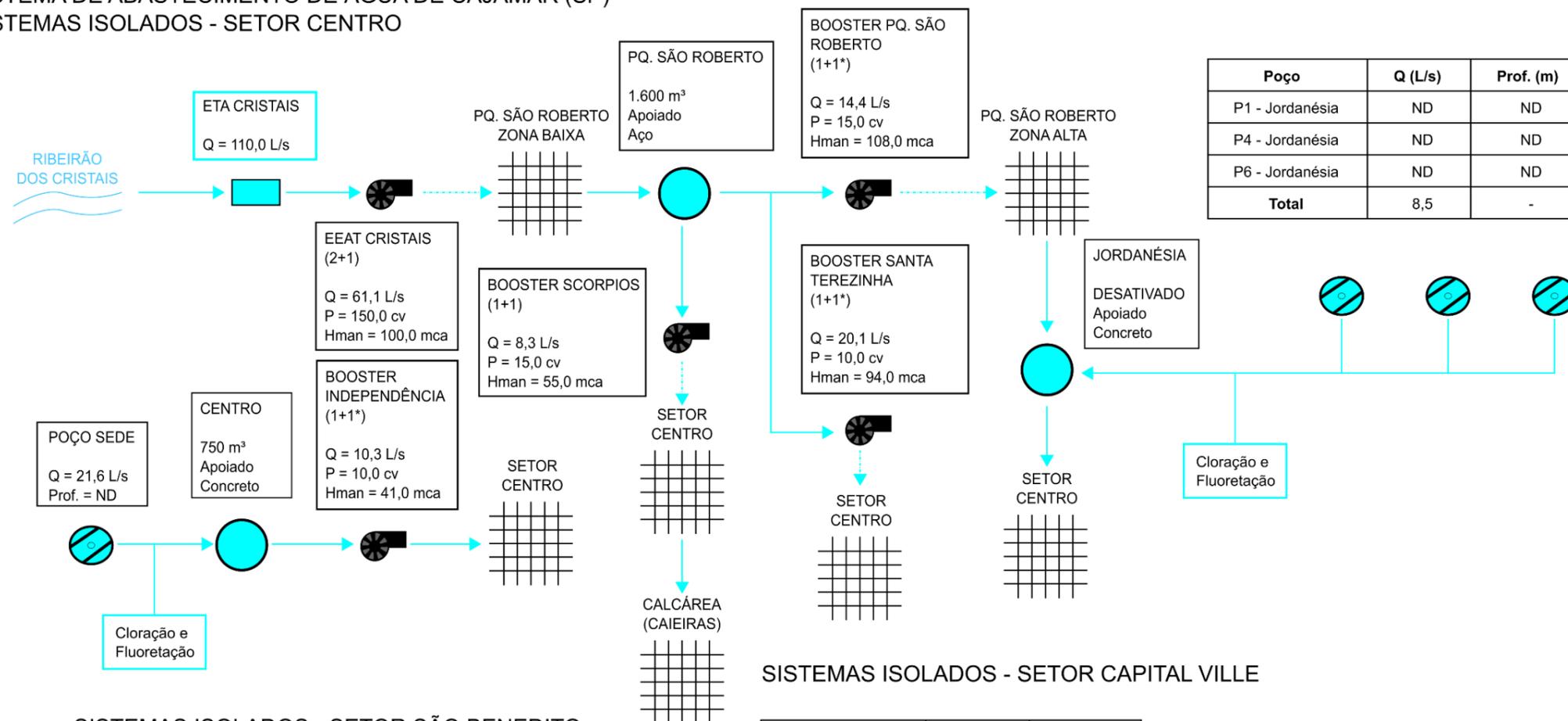
Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes do Sistema de Abastecimento de Água, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, porém não foram obtidas informações sobre as mesmas.

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

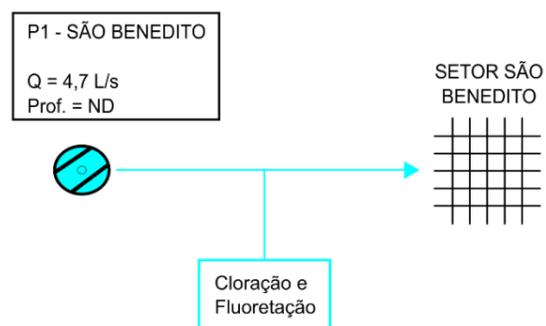
O sistema de abastecimento de água do setor São Benedito utiliza exclusivamente água de manancial subterrâneo provindo de poço profundo. Assim, não existe geração de resíduos na captação, tratamento, reservação e distribuição.

A **Figura 4.3** apresenta o croqui dos Sistemas Isolados: Setor Centro, Setor Capital Ville e Setor São Benedito.

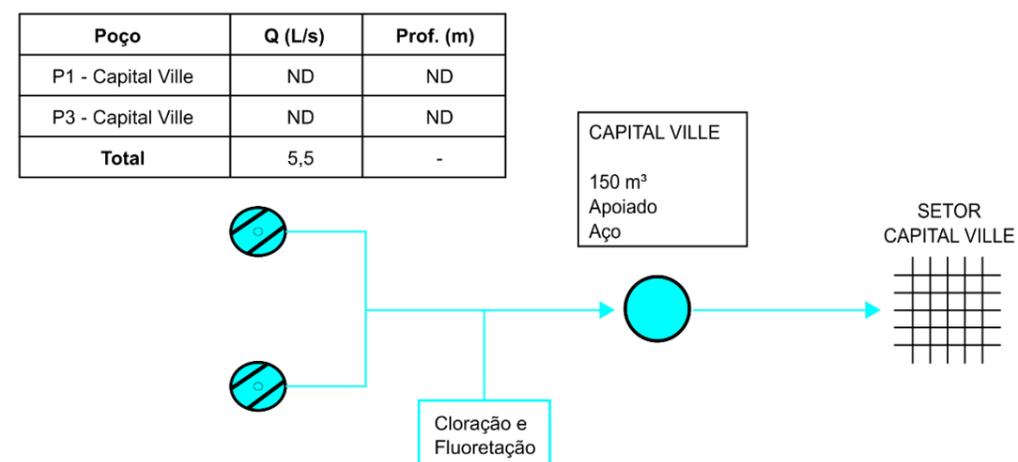
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAJAMAR (SP)
SISTEMAS ISOLADOS - SETOR CENTRO



SISTEMAS ISOLADOS - SETOR SÃO BENEDITO



SISTEMAS ISOLADOS - SETOR CAPITAL VILLE



* Possui 1 bomba reserva de bancada

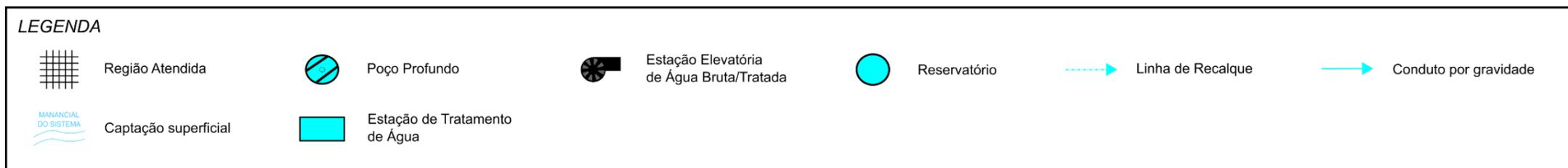


Figura 4.3 – Croqui dos Sistemas de Abastecimento de Água Isolados de Cajamar

Fonte: SABESP, 2020.

4.2.7 Características Gerais do Abastecimento de Água por Soluções Individuais

Nas áreas menos adensadas, 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. Os dados obtidos pelo IBGE foram extrapolados utilizando a projeção Fundação SEADE, a qual contempla a estimativa de crescimento ou decréscimo na população. 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 por soluções coletivas de Cajamar, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, Censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 355 domicílios particulares permanentes (95,4%) com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade;
- ✓ 17 domicílios particulares permanentes (4,6%) com outra forma de abastecimento de água.

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

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

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE EM CAJAMAR

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

4.3.1 Descrição do Sistema Existente em Cajamar por Soluções Coletivas

O esgotamento sanitário por soluções coletivas conta com 1 sistema operado pela SABESP de forma isolada, ou seja, não está interligado ao Sistema de Tratamento de Esgoto Principal da RMSP (ETE ABC, ETE Barueri, ETE Parque Novo Mundo, ETE São Miguel e ETE Suzano). De acordo com informações da SABESP, em dezembro de 2019 o sistema atendia a 17.809 ligações e 26.114 economias.

Também de acordo com as informações da operadora, em 2019 o índice de atendimento de esgoto¹³ foi de 72,9% e o índice de tratamento do esgoto coletado¹⁴ foi nulo.

Atualmente, o SES de Cajamar é constituído apenas por rede coletora, coletor tronco, 1 estação elevatória de esgoto e uma única ETE, denominada ETE Parque dos Pinheiros. Segundo informações da SABESP, a ETE é condominial e atende apenas a 33 ligações. Para o atendimento do restante do município, serão implantadas duas ETEs: ETE Polvilho e ETE Jordanésia, que atualmente encontram-se em construção e em fase de elaboração de projeto, respectivamente. O lançamento do esgoto coletado atualmente é realizado em pontos de lançamento provisórios, em que o esgoto é despejado sem tratamento.

Além da área urbana de Cajamar, o SES é responsável pelo atendimento da população residente no bairro Calcárea, do município de Caieiras e, segundo dados do último Plano Municipal de Saneamento, também atende parte da população de Santana de Parnaíba (proporção não identificada).

4.3.1.1 Características Gerais

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário em Cajamar, conforme dados disponibilizados pela SABESP em novembro de 2020 referentes ao ano de 2019, encontram-se apresentados a seguir:

- ✓ Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto17.809 ligações;
- ✓ Quantidade de Economias Ativas de Esgoto..... 26.114 economias;
- ✓ Volume Anual Coletado Total 3.199.110 m³;
- ✓ Volume Anual Tratado Total 25.186 m³;
- ✓ Volume Anual Faturado Total 3.938.933 m³;
- ✓ Extensão de Rede de Esgoto 138 km.

O sistema de esgotamento sanitário em Cajamar é constituído por 138 km de rede coletora, 1 estação elevatória de esgoto, 1 ETE e 6,6 km de coletores tronco.

4.3.1.2 Setorização

O município de Cajamar não está interligado a nenhum Sistema Integrado de tratamento de esgoto da RMSP, sendo todo o município atendido pelo único sistema existente, operado pela SABESP.

¹³ 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.

¹⁴ O índice de tratamento do esgoto coletado refere-se à relação entre as economias cadastradas ativas de esgoto cujo efluente é conduzido para tratamento ao número de economias cadastradas ativas com coleta de esgoto. Simplificadamente refere-se à parcela tratada do total coletado.

4.3.1.3 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto de Cajamar possui extensão total de 138 km, com diâmetro variando entre 100 mm e 200 mm, em ferro fundido, manilha de barro vidrado e PVC.

Além da rede coletora, o sistema conta com 6,6 km de interceptores e coletores troncos, em diversos diâmetros e materiais, conforme pode ser observado no **Quadro 4.22**.

QUADRO 4.22 - CARACTERÍSTICAS DOS INTERCEPTORES E COLETORES TRONCO

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
Sem denominação	4.454,8	300	PVC
Sem denominação	2.191,4	400	PVC

Fonte: SABESP, 2020

As unidades foram classificadas como concluídas e não foi identificada a bacia de esgotamento a qual estão implantadas ou atendem.

4.3.1.4 Elevação e Adução de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário de Cajamar conta com uma estação elevatória de esgoto, cujas principais características se encontram no **Quadro 4.23**.

QUADRO 4.23 - CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

Denominação	Quantidade de conjuntos motobombas	Tipo	Capacidade nominal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potência do motor (cv)	Possui Gerador	Possui poço pulmão
EEE Jd. Primavera	1O+1RI	ND	6,7	28,5	15,0	Não	Não

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

Fonte: SABESP, 2020.

A EEE Jd. Primavera atende a 255 ligações, possui sistema supervisório (não identificado) e não possui extravasor. Foi informado que o destino do esgoto recalado é a rede coletora e que, por mês, são retidos cerca de 1 m³ de resíduos no gradeamento, cuja destinação final é aterro sanitário (não identificado). A EEE é operada pela Unidade de Gerenciamento Regional Extremo Norte – Divisão Polo de Manutenção Franco da Rocha MNLF. No **Quadro 4.24** estão apresentadas as características da linha de recalque da EEE.

QUADRO 4.24 - CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE RECALQUE DA EEE

Denominação	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material	Possui sistema de proteção de transientes? Qual?
EEE Jd. Primavera	175,0	100	Ferro Fundido	Não

Fonte: SABESP, 2020.

4.3.1.5 Tratamento de Esgoto e Disposição Final do Efluente Tratado

O tratamento de parte do esgoto coletado pelo sistema de esgotamento sanitário de Cajamar é realizado pela ETE Parque dos Pinheiros, correspondente a 0,2% do total de ligações atendidas. O processo de tratamento empregado na ETE é de tanques aeróbios em série, com leito fixo (enchimento submerso), seguidos de decantador secundário e tanque de lodo.

A ETE apresenta capacidade nominal de 1,8 L/s (6,5 m³/h) e opera a uma vazão média de 0,3 L/s (1,2 m³/h), possui medidor de vazão do tipo calha Parshall e Licença de Instalação nº 32003648, sem prazo de validade, emitida pela CETESB.

Não foram informados dados sobre o emissário final nem sobre o corpo receptor dos efluentes tratados.

O restante do esgoto coletado (99,8%) é lançado *in natura* em diversos pontos do rio Juqueri, também conhecido como ribeirão dos Cristais e enquadrado como classe 3 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro 1976.

4.3.1.6 Licenciamento Ambiental das Unidades

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

QUADRO 4.25 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
SES Sede	Instalação	32003648	11/07/2017	ND	Licença de Instalação válida para obras de instalação do Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes Domésticos do sistema Sede de Cajamar.
EEE Jd. Primavera	Prévia e de Instalação	32000823	13/07/2012	ND	Licença de Instalação válida para implementação de linha de recalque e EEE negada pelo Parecer Desfavorável da Licença de Operação nº 32001090.
EEE Maria Luiza	Prévia e de Instalação	32000856	26/09/2012	ND	Licença de Instalação válida para implementação de linha de recalque e EEE contendo cesto retentor de sólidos, grade grossa e conjunto motobomba.
EEEG1 e EEEG2	Instalação	32004004	13/12/2021	ND	Licença de Instalação válida para implementação de duas elevatórias contendo painel elétrico, tanque de armazenamento de combustível, chave tipo boia, sonda condutiva, comporta tipo guilhotina, cesto retentor de sólidos, bomba submersível, gerador e guindaste em ambas EEE.

ND: Informação Não Disponível
Fonte: CETESB, 2022.

A elevatória EEE Jd. Primavera não foi implantada conforme projeto apresentado para análise da CETESB, que culminou na emissão da Licença Prévia e de Instalação nº 32000823 de 2012. Assim, a agência emitiu parecer desfavorável à emissão da Licença de Operação requerida.

O município também possui licença prévia e de instalação para três elevatórias, EEE Maria Luiza, EEEG1 e EEEG2, emitidas em 26/09/2012 e 13/12/2021, respectivamente. No entanto, não foram disponibilizadas informações sobre o estágio em que se encontra esta implantação.

4.3.1.7 *Geração, Tratamento e Disposição dos resíduos sólidos gerados pelo SES*

O SES no município gera resíduos no tratamento preliminar e excesso de lodo do tratamento. Foi informado ainda que, mensalmente, são retirados cerca de 5 m³ de material gradeado e lodo, que são enviados para a ETE Barueri por caminhões.

4.3.2 **Status das Obras do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Cajamar**

Das 3 ETEs previstas no último plano de saneamento municipal (ETE Sede, ETE Polvilho e ETE Jordanésia), conforme detalhado no item 2.1, apenas 1 está em construção (ETE Polvilho), com previsão de início de operação para 2024, enquanto a ETE Jordanésia se encontra em fase de projeto e tem previsão para início de operação em 2025.

A ETE Polvilho, localizada no Distrito de Polvilho em Cajamar, com capacidade nominal prevista de 13,8 L/s (50 m³/h), atenderá às bacias de esgotamento JU-01, JU-03, JU-04 e ao bairro homônimo à ETE. O Processo de tratamento adotado na ETE será do tipo Reatores Biológicos de Leito Móvel (MBBR/IFAS).

Segundo dados da SABESP, o emissário final contará com as seguintes características: 700 mm de diâmetro, em concreto, e extensão de 198,41 m. O lançamento superficial dos efluentes tratados terá como corpo receptor o rio Juqueri, enquadrado como classe 3 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro 1976. No ponto de lançamento previsto, a vazão mínima estimada no rio Juqueri é de 1,86 m³/s.

Já a ETE Jordanésia encontra-se na fase de elaboração do projeto, com previsão para início de operação em 2025. Segundo a SABESP, a ETE atenderá à bacia de esgotamento JU-04, com capacidade nominal estimada em 140 L/s (504 m³/h). Não foram disponibilizadas maiores informações sobre o processo de tratamento adotado, nem as unidades constituintes ou característica do emissário final. O corpo receptor do efluente tratado será o ribeirão dos Cristais (rio Juqueri), também enquadrado como classe 3 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.

A Prefeitura Municipal de Cajamar divulgou, em sua página de notícias, no dia 01/08/2019, que a SABESP havia iniciado, em 06/02/2019, a construção da ETE Polvilho, com investimento previsto de R\$ 2.486.023,55 e duração estimada das obras de 270 dias, localizada na Rua Silvério Augusto Tavares, no Distrito de Polvilho. Trata-se da primeira etapa de implantação do SES Cajamar. Quando finalizada, a ETE tratará o esgoto coletado no Distrito de Polvilho, Guatutinho e Cajamar – Centro. Ao final das obras, será implantada uma grande rede coletora com tubulações e bombeamento, interligando as regiões que serão contempladas pelo SES, citadas anteriormente.

Ainda na mesma notícia, é apresentada a programação da segunda etapa de obras: a construção da ETE Jordanésia, que será construída próxima ao Departamento de Estradas e Rodagens (DER). A finalização de todas as obras do sistema de tratamento de esgoto está prevista para 2026.

Recentemente, em 11/02/2021, a Prefeitura Municipal divulgou em sua página de notícias uma atualização sobre o andamento das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário de Cajamar, com um novo cronograma apresentado pela SABESP. A reunião ocorreu em 10/02/2021 e contou com a presença do Prefeito, o Secretário de Infraestrutura e Serviços Públicos de Cajamar e representantes da Diretoria da SABESP. Segundo a Companhia, os trabalhos foram iniciados com a implantação de obras lineares do SES Polvilho, com a instalação de tubulações que levam os coletores tronco dos bairros para as ETES. Ao todo, serão investidos 230 milhões de reais na nova infraestrutura da rede de esgotamento sanitário e na ampliação do fornecimento de água em todos os bairros de Cajamar. A meta da SABESP é garantir o tratamento de 95% de esgoto até 2024, referente à área mencionada no contrato, e concluir 100% de tratamento, referente a responsabilidade contratual, até 2025.

4.3.2.1 Licenciamento Ambiental das Unidades

Com relação ao licenciamento ambiental das unidades componentes dos sistemas, foram consultadas, junto à CETESB, as licenças existentes, sendo que as vigentes são apresentadas na sequência, bem como os demais dados correlatos e pertinentes. O **Quadro 4.26** traz tais informações.

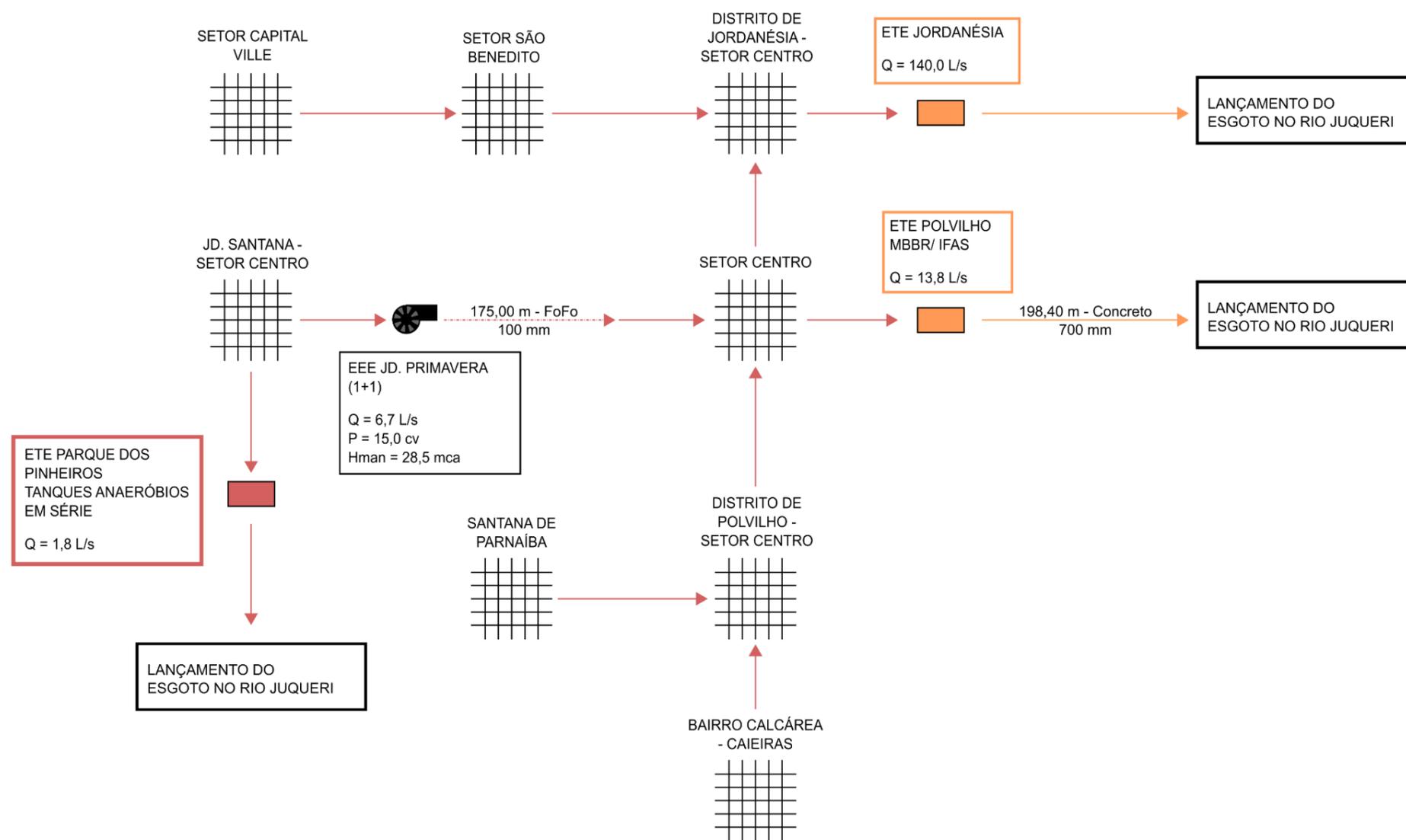
QUADRO 4.26 – CARACTERÍSTICAS DO LICENCIAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Tipo de Licença</i>	<i>Nº Documento</i>	<i>Data de Expedição</i>	<i>Prazo de Validade</i>	<i>Principais Informações</i>
SES Polvilho	Instalação	32003662	11/07/2017	ND	Licença de Instalação válida para obras de instalação do sistema constituído por uma ETE, 9.005,00 m de coletor-tronco, cinco EEE e 3.520,00 m de linha de recalque.
SES Jordanésia	Instalação	32003677	11/07/2017	ND	Licença de Instalação válida para obras de instalação do sistema constituído por uma ETE com vazão de 141,0 L/s, 8.550,11 m de coletor-tronco, uma EEE e 875,20 m de linha de recalque.

Fonte: CETESB, 2022.

A **Figura 4.4** apresenta o croqui do sistema de esgotamento sanitário de Cajamar.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR (SP)



LEGENDA

Região Atendida	Estação de Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto em construção	Linha de Recalque	Emissário em construção	Coletor tronco/Interceptor	Estação Elevatória de Esgoto
-----------------	---------------------------------	---	-------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------

Figura 4.4 – Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cajamar

Fonte: SABESP, 2020.

4.3.3 Características Gerais do Esgotamento Sanitário por Soluções Individuais

Assim como foi realizado no diagnóstico referente ao sistema de abastecimento de água, também para o atendimento de coleta e tratamento de esgoto de menos adensadas, foram utilizadas informações obtidas através do Censo 2010 do IBGE.

As características gerais do sistema de esgotamento sanitário por soluções individuais de Cajamar, conforme dados disponibilizados pelo IBGE, Censo de 2010, encontram-se apresentadas a seguir:

- ✓ 45 domicílios particulares permanentes (12,1%) atendidos por fossa séptica;
- ✓ 67 domicílios particulares permanentes (18,1%) atendidos por fossa rudimentar;
- ✓ nenhum domicílio particular permanente (0,0%) atendido por vala;
- ✓ 259 domicílios particulares permanentes (69,8%) atendidos por rio, lago ou mar;
- ✓ nenhum domicílio particular permanente (0,0%) atendido por outra forma diferente das anteriores.

O sistema de esgotamento por soluções individuais do município, é majoritariamente realizado por rio, lago ou mar, solução ambientalmente incorreta de esgotamento. Verificou-se, pelos dados do Censo 2010, que a zona rural do município não possuía atendimento adequado para os domicílios.

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

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

5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA, COMERCIAL E OPERACIONAL DO PRESTADOR

5.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS - FORMATOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O Contrato de Programa nº 256/2012 da SABESP com o município de Cajamar foi firmado em 05 de julho de 2012, por um período de 30 anos para a prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com exclusividade pela SABESP no município, porém com possibilidade de a SABESP celebrar outros instrumentos jurídicos com terceiros para prestação dos serviços abrangidos pelo Contrato de Programa em questão.

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

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

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

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

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

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

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

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

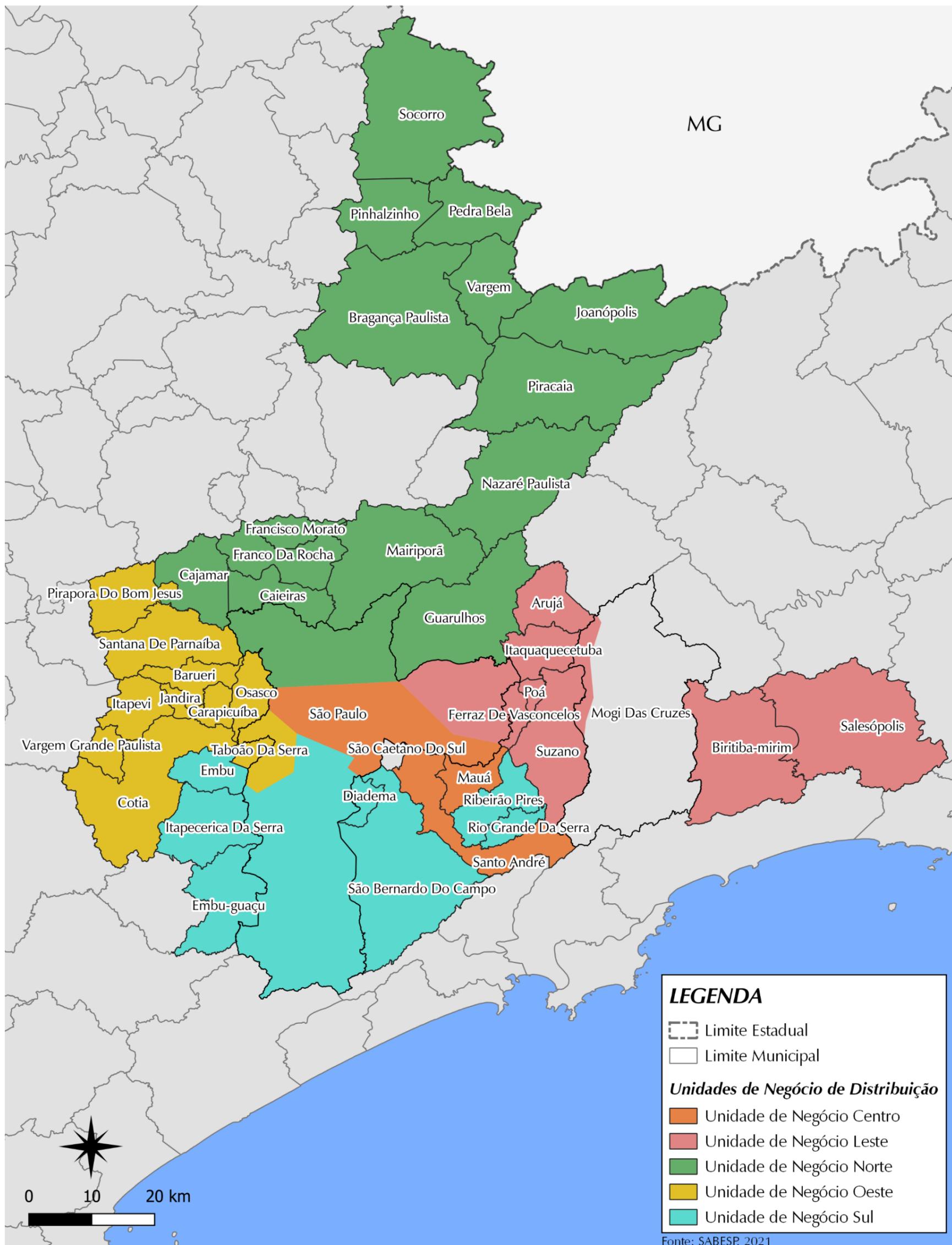


Figura 5.1 – Área de influência da Metropolitana e Unidades de Negócios responsáveis pela distribuição de água e coleta de esgoto.

Fonte: ARSESP, 2021.

5.2 QUADRO DEMONSTRATIVO DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

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

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

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

5.3 GESTÃO DO SISTEMA COMERCIAL E ATENDIMENTO AO PÚBLICO

A gestão comercial da SABESP é descentralizada em escritórios regionais, o que permite adequar o atendimento às necessidades e particularidades de cada localidade, sendo que cada escritório regional corresponde a uma unidade de gestão comercial, responsável pelo atendimento ao público, manutenção cadastral e controle do faturamento de sua área de atuação. Em Cajamar existe um escritório de atendimento ao público, situado na Avenida Pedro Celestino Leite Penteado, 78 – Parque São Roberto II.

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

- ✓ Atendimento telefônico, pelos seguintes números: 0800 011 9911, 0800 777 3700 (pessoas com deficiência auditiva e de fala) e 195 para serviços de emergência;
- ✓ Atendimento online: é possível conversar com os atendentes e tirar dúvidas sobre os serviços;
- ✓ Agência Virtual SABESP: é possível solicitar 2ª via de conta, consultar débitos, parcelar e reparcelar contas, ver o histórico de consumo, pedir nova ligação de água ou de esgoto, informar sobre vazamentos ou sobre falta de água e consultar informações a respeito de débito automático ou dos canais de atendimento.

6. INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

QUADRO 6.1 - INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Descrição	Unidade	2017	2018	2019
Receita operacional direta de água (FN002)	R\$/ano	16.878.141,62	19.268.127,76	21.460.715,85
Receita operacional total (direta+indireta) (FN005)	R\$/ano	29.855.645,03	34.237.640,46	38.994.741,73
Despesas de exploração (FN015)	R\$/ano	16.536.649,96	38.756.935,51	25.709.994,78
Despesas totais com os serviços (FN017)	R\$/ano	24.077.551,35	42.390.861,20	35.102.377,24
Investimento realizado em abastecimento de água (FN023)	R\$/ano	1.446.474,06	2.090.098,82	2.248.743,28
Investimentos totais (FN033)	R\$/ano	2.892.865,57	4.227.462,43	8.089.132,98

Fonte: SNIS, 2020.

6.1.1 Sistema Tarifário

O Quadro 6.2 apresenta os valores de tarifa vigente para consumo de água do município de Cajamar – Diretoria Metropolitana, Unidade de Negócio Norte (MN), conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 8 de abril de 2021.

QUADRO 6.2 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ÁGUA

Classes de consumo de água m³/mês	Tarifas de água (R\$)
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,55 / m³
21 a 30	5,53 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	6,90 / mês
11 a 20	0,78 / m³
21 a 30	2,61 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,54 / m³
21 a 50	11,33 / m³
acima de 50	12,48 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	5,65 / m³
21 a 50	10,89 / m³

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de água (R\$)</i>
acima de 50	11,32 / m ³
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m ³
21 a 50	21,72 / m ³
acima de 50	22,62 / m ³
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m ³
21 a 50	21,72 / m ³
acima de 50	22,62 / m ³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	8,48 / m ³
21 a 50	16,33 / m ³
acima de 50	16,97 / m ³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m ³
21 a 50	21,72 / m ³
acima de 50	22,62 / m ³

Fonte: ARSESP, 2021.

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

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

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

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

- ✓ Estar registrado no CadÚnico com renda mensal *per capita* entre a segunda faixa do cadastro (atualmente, R\$ 178,00) e 1/2 salário-mínimo;
- ✓ Estar desempregado, sendo que o último salário seja, no máximo, de 3 salários-mínimos, desde que tenha consumo máximo de 15 m³/mês, ser titular da conta há mais de 90 dias, não tenha sido demitido por justa causa e não tenha débitos com a SABESP. Nesta hipótese, o tempo máximo de concessão da tarifa social será de 12 meses;
- ✓ Morar em habitações coletivas consideradas sociais, como cortiços e as verticalizadas, tais como Unidade Social Verticalizada resultante do processo de urbanização de favelas.

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

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

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

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

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

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

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

QUADRO 6.3 – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Descrição</i>	<i>Unidade</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Receita operacional direta de esgoto (FN003)	R\$/ano	12.569.545,78	14.481.022,21	16.767.492,32
Investimento realizado em esgotamento sanitário (FN024)	R\$/ano	1.316.739,50	1.971.633,40	5.604.158,47
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	810.746,98	622.502,70	706.094,59

ND: Não Disponível.

Fonte: SNIS, 2020.

6.2.1 Sistema Tarifário e Receitas

O **Quadro 6.4** apresenta os valores de tarifa vigente para o esgotamento sanitário do município de Cajamar – Diretoria Metropolitana, Unidade de Negócio Norte (MN), conforme disposto na Deliberação ARSESP nº 1.150, de 08 de abril de 2021.

QUADRO 6.4 - TARIFA DE CONSUMO MENSAL DE ESGOTO

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de esgoto (R\$)</i>
Residencial / Social	
0 a 10	9,05 / mês
11 a 20	1,55 / m³
21 a 30	5,53 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Vulnerável	
0 a 10	6,90 / mês
11 a 20	0,78 / m³
21 a 30	2,61 / m³
31 a 50	7,88 / m³
acima de 50	8,71 / m³
Residencial / Comum	
0 a 10	29,00 / mês
11 a 20	4,54 / m³
21 a 50	11,33 / m³
acima de 50	12,48 / m³
Comercial / Entidade de Assistência Social	
0 a 10	29,11 / mês
11 a 20	5,65 / m³
21 a 50	10,89 / m³
acima de 50	11,32 / m³

<i>Classes de consumo de água m³/mês</i>	<i>Tarifas de esgoto (R\$)</i>
Comercial / Comum	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³
Industrial	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³
Pública com Contrato	
0 a 10	43,64 / mês
11 a 20	8,48 / m³
21 a 50	16,33 / m³
acima de 50	16,97 / m³
Pública sem Contrato	
0 a 10	58,24 / mês
11 a 20	11,33 / m³
21 a 50	21,72 / m³
acima de 50	22,62 / m³

Fonte: ARSESP, 2021.

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

6.3 INFORMAÇÕES COMERCIAIS

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

QUADRO 6.5 – NOVAS LIGAÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO

<i>Ano</i>	<i>Ligações novas de água</i>	<i>Ligações novas de esgoto</i>
2015	1.702	1.207
2016	1.340	1.058
2017	1.044	1.022
2018	986	1.036
2019	925	788

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	0,0	766,0	0,0	0,0	968
2016	0,0	204,0	0,0	0,0	1.242
2017	0,0	313,0	2.938,0	3.836,0	2.076
2018	0,0	120,0	3.971,0	26.978,0	1.924
2019	0,0	668,0	25.943,0	10.680,0	5.822

Fonte: SABESP, 2020.

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

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

6.4 INVESTIMENTOS PREVISTOS

O **Quadro 6.7** apresenta os dados relativos aos investimentos nos sistemas de água e esgoto apresentados no Relatório Gerencial de Desempenho da SABESP nº 1/2020. O valor previsto no Contrato de Programa da SABESP nº 256/2012, atualizado para o ano de 2019, é de R\$ 6.857 mil. O investimento total realizado nesse ano foi de R\$ 8.236 mil (120% do valor previsto).

QUADRO 6.7 – INVESTIMENTOS PREVISTOS

Valor	Em 2019 (Valores em R\$1.000)
Original (Contratual)*	6.857,00
Realizado	8.236,00
Diferença em R\$	1.379,00
Diferença em %	120

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

Fonte: ARSESP, 2020.

6.4.1 Áreas de Expansão Previstas pela SABESP

A SABESP planeja, de acordo com negociação realizada com a Prefeitura do município, a expansão dos serviços de abastecimento aos bairros Ponunduva, Vau Novo (Lago Azul) e Gato Preto, enquanto os serviços de esgotamento serão estendidos aos bairros São Bendito, Gato Preto, Bosque do Sol, Santa Terezinha e Cimiga.

7. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES

7.1 ESTUDO POPULACIONAL

Este capítulo apresenta os estudos populacionais realizados para o Município de Cajamar. Inicialmente são sistematizados e analisados os dados censitários que caracterizam a evolução recente da população residente no município. Em seguida, são apresentadas as projeções da população do município realizadas para o horizonte de projeto, o ano 2041. Os estudos incorporam também a desagregação da população projetada segundo a sua situação de domicílio urbana e rural.

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

7.1.1 Série Histórica dos Dados Censitários

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

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

Ano	População (hab.)			Taxa de Urban. (%)	TGCA (%a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
2000	47.901	2.667	50.568	94,73	4,68	4,79	4,68
2010	62.701	1.288	63.989	97,99	2,73	-7,02	2,38
2021	77.888	898	78.786	98,86	1,99	-3,23	1,91

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

Da análise do **Quadro 7.1** é possível observar que o município de Cajamar é de porte populacional médio, com mais de 50 mil habitantes, e possui dinâmica de crescimento positiva para os habitantes da área urbana e negativa para os habitantes da área rural, fato comum para os municípios do estado de São Paulo, que têm apresentado nos últimos anos tendência de retraimento da população rural e aumento da taxa de urbanização.

7.1.2 Projeções de População e de Domicílios

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

todos os municípios do Estado de São Paulo e distritos da capital, entre os anos de 2010 e 2050.

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

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

QUADRO 7.2 - PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO TOTAL – 2000 A 2041

Município	População Residente (hab.)		População Projetada (hab.)	
	2000	2010	2020	2041
Cajamar	50.568	63.989	77.627	98.422

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

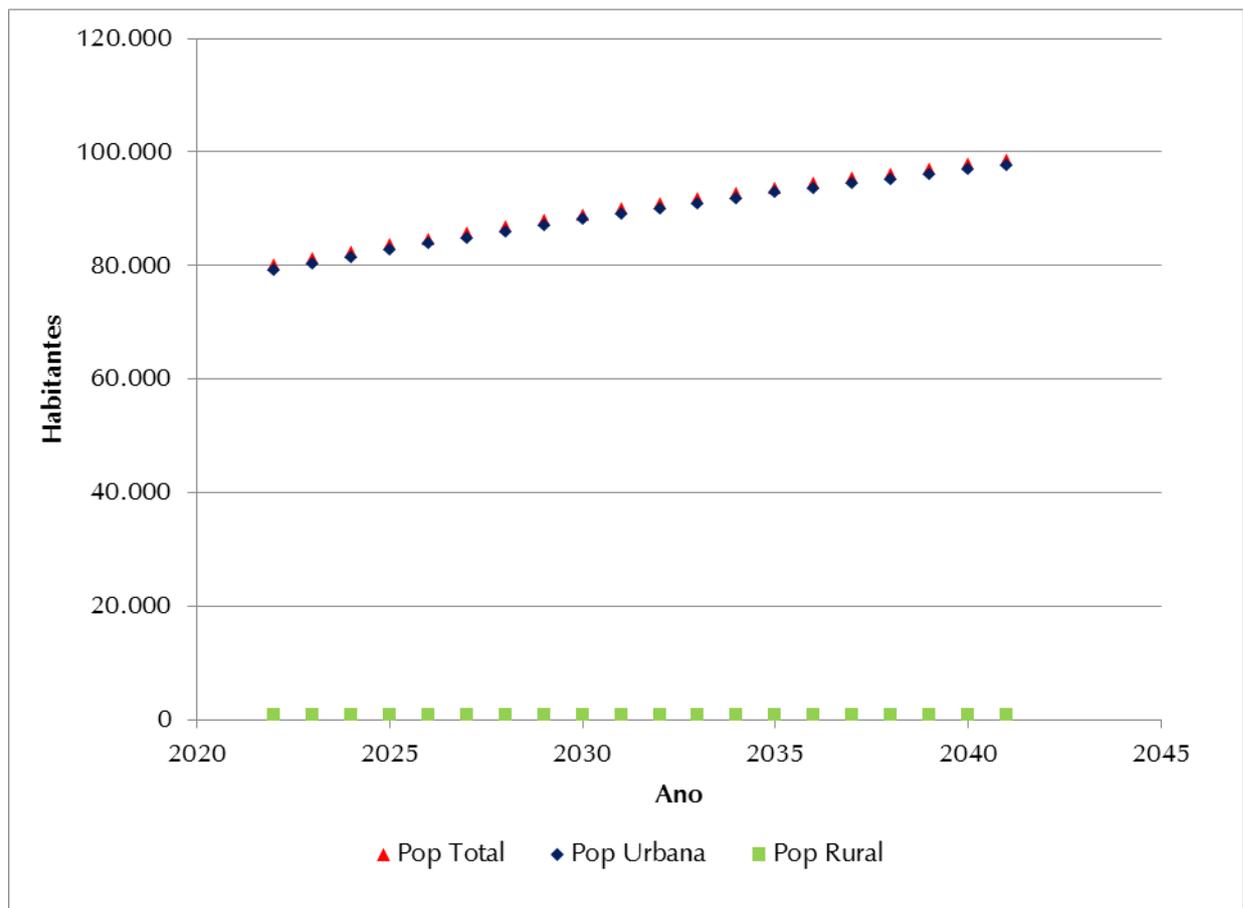


Figura 7.1 - Evolução da População– 2022-2041

A desagregação da população projetada segundo a situação do domicílio foi realizada pela Fundação SEADE mediante a aplicação de função logística aos dados referentes à proporção de população rural sobre a população total registrada nos últimos Censos. A população rural

resultou da aplicação da série assim projetada aos valores da população total e a população urbana, da diferença entre população total e população rural. A Fundação SEADE apresenta essa desagregação somente para o Cenário Recomendado. Os resultados dos cálculos estão apresentados no **Quadro 7.3**.

QUADRO 7.3 – PROJEÇÃO POPULACIONAL (2022 A 2041)

<i>Ano</i>	<i>População Total</i>	<i>População Urbana</i>	<i>População Rural</i>	<i>% Urbanização</i>
2022	79.961	79.075	886	98,89
2023	81.155	80.278	877	98,92
2024	82.366	81.495	871	98,94
2025	83.595	82.729	866	98,96
2026	84.638	83.776	862	98,98
2027	85.694	84.835	859	99,00
2028	86.762	85.904	858	99,01
2029	87.844	86.985	859	99,02
2030	88.940	88.080	860	99,03
2031	89.867	89.006	861	99,04
2032	90.804	89.941	863	99,05
2033	91.750	90.884	866	99,06
2034	92.706	91.836	870	99,06
2035	93.673	92.799	874	99,07
2036	94.481	93.604	877	99,07
2037	95.296	94.415	881	99,08
2038	96.117	95.232	885	99,08
2039	96.946	96.056	890	99,08
2040	97.782	96.887	895	99,08
2041	98.422	97.523	899	99,09

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

A perspectiva de evolução da população total do município é de crescimento, havendo previsão de aumento populacional na área urbana, de 79.075 habitantes em 2022 para 97.523 habitantes em 2041, ou seja, um aumento de 23,3%.

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

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

Os resultados dessa projeção populacional da área de planejamento são apresentados nos **Quadros 7.4 e 7.5**.

QUADRO 7.4 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA URBANA

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	Domicílios	
			Ocupados	Totais
2022	79.961	79.075	27.346	30.807
2023	81.155	80.278	28.035	31.584
2024	82.366	81.495	28.740	32.380
2025	83.595	82.729	29.463	33.194
2026	84.638	83.776	30.081	33.891
2027	85.694	84.835	30.712	34.602
2028	86.762	85.904	31.354	35.328
2029	87.844	86.985	32.010	36.066
2030	88.940	88.080	32.679	36.821
2031	89.867	89.006	33.249	37.463
2032	90.804	89.941	33.829	38.118
2033	91.750	90.884	34.419	38.782
2034	92.706	91.836	35.018	39.458
2035	93.673	92.799	35.629	40.146
2036	94.481	93.604	36.151	40.734
2037	95.296	94.415	36.680	41.331
2038	96.117	95.232	37.218	41.937
2039	96.946	96.056	37.763	42.551
2040	97.782	96.887	38.316	43.174
2041	98.422	97.523	38.771	43.687

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

QUADRO 7.5 - PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS NA ÁREA RURAL

Ano	População Total (hab.)	População Rural (hab.)	Número de Domicílios Rural	
			Ocupados	Totais
2022	79.961	886	296	370
2023	81.155	877	296	370
2024	82.366	871	297	371
2025	83.595	866	298	373
2026	84.638	862	299	374
2027	85.694	859	300	376
2028	86.762	858	303	378
2029	87.844	859	305	382
2030	88.940	860	308	385
2031	89.867	861	311	389
2032	90.804	863	314	392
2033	91.750	866	317	396
2034	92.706	870	321	401
2035	93.673	874	324	405
2036	94.481	877	327	409
2037	95.296	881	331	413
2038	96.117	885	334	418
2039	96.946	890	338	423
2040	97.782	895	342	428
2041	98.422	899	345	432

Fonte: Fundação SEADE, 2021.

7.1.4 Estimativa de Domicílios em Aglomerados Rurais

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

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

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

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

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

A metodologia utilizada seguiu as seguintes premissas:

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

A concentração de aglomerados rurais pode ser visualizada na **Figura 3.1** e está localizada na porção extremo centro-oeste, norte e nordeste do município, totalizando 301 domicílios e 928 habitantes, sendo que nenhum deles apresentou mais de 45 domicílios.

7.2 ESTUDO DE DEMANDAS

7.2.1 Definição das Áreas Atendidas por Soluções Coletivas e Individuais

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

- ✓ Manutenção de soluções coletivas operadas pela SABESP, independentemente do número de domicílios e densidade demográfica;
- ✓ Adoção de soluções coletivas em aglomerados rurais com mais de 100 domicílios;

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

A partir da metodologia utilizada para os aglomerados rurais, verificou-se que nenhum deles atendeu aos critérios para adoção de soluções coletivas. Somado a isso, também se verificou alto índice de atendimento por soluções individuais adequadas (poço ou nascente), correspondente a 95,4%. Portanto, nesses aglomerados não foi prevista a implantação de soluções coletivas para o sistema de abastecimento de água.

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

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

7.2.2 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Coletivas

7.2.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Abastecimento Público

A SABESP atende com o sistema de abastecimento de água toda a população urbana de Cajamar e uma parcela da população urbana e rural de Caieiras, localizada no bairro Calcárea. Portanto para o estudo de demandas foi considerada a população residente em cada uma destas localidades.

As parcelas de atendimento correspondentes a cada sistema foram fornecidas pela SABESP, de acordo com o setor atendido. Assim, cada sistema atende a seguinte às seguintes porcentagens da área urbana:

- ✓ Integrado – Setor Centro: 28,9% da população urbana de Cajamar;
- ✓ Isolado – Setor Centro: 66,8% da população urbana de Cajamar, 0,3% da população urbana e 63,8% da população rural de Caieiras (bairro Calcárea);
- ✓ Isolado – Setor Capital Ville: 2,3% da população urbana de Cajamar;
- ✓ Isolado – Setor São Benedito: 2,0% da população urbana de Cajamar.

7.2.2.2 Critérios e Parâmetros de Planejamento

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

✓ **Cota Per Capita de Água**

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

- ✧ Integrado – Setor Centro: 158 L/hab.dia;
- ✧ Isolado – Setor Centro: 168 L/hab.dia;
- ✧ Isolado – Setor Capital Ville: 154 L/hab.dia;
- ✧ Isolado – Setor São Benedito: 131 L/hab.dia.

✓ **Coefficientes de Majoração de Vazão**

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

Os coeficientes são definidos de acordo com a Norma Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 12.211/1992 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

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

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

✓ **Metas de Atendimento**

O sistema de abastecimento de água de Cajamar apresenta índice de atendimento urbano, a partir da rede pública, de 93,8% (SABESP, 2020), abaixo da meta de 99,0%, preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deveria ser atingida em 2033. Portanto, foi adotado que o índice de atendimento por solução coletiva aumentará linearmente entre 2019 e 2033 até atingir 99% e será constante pelo resto do horizonte de planejamento.

Esse índice foi utilizado para todos os sistemas de abastecimento de água de Cajamar.

✓ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

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

✓ **Metas para Redução de Perdas**

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

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

✧ Índice de Perdas Atual

Para o índice de perdas atual do município foi utilizado o valor de 135 L/lig.dia, disponibilizado pela SABESP em 2020, referente ao ano de 2019.

✧ Meta para redução das perdas do Contrato de Programa

As metas de perdas na distribuição encontram-se apresentadas no Anexo “Plano de Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços” do Contrato de Programa firmado entre o município e a SABESP (**Quadro 2.4**).

✧ Nível Econômico de Perdas (NEP)

O NEP é definido pela SABESP como o valor a partir do qual o benefício de evitar as perdas supera os custos de combatê-las. Em termos de perdas reais, é quando a soma dos custos de produção, expansão e pesquisa e reparo de vazamentos é mínima. Já para perdas aparentes, é quando a diferença entre a receita e os custos com programas de substituição de hidrômetros são máximos (ARSESP, 2020). O NEP do município é de 203 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 de março de 2021 do Ministério do Desenvolvimento Regional que “Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020”.

Destacam-se a seguir os artigos da Portaria nº 490 de 23 de março de 2021 do Ministério do Desenvolvimento Regional que estabelecem critérios para a aplicação da Portaria e para a definição do Índice de Perdas:

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

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

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

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

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

I - 100% nos anos de 2021 e 2022;

II - 95% nos anos de 2023 e 2024;

III - 90% nos anos de 2025 e 2026;

IV - 85% nos anos de 2027 e 2028;

V - 80% nos anos de 2029 e 2030;

VI - 75% nos anos de 2031 e 2032;

VII - 70% no ano de 2033; e

VIII - 65% a partir do ano de 2034.

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

Para o município de Cajamar o valor dos indicadores (dados referentes a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) é:

✧ IN049 (2019) = 22,23%;

✧ IN051 (2019) = 132,93 L/lig.dia.

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

✧ Critério 1: se o IPDt atual já for inferior ao NEP, a meta é manter as perdas em nível igual ou inferior ao NEP ao longo dos anos de planejamento;

✧ Critério 2: se IPDt atual for superior ao NEP e ao valor atual (ano 2020) estabelecido no Contrato de Programa, a cada ano do horizonte de planejamento a meta é o maior dos dois valores (NEP ou metas dos contratos de programa);

✧ Critério 3: se IPDt atual for superior ao NEP e inferior ao valor atual (ano 2020) estabelecido no Contrato de Programa, a meta é a redução linear até atingir o NEP em 2033 e manutenção constante deste valor a partir desse ano.

O processo de definição da meta está apresentado na **Figura 7.2**:

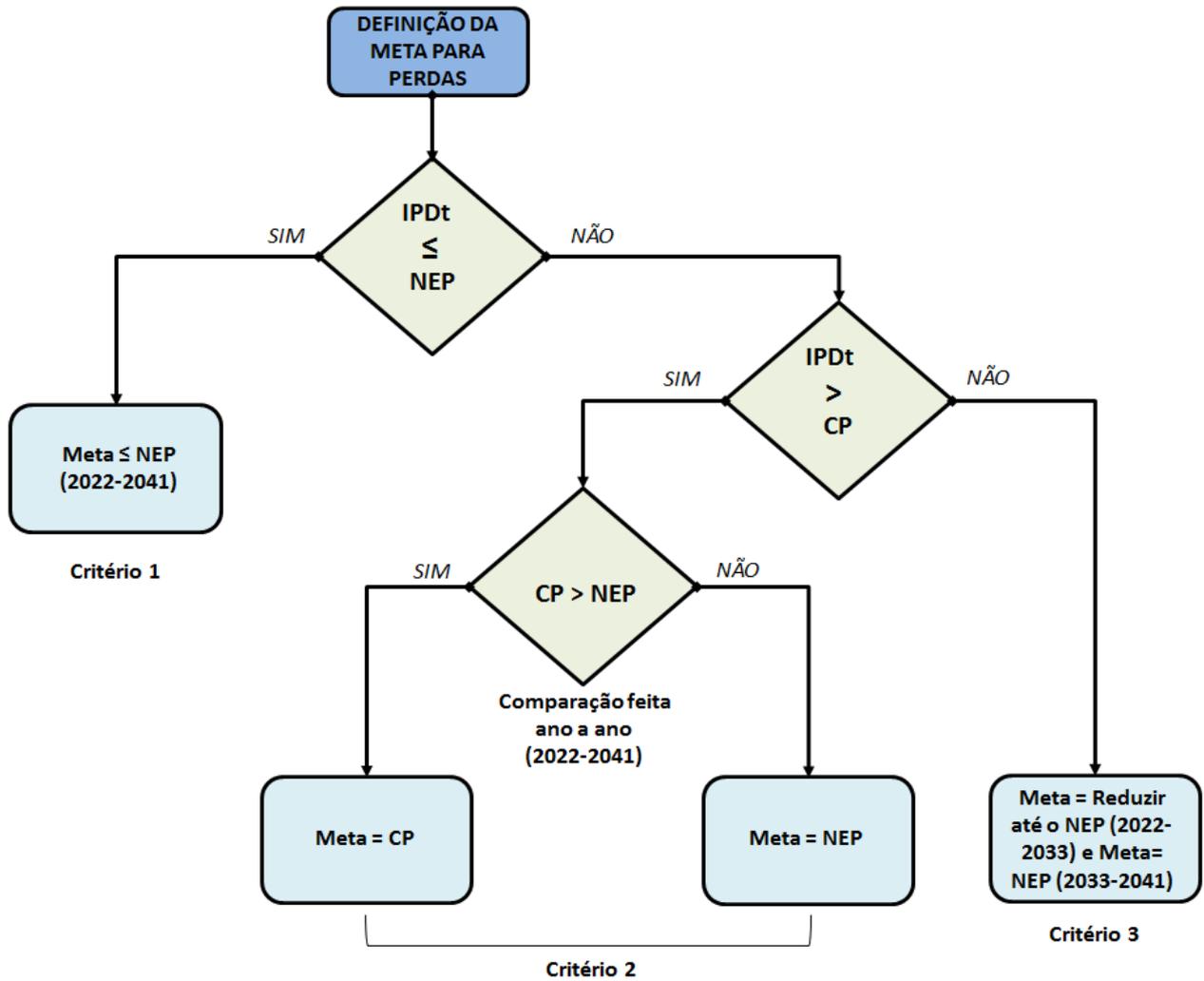


Figura 7.2 – Fluxograma de Definição da Meta para o Índice de Perdas

De acordo com informações fornecidas pela SABESP, Cajamar apresentou índice de perdas no ano de 2019 de 135 L/lig.dia, NEP de 203 L/lig.dia, e os valores do Contrato de Programa variam entre 350 L/lig.dia (2020) e 200 L/lig.dia (2040). Assim, o município se enquadra no Critério 1, sendo que a meta de índice de perdas é manter as perdas em nível igual ou inferior ao NEP.

Nesse caso, apenas para efeito de projeção das vazões produzidas, adotou-se como referência a manutenção constante do nível atual de perdas ao longo dos anos, conforme apresentado no Quadro 7.6.

QUADRO 7.6 – PROJEÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAJAMAR

Ano	Perdas (L/lig.dia)	Ano	Perdas (L/lig.dia)
2020	135	2031	135
2021	135	2032	135
2022	135	2033	135
2023	135	2034	135

Ano	Perdas (L/lig.dia)	Ano	Perdas (L/lig.dia)
2024	135	2035	135
2025	135	2036	135
2026	135	2037	135
2027	135	2038	135
2028	135	2039	135
2029	135	2040	135
2030	135	2041	135

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

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

- ✧ Integrado – Setor Centro: 12,60 metros/ligação;
- ✧ Isolado – Setor Centro: 8,48 metros/ligação;
- ✧ Isolado – Setor Capital Ville: 16,23 metros/ligação;
- ✧ Isolado – Setor São Benedito: 10,34 metros/ligação.

7.2.2.3 *Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Integrado – Setor Centro*

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

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

- ✓ O SAA Integrado – Setor Centro é responsável pelo atendimento de 28,9% da população urbana de Cajamar;
- ✓ O índice de abastecimento é de 93,8% da população atendida em 2019, aumentando linearmente até 99% até 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 158 L/hab.dia;
- ✓ Índice de perdas constante de 135 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ 6.926 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 87,3 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.7**, as demandas para o SAA Integrado – Setor Centro de Cajamar.

QUADRO 7.7 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INTEGRADO – SETOR CENTRO

Ano	População Urbana (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Doméstico (L/s)				Doméstica+Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	22.853	95	21.691	7.357	-	39,68	47,62	71,43	11,50	51,18	59,12	82,93	1.703,00	92,73	-
2023	23.200	95	22.106	7.498	141	40,44	48,53	72,80	11,72	52,16	60,25	84,52	1.735,00	94,51	1,78
2024	23.552	96	22.529	7.641	143	41,21	49,45	74,18	11,94	53,15	61,39	86,12	1.768,00	96,31	1,80
2025	23.909	96	22.959	7.787	146	42,00	50,40	75,60	12,17	54,17	62,57	87,77	1.802,00	98,15	1,84
2026	24.211	96	23.339	7.916	129	42,70	51,24	76,86	12,37	55,07	63,61	89,23	1.832,00	99,78	1,63
2027	24.517	97	23.725	8.047	131	43,40	52,08	78,12	12,57	55,97	64,65	90,69	1.862,00	101,43	1,65
2028	24.826	97	24.117	8.180	133	44,12	52,94	79,41	12,78	56,90	65,72	92,19	1.893,00	103,11	1,68
2029	25.139	98	24.514	8.315	135	44,84	53,81	80,72	12,99	57,83	66,80	93,71	1.924,00	104,81	1,70
2030	25.455	98	24.917	8.451	136	45,58	54,70	82,05	13,20	58,78	67,90	95,25	1.956,00	106,52	1,71
2031	25.723	98	25.275	8.573	122	46,24	55,49	83,24	13,40	59,64	68,89	96,64	1.984,00	108,06	1,54
2032	25.993	99	25.637	8.695	122	46,90	56,28	84,42	13,59	60,49	69,87	98,01	2.012,00	109,60	1,54
2033	26.265	99	26.002	8.819	124	47,57	57,08	85,62	13,78	61,35	70,86	99,40	2.041,00	111,16	1,56
2034	26.541	99	26.276	8.912	93	48,07	57,68	86,52	13,93	62,00	71,61	100,45	2.062,00	112,33	1,17
2035	26.819	99	26.551	9.005	93	48,57	58,28	87,42	14,07	62,64	72,35	101,49	2.084,00	113,51	1,17
2036	27.052	99	26.781	9.084	79	48,99	58,79	88,19	14,19	63,18	72,98	102,38	2.102,00	114,50	1,00
2037	27.286	99	27.013	9.162	78	49,42	59,30	88,95	14,32	63,74	73,62	103,27	2.120,00	115,48	0,98
2038	27.522	99	27.247	9.242	80	49,84	59,81	89,72	14,44	64,28	74,25	104,16	2.138,00	116,49	1,01
2039	27.760	99	27.482	9.321	79	50,27	60,32	90,48	14,56	64,83	74,88	105,04	2.157,00	117,49	1,00
2040	28.000	99	27.720	9.402	81	50,71	60,85	91,28	14,69	65,40	75,54	105,97	2.176,00	118,51	1,02
2041	28.184	99	27.902	9.464	62	51,04	61,25	91,88	14,79	65,83	76,04	106,67	2.190,00	119,29	0,78

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

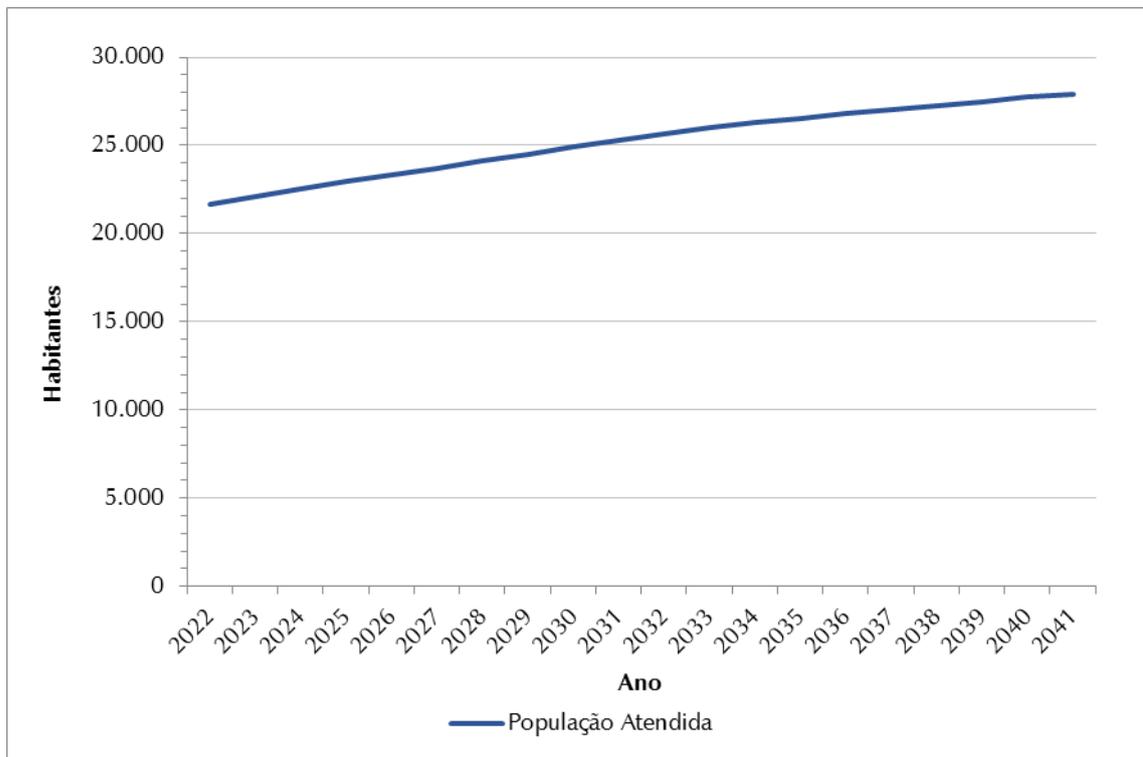


Figura 7.3 – Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SAA Integrado – Setor Centro, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população atendida passará de 21.691 habitantes (ano de 2022) para 27.902 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 28,6% (6.211 habitantes). Observa-se que esse aumento está diretamente associado ao crescimento populacional e ao aumento do índice de atendimento, atualmente inferior a 99%;
- ✓ A demanda máxima diária de 76,04 L/s ocorrerá no final de plano (2041), haverá acréscimo de 28,6% em relação ao início de plano (59,12 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 2.190 m³.

7.2.2.4 Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor Centro

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

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

- ✓ O SAA Isolado – Setor Centro é responsável pelo atendimento de 66,8% da população urbana de Cajamar e pelo atendimento ao bairro Calcárea de Caieiras (0,3% da população urbana e 63,8% da população rural de Caieiras);
- ✓ O índice de abastecimento é de 93,8% da população de Cajamar atendida em 2019, aumentando linearmente até 99% até 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 168 L/hab.dia;
- ✓ Índice de perdas constante de 135 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ 23.790 Ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 201,7 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, nos **Quadros 7.8** e **7.9**, as demandas para o SAA Isolado – Setor Centro de Cajamar.

QUADRO 7.8 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO – PARTE 1

Ano	Cajamar														
	População Urbana (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Consumo Parcial			Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Doméstico (L/s)				Doméstica + Perdas (L/s)					
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	52.822	95%	50.136	25.270	-	97,62	117,14	175,71	39,48	137,10	156,62	215,19	4511,00	214,25	-
2023	53.626	95%	51.098	25.755	485	99,49	119,39	179,09	40,24	139,73	159,63	219,33	4597,00	218,36	4,11
2024	54.439	96%	52.075	26.248	493	101,40	121,68	182,52	41,01	142,41	162,69	223,53	4685,00	222,54	4,18
2025	55.263	96%	53.068	26.748	500	103,33	124,00	186,00	41,79	145,12	165,79	227,79	4775,00	226,78	4,24
2026	55.962	96%	53.947	27.191	443	105,04	126,05	189,08	42,49	147,53	168,54	231,57	4854,00	230,53	3,76
2027	56.670	97%	54.840	27.641	450	106,78	128,14	192,21	43,19	149,97	171,33	235,40	4934,00	234,35	3,82
2028	57.384	97%	55.744	28.097	456	108,54	130,25	195,38	43,90	152,44	174,15	239,28	5016,00	238,22	3,87
2029	58.106	98%	56.662	28.560	463	110,33	132,40	198,60	44,63	154,96	177,03	243,23	5098,00	242,14	3,93
2030	58.837	98%	57.593	29.029	469	112,14	134,57	201,86	45,36	157,50	179,93	247,22	5182,00	246,12	3,98
2031	59.456	98%	58.420	29.446	417	113,75	136,50	204,75	46,01	159,76	182,51	250,76	5256,00	249,65	3,54
2032	60.081	99%	59.257	29.868	422	115,38	138,46	207,69	46,67	162,05	185,13	254,36	5332,00	253,23	3,58
2033	60.711	99%	60.104	30.295	427	117,03	140,44	210,66	47,34	164,37	187,78	258,00	5408,00	256,85	3,62
2034	61.346	99%	60.733	30.612	317	118,25	141,90	212,85	47,83	166,08	189,73	260,68	5464,00	259,54	2,69
2035	61.990	99%	61.370	30.933	321	119,49	143,39	215,09	48,33	167,82	191,72	263,42	5522,00	262,26	2,72
2036	62.527	99%	61.902	31.201	268	120,53	144,64	216,96	48,75	169,28	193,39	265,71	5570,00	264,53	2,27
2037	63.069	99%	62.438	31.471	270	121,57	145,88	218,82	49,17	170,74	195,05	267,99	5617,00	266,82	2,29
2038	63.615	99%	62.979	31.744	273	122,63	147,16	220,74	49,60	172,23	196,76	270,34	5667,00	269,14	2,31
2039	64.165	99%	63.523	32.018	274	123,69	148,43	222,65	50,03	173,72	198,46	272,68	5716,00	271,46	2,32
2040	64.721	99%	64.074	32.296	278	124,76	149,71	224,57	50,46	175,22	200,17	275,03	5765,00	273,82	2,36
2041	65.145	99%	64.494	32.507	211	125,58	150,70	226,05	50,79	176,37	201,49	276,84	5803,00	275,61	1,79

QUADRO 7.9 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO – PARTE 2

Ano	Caieiras – Bairro Calcárea							Final: Cajamar e Caieiras – Bairro Calcárea					V. Reservação Necessário (m³)
	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	% de Atendimento (Urbana e Rural)	População Abastecida (hab.)	Vazão Distribuída			V reservação Necessário (m³)	População Abastecida (hab.)	Vazão Distribuída			
					Doméstico (L/s)					Doméstico (L/s)			
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora			Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora	
2022	304	1.075	92%	1.267	2,86	3,26	4,46	94,00	51.403	139,96	159,88	219,65	4.605,00
2023	307	1.057	93%	1.262	2,86	3,26	4,46	94,00	52.360	142,59	162,89	223,79	4.691,00
2024	311	1.041	93%	1.260	2,85	3,25	4,44	94,00	53.335	145,26	165,94	227,97	4.779,00
2025	314	1.025	94%	1.257	2,85	3,25	4,44	94,00	54.325	147,97	169,04	232,23	4.869,00
2026	317	1.008	95%	1.253	2,83	3,22	4,40	93,00	55.200	150,36	171,76	235,97	4.947,00
2027	320	992	95%	1.248	2,82	3,21	4,39	92,00	56.088	152,79	174,54	239,79	5.026,00
2028	323	978	96%	1.246	2,82	3,21	4,39	92,00	56.990	155,26	177,36	243,67	5.108,00
2029	326	964	96%	1.244	2,82	3,21	4,39	92,00	57.906	157,78	180,24	247,62	5.190,00
2030	329	952	97%	1.243	2,82	3,21	4,39	92,00	58.836	160,32	183,14	251,61	5.274,00
2031	331	938	98%	1.240	2,81	3,20	4,37	92,00	59.660	162,57	185,71	255,13	5.348,00
2032	333	925	98%	1.238	2,81	3,20	4,37	92,00	60.495	164,86	188,33	258,73	5.424,00
2033	335	913	99%	1.236	2,81	3,20	4,37	92,00	61.340	167,18	190,98	262,37	5.500,00
2034	337	901	99%	1.226	2,79	3,18	4,34	92,00	61.959	168,87	192,91	265,02	5.556,00
2035	339	891	99%	1.218	2,78	3,16	4,31	91,00	62.588	170,60	194,88	267,73	5.613,00
2036	340	880	99%	1.208	2,76	3,14	4,28	90,00	63.110	172,04	196,53	269,99	5.660,00
2037	341	869	99%	1.198	2,75	3,13	4,27	90,00	63.636	173,49	198,18	272,26	5.707,00
2038	343	859	99%	1.190	2,73	3,10	4,22	89,00	64.169	174,96	199,86	274,56	5.756,00
2039	344	850	99%	1.183	2,72	3,09	4,21	89,00	64.706	176,44	201,55	276,89	5.805,00
2040	345	842	99%	1.176	2,71	3,08	4,19	89,00	65.250	177,93	203,25	279,22	5.854,00
2041	346	833	99%	1.168	2,70	3,07	4,18	88,00	65.662	179,07	204,56	281,02	5.891,00

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

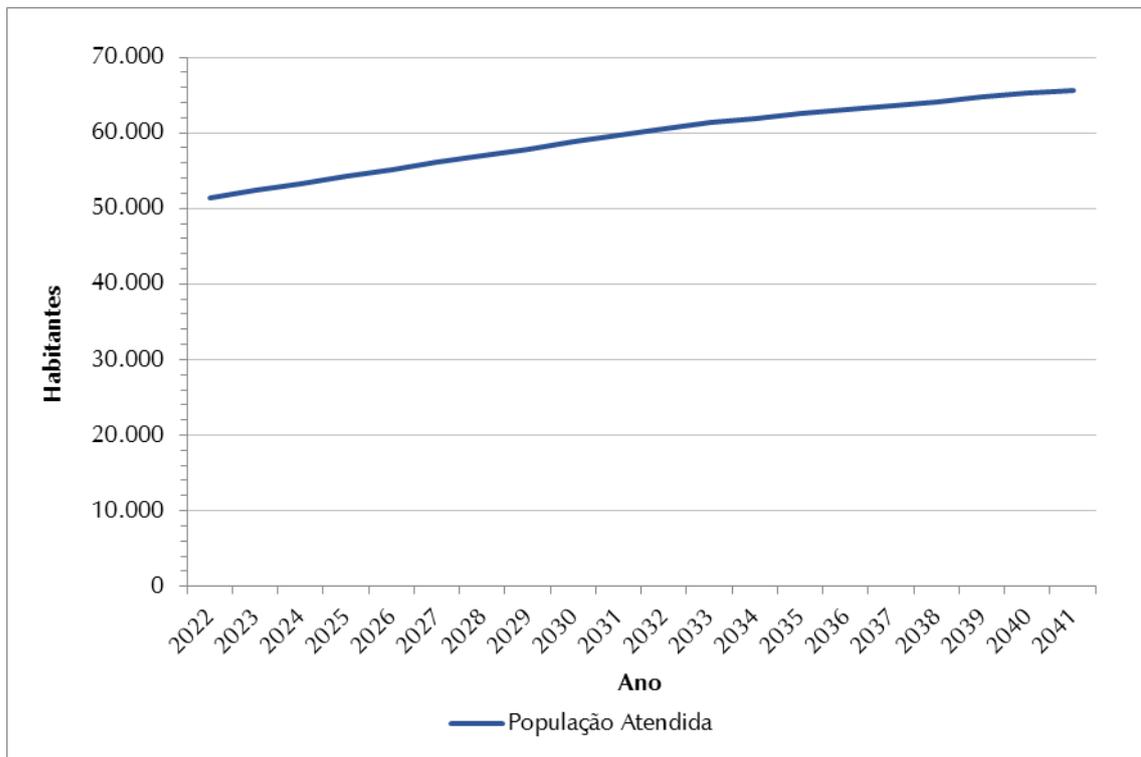


Figura 7.4 – Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SAA Isolado – Setor Centro, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população total atendida pelo Sistema Isolado – Setor Centro aumentará de 51.403 habitantes (2022) para 65.662 habitantes no final de plano em 2041. Observa-se que esse aumento está diretamente associado ao crescimento populacional e ao aumento do índice de atendimento, uma vez que município de Cajamar apresenta atualmente índice de atendimento inferior a 99%. Ressalta-se que esta estimativa inclui a população de Caieiras (bairro Calcárea) atendida pelo sistema;
- ✓ A demanda máxima diária de 204,56 L/s ocorrerá no final de plano (2041), haverá acréscimo de 27,9% em relação ao início de plano (159,88 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 5.891 m³.

7.2.2.5 *Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor Capital Ville*

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

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

- ✓ O SAA Isolado – Capital Ville é responsável pelo atendimento de 2,3% da população urbana de Cajamar;
- ✓ O índice de abastecimento é de 93,8% da população atendida em 2019, aumentando linearmente até 99% até 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 154 L/hab.dia;
- ✓ Índice de perdas constante de 135 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ 425 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 6,9 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.10**, as demandas para o SAA Isolado – Setor Capital Ville de Cajamar.

QUADRO 7.10 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE

Ano	População Urbana (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (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)			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	1.819	95	1.726	451	-	3,07	3,68	5,52	0,70	3,77	4,38	6,22	126,00	7,32	-
2023	1.846	95	1.759	460	9	3,13	3,76	5,64	0,72	3,85	4,48	6,36	129,00	7,47	0,15
2024	1.874	96	1.793	469	9	3,19	3,83	5,75	0,73	3,92	4,56	6,48	131,00	7,61	0,15
2025	1.903	96	1.827	478	9	3,25	3,90	5,85	0,75	4,00	4,65	6,60	134,00	7,76	0,15
2026	1.927	96	1.858	486	8	3,30	3,96	5,94	0,76	4,06	4,72	6,70	136,00	7,89	0,13
2027	1.951	97	1.888	493	7	3,36	4,03	6,05	0,77	4,13	4,80	6,82	138,00	8,00	0,11
2028	1.976	97	1.920	502	9	3,41	4,09	6,14	0,78	4,19	4,87	6,92	140,00	8,15	0,15
2029	2.001	98	1.951	510	8	3,47	4,16	6,24	0,80	4,27	4,96	7,04	143,00	8,28	0,13
2030	2.026	98	1.983	518	8	3,52	4,22	6,33	0,81	4,33	5,03	7,14	145,00	8,41	0,13
2031	2.047	98	2.011	526	8	3,57	4,28	6,42	0,82	4,39	5,10	7,24	147,00	8,54	0,13
2032	2.069	99	2.041	533	7	3,63	4,36	6,54	0,83	4,46	5,19	7,37	149,00	8,65	0,11
2033	2.090	99	2.069	541	8	3,68	4,42	6,63	0,85	4,53	5,27	7,48	152,00	8,78	0,13
2034	2.112	99	2.091	547	6	3,72	4,46	6,69	0,85	4,57	5,31	7,54	153,00	8,88	0,10
2035	2.134	99	2.113	552	5	3,76	4,51	6,77	0,86	4,62	5,37	7,63	155,00	8,96	0,08
2036	2.153	99	2.131	557	5	3,79	4,55	6,83	0,87	4,66	5,42	7,70	156,00	9,04	0,08
2037	2.172	99	2.150	562	5	3,82	4,58	6,87	0,88	4,70	5,46	7,75	157,00	9,12	0,08
2038	2.190	99	2.168	567	5	3,85	4,62	6,93	0,89	4,74	5,51	7,82	159,00	9,21	0,08
2039	2.209	99	2.187	572	5	3,89	4,67	7,01	0,89	4,78	5,56	7,90	160,00	9,29	0,08
2040	2.228	99	2.206	577	5	3,92	4,70	7,05	0,90	4,82	5,60	7,95	161,00	9,37	0,08
2041	2.243	99	2.221	581	4	3,95	4,74	7,11	0,91	4,86	5,65	8,02	163,00	9,43	0,06

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

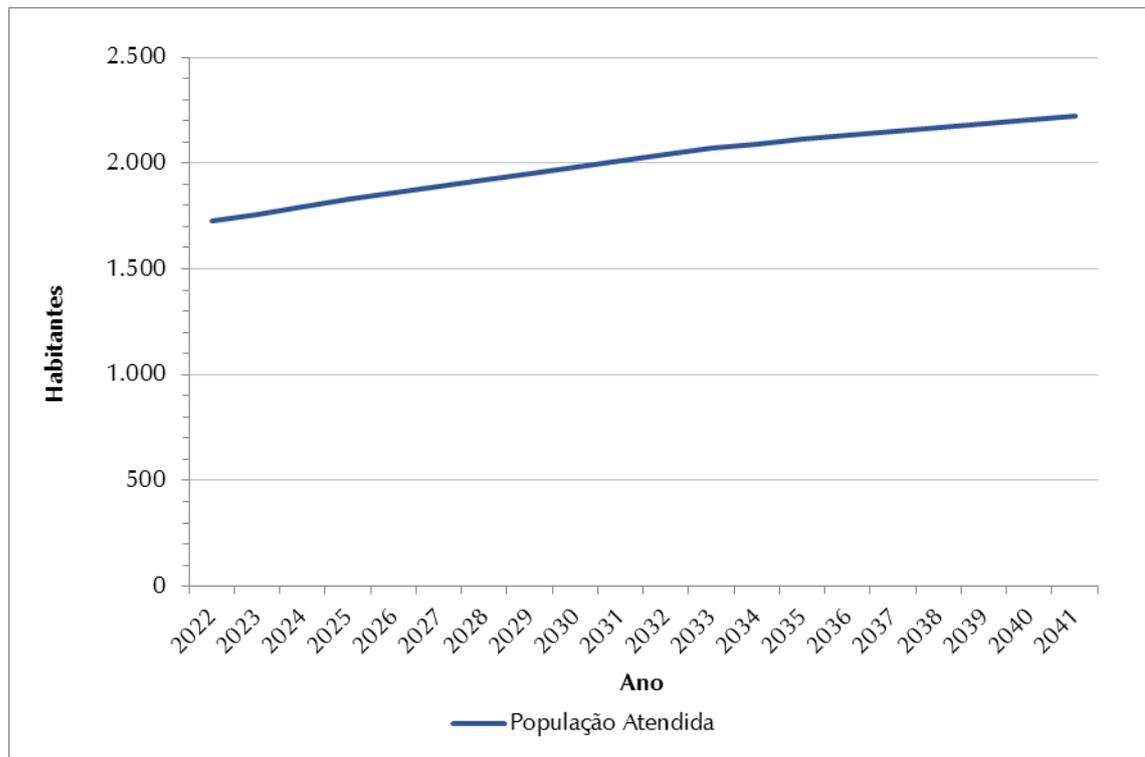


Figura 7.5 – Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SAA Isolado – Setor Capital Ville, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população urbana atendida passará de 1.726 habitantes (ano de 2022) para 2.221 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 28,6% (495 habitantes). Observa-se que esse aumento está diretamente associado ao crescimento populacional e ao aumento do índice de atendimento, atualmente inferior a 99%;
- ✓ A demanda máxima diária de 5,65 L/s ocorrerá no final de plano (2041), haverá acréscimo de 29,0% em relação ao início de plano (4,38 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 163,0 m³.

7.2.2.6 *Estimativa de Demandas – Sistema de Abastecimento de Água Isolado – Setor São Benedito*

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

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

- ✓ O SAA Isolado – Setor São Benedito é responsável pelo atendimento de 2,0% da população urbana de Cajamar;
- ✓ O índice de abastecimento é de 93,8% da população atendida em 2019, aumentando linearmente até 99% até 2033;
- ✓ Cota *per capita* atual de 131 L/hab.dia;
- ✓ Índice de perdas constante de 135 L/lig.dia entre 2022 e 2041;
- ✓ 580 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 6,0 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.11**, as demandas para o SAA Isolado – Setor São Benedito.

QUADRO 7.11 – ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SÃO BENEDITO

Ano	População Rural (hab.)	% de Atendimento	População Abastecida (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)			V reservação Necessário (m³)	Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)
						Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora		Q,média	Q,máx.dia	Q,máx.hora			
2022	1.582	95	1.502	616	-	2,28	2,74	4,11	0,96	3,24	3,70	5,07	107,00	6,37	-
2023	1.606	95	1.530	628	12	2,32	2,78	4,17	0,98	3,30	3,76	5,15	108,00	6,50	0,12
2024	1.630	96	1.559	639	11	2,37	2,84	4,26	1,00	3,37	3,84	5,26	111,00	6,61	0,11
2025	1.655	96	1.589	652	13	2,41	2,89	4,34	1,02	3,43	3,91	5,36	113,00	6,74	0,13
2026	1.676	96	1.616	663	11	2,45	2,94	4,41	1,04	3,49	3,98	5,45	115,00	6,86	0,11
2027	1.697	97	1.642	674	11	2,49	2,99	4,49	1,05	3,54	4,04	5,54	116,00	6,97	0,11
2028	1.718	97	1.669	685	11	2,53	3,04	4,56	1,07	3,60	4,11	5,63	118,00	7,09	0,11
2029	1.740	98	1.697	696	11	2,58	3,10	4,65	1,09	3,67	4,19	5,74	121,00	7,20	0,11
2030	1.762	98	1.725	708	12	2,62	3,14	4,71	1,11	3,73	4,25	5,82	122,00	7,32	0,12
2031	1.780	98	1.749	717	9	2,65	3,18	4,77	1,12	3,77	4,30	5,89	124,00	7,42	0,09
2032	1.799	99	1.774	728	11	2,69	3,23	4,85	1,14	3,83	4,37	5,99	126,00	7,53	0,11
2033	1.818	99	1.800	738	10	2,73	3,28	4,92	1,15	3,88	4,43	6,07	128,00	7,63	0,10
2034	1.837	99	1.819	746	8	2,76	3,31	4,97	1,17	3,93	4,48	6,14	129,00	7,72	0,08
2035	1.856	99	1.837	754	8	2,79	3,35	5,03	1,18	3,97	4,53	6,21	130,00	7,80	0,08
2036	1.872	99	1.853	760	6	2,81	3,37	5,06	1,19	4,00	4,56	6,25	131,00	7,86	0,06
2037	1.888	99	1.869	767	7	2,84	3,41	5,12	1,20	4,04	4,61	6,32	133,00	7,93	0,07
2038	1.905	99	1.886	774	7	2,86	3,43	5,15	1,21	4,07	4,64	6,36	134,00	8,01	0,07
2039	1.921	99	1.902	780	6	2,89	3,47	5,21	1,22	4,11	4,69	6,43	135,00	8,07	0,06
2040	1.938	99	1.919	787	7	2,91	3,49	5,24	1,23	4,14	4,72	6,47	136,00	8,14	0,07
2041	1.950	99	1.931	792	5	2,93	3,52	5,28	1,24	4,17	4,76	6,52	137,00	8,19	0,05

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

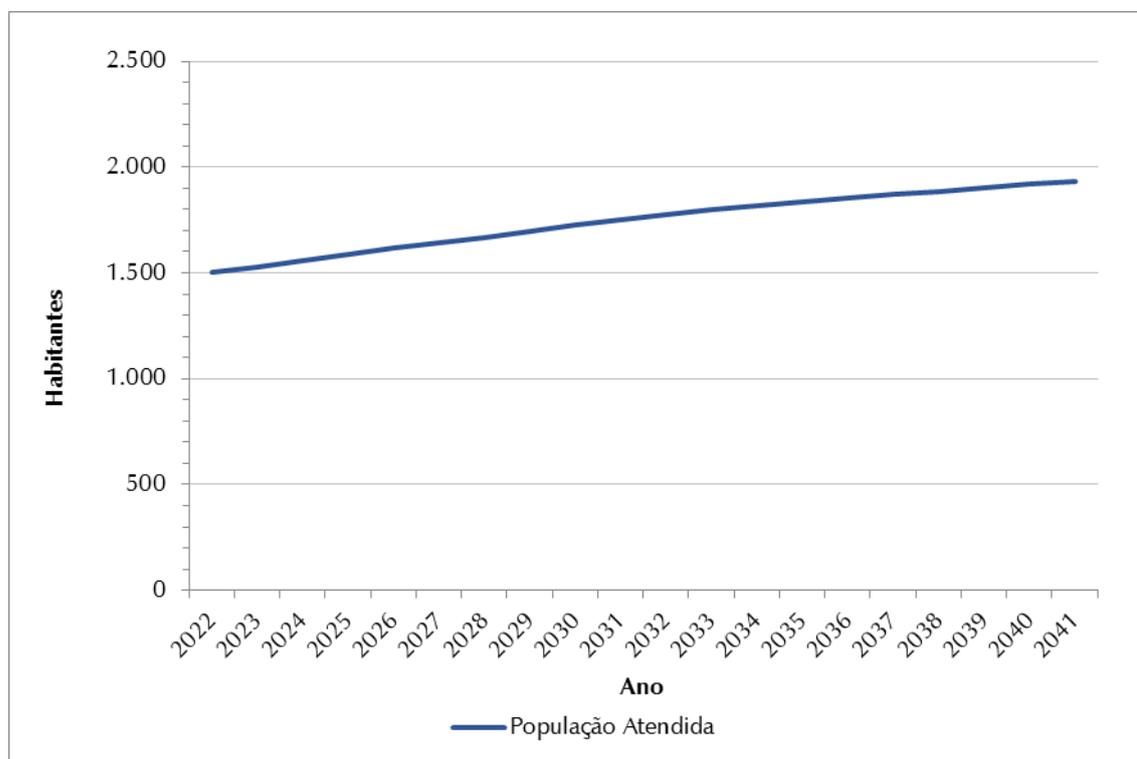


Figura 7.6 – Evolução da População Atendida (hab.)

Considerando-se o SAA Isolado – Setor São Benedito, a análise dos dados permite concluir que:

- ✓ A população urbana atendida passará de 1.502 habitantes (ano de 2022) para 1.931 habitantes no final de plano em 2041, um incremento de 28,6% (429 habitantes). Observa-se que esse aumento está diretamente associado ao crescimento populacional e ao aumento do índice de atendimento, atualmente inferior a 99%;
- ✓ A demanda máxima diária de 4,76 L/s ocorrerá no final de plano (2041), haverá acréscimo de 28,6% em relação ao início de plano (3,70 L/s em 2022);
- ✓ O volume total de reservação necessário para atender a máxima demanda diária (fim de plano) deverá ser 137 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 Cajamar conta com 95,4% 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 Cajamar, a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas) foi descontada. Entretanto, o município de Cajamar não apresenta população rural atendida por rede pública.

7.2.3.1 Critérios e Parâmetros de Planejamento

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

✓ *Cota Per Capita de Água*

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

✓ *Metas de Atendimento*

O índice de atendimento com soluções individuais é de 95,4%, estando abaixo da meta de 99% preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico, que deverá ser atingida em 2033. Dessa forma foi considerado que haverá um incremento no índice de atendimento da área rural com soluções individuais para alcançar a meta do Marco Legal do Saneamento Básico.

7.2.3.2 Estimativa de Demandas

A estimativa de demandas considerou a cota *per capita* atual de 90 L/hab.dia, o índice de atendimento à população de água e a projeção populacional e de domicílios ocupados ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, conforme apresentado no **Quadro 7.12**.

QUADRO 7.12 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS POR ÁGUA – CAJAMAR – ÁREA RURAL COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Consumo (L/s)
2022	886	95%	846	296	282	-	0,92
2023	877	96%	840	296	283	1	0,91
2024	871	96%	837	297	285	2	0,91
2025	866	96%	835	298	287	2	0,90
2026	862	97%	834	299	289	2	0,90
2027	859	97%	834	300	291	2	0,89

Ano	População Rural (hab.)	% de Atendimento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Consumo (L/s)
2028	858	97%	835	303	295	4	0,89
2029	859	98%	839	305	298	3	0,89
2030	860	98%	843	308	302	4	0,90
2031	861	98%	847	311	306	4	0,90
2032	863	99%	852	314	310	4	0,90
2033	866	99%	857	317	314	4	0,90
2034	870	99%	861	321	318	4	0,91
2035	874	99%	865	324	321	3	0,91
2036	877	99%	868	327	324	3	0,91
2037	881	99%	872	331	328	4	0,92
2038	885	99%	876	334	331	3	0,92
2039	890	99%	881	338	335	4	0,93
2040	895	99%	886	342	339	4	0,93
2041	899	99%	890	345	342	3	0,94

7.3 ESTUDO DE CONTRIBUIÇÕES

7.3.1 Definição das Áreas Atendidas por Soluções Coletivas e Individuais

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

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

Conforme já apresentado em Cajamar, apesar dos aglomerados rurais apresentarem elevado índice de atendimento de abastecimento de água por soluções individuais, o atendimento de esgotamento sanitário é nulo (sem rede geral ou solução individual adequada). Porém, nenhum deles atendeu aos critérios estabelecidos para proposição de solução coletiva. Dessa forma, para a população rural serão adotadas soluções individuais. As soluções coletivas limitam-se à população urbana de Cajamar e à parcela da população atendida no bairro Calcárea, em Caieiras. Além disso, o último plano de saneamento municipal também previa o atendimento de parte da população de Santana de Parnaíba.

7.3.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

7.3.2.1 Áreas do Município Sujeitas ao Esgotamento Sanitário

No caso de Cajamar, o estudo das contribuições de esgoto considerou a população atualmente atendida pelo sistema público, que atende apenas a população urbana do município e a parcela da população atendida por água em Caieiras, residente no bairro Calcárea. Salienta-se que a parcela de Santana de Parnaíba não foi considerada, uma vez que não se dispõe das demandas atualizadas para o município.

7.3.2.2 Critérios e Parâmetros de Planejamento

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

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

A contribuição *per capita* de esgoto é obtida utilizando-se o coeficiente de retorno de 80% sobre o consumo médio efetivo de água *per capita*. Este coeficiente recomendado pela NBR 9.649/1986 é largamente adotado para estimativa do volume de esgoto produzido. Desta forma, a partir da média do consumo médio efetivo de água para cada sistema de água (igual a 153 L/lig.dia) obteve-se a contribuição de esgoto de 122 L/lig.dia.

✓ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

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

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

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

✓ **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

O sistema de esgotamento sanitário de Cajamar apresenta índice de atendimento urbano, por rede pública, de 72,9% (SABESP, 2020), abaixo da meta estabelecida pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico é de coletar e tratar 90% do esgoto. Assim, foi adotado que o índice de atendimento por solução coletiva aumentará linearmente entre 2019 e 2033 até atingir 90% e será constante pelo restante do horizonte de planejamento.

✓ **Metas de Tratamento**

Atualmente, não há tratamento de esgoto coletado no município. A meta preconizada pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico é de coletar e tratar 90% do esgoto. Dessa forma, foi considerado que o índice de coleta deverá ser de 90% até 2033, como descrito anteriormente, e que o índice de tratamento do esgoto coletado aumentará linearmente a partir de 2024, ano previsto para o início de operação da ETE, até 100% em 2033.

✓ **Coeficiente de Infiltração na Rede**

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

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

Foi utilizado o indicador de extensão da rede por ligação, que apresentou o valor de 7,75 m/lig. A partir da extensão existente de rede em 2019, igual a 138 km, informada pela SABESP, estimou-se a evolução das extensões de rede ano a ano.

✓ **Estimativa da Contribuição Industrial**

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

✓ **Estimativa das Cargas Orgânicas**

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

Para cálculo da carga orgânica remanescente, em termos de DBO_{5,20}, foi utilizada a eficiência de tratamento prevista para a ETE Polvilho no Atlas Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas, ano base 2017, igual a 90%, eficiência compatível com os valores disponibilizadas na literatura técnica especializada para o processo MBBR/IFAS.

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

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

- ✧ Nitrogênio amoniacal: 5 gNH₃-N/hab.dia;

✧ Fósforo: 1,2 gP/hab.dia.

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

7.3.2.3 Estimativa das Contribuições de Esgoto – Sistema de Esgotamento Sanitário de Cajamar

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

Dessa forma, para o cálculo foram consideradas as seguintes premissas, conforme apresentado nos **Quadros 7.13 e 7.14**:

- ✓ O SES de Cajamar é responsável pelo atendimento de 100% população urbana de Cajamar e do bairro Calcárea de Caieiras (0,3% da população urbana e 63,8% da população rural de Caieiras);
- ✓ O índice de coleta é de 72,9% da população de Cajamar atendida em 2019, aumentando linearmente até 90% até 2033;
- ✓ O índice de tratamento do esgoto coletado será nulo em 2022 e a partir de 2024 aumenta gradativamente até atingir 100% em 2033, permanecendo constante até o final de planejamento;
- ✓ Contribuição *per capita* atual de 122 L/hab.dia;
- ✓ 17.809 ligações ativas em 2019;
- ✓ Extensão de rede de 138,0 km em 2019.

Encontram-se apresentadas, no **Quadro 7.15**, as estimativas de cargas orgânicas, nitrogênio amoniacal e fósforo para o SES de Cajamar.

QUADRO 7.13 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR – PARTE 1

Ano	Cajamar													
	População (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Nº de Ligações Ativas	Nº de Ligações a Implantar	Contribuição Parcial			Extensão de Rede (km)	Extensão de Rede a implantar (km)	Infiltração (L/s)	Contribuição Total		
						Doméstico (L/s)						Doméstico+Infiltração (L/s)		
						Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora				Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora
2022	79.075	77%	60.543	19.635	-	85,77	102,92	154,38	152,15	-	30,43	116,20	133,35	184,81
2023	80.278	78%	62.445	20.251	616	88,46	106,16	159,23	156,92	4,77	31,38	119,84	137,54	190,61
2024	81.495	79%	64.387	20.881	630	91,21	109,46	164,19	161,80	4,88	32,36	123,57	141,82	196,55
2025	82.729	80%	66.372	21.525	644	94,03	112,83	169,25	166,79	4,99	33,36	127,39	146,19	202,61
2026	83.776	81%	68.236	22.129	604	96,67	116,00	174,00	171,48	4,68	34,30	130,97	150,30	208,30
2027	84.835	83%	70.134	22.745	616	99,36	119,23	178,84	176,25	4,77	35,25	134,61	154,48	214,09
2028	85.904	84%	72.067	23.372	627	102,09	122,51	183,77	181,11	4,86	36,22	138,31	158,73	219,99
2029	86.985	85%	74.037	24.011	639	104,89	125,86	188,79	186,06	4,95	37,21	142,10	163,07	226,00
2030	88.080	86%	76.044	24.662	651	107,73	129,27	193,91	191,10	5,04	38,22	145,95	167,49	232,13
2031	89.006	88%	77.931	25.274	612	110,40	132,48	198,72	195,85	4,74	39,17	149,57	171,65	237,89
2032	89.941	89%	79.848	25.895	621	113,12	135,74	203,61	200,66	4,81	40,13	153,25	175,87	243,74
2033	90.884	90%	81.796	26.527	632	115,88	139,05	208,58	205,55	4,90	41,11	156,99	180,16	249,69
2034	91.836	90%	82.652	26.805	278	117,09	140,51	210,76	207,71	2,15	41,54	158,63	182,05	252,30
2035	92.799	90%	83.519	27.086	281	118,32	141,98	212,97	209,89	2,18	41,98	160,30	183,96	254,95
2036	93.604	90%	84.244	27.321	235	119,35	143,21	214,82	211,71	1,82	42,34	161,69	185,55	257,16
2037	94.415	90%	84.974	27.558	237	120,38	144,46	216,68	213,54	1,84	42,71	163,09	187,17	259,39
2038	95.232	90%	85.709	27.796	238	121,42	145,71	218,56	215,39	1,84	43,08	164,50	188,79	261,64
2039	96.056	90%	86.450	28.036	240	122,47	146,97	220,45	217,25	1,86	43,45	165,92	190,42	263,90
2040	96.887	90%	87.198	28.279	243	123,53	148,24	222,35	219,13	1,88	43,83	167,36	192,07	266,18
2041	97.523	90%	87.771	28.465	186	124,34	149,21	223,82	220,57	1,44	44,11	168,45	193,32	267,93

QUADRO 7.14 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR – PARTE 2

Ano	Caieiras – Bairro Calcárea							Final: Cajamar + Caieiras (Bairro Calcárea)				
	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	% de Esgotamento	População Atendida (hab.)	Contribuição Total			População Atendida (hab.)	Contribuição Total			
					Doméstico+Infiltração (L/s)				Doméstico+Infiltração (L/s)			
					Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora		Qmédia	Qmáx.dia	Qmáx.hora	
2022	304	1.075	78%	1.071	1,83	2,10	2,91	61.614	118,03	135,45	187,72	
2023	307	1.057	79%	1.075	1,83	2,10	2,92	63.520	121,68	139,64	193,53	
2024	311	1.041	80%	1.081	1,84	2,11	2,93	65.468	125,42	143,93	199,48	
2025	314	1.025	81%	1.085	1,85	2,12	2,94	67.457	129,23	148,31	205,55	
2026	317	1.008	82%	1.088	1,85	2,12	2,95	69.324	132,82	152,43	211,25	
2027	320	992	83%	1.092	1,87	2,14	2,97	71.226	136,47	156,62	217,06	
2028	323	978	84%	1.098	1,87	2,15	2,98	73.165	140,19	160,88	222,97	
2029	326	964	86%	1.103	1,88	2,16	2,99	75.140	143,97	165,23	228,99	
2030	329	952	87%	1.110	1,89	2,17	3,01	77.154	147,84	169,66	235,14	
2031	331	938	88%	1.113	1,90	2,18	3,02	79.044	151,47	173,83	240,92	
2032	333	925	89%	1.118	1,91	2,19	3,03	80.966	155,16	178,06	246,78	
2033	335	913	90%	1.124	1,92	2,20	3,05	82.920	158,90	182,36	252,74	
2034	337	901	90%	1.114	1,90	2,18	3,03	83.766	160,53	184,23	255,33	
2035	339	891	90%	1.107	1,89	2,17	3,01	84.626	162,19	186,14	257,96	
2036	340	880	90%	1.098	1,88	2,16	2,99	85.342	163,57	187,71	260,15	
2037	341	869	90%	1.089	1,87	2,15	2,97	86.063	164,96	189,31	262,36	
2038	343	859	90%	1.082	1,86	2,14	2,95	86.791	166,36	190,92	264,59	
2039	344	850	90%	1.075	1,85	2,12	2,94	87.525	167,77	192,54	266,83	
2040	345	842	90%	1.069	1,85	2,12	2,92	88.267	169,21	194,18	269,11	
2041	346	833	90%	1.061	1,84	2,10	2,90	88.832	170,29	195,42	270,83	

QUADRO 7.15 – ESTIMATIVA DAS CARGAS ORGÂNICAS, NITROGÊNIO AMONICAL E FÓSFORO – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CAJAMAR

<i>Ano</i>	<i>Carga Diária Não Tratada (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Tratada (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente do Tratamento (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária Remanescente Total (kg DBO_{5,20}/dia)</i>	<i>Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kg N/dia)</i>	<i>Carga Diária de Fósforo (kg P/dia)</i>
2022	4.344,5	0,0	0,0	4.344,5	308,1	73,9
2023	4.408,7	0,0	0,0	4.408,7	317,6	76,2
2024	4.473,7	0,0	0,0	4.473,7	327,3	78,6
2025	4.134,9	404,7	40,5	4.175,4	337,3	80,9
2026	3.763,6	831,9	83,2	3.846,8	346,6	83,2
2027	3.369,9	1.282,1	128,2	3.498,1	356,1	85,5
2028	2.953,1	1.756,0	175,6	3.128,7	365,8	87,8
2029	2.512,7	2.254,2	225,4	2.738,1	375,7	90,2
2030	2.047,9	2.777,5	277,8	2.325,7	385,8	92,6
2031	1.555,0	3.319,9	332,0	1.887,0	395,2	94,9
2032	1.038,4	3.886,4	388,6	1.427,0	404,8	97,2
2033	497,5	4.477,7	447,8	945,3	414,6	99,5
2034	502,6	4.523,4	452,3	954,9	418,8	100,5
2035	507,8	4.569,8	457,0	964,7	423,1	101,6
2036	512,1	4.608,5	460,9	972,9	426,7	102,4
2037	516,4	4.647,4	464,7	981,1	430,3	103,3
2038	520,7	4.686,7	468,7	989,4	434,0	104,1
2039	525,2	4.726,4	472,6	997,8	437,6	105,0
2040	529,6	4.766,4	476,6	1.006,2	441,3	105,9
2041	533,0	4.796,9	479,7	1.012,7	444,2	106,6

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

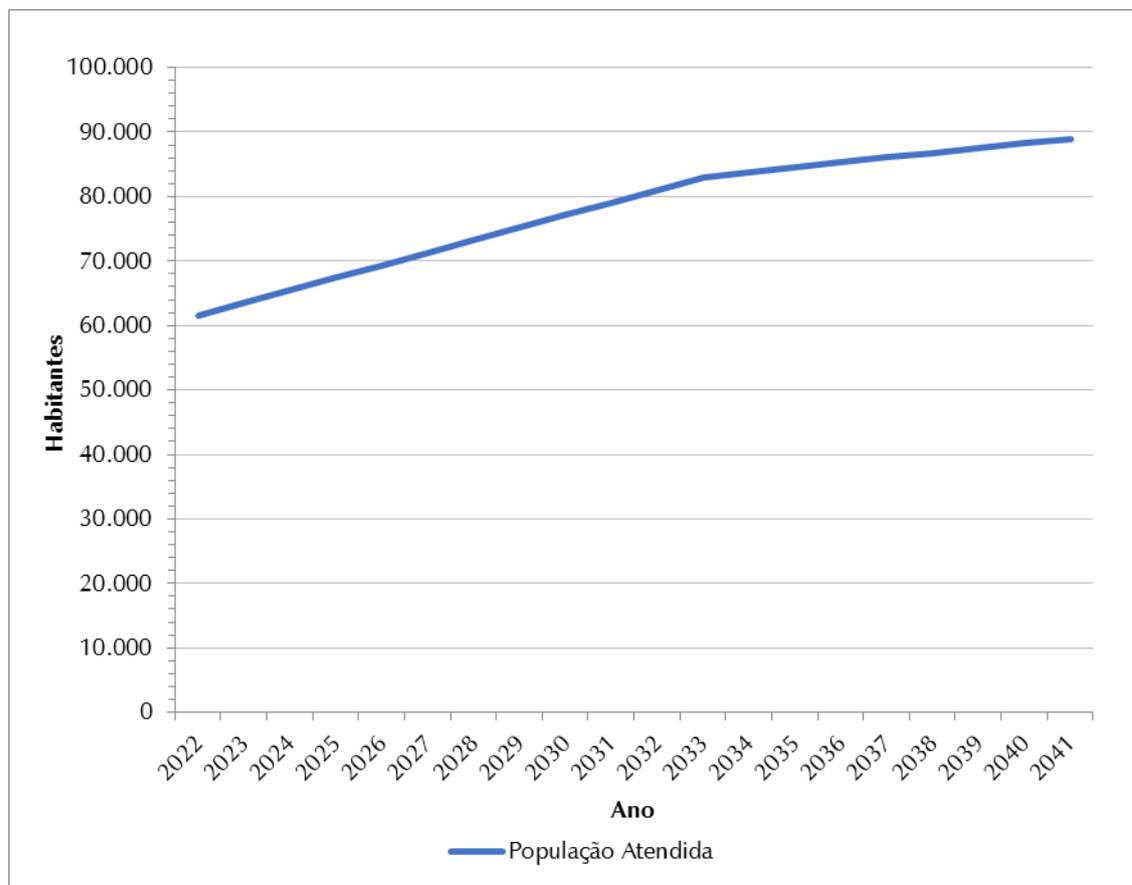


Figura 7.7 - Evolução da População Atendida (hab.)

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

- ✓ A população total atendida pelo sistema de esgotamento sanitário de Cajamar aumentará de 61.614 habitantes (2022) para 88.832 no final de plano em 2041. Observa-se que esse aumento está diretamente associado ao crescimento populacional e ao aumento do índice de atendimento, uma vez que município de Cajamar apresenta atualmente índice de atendimento inferior a 90%. Ressalta-se que esta estimativa inclui a população de Caieiras atendida pelo sistema (bairro Calcárea);
- ✓ A maior contribuição média total prevista é de 170,29 L/s em 2041;
- ✓ As cargas diárias remanescentes totais de $DBO_{5,20}$ deverão ter um decréscimo de 76,7%, passando dos 4.344,5 $kgDBO_{5,20}/dia$ em 2022 para 1.012,7 $kgDBO_{5,20}/dia$ em 2041, acompanhando o aumento da população atendida e com o início da operação da ETE Polvilho, prevista para 2024 e eficiência de remoção de 90%.

7.3.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Individuais

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

Conforme Censo do IBGE em 2010, o município de Cajamar não conta com população rural atendida com soluções individuais consideradas adequadas. Apesar da existência de fossas sépticas como soluções individuais, o tratamento não foi considerado adequado, devido à falta de informação sobre o processo construtivo e operacional das fossas sépticas cadastradas no Censo 2010 do IBGE. É necessário tratamento complementar do efluente das fossas sépticas (filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro de areia, vala de infiltração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% a 70% de eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

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

Para o cálculo das contribuições de esgoto nas áreas rurais do município de Cajamar, a parcela da população que é atendida por rede geral (soluções coletivas) foi descontada. Entretanto, o município de Cajamar não apresenta população rural atendida por rede pública.

7.3.3.1 Critérios e Parâmetros de Planejamento

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

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

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

✓ **Metas de Atendimento por Esgotamento**

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

✓ **Estimativa das Cargas Orgânicas**

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

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

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

✧ Nitrogênio amoniacal: 5 gNH₃-N/hab.dia;

✧ Fósforo: 1,2 gP/hab.dia.

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

7.3.3.2 *Estimativa das Contribuições de Esgoto*

Com base na evolução populacional rural e nos critérios e parâmetros apresentados nos itens anteriores, foram estimadas as contribuições, em termos de vazões e cargas orgânicas da área rural. Foi considerada a eficiência de remoção de DBO_{5,20} de 50% de acordo com a NBR 13.969/1997, conforme apresentado no **Quadro 7.16**.

QUADRO 7.16 - ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS ORGÂNICAS DE ESGOTO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Ano	População Rural a ser atendida por soluções individuais (hab.)	% de Esgotamento	População Rural Atendida (hab.)	Nº de Dom. Ocupados	Nº de Dom. Ocupados Atendidos	Saldo/Déficit (Un.)	Contribuição (L/s)	Carga Diária Não Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Tratada (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente do Tratamento (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária Remanescente Total (kgDBO _{5,20} /dia)	Carga Diária de Nitrogênio Amoniacal (kgN/dia)	Carga Diária de Fósforo (kgP/dia)
2022	886	0%	0	296	0	-	0,00	47,8	0,0	0,0	47,8	0,0	0,0
2023	877	8%	72	296	24	24	0,06	43,5	3,9	2,0	45,4	0,4	0,1
2024	871	16%	143	297	49	25	0,12	39,3	7,7	3,9	43,2	0,7	0,2
2025	866	25%	213	298	73	24	0,18	35,3	11,5	5,8	41,0	1,1	0,3
2026	862	33%	282	299	98	25	0,24	31,3	15,2	7,6	38,9	1,4	0,3
2027	859	41%	351	300	123	25	0,29	27,4	19,0	9,5	36,9	1,8	0,4
2028	858	49%	421	303	149	26	0,35	23,6	22,7	11,4	35,0	2,1	0,5
2029	859	57%	492	305	175	26	0,41	19,8	26,6	13,3	33,1	2,5	0,6
2030	860	65%	563	308	202	27	0,47	16,0	30,4	15,2	31,2	2,8	0,7
2031	861	74%	634	311	229	27	0,53	12,3	34,2	17,1	29,4	3,2	0,8
2032	863	82%	706	314	257	28	0,59	8,5	38,1	19,1	27,5	3,5	0,8
2033	866	90%	779	317	285	28	0,65	4,7	42,1	21,0	25,7	3,9	0,9
2034	870	90%	783	321	289	4	0,65	4,7	42,3	21,1	25,8	3,9	0,9
2035	874	90%	787	324	292	3	0,66	4,7	42,5	21,3	26,0	3,9	0,9
2036	877	90%	789	327	294	2	0,66	4,7	42,6	21,3	26,1	3,9	0,9
2037	881	90%	793	331	298	4	0,66	4,8	42,8	21,4	26,2	4,0	1,0
2038	885	90%	797	334	301	3	0,66	4,8	43,0	21,5	26,3	4,0	1,0
2039	890	90%	801	338	304	3	0,67	4,8	43,3	21,6	26,4	4,0	1,0
2040	895	90%	806	342	308	4	0,67	4,8	43,5	21,8	26,6	4,0	1,0
2041	899	90%	809	345	311	3	0,67	4,9	43,7	21,9	26,7	4,0	1,0

8. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

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

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INTEGRADO – SETOR CENTRO

8.1.1 Considerações Iniciais

O diagnóstico do sistema de distribuição da água tratada de Cajamar foi realizado separadamente para cada setor de abastecimento. Assim, foram comparadas as capacidades das unidades existentes com as demandas previstas ao longo do projeto de tratamento. No caso de EEAT e reservação utilizou-se a demanda máxima diária para avaliação. Já para os *boosters*, a análise contou com a demanda máxima horária.

8.1.2 Manancial, Captação e Sistema Produtor

O sistema de abastecimento Integrado – Setor Centro de Cajamar utiliza integralmente manancial superficial pertencente ao Sistema Cantareira. Esse sistema atende Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã, Osasco, Santana de Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul e São Paulo, além de oferecer reforço para os sistemas integrados Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro e São Lourenço.

A capacidade nominal do Sistema Produtor Cantareira é de 33.000 L/s, conforme indicado pela SABESP (2020). Como o sistema é integrado, é inviável analisar isoladamente o sistema de abastecimento de Cajamar, não sendo possível comparar os valores das demandas máximas diárias do município durante todo o período de planejamento com as vazões fornecidas.

8.1.3 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Integrado – Setor Centro é apresentada na **Figura 8.1** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

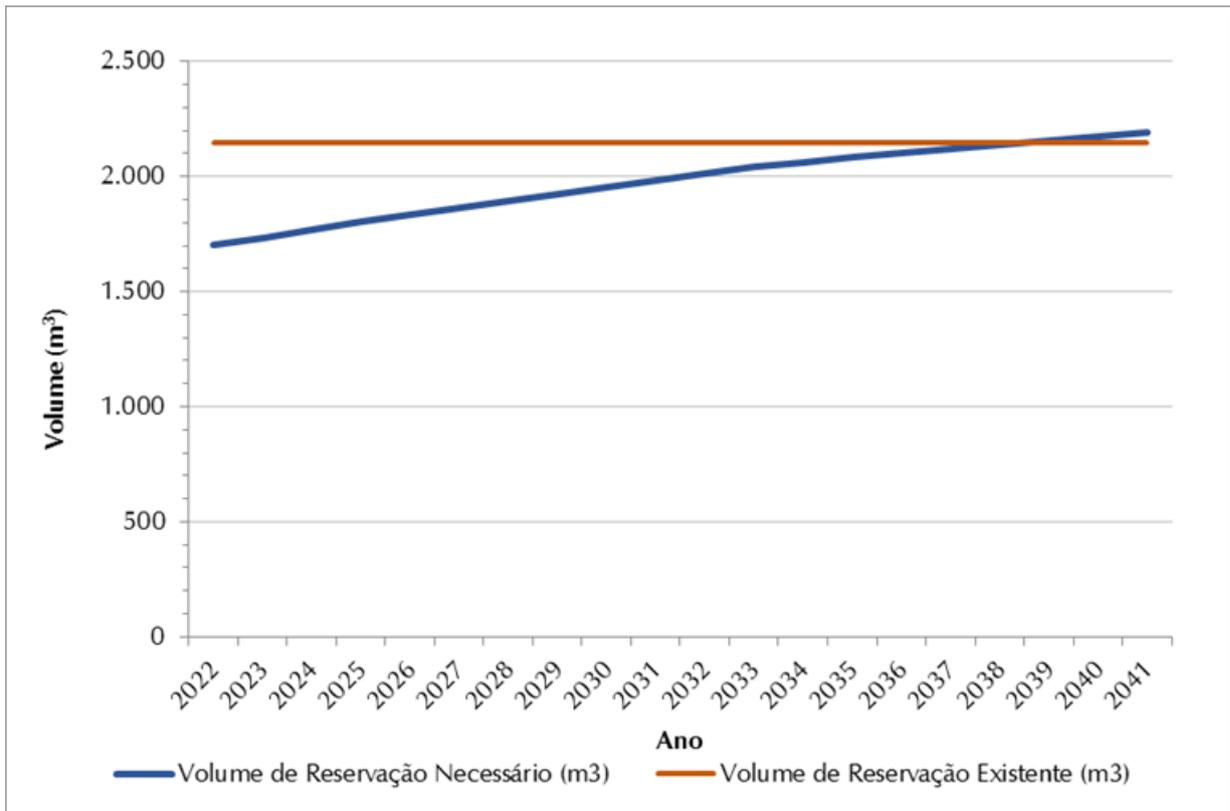


Figura 8.1 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³) SAA Integrado – Setor Centro

A partir da Figura 8.1 verificou-se que o SAA Integrado – Setor Centro possui reservação suficiente para atender às demandas até 2038, quando a necessidade máxima será de 2.138 m³. A partir de 2039 o sistema deverá ser ampliado para atender as demandas até o final de planejamento, em 2041, quando a demanda máxima será de 2.190 m³. A capacidade atual do sistema é de 2.150 m³. Dessa forma, o sistema de reservação deverá ser ampliado em 40 m³.

8.1.4 Elevação e Adução de Água Tratada

O sistema Integrado – Setor Centro é dotado de duas estações elevatórias de água tratada, denominadas EEAT Polvilho ZA e EEAT Polvilho ZM. Além disso, o sistema conta também com o booster Forest Ville, com capacidade nominal de 2,1 L/s.

Para a análise das EEATs foi comparada a capacidade instalada total (uma vez que não foram disponibilizados o número de economias atendidas por cada uma) e as demandas máximas diárias, conforme mostrado no Quadro 8.1.

QUADRO 8.1 – AVALIAÇÃO DAS EEAT DO SISTEMA

<i>Unidade</i>	<i>Capacidade Total Instalada (L/s)</i>	<i>Demanda máx. Diária (L/s)</i>
EEAT Polvilho ZA	118,6	76,04
EEAT Polvilho ZM		

Do **Quadro 8.1** observou-se que a demanda de final de plano é inferior à capacidade total instalada das EEATs. Porém, como trata-se de análise conjunta, não é possível especificar se há necessidade de substituição dos conjuntos motobombas por outros de maior capacidade, uma vez que essa análise necessita do número de economias atendidas por cada EEAT.

Já para o *booster*, foi informado que este é responsável pelo atendimento de 37 economias, correspondente a 0,4% da demanda total e igual a 0,4 L/s (0,4% da demanda máxima horária em final de plano, de 106,7 L/s). Logo, a demanda é inferior à capacidade instalada (2,1 L/s). Portanto, para o *booster*, os conjuntos motobombas estão adequados e suficientes até o final de planejamento.

Salienta-se que não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção das elevatórias e do *booster*. Adicionalmente, não foram fornecidos dados das adutoras de água tratada, não sendo possível fazer sua avaliação.

8.1.5 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do município de Cajamar apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 302 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Foi estimado, a partir da proporção de atendimento do SAA Integrado – Setor Centro, de 28,9%, aproximadamente 88 km de rede responsável pelo atendimento deste sistema.

Como o índice de atendimento na área urbana é inferior a 99%, foi prevista expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população e o aumento do índice de atendimento até 2033, quando deverá ser de 99%.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2019, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 135 L/lig.dia, inferior ao NEP de 203 L/lig.dia; desse modo, recomendou-se a manutenção do nível de perdas até 2041.

8.1.6 Qualidade da água bruta

O SAA Integrado – Setor Centro é suprido por manancial superficial, o Rio Juqueri, que alimenta as Represas de Paiva Castro e Águas Claras, e Rio Piracicaba que alimenta as Represas Cachoeira e Atibainha. Os processos de tratamento da água captada envolvem: coagulação, floculação, decantação, filtração descendente, desinfecção e correção do pH.

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

O reservatório Águas Claras, represa a montante da ETA Guaraú do sistema Cantareira, conta com ponto de monitoramento, o ponto ACLA00500. Nos **Quadros 8.2** e **8.3** estão apresentados, respectivamente, as médias das principais variáveis de qualidade e a porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para o ano de 2019 e para o período 2014 a 2018, conforme divulgado pela CETESB em 2020 para o ponto ACLA00500.

QUADRO 8.2 – MÉDIAS DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2018 DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE QUALIDADE

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

UNT – Unidade Nefelométrica de Turbidez

*: Resolução CONAMA nº 357/2005.

Fonte: CETESB, 2020.

QUADRO 8.3 – PORCENTAGEM DE RESULTADOS NÃO CONFORMES (NC) COM OS PADRÕES DE QUALIDADE PARA RIOS DE CLASSE 1, PARA O ANO DE 2019 E PARA O PERÍODO 2014 A 2018

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

*: Resolução CONAMA nº 357/2005.

Fonte: CETESB, 2020.

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

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

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

No **Quadro 8.4** encontram-se os resultados médios anual desses índices para o ponto de monitoramento ACLA00500.

QUADRO 8.4 – RESULTADOS MÉDIOS ANUAIS DO IQA, IAP, IET, IVA E ICF

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

Fonte: CETESB, 2020.

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

De acordo com os resultados apresentados no **Quadro 8.2**, verifica-se que água captada no sistema Cantareira apresenta características compatíveis com o processo convencional, de mistura rápida, floculação, decantação e desinfecção.

Os resultados do **Quadro 8.3** indicam que a maioria dos parâmetros analisados se encontram em conformidade. A exceção é para o ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*, que apresentou, em 2019, 25% dos resultados não conformes, indicando a necessidade de controle ambiental, visando a minimização de poluentes nas águas, que tornem ou possam tornar o meio aquático impróprio, nocivo à fauna.

Por fim, os índices do **Quadro 8.4** mostram que a qualidade da água, por meio do índice IQA, é ótima, e que o ambiente é oligotrófico (IET igual a 49), ou seja, pobre em nutrientes, indicando um baixo risco de crescimento ou de infestação de macrófitas aquáticas. Estes dados podem ser corroborados com os resultados das baixas concentrações de fósforo total e clorofila do **Quadro 8.2**, indicando que não há processo de eutrofização no ponto de amostragem. A classificação ótima do IVA ($<2,5$) e boa de ICF ($=2$) são compatíveis com ambientes oligotróficos (baixa trofia), pois quanto menor o grau de trofia, menores são os valores de IVA e ICF.

Ainda no **Quadro 8.4**, é indicado IAP ótimo, o que corrobora os valores apresentados no **Quadro 8.3**, onde apresenta-se que as porcentagens de resultados não conformes (NC) para ferro e manganês (metais que afetam a qualidade organolética da água) e para o número de cianobactérias foram nulas em 2019.

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

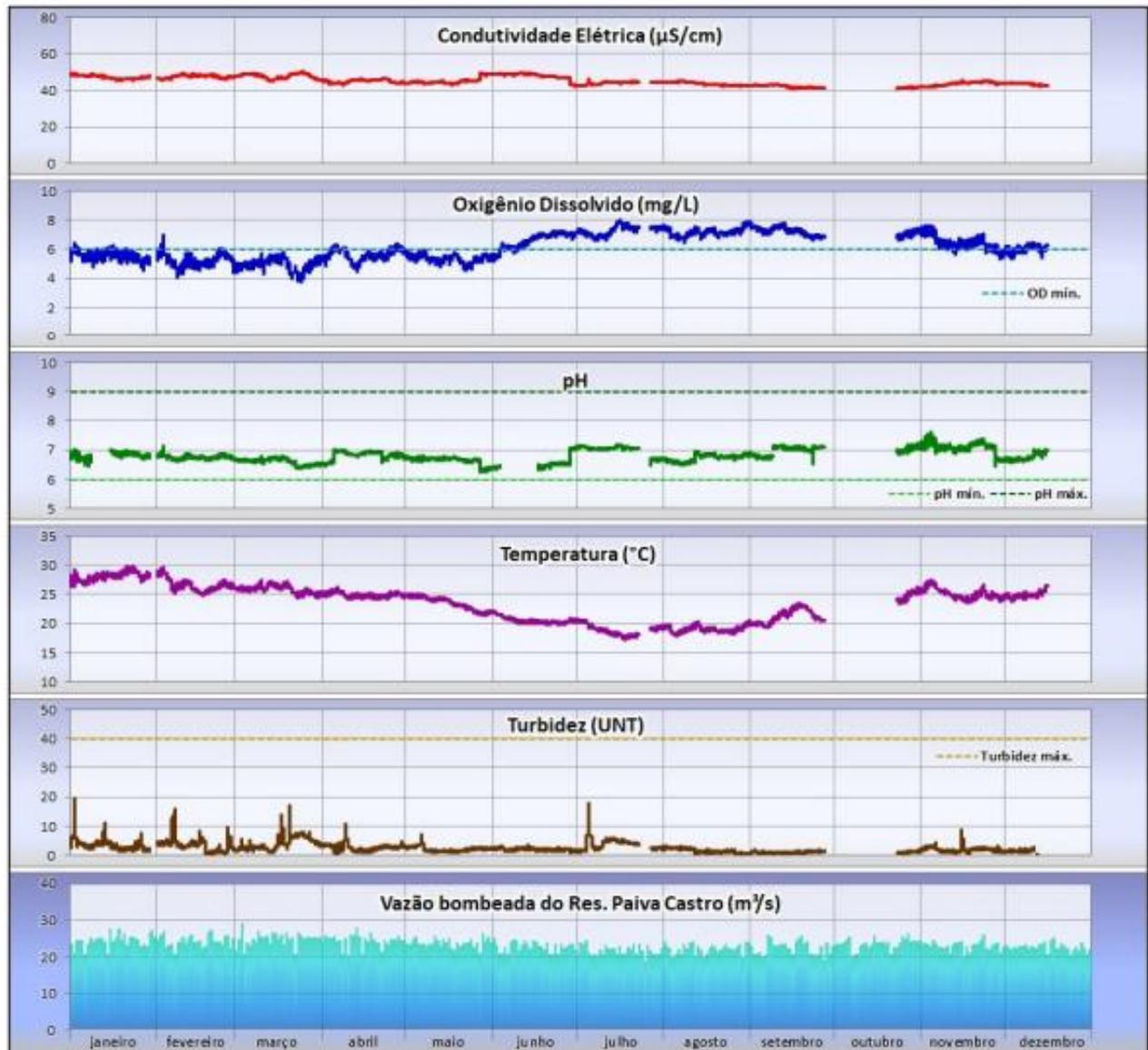


Figura 8.2 - Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Águas Claras de janeiro a dezembro de 2019

Fonte: CETESB, 2020.

Com base nos valores apresentados, pode-se tecer as seguintes considerações: A condutividade elétrica entre 40 e 50 $\mu\text{S cm}^{-1}$ indica que há pouca contaminação por poluentes, tendo em

vista que em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CETESB, 2020). Em relação aos padrões de qualidade para Classe 1, verifica-se que o oxigênio dissolvido foi superior a 6 mgO_2/L em 52% do tempo. Já a turbidez e o pH atenderam 100% dos valores de referência, uma vez que todos os resultados de turbidez foram inferiores a 40 UNT e o pH se situou entre 6,0 e 9,0.

8.1.7 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Cajamar pode ser observada pelos seguintes indicadores, sumarizados no **Quadro 8.5**:

QUADRO 8.5 – INDICADORES DE ÁGUA TRATADA

<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidade</i>
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	0,19	%
Incidência das análises de turbidez fora do padrão (IN076)	0,95	%
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	2,19	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	112,39	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	112,39	%
Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	112,29	%

Fonte: SNIS, 2020.

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

- ✓ A quantidade de amostras de cloro residual (IN079), turbidez (IN080) e coliformes totais (IN085) foram adequadas, visto que todos os indicadores excederam 100%, ou seja, o número de amostras realizadas foi superior ao número mínimo de amostras obrigatórias (ver fórmulas de cálculo desses indicadores apresentada no **Quadro 13.4**). O valor de referência estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 05/17 do Ministério da Saúde é de 90% do número de análises mínimas obrigatórias para os coliformes totais e turbidez e 75% do número de análises mínimas obrigatórias para o residual de agente desinfetante (cloro). Ressalta-se que é possível a coleta de amostras além deste mínimo e, em conformidade, ultrapassar os 100%;
- ✓ Observou-se que 0,19% das amostras analisadas (IN075) estava fora do padrão para o parâmetro cloro residual em 2019, ou seja, as análises apresentaram cloro residual livre inferior a 0,2 mg/L ou cloro residual combinado inferior a 2 mg/L ;
- ✓ Observou-se que 0,95% das amostras analisadas para turbidez (IN076) em 2019 não estava em conformidade com o padrão, ou seja, apresentaram turbidez superior a 0,5 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez) para sistemas que utilizam filtração rápida;
- ✓ Observou-se que 2,19% das amostras analisadas (IN084) apresentaram presença de coliformes totais;
- ✓ Verificou-se que as análises de cloro residual, turbidez e coliformes totais atendem ao disposto na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, visto que menos

de 5% das amostras analisadas apresentaram resultados não conformes nos três parâmetros, não apresentando risco à saúde da população.

Para avaliação foram utilizados dados publicados pelo SNIS no ano de 2020 e referentes a 2019. Anualmente é possível obter informações mais recentes divulgadas pelo SNIS e no Relatório Anual de Qualidade da Água¹⁵, divulgado pela SABESP, para acompanhamento da qualidade da água tratada no município.

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO

8.2.1 Mananciais

O Sistema Isolado - setor Centro é abastecido pela ETA Cristais, que realiza captação superficial no ribeirão dos Cristais, e complementado por captação em poços subterrâneos. Ressalta-se que este sistema, além de abastecer parte da população urbana de Cajamar, também atende ao bairro Calcárea, de Caieiras. O **Quadro 8.6** apresenta a proporção de atendimento por tipo de captação, bem como a demanda máxima diária de final de plano total e proporcional a cada captação.

QUADRO 8.6 – PROPORÇÃO DE ATENDIMENTO POR TIPO DE CAPTAÇÃO DO SISTEMA ISOLADO – SETOR CENTRO

Captação	Proporção de atendimento (%)	Demanda máxima diária prevista (L/s)	Demanda máxima diária correspondente ao tipo de captação (L/s)
ETA Cristais	80,4	159,88 (2022)	128,54 (2022) / 164,47 (2041)
Poços Subterrâneos	19,6	204,56 (2041)	31,34 (2022) / 40,09 (2041)

Tendo em vista que a $Q_{95\%}$ do Ribeirão dos Cristais é igual a 230,51 L/s, verificou-se que a disponibilidade hídrica do manancial comporta a demanda máxima prevista de 164,47 L/s em 2041.

Vale ressaltar que a vazão de captação está condicionada à vazão outorgada, que de acordo com o **Quadro 4.7** é 92,6 L/s, ou seja, inferior à máxima demanda prevista.

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

A avaliação da disponibilidade hídrica, aqui denominada vazão explorável efetiva (VEE), de Cajamar foi calculada através da comparação das demandas humanas de abastecimento dos anos de 2020 e 2040, através da expressão 1 mostrada a seguir:

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

Sendo:

¹⁵ Relatório Anual de Qualidade da Água. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=42>.

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

Além do setor centro, os setores Capital Ville e São Benedito com demandas máxima diárias estimadas de 5,65 L/s e 4,76 L/s, respectivamente, também são atendidos por manancial subterrâneo, de forma que ao todo estimou-se que o município demandará 50,50 L/s de água subterrânea.

Observa-se que a disponibilidade hídrica do município, de 204,8 L/s, atende, com folga, às demandas máximas diárias dos sistemas (50,50 L/s).

8.2.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.2.1, a captação do Sistema Isolado – Setor Centro é complementada através de 4 poços profundos, cujas características individuais não foram informadas. Juntos, os 4 poços captam 30,1 L/s, valor inferior à demanda máxima diária observada no **Quadro 8.6**. Assim, considerou-se que a captação atual realizada pelos poços é insuficiente para atender a todo o período de planejamento, sendo prevista a implantação de poço.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre as estruturas de captação nem para a captação superficial da ETA Cristais, nem para os poços subterrâneos, nem para as adutoras de água bruta. Assim, não foi possível avaliar as condições e adequação do sistema.

8.2.3 Tratamento de Água

Conforme abordado no item 4.2.2.2, a água captada superficialmente no ribeirão dos Cristais, realizado na ETA Cristais, consiste no tratamento convencional da água, com flotação seguida de filtração. À época de elaboração do último Plano de Saneamento vigente para o município, foram levantados alguns problemas, já relatados no item supracitado. Ressalta-se que até o momento não foi informado pela SABESP se os problemas foram sanados. Também não foram informadas as quantidades nem a destinação final dos resíduos gerados pelo processo de tratamento.

Em relação à capacidade do sistema, a ETA Cristais é capaz de tratar até 110 L/s, valor inferior à demanda máxima diária observada em 2022, de 128,54 L/s, e em 2041, de 164,47 L/s. Assim, considerou-se que a ETA não é suficiente ao longo de todo o período de planejamento.

Além disso, destaca-se que a ETA possui 25 anos de existência, de modo que é necessário considerar o estado de conservação dos equipamentos existentes em análises mais detalhadas.

Quanto a água subterrânea captada, essa recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo.

Salienta-se que não foram disponibilizadas informações de dosagens dos produtos químicos para avaliar se as unidades estão adequadas (bombas dosadoras, tanques de armazenamento) nem para a ETA Cristais, nem para os poços.

8.2.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Isolado – Setor Centro é apresentada na **Figura 8.3** a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

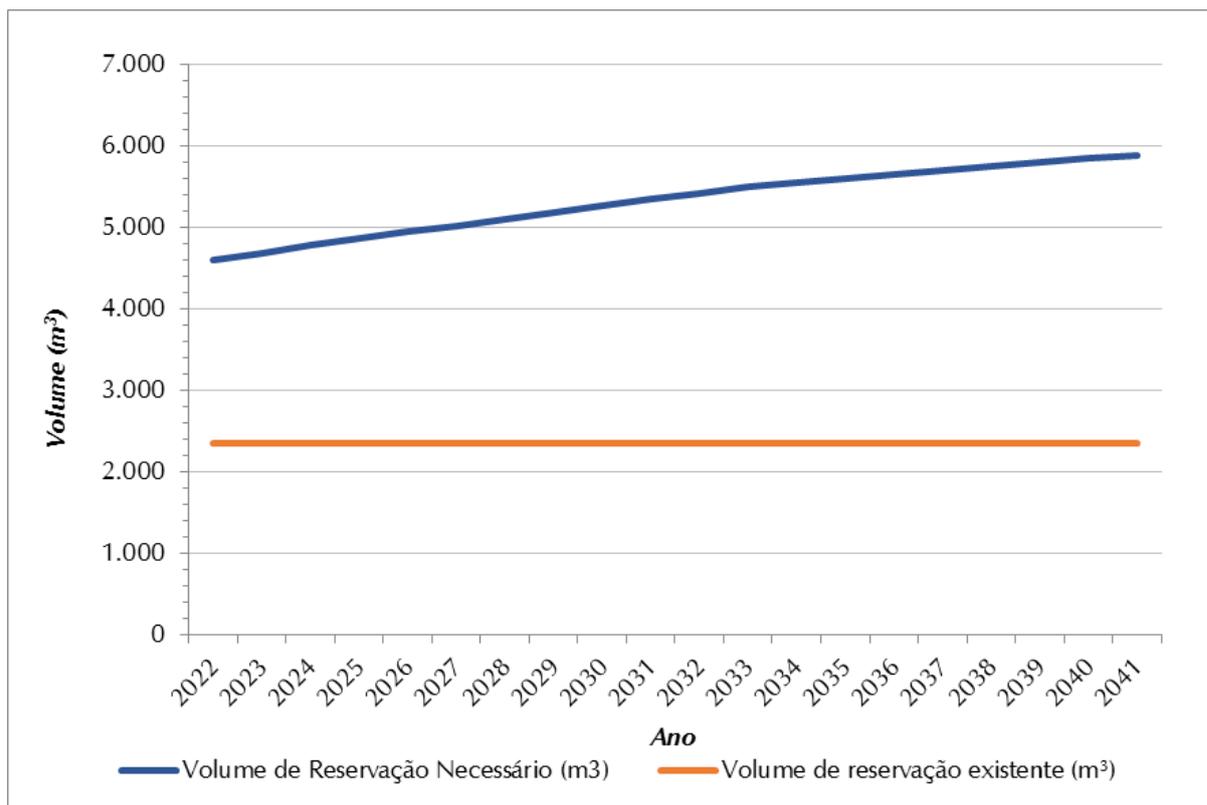


Figura 8.3 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verificou-se, a partir da **Figura 8.3**, que a capacidade atual do sistema de reservação do SAA Isolado – Setor Centro de 2.350 m³, é inferior inclusive à demanda de início de plano, igual a 4.605 m³. O máximo volume de reservação observado ao longo do período de planejamento é de 5.891 m³. Portanto, o reservatório existente é insuficiente até o final de plano.

Salienta-se que o sistema contava ainda com o reservatório Jordanésia, cuja capacidade de reservação não foi informada pela SABESP e atualmente se encontra desativado, o que explica a alta necessidade de ampliação em 3.550 m³.

8.2.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor Centro é dotado de uma estação elevatória de água tratada, denominada EEAT Cristais. A EEAT é composta por dois conjuntos motobombas (1 em

operação e 1 reserva instalada), com capacidade unitária de 61,1 L/s. Além dessa EEAT, o sistema conta ainda com 4 *boosters*, que juntos totalizam uma capacidade instalada de 53,1 L/s.

Não foi informada a quantidade de ligações atendidas pela EEAT, de forma que a capacidade instalada foi comparada com a demanda máxima diária observada, de 164,42 L/s. Observou-se que a capacidade da EEAT é inferior à demanda máxima diária. Logo, a EEAT não é suficiente para atender a todo o período de planejamento e deverá ser ampliada.

Já para os *boosters*, foi fornecida a quantidade de economias atendida por cada um, exposta no Quadro 8.7.

QUADRO 8.7 – PROPORÇÃO DE ATENDIMENTO POR BOOSTER DO SISTEMA ISOLADO – SETOR CENTRO

<i>Unidade</i>	<i>Capacidade Nominal (L/s)</i>	<i>Número de Economias Atendidas</i>	<i>Proporção de atendimento em relação às economias totais atendidas</i>	<i>Demanda Máxima Horária de Final de Plano (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Horária correspondente ao número e economias atendidas (L/s)</i>
<i>Booster Independência</i>	10,3	797	18,5	281,0	52,0
<i>Booster Pq. São Roberto</i>	14,4	1.307	30,4		85,4
<i>Booster Santa Terezinha</i>	20,1	334	7,8		21,9
<i>Booster Scorpios</i>	8,3	273	6,3		17,6

Observou-se, no Quadro 8.7, que nenhum *booster* possui capacidade nominal adequada, recomendando-se que sejam ampliados.

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção da elevatória e dos *boosters*. Adicionalmente, não foram fornecidos dados das adutoras de água tratada, não sendo possível fazer sua avaliação.

8.2.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do município de Cajamar apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 302 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Foi estimado, a partir da proporção de atendimento do SAA Isolado – Setor Centro, de 66,8%, aproximadamente 202 km de rede responsável pelo atendimento deste sistema.

Como o índice de atendimento na área urbana é inferior a 99%, foi prevista expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população e o aumento do índice de atendimento até 2033, quando deverá ser de 99%.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2019, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 135 L/lig.dia, inferior ao NEP de 203 L/lig.dia; desse modo, recomendou-se a manutenção do nível de perdas até 2041.

8.2.7 Qualidade da água bruta

O SAA Isolado – Setor Centro é suprido por manancial superficial, o ribeirão dos Cristais, e manancial subterrâneo, com captação em 4 poços profundos. A água captada em manancial superficial passa por tratamento convencional, enquanto os processos de tratamento da água subterrânea captada envolvem desinfecção e fluoretação.

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 8.8**.

QUADRO 8.8 – PARÂMETROS ANALISADOS

<i>Tipo de Parâmetro</i>	<i>Parâmetros</i>
Físicos	Temperatura da água e do ar, Sólidos Dissolvidos Totais e Sólidos Totais
Químicos Inorgânicos	pH, Alcalinidade Bicarbonato, Alcalinidade Carbonato, Alcalinidade Hidróxido, Condutividade Elétrica, Dureza Total, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Kjeldahl Total, Carbono Orgânico Dissolvido, Cloreto, Fluoreto, Sulfato e as concentrações totais de Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Berílio, Boro, Cádmiio, 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 poço PC00403P. O **Quadro 8.9** apresenta os resultados de análises em não conformidade aos padrões nacionais de potabilidade, conforme divulgado pela CETESB em 2020.

QUADRO 8.9 – ÁGUA SUBTERRÂNEA EM CAJAMAR: RESULTADOS NÃO CONFORMES EM RELAÇÃO AOS PADRÕES NACIONAIS DE POTABILIDADE

<i>Ponto de monitoramento</i>	<i>Descrição</i>	<i>Sistema Aquífero</i>	<i>Parâmetro</i>	<i>Valor Máximo Permissível (VMP)</i>	<i>Resultados</i>	
					<i>1º Semestre de 2019</i>	<i>2º Semestre de 2019</i>
PC00403P	P6 - Jordanésia	Pré-Cambriano	Bactérias heterotróficas	500 UFC/mL	-	700

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

O poço de Cajamar apresentou resultados fora dos padrões para o parâmetro bactérias heterotróficas no 2º semestre de 2019.

Ainda em relação ao Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, verificou-se que em 2019 não ocorreu alteração da água por nitrato no poço de monitoramento de Cajamar, ou seja, nenhum valor foi superior ao padrão de potabilidade (10 mgN/L) e ao valor de prevenção adotado pela CETESB (5 mgN/L).

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

De acordo com Boletim de Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, o IPAS do Sistema Pré-Cambriano foi de 65% em 2019, classificado pela CETESB como qualidade regular (entre 33,0% e 67,0%).

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

Não há ponto de monitoramento da CETESB no ribeirão dos Cristais, de forma que não é possível avaliar a qualidade desse manancial.

8.2.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Cajamar pode ser observada no item 8.1.7. Não há indicadores específicos para o Sistema Isolado – Setor Centro.

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE

8.3.1 Mananciais

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville é suprido exclusivamente por manancial subterrâneo, através da captação realizada por dois poços profundos. Conforme abordado no item 8.2.1, a disponibilidade hídrica subterrânea de Cajamar é de 204,8 L/s é suficiente para atender as demandas ao longo de todo o período de planejamento.

8.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.5.1, a captação do Sistema Isolado – Setor Capital Ville é realizada através de 2 poços profundos, cujas características individualizadas não foram

informadas. Dessa forma, a análise será feita em conjunto, considerando a captação total dos poços, igual a 5,5 L/s (Quadro 4.17). Considerou-se que a captação é suficiente para atender as demandas ao longo do período de planejamento, uma vez que a demanda máxima diária observada é de 5,6 L/s, praticamente igual à captação atual.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre as estruturas de captação para os poços subterrâneos, nem para as adutoras de água bruta. Assim, não foi possível avaliar as condições e adequação do sistema.

8.3.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo.

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

8.3.4 Reservação

Para melhor visualização da situação da reservação do SAA Isolado – Setor Capital Ville é apresentada na Figura 8.4 a evolução do volume de reservação necessário e a comparação desse valor com a reservação existente.

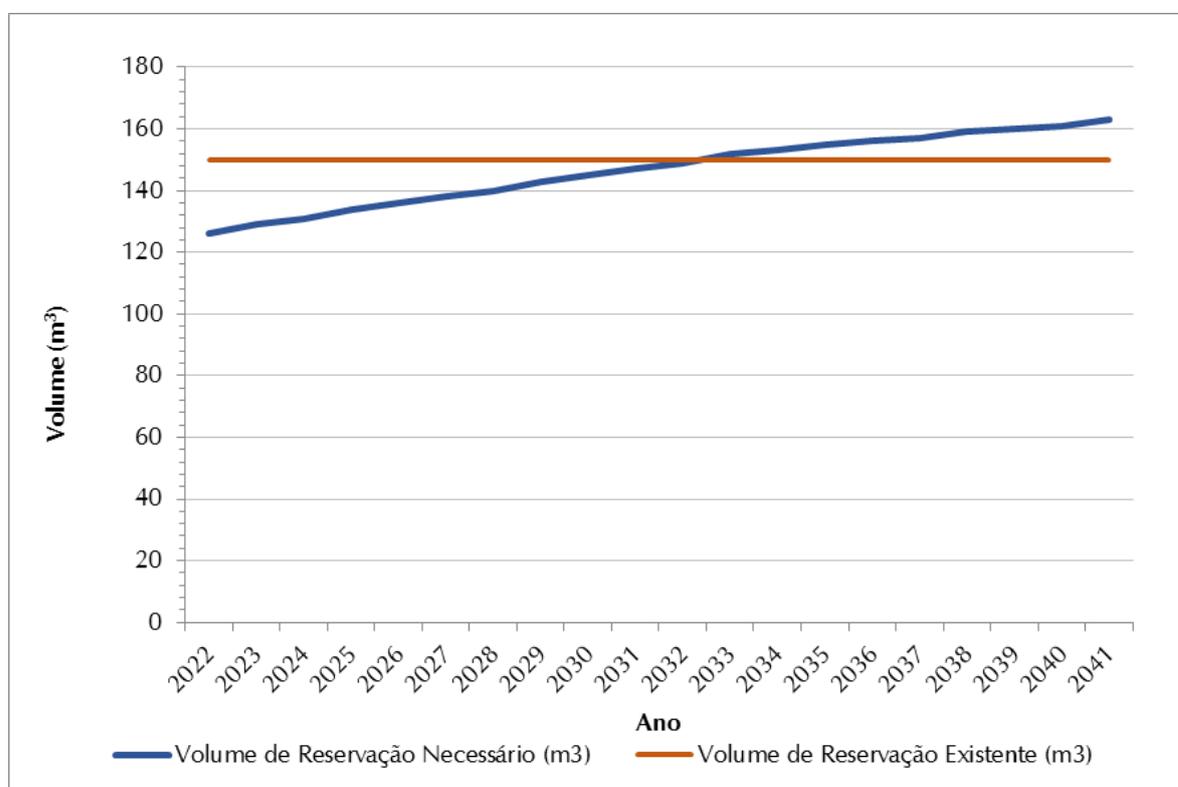


Figura 8.4 - Volume de Reservação Necessário (m³) x Volume de Reservação Atual (m³)

Verificou-se, a partir da **Figura 8.4**, que o reservatório existente, com capacidade de reservação de 150 m³ é suficiente para atender às demandas apenas até 2033, a partir desse ano o sistema de reservação deverá ser ampliado para atender a necessidade de reservação de final de plano, de 163 m³.

8.3.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

8.3.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do município de Cajamar apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 302 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Foi estimado, a partir da proporção de atendimento do SAA Isolado – Setor Capital Ville, de 2,3%, aproximadamente 7,0 km de rede responsável pelo atendimento deste sistema.

Como o índice de atendimento na área urbana é inferior a 99%, foi prevista expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população e o aumento do índice de atendimento até 2033, quando deverá ser de 99%.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2019, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 135 L/lig.dia, inferior ao NEP de 203 L/lig.dia; desse modo, recomendou-se a manutenção do nível de perdas até 2041.

8.3.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7. Não há informações de monitoramento específicas para os poços do Sistema Isolado – Setor Capital Ville.

8.3.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Cajamar pode ser observada no item 8.1.7. Não há indicadores específicos para o Sistema Isolado – Setor Capital Ville.

8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR SÃO BENEDITO

8.4.1 Mananciais

O Sistema Isolado – Setor São Benedito é suprido exclusivamente por manancial subterrâneo, através da captação realizada por um poço profundo. Conforme abordado no item 8.2.1, a disponibilidade hídrica subterrânea de Cajamar é de 204,8 L/s é suficiente para atender as demandas ao longo de todo o período de planejamento.

8.4.2 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme descrito no item 4.2.6.1, a captação do Sistema Isolado – Setor São Benedito é realizada através de um poço profundo, cuja capacidade nominal é igual a 4,7 L/s. A vazão de captação está condicionada à vazão outorgada, que de acordo com o **Quadro 4.19** é 2,22 L/s, ou seja, inferior à máxima demanda prevista.

A outorga perdeu sua validade em 2020. Assim, recomenda-se que, a vazão outorgada seja revista no processo de renovação para, pelo menos, 4,8 L/s.

Dessa forma, considerou-se que a captação é suficiente para atender as demandas ao longo do período de planejamento, uma vez que a demanda máxima diária observada é de 4,76 L/s, praticamente igual à capacidade nominal atual.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre a estrutura de captação para o poço subterrâneo, nem para as adutoras de água bruta. Assim, não foi possível avaliar as condições e adequação do sistema.

8.4.3 Tratamento de Água

A água captada recebe tratamento por desinfecção com hipoclorito de sódio, e fluoretação com ácido fluossilícico, procedimento considerado adequado uma vez que se trata de manancial subterrâneo.

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

8.4.4 Reservação

Atualmente, não há reservatório instalado para abastecer ao Sistema Isolado – Setor São Benedito. A **Figura 8.5** apresenta a evolução da necessidade de reservação ao longo do período de planejamento observada no estudo de demandas apresentado no Capítulo 7.

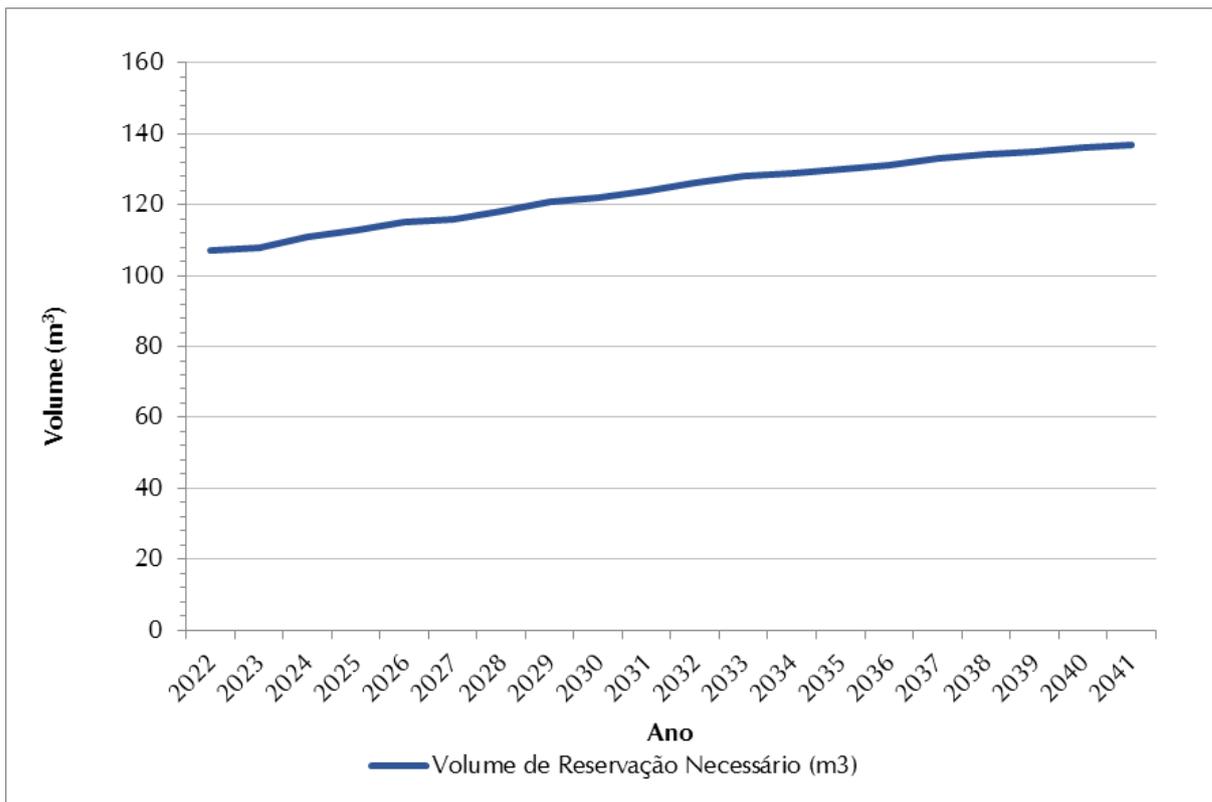


Figura 8.5 - Volume de Reservação Necessário (m³)

Verificou-se, a partir da **Figura 8.5**, que o Sistema Isolado – Setor São Benedito apresenta necessidade de reservação total em final de plano próxima a 140 m³. Dessa forma, previu-se a instalação de um reservatório com tal capacidade para suprir as demandas do sistema.

8.4.5 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor São Benedito não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

8.4.6 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água do município de Cajamar apresentava em 2019, segundo SABESP, extensão total de 302 km, constituída de malha de tubulações de diferentes diâmetros e materiais. Não foram apontados pela SABESP problemas operacionais.

Foi estimado, a partir da proporção de atendimento do SAA Isolado – Setor São Benedito, de 2,0%, aproximadamente 6,0 km de rede responsável pelo atendimento deste sistema.

Como o índice de atendimento na área urbana é inferior a 99%, foi prevista expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população e o aumento do índice de atendimento até 2033, quando deverá ser de 99%.

A média do Índice de Perdas na Distribuição no ano de 2019, tal como informado pela SABESP, apresentou valor de 135 L/lig.dia, inferior ao NEP de 203 L/lig.dia; desse modo, recomendou-se a manutenção do nível de perdas até 2041.

8.4.7 Qualidade da água bruta

A qualidade da água subterrânea no município é monitorada pela CETESB, conforme apresentado no item 8.2.7. Não há informações de monitoramento específicas para o poço do Sistema Isolado – Setor São Benedito.

8.4.8 Qualidade da água tratada

A qualidade da água tratada em Cajamar pode ser observada no item 8.1.7. Não há indicadores específicos para o Sistema Isolado – Setor São Benedito.

8.5 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR

8.5.1 Coleta e Encaminhamento

A rede coletora de esgoto possui extensão total de 138,0 km, em diâmetros de 100, 150 e 200 mm em tubos de ferro fundido, manilha de barro vidrado e PVC. Para o final de plano, 2041, o estudo de contribuições previu a necessidade de ampliação do sistema para o valor de 220,6 km, acompanhado o crescimento vegetativo da população. Além disso, o sistema conta com 6,6 km de coletores tronco, com diâmetros de 300 e 400 mm, em PVC.

Em relação a essas unidades, ressalta-se que ampliações no sistema de coleta e encaminhamento dependem de projetos executivos a serem elaborados, impedindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas. O aumento do índice de coleta do município, de 72,9% em 2019 para 90% a partir de 2033, deve interferir em todo o sistema de afastamento, principalmente nas elevatórias e tubulações de recalque. Para este planejamento, considerou-se que os coletores, interceptores e emissário são adequados até final de plano.

8.5.2 Elevação e Adução de Esgoto

O SES de Cajamar possui uma estação elevatória de esgoto, com a vazão nominal de 6,7 L/s, responsável pelo atendimento de 255 ligações (1,4% do atendimento total), que recalca o esgoto novamente para a rede coletora, em ponto mais alto. A contribuição máxima horária prevista para o final de plano, correspondente ao atendimento da EEE Jd. Primavera é igual a 3,8 L/s (1,4% da contribuição máxima horária de final de plano de 270,83 L/s), valor inferior à capacidade da EEE. Portanto, considerou-se que esta é suficiente por todo o período de planejamento.

A EEE possui bomba reserva instalada, mas não conta com gerador, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos em caso de falta de energia elétrica, de forma que se recomenda a implantação de gerador na elevatória.

Para avaliação da linha de recalque, considerou-se como referência as velocidades de operação entre 0,6 e 3,0 m/s, conforme recomendado por Tsutiya (2011). A velocidade média para a linha é apresentada no **Quadro 8.10**.

QUADRO 8.10 – VERIFICAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE DA EEE

<i>Denominação</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Vazão operacional da EEE (L/s)</i>	<i>Velocidade de escoamento (m/s)</i>
Linha de Recalque – EEE Jd. Primavera	175,0	100	6,7	0,9

Observa-se que a velocidade na linha de recalque para a capacidade nominal da EEE, de 0,9 m/s, está dentro da faixa recomendada pela literatura especializada.

8.5.3 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Atualmente, parte do esgoto coletado em Cajamar é tratado na ETE Parque dos Pinheiros, com capacidade nominal de 1,8 L/s, correspondente ao atendimento de 0,2% do total de ligações com esgotamento sanitário municipal. Em relação a essa ETE, observou-se que é suficiente até o final de plano, uma vez que a contribuição média de final de plano referente às ligações atendidas é de 0,34 L/s (0,2% da contribuição média de final de plano de 170,29 L/s).

Foi informado ainda que, mensalmente, são retirados cerca de 5 m³ de material gradeado e lodo, por caminhões, e enviados para a ETE Barueri.

O restante do esgoto coletado é lançado *in natura* em diversos pontos de lançamento provisórios espalhados ao longo do Rio Juqueri, enquadrado como classe 3 pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, de acordo com o estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro 1976.

Futuramente, o sistema contará com duas estações de tratamento de esgoto, as ETE Polvilho e ETE Jordanésia, que se encontram em fase de construção e em fase de Projeto, respectivamente. Segundo informações da SABESP, a ETE Polvilho iniciará sua operação em 2024 e atenderá às bacias de esgotamento JU-01, JU-03 e JU-04, que abrange, além da população urbana de Cajamar, a população residente no bairro de Calcárea, em Caieiras, e parte da população de Santana de Parnaíba (proporção de atendimento não informada). Já a ETE Jordanésia tem previsão de término e início de operação para 2025 e atenderá parte da bacia de esgotamento JU-04.

Devido à falta de maiores informações, como o número de ligações atendidas previsto para cada ETE, a análise da capacidade do sistema será feita em conjunto, considerando a capacidade de tratamento das duas ETEs. A ETE Polvilho tem previsão de tratamento de

13,8 L/s (50 m³/h), já a capacidade da ETE Jordanésia é prevista em 140 L/s (504 m³/h). Assim, contrapondo a capacidade de tratamento total (153,8 L/s) com a contribuição média de final de plano sem tratamento, de 169,95 L/s (99,8% da contribuição média de final de plano de 170,29 L/s), observou-se que a capacidade estimada para as ETEs é suficiente para atender todo o período de planejamento, uma vez que as contribuições superam a capacidade total em 7%, inferior ao limite máximo de sobrecarga admissível, de 10%.

Salienta-se que a contribuição da parcela de Caieiras atendida por Cajamar foi considerada no cálculo das contribuições. A contribuição de Santana de Parnaíba não foi considerada, uma vez que não se tem a informação da proporção de atendimento realizado por Cajamar, nem as demandas atualizadas.

A SABESP disponibilizou os dados do emissário final previsto para a ETE, sendo constituído por tubulação com diâmetro de 700 mm e extensão total de 198,4 m. Não foram disponibilizados dados que permitam a avaliação de sua capacidade.

8.5.4 Qualidade do efluente tratado

O esgoto coletado em Cajamar é lançado *in natura* nos corpos receptores, ou seja, apresenta porcentagem nula de tratamento, por isso o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB em 2021 com informações referentes a 2020, apresenta o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) igual a 1,11 para o município de Cajamar, o que o classifica como péssimo (entre 0,0 e 2,5).

Este indicador relaciona coleta, existência e eficiência do sistema de tratamento do esgoto coletado, efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial, destinação adequada de lodo e resíduos gerados no tratamento e não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgoto não tratado. Assim, observa-se que o SES de Cajamar possui péssimo atendimento aos parâmetros considerados neste indicador da CETESB.

A **Figura 8.6** apresenta a evolução das cargas orgânicas geradas e remanescentes do município. Observa-se que há aumento das cargas geradas que acompanham o crescimento populacional ao longo do período de planejamento e diminuição das cargas remanescentes em função do aumento dos índices de tratamento do esgoto coletado (de 2024 a 2033).

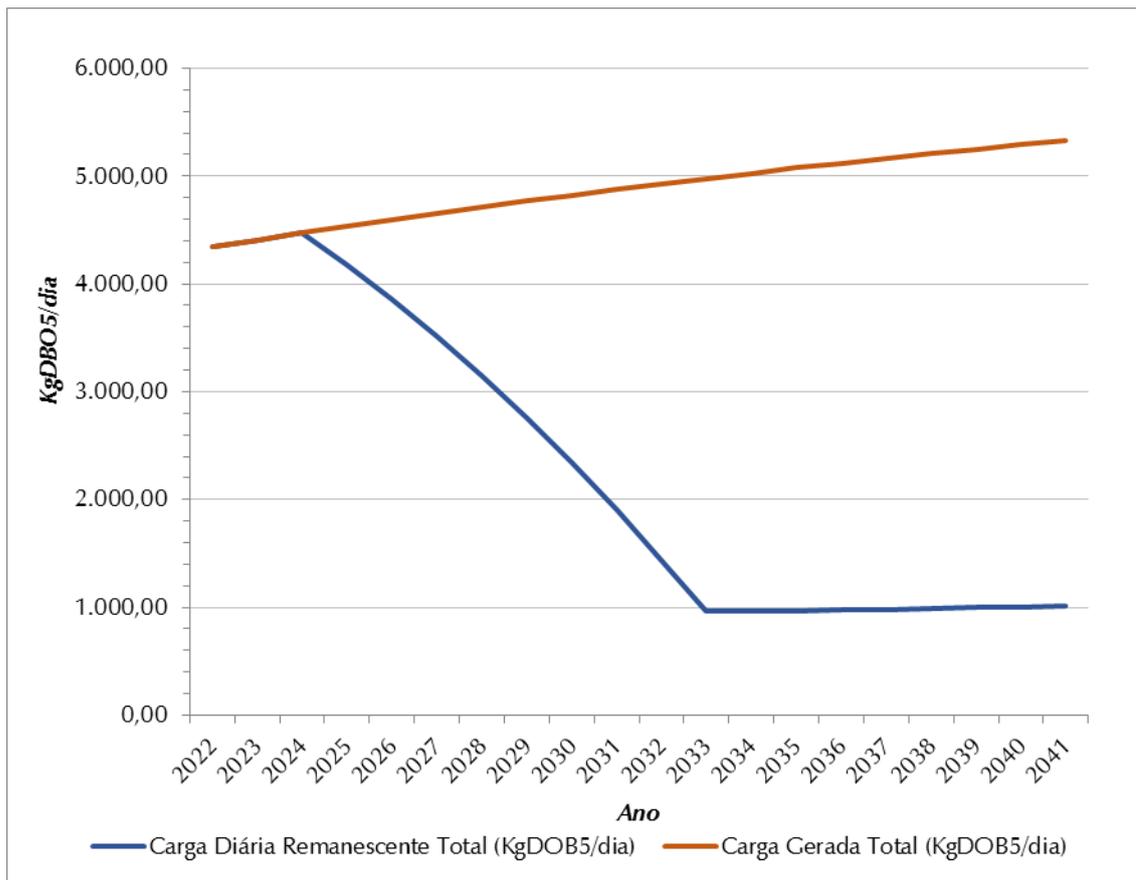


Figura 8.6 - Evolução de Cargas Orgânicas (Kg DBO_{5,20}/Dia)

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.

8.6 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES INSTITUCIONAIS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

8.6.1 Titularidade da Prestação dos Serviços

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Cajamar são prestados pela SABESP. Trata-se de uma empresa privada de economia mista, com personalidade jurídica própria, com autonomia administrativa, econômica e financeira.

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

As vantagens da concessão dos serviços de saneamento são as seguintes:

- ✓ Maior facilidade de obtenção de fontes de financiamento
- ✓ Não é influenciada pela política local na tomada de decisões, sendo responsável pela fixação de tarifas de água e esgoto.

8.6.2 Legislação Aplicável

Em função das novas referências, em termos da legislação institucional em vigor, deve-se destacar que os planos municipais de saneamento deverão obedecer às exigências das Leis Federais nº 11.445/07 (Lei Nacional do Saneamento Básico e sua regulamentação – Decreto nº 7.217/10) e 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos); outras leis de referência são as Leis nº 11.079/04 (Lei das Parcerias Público-Privadas), Lei nº 8.987/95 (Lei de Concessões) e, no campo da regulação dos serviços, a Lei Complementar nº 1.025/07, que criou a ARSESP.

Deve-se destacar também a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à ANA competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. A meta do Governo Federal é alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto.

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

Na esfera municipal, pode-se destacar a Lei Complementar nº 179, de 18 de dezembro de 2019, que instituiu o Plano Diretor do município, apresentado no item 2.4, e a Lei Orgânica do Município de Cajamar, de 05 de abril de 1990, que dispõe sobre as competências de cada entidade governamental, incluindo as responsáveis pelos serviços de saneamento básico e meio ambiente.

9. OBJETIVOS E METAS

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

Neste capítulo são definidos os objetivos e as metas para o município de Cajamar, contando com dados e informações que já foram sistematizados nos capítulos anteriores, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de planejamento, com relação ao nível de cobertura dos serviços de saneamento básico e sua futura universalização.

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão mais bem detalhados em nível do território do município, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do Plano Municipal.

9.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS

Contando com todos os subsídios levantados, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas aos planos municipais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário:

- ✓ As articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor de saneamento, que envolvem o abastecimento de água e a coleta e o tratamento de esgoto;
- ✓ As ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 06, com destaque para os complexos industriais e setor de serviços. Ressalta que a disponibilidade hídrica da Unidade é uma das menores do Estado de São Paulo em decorrência do uso intensivo pelos setores econômicos além da alta densidade *per capita* da região.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 06, o Diagnóstico efetuado indicou que:

- ✓ Os Índices de Atendimento das Águas do SNIS para o ano de 2017 foram considerados Bom, ou seja, acima de 95% para os municípios da UGRHI 06. Ressalta-se que 99,5% da população dessa unidade era considerada urbana e atendida através de sistema público de abastecimento de água. Apenas dois municípios apresentavam índice Ruim, ou seja, inferior a 80%, sendo eles Biritiba-Mirim e Mairiporã (CBH-AT, 2018).

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

- ✓ Em 2018, a UGRHI 06 foi classificada como Regular (entre 50% e 90%), ou seja, índice de esgotamento total era de 84,6%; ainda, apenas 20% dos municípios com sede na UGRHI 06 apresentam parâmetro Bom de coleta, ou seja, acima de 90% (CBH-AT, 2018);

- ✓ Quanto ao tratamento do esgoto coletado, em 2018 apenas 52,1% dos municípios apresentavam tratamento, o que equivalia à quarta pior classificação do Estado de São Paulo. O único município classificado como Bom (acima de 90%), possuía 100% de tratamento do esgoto coletado e era São Caetano do Sul (CBH-AT, 2018).

Sob tais conclusões, os planos municipais dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ Buscar a universalização dos sistemas de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ✓ Apenas em casos isolados de pequenas comunidades da área rural admitir metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ✓ Aumentar a eficiência na distribuição de água potável, o que significa reduzir o índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados; e,
- ✓ Maximizar os índices de coleta de esgoto sanitário, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos em que possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante.

9.3 OBJETIVOS E METAS

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

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração desta revisão e atualização dos planos de saneamento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das medidas necessárias:

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

9.3.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As áreas urbanas e rurais do município podem ser atendidas por sistemas coletivos e individuais. O **Quadro 9.1**, a seguir apresenta as porcentagens referentes à parcela da população atendida nas áreas urbanas e rurais, em função do tipo de solução utilizada (coletiva

ou individual) para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Os índices de atendimento são abordados nos **Quadro 9.2** e **Quadro 9.3**, na sequência.

QUADRO 9.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ATENDIDAS POR TIPO DE SOLUÇÃO

Serviços de Saneamento	Soluções coletivas		Soluções individuais	
	População urbana	População rural	População urbana	População rural
Água	100%	0%	0%	100%
Esgoto	100%	0%	0%	100%

No **Quadro 9.2** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções coletivas. O período considerado está relacionado com horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2022 e 2041.

Caberá ao prestador de serviços implementar ações que assegurem o controle e a redução no índice de perdas no abastecimento de água do município, não intermitência no abastecimento e melhoria dos processos de tratamento, consoante metas definidas em conjunto com os contratantes e a ARSESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo, após a edição das respectivas Normas de Referência da ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, mediante formalização de Termo Aditivo ao contrato vigente.

Considerando que até a finalização deste plano municipal não ocorreu a edição da Norma de Referência sobre redução de perdas da ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, optou-se por sugerir como meta a projeção do índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água do ano de 2041.

QUADRO 9.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE ATENDIMENTO, PERDAS E ÍNDICES DE TRATAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM SOLUÇÕES COLETIVAS

Serviços de Saneamento	ÁREA ATENDIDA PELO SISTEMA PÚBLICO			
	Objetivos	Situação Atual	Metas	Prazo
Água	Universalizar o atendimento de água	Índice de Atendimento 93,8%	Índice de atendimento ≥ 99%	até 2033
	Gerenciar os índices de perdas	Índice de Perdas 135 L/lig.dia	Índice de Perdas ≤ 203 L/lig.dia	até 2041
Esgoto	Universalizar a coleta e o tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 72,9%	Índice de coleta e tratamento ≥ 90%	até 2033
		Índice de Tratamento 0%		

A Sabesp considera como obrigação da prestadora a disponibilidade do serviço na área atendível/abrangência definida com o Município, representado pelo índice de cobertura de redes.

No **Quadro 9.3** encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções individuais O

período considerado está relacionado com horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2022 e 2041.

QUADRO 9.3 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE ATENDIMENTO E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

<i>Serviços de Saneamento</i>	<i>ÁREA ATENDIDA POR SOLUÇÃO INDIVIDUAL</i>			
	<i>Objetivos</i>	<i>Situação Atual</i>	<i>Metas</i>	<i>Prazo</i>
Água	Universalizar o atendimento de água	Índice de Atendimento 95,4%	Índice de Atendimento 99%	Longo Prazo até 2033
Esgoto	Universalizar a coleta e tratamento de esgoto	Índice de Atendimento 0%	Índice de Atendimento 90%	Longo Prazo até 2033

10. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS – PROGNÓSTICOS

10.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA INTEGRADO – SETOR CENTRO

10.1.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Integrado – Setor Centro é suprido integralmente por manancial superficial, advindo do sistema produtor Cantareira. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.7**. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.1**, como referência.

QUADRO 10.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA INTEGRADO – SETOR CENTRO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)
2022	Início de Plano	51,18	59,12	82,93
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	55,07	63,61	89,23
2031	Obras de Médio Prazo	59,64	68,89	96,64
2041	Obras de Longo Prazo	65,83	76,04	106,67
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+29%	+29%	+29%

10.1.2 Reservação

Conforme apresentado no item 8.1.3, o volume de reservação atual (2.150 m³) é insuficiente para atender a demanda máxima diária prevista de 2.190 m³, sendo prevista sua ampliação em 40 m³.

10.1.3 Elevação e Adução de Água Tratada

Não foram fornecidas informações suficientes para realizar análise completa das EEATs. Já o *booster* Forest Ville apresentou capacidade instalada superior às demandas, ou seja, é suficiente para atender às demandas no período de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nestas unidades.

10.1.4 Redes de Distribuição

O **Quadro 10.2** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento, conforme pode ser observado são necessários 119,3 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 26,56 km (29%) na extensão total da rede em início de plano, de 92,73 km.

QUADRO 10.2 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA INTEGRADO – SETOR CENTRO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	7.357	92,73
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	7.916	99,78
2031	Obras de Médio Prazo	8.573	108,06
2041	Obras de Longo Prazo	9.464	119,29
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		+29%	+29%

10.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CENTRO

10.2.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Isolado – Setor Centro é suprido por manancial superficial e subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado nos Quadros 7.8 e 7.9. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no Quadro 10.3, como referência.

QUADRO 10.3 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR CENTRO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)
2022	Início de Plano	139,96	159,88	219,65
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	150,36	171,76	235,97
2031	Obras de Médio Prazo	162,57	185,71	255,13
2041	Obras de Longo Prazo	179,07	204,56	281,02
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		+28%	+28%	+28%

10.2.2 Mananciais

Conforme observado no item 8.2.1, a disponibilidade hídrica subterrânea do município de Cajamar, é suficiente para atender as demandas ao longo do período de planejamento e a disponibilidade superficial não pode ser avaliada. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.2.3 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.2.2, a captação atual dos poços não é suficiente para atender às demandas até o final de planejamento. Assim, foi prevista a implantação de um poço para aumentar a vazão captada em 10 L/s.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre as estruturas de captação nem para a captação superficial da ETA Cristais, nem para os poços subterrâneos, nem para as adutoras de água bruta. Assim, não foi possível avaliar as condições do sistema.

10.2.4 Tratamento de Água

O tratamento realizado tanto na ETA Cristais (convencional), como nos poços (desinfecção e fluoretação) é adequado. Entretanto a capacidade da ETA Cristais foi considerada insuficiente ao longo de todo período de planejamento, sendo prevista uma ampliação de 55 L/s na unidade de forma a ampliar a capacidade atual de 110 L/s para 165 L/s.

10.2.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.2.4, o volume de reservação atual (2.350 m³) é insuficiente para atender a demanda máxima diária prevista de 5.891 m³, sendo prevista sua ampliação em 3.550 m³. Vale lembrar que o sistema contava com o reservatório Jordanésia (cuja capacidade de armazenamento não foi informada), e que atualmente está desativado. Isso pode explicar a diferença entre o sistema de reservação atual e a necessidade de ampliação.

10.2.6 Elevação e Adução de Água Tratada

Conforme apresentado no item 8.2.5, observou-se que nem a EEAT nem os *booster* são suficientes para atender às demandas futuras, devendo ser ampliados. Assim, as principais intervenções nestas unidades são:

- ✓ Substituição dos conjuntos motobombas (1O + 1RI) da EEAT Cristais por outros de capacidade igual a 165 L/s;
- ✓ Substituição dos conjuntos motobombas (1O + 1RI) do *booster* Independência por outros de capacidade igual a 52 L/s;
- ✓ Substituição dos conjuntos motobombas (1O + 1RI) do *booster* Pq. São Roberto por outros de capacidade igual a 86 L/s;
- ✓ Substituição dos conjuntos motobombas (1O + 1RI) do *booster* Santa Terezinha por outros de capacidade igual a 22 L/s;
- ✓ Substituição dos conjuntos motobombas (1O + 1RI) do *booster* Scorpions por outros de capacidade igual a 20 L/s;

Não foram fornecidas informações a respeito da existência de geradores, condições de uso e manutenção das elevatórias nem das adutoras de água tratada.

10.2.7 Redes de Distribuição

O **Quadro 10.4** apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento, conforme pode ser observado são necessários 275,6 km de rede para o final de

plano (2041), o que significa aumento de 61,4 km (29%) na extensão total da rede em início de plano, de 214,3 km.

QUADRO 10.4 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR CENTRO EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	25.270	214,25
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	27.191	230,53
2031	Obras de Médio Prazo	29.446	249,65
2041	Obras de Longo Prazo	32.507	275,61
<i>Acréscimos/Decréscimo sem relação a 2022 - %</i>		<i>+29%</i>	<i>+29%</i>

10.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE

10.3.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Isolado – Setor Capital Ville é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no **Quadro 7.10**. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.5**, como referência.

QUADRO 10.5 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)
2022	Início de Plano	3,77	4,38	6,22
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	4,06	4,72	6,70
2031	Obras de Médio Prazo	4,39	5,10	7,24
2041	Obras de Longo Prazo	4,86	5,65	8,02
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+29%</i>	<i>+29%</i>	<i>+29%</i>

10.3.2 Mananciais

Conforme observado no item 8.3.1, a disponibilidade hídrica do município de Cajamar para captação subterrânea é suficiente para atender as demandas ao longo do período de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.3.3 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.3.2, a captação atual dos poços é suficiente para atender às demandas até o final de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre as estruturas de captação, nem para as adutoras de água bruta dos poços subterrâneos. Assim, não foi possível avaliar as condições do sistema.

10.3.4 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na saída do próprio poço de captação (desinfecção e fluoretação), considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.3.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.3.4, o volume de reservação atual (150 m³) é suficiente para atender a demanda máxima diária até 2033, devendo ser ampliado a partir desse ano em 15 m³ para atender à demanda máxima diária de final de plano, de 163 m³.

10.3.6 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor Capital Ville não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

10.3.7 Redes de Distribuição

O Quadro 10.6 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento, conforme pode ser observado são necessários 9,4 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 0,25 km (29%) na extensão total da rede em início de plano, de 7,3 km.

QUADRO 10.6 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	451	7,32
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	486	7,89
2031	Obras de Médio Prazo	526	8,54
2041	Obras de Longo Prazo	581	9,43
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+29%	+29%

10.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADO – SETOR SÃO BENEDITO

10.4.1 Etapas e Demandas do Sistema

O sistema de abastecimento de água Isolado – Setor São Benedito é suprido integralmente por manancial subterrâneo. Haverá acréscimo das demandas entre 2022 e 2041, conforme apresentado no Quadro 7.11. As demandas referidas especificamente às datas adotadas para

implantação/ampliação das obras dos sistemas são sumarizadas no **Quadro 10.7**, como referência.

QUADRO 10.7 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR SÃO BENEDITO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

<i>Ano</i>	<i>Referência</i>	<i>Demanda Média (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Diária (L/s)</i>	<i>Demanda Máxima Horária (L/s)</i>
2022	Início de Plano	3,24	3,70	5,07
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	3,49	3,98	5,45
2031	Obras de Médio Prazo	3,77	4,30	5,89
2041	Obras de Longo Prazo	4,17	4,76	6,52
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		<i>+29%</i>	<i>+29%</i>	<i>+29%</i>

10.4.2 Mananciais

Conforme observado no item 8.4.1, a disponibilidade hídrica do município de Cajamar para captação subterrânea é suficiente para atender as demandas ao longo do período de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.4.3 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme pode ser observado no item 8.4.2, a captação atual dos poços é suficiente para atender às demandas até o final de planejamento. Assim, não foram previstas intervenções nesta unidade.

Reforça-se que não foram disponibilizados dados sobre as estruturas de captação, nem para as adutoras de água bruta dos poços subterrâneos. Assim, não foi possível avaliar as condições do sistema.

10.4.4 Tratamento de Água

O tratamento é realizado na saída do próprio poço de captação (desinfecção e fluoretação), considerado adequado. Dessa forma, não foram previstas intervenções nesta unidade.

10.4.5 Reservação

Conforme apresentado no item 8.4.4, não há reservatórios instalados atualmente para esse sistema, sendo prevista a implantação de reservatório com capacidade para atender à demanda máxima diária de reservação observada, de 137 m³. Dessa forma, será implantado reservatório com capacidade igual a 140 m³.

10.4.6 Elevação e Adução de Água Tratada

O Sistema Isolado – Setor São Benedito não possui estações elevatórias de água tratada nem estações pressurizadoras de rede (*boosters*).

10.4.7 Redes de Distribuição

O Quadro 10.8 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento, conforme pode ser observado são necessários 8,2 km de rede para o final de plano (2041), o que significa aumento de 2,1 km (29%) na extensão total da rede em início de plano, de 6,4 km.

QUADRO 10.8 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA ISOLADO – SETOR CAPITAL VILLE EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	616	6,37
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	663	6,86
2031	Obras de Médio Prazo	717	7,42
2041	Obras de Longo Prazo	792	8,19
Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %		+29%	+29%

10.5 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados apresentados nos itens anteriores, pode-se resumir as intervenções necessárias no sistema de abastecimento de água com soluções coletivas, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura e à SABESP. Todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias.

Em relação ao sistema de distribuição, as intervenções dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, da característica das redes existentes (não disponíveis), e da setorização da distribuição.

Ressalta-se que o cadastro da rede de abastecimento de água deve ser atualizado conforme a ampliação da rede. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

O Quadro 10.9 apresenta a relação das intervenções principais a serem realizadas no sistema de abastecimento de água, abrangendo todas as áreas atendidas pelo sistema público.

QUADRO 10.9 - RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SOLUÇÕES COLETIVAS

Local	Sistemas	Unidades	Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SAA Integrado – Setor Centro (Área Urbana)	Reservação	Reservatório	Longo Prazo – até 2038	Ampliação da capacidade de reservação em 40 m ³
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – até 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
				de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 26,56 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2.107 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual.
SAA Isolado – Setor Centro (Área Urbana de Cajamar e do bairro Calcárea, em Caieiras)	Captação	Poço Profundo	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Implantação de Poço Profundo com capacidade de 10 L/s
	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Ampliação da capacidade de reservação em 3.550 m ³
	Tratamento	Estação de Tratamento de Água	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Ampliação da ETA Cristais de 110 L/s para 165 L/s, com a implantação de um módulo com 55 L/s
	Elevação de Água Tratada	Estação Elevatória de Água Tratada	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) da EEAT Cristais por outros de maior capacidade – 165 L/s
		Booster	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Independência por outros de maior capacidade – 52 L/s
		Booster	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Pq. São Roberto por outros de maior capacidade – 86 L/s
		Booster	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Santa Terezinha por outros de maior capacidade – 22 L/s
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – até 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 61,36 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 7.237 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual.
SAA Isolado – Setor Capital Ville (Área Urbana)	Reservação	Reservatório	Longo Prazo – até 2033	Ampliação da capacidade de reservação em 15 m ³
	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – até 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 2,11 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 130 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual.
SAA Isolado – Setor São	Reservação	Reservatório	Curto Prazo – até 2026	Implantação de reservatório com capacidade de 140 m ³

<i>Local</i>	<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação</i>	<i>Obras Principais Planejadas</i>
Benedito (Área Urbana)	Distribuição	Rede de Distribuição	Longo Prazo – até 2041	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 1,82 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 176 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.
			Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Programa para a manutenção do índice de perdas atual.

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

- ✓ Substituição de hidrômetros, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ✓ Medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos e entupimentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial etc.), com base em um Programa de Manutenção de Perdas.

Além disso, a própria operadora possui um planejamento de substituição de redes, na medida em que forem sendo identificados problemas operacionais, conforme pode ser observado no **Quadro 6.6** - Serviços prestados pela operadora. Adicionalmente, o presente Plano previu investimentos para a implantação do Programa de Manutenção de Perdas, conforme abordado no Capítulo 11, sendo que uma das ações é a substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados (cimento amianto) e outros.

As **Figuras 10.1** e **10.2** apresentam os croqui de intervenções propostas para os sistemas Integrado e Isolados, respectivamente.

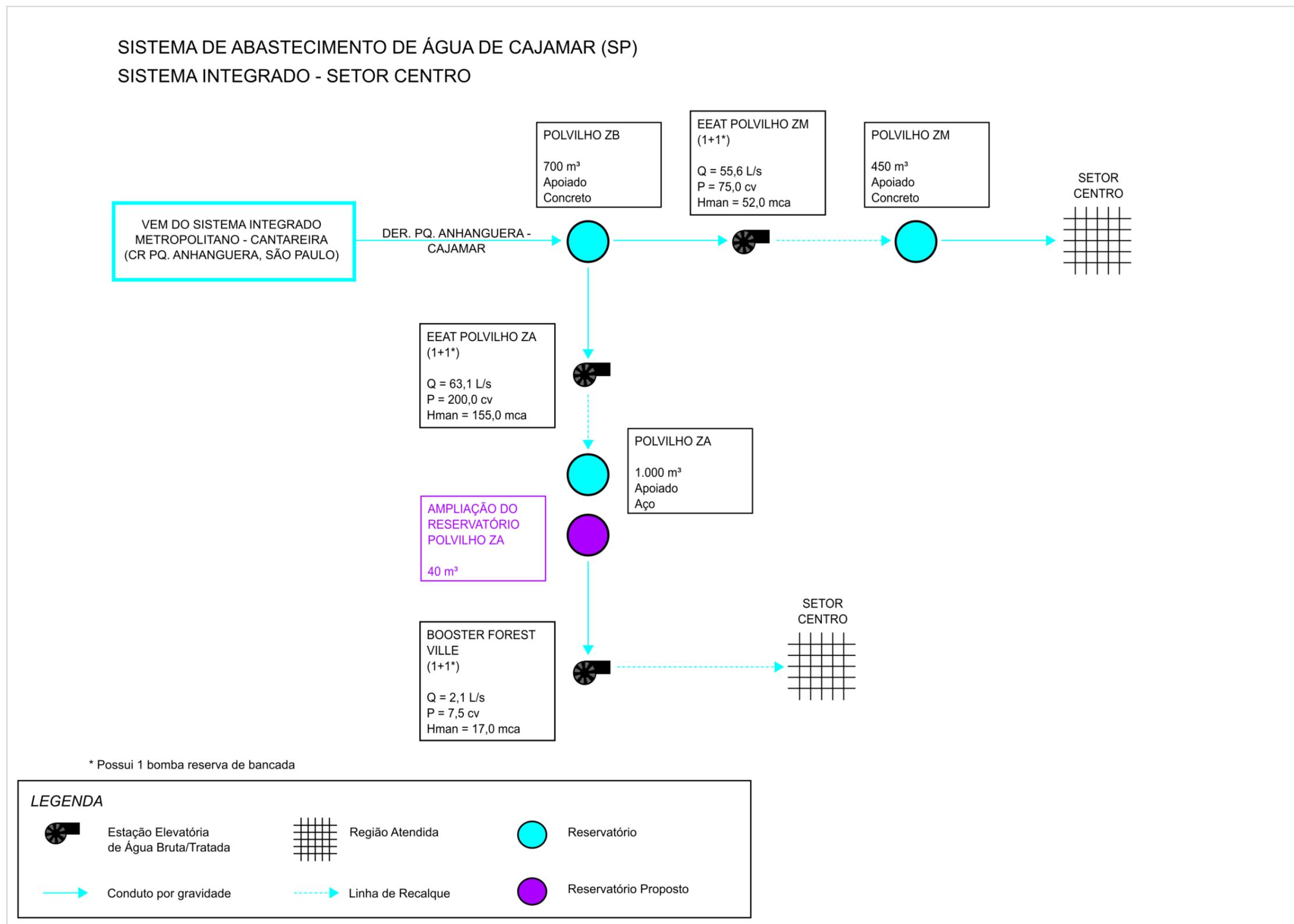
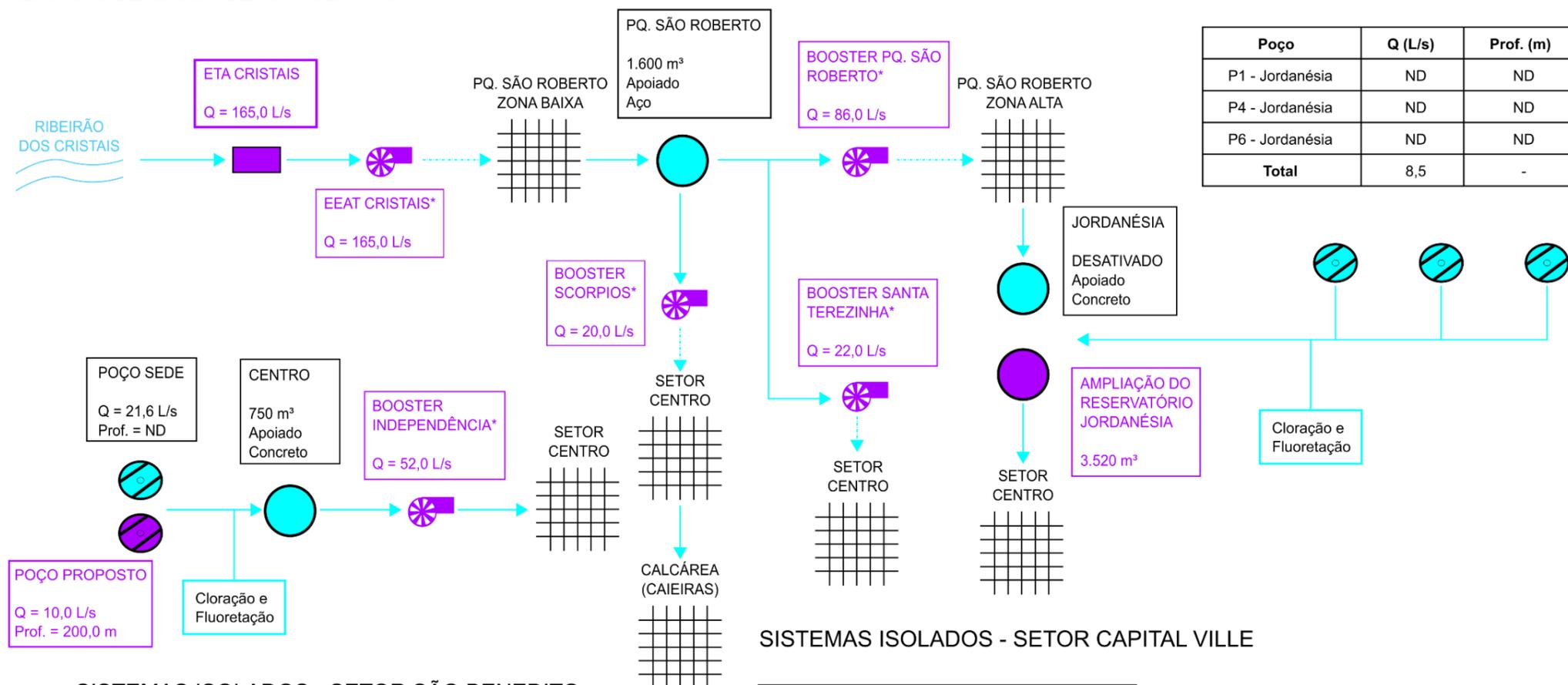


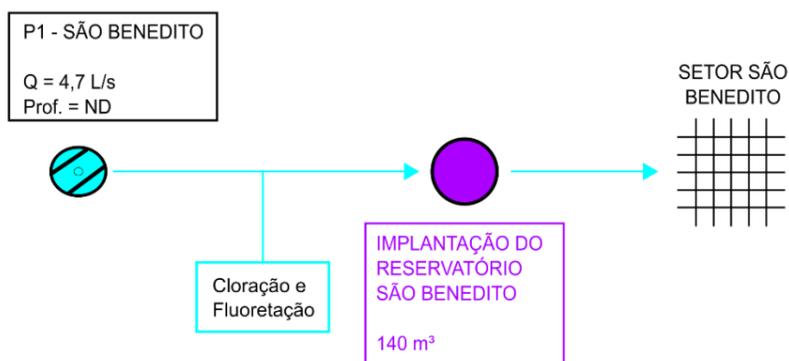
Figura 10.1 – Croqui das intervenções propostas para o Sistema de Abastecimento de Água Integrado – Setor Centro

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAJAMAR (SP)
SISTEMAS ISOLADOS - SETOR CENTRO

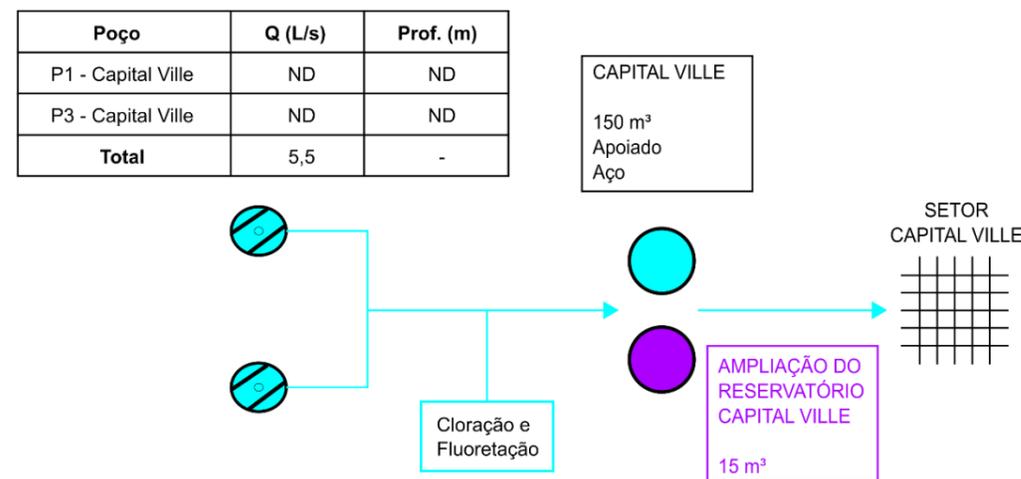


Poço	Q (L/s)	Prof. (m)
P1 - Jordânia	ND	ND
P4 - Jordânia	ND	ND
P6 - Jordânia	ND	ND
Total	8,5	-

SISTEMAS ISOLADOS - SETOR SÃO BENEDITO



SISTEMAS ISOLADOS - SETOR CAPITAL VILLE



Poço	Q (L/s)	Prof. (m)
P1 - Capital Ville	ND	ND
P3 - Capital Ville	ND	ND
Total	5,5	-

CAPITAL VILLE	
150 m³	Apoiado Aço

* Possui 1 bomba reserva de bancada

LEGENDA

Região Atendida	Poço Profundo	Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada	Reservatório	Linha de Recalque	Conduto por gravidade
Captação superficial	Estação de Tratamento de Água Proposta	Estação Elevatória de Água Bruta/Tratada Proposta	Reservatório Proposto	Poço Profundo Proposto	

Figura 10.2 – Croqui das intervenções propostas para o Sistema de Abastecimento de Água: Sistemas Isolados de Cajamar

10.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR

10.6.1 Etapas e Contribuições do Sistema

Haverá acréscimo das contribuições entre 2022 e 2041, conforme apresentado nos Quadros 7.13 e 7.14. As contribuições afluentes ao tratamento e as carga orgânicas tratadas em termos de DBO_{5,20} referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no Quadro 10.10.

QUADRO 10.10 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Carga Tratada Diária (KgDBO _{5,20} /dia)
2022	Início de Plano	118,03	135,45	187,72	0
2026	Obras Emergenciais de Curto Prazo	132,82	152,43	211,25	832
2031	Obras de Médio Prazo	151,47	173,83	240,92	3.320
2041	Obras de Longo Prazo	170,29	195,42	270,83	4.797
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		+44%	+44%	+44%	-

10.6.2 Coleta e Encaminhamento

O Quadro 10.11 apresenta as extensões de rede requeridas para cada ano de referência do planejamento.

QUADRO 10.11 – RESUMO DA EXTENSÃO DE REDE PREVISTA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR EM RELAÇÃO AOS ANOS DE REFERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Ano	Referência	Número de ligações	Extensão de rede prevista (km)
2022	Início de Plano	19.635	152,15
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	22.129	171,48
2031	Obras de Médio Prazo	26.527	205,55
2041	Obras de Longo Prazo	28.465	220,57
<i>Acréscimos/Decréscimos em relação a 2022 - %</i>		+45%	+45%

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

- ✓ Expansão da rede coletora, com a implantação de 68,42 km adicionais;
- ✓ Aumento do número de ligações (8.830 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.

10.6.3 Elevação e Adução de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário é composto por uma estação elevatória de esgoto, que possui conjunto motobomba reserva instalado, mas não possui gerador de emergência; portanto, nesta Revisão e Atualização dos Planos de Saneamento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, é preconizada a instalação de gerador de emergência na EEE.

10.6.4 Tratamento de Esgoto e Disposição do Efluente Tratado

Conforme o item 8.5.3, tanto a ETE Parque dos Pinheiros, como as ETEs previstas para o município, atualmente em construção (ETE Polvilho e ETE Jordanésia) são suficientes para atender toda a contribuição prevista ao longo do período de planejamento. O emissário final previsto para a ETE Polvilho também é adequado. Assim, não foram previstas intervenções nestas unidades.

10.7 RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de esgotamento sanitário com soluções coletivas, conforme apresentado no **Quadro 10.12** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos e coletados junto à Prefeitura Municipal e à SABESP. Evidentemente, todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias no sistema.

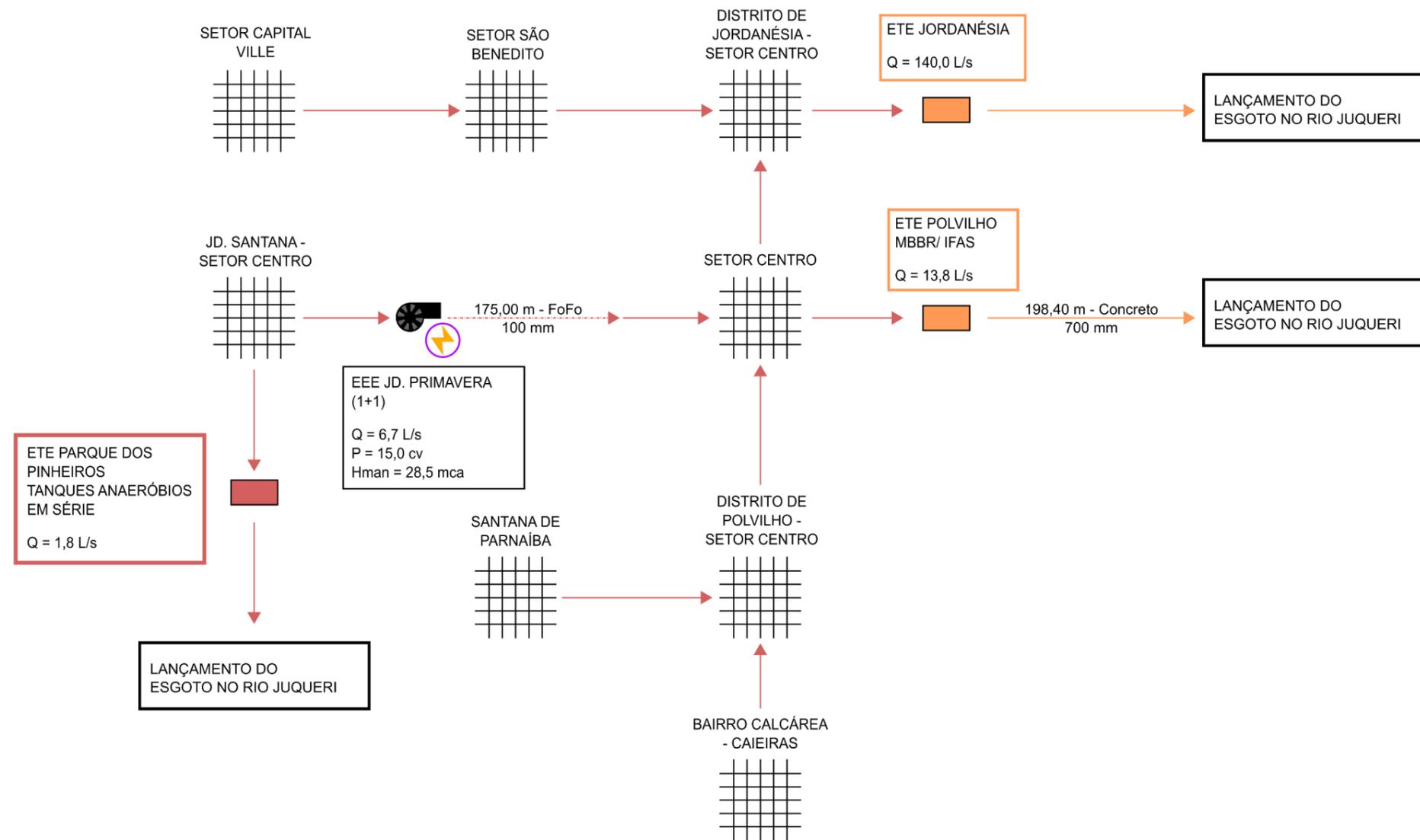
Ressalta-se que o cadastro da rede coletora de esgoto deve ser atualizado conforme a ampliação da rede. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano.

QUADRO 10.12 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR

Local	Sistema	Unidade	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
SES Cajamar	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Longo Prazo - entre 2022 e 2041	Implantação de aproximadamente 68,42 km de novas redes e 8.830 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.
			Longo Prazo – até 2041	Atualização do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.
	Elevação e Adução	Estações Elevatórias de Esgoto	Curto prazo – entre 2022 e 2026	Instalação de gerador de emergência na EEE, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.

Na **Figura 10.3** está apresentado o croqui com as intervenções propostas para o sistema de esgotamento sanitário com soluções coletivas.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAJAMAR (SP)



LEGENDA

Região Atendida	Estação de Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto em construção	Linha de Recalque	Coletor tronco/Interceptor Emissário	Estação Elevatória de Esgoto
Emissário em construção	Gerador de Emergência Proposto				

Figura 10.3 – Croqui das intervenções propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário Cajamar

10.8 ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO COM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

10.8.1 Sistema de Abastecimento de Água

O atendimento à água da área rural com soluções individuais adequadas se encontra abaixo da meta de universalização, com 95,4% da população atendida com poços ou nascentes na propriedade. Desse modo, para que seja atingida a meta de 99% de atendimento em 2033, é necessário aumento do índice atual.

Após análise dos dados, são propostas soluções individuais, ou seja, uma unidade de atendimento por domicílio, conforme apresentado no **Quadro 10.13**. Para o abastecimento de água, propõe-se a implantação de 60 poços semiartesianos com profundidade de até 30 m para atendimento individual, acompanhados de reservatório de 500 litros, até 2033.

QUADRO 10.13 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	282
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	7	289
2031	Obras de Médio Prazo	17	306
2041	Obras de Longo Prazo	36	342
Total de domicílios atendidos		60	342*

* Máximo número de domicílios atendidos entre 2022 a 2041.

Salienta-se que no âmbito estadual existe a possibilidade de financiamento para implantação de melhoria do saneamento da área rural para populações de baixa renda através do Programa Água é Vida, conforme o Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011. Este Programa, de acordo com levantamento da CSAN/SIMA referente a dezembro de 2020, não havia sido implantado no município de Cajamar. No caso de sistemas coletivos de abastecimento de água para a área rural, a prefeitura pode executar a obra de perfuração do poço, instalação de bomba e reservatório e conceder a operação para a SABESP, que por sua vez é responsável pela desinfecção da água e construção da rede de distribuição.

10.8.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário na área rural com soluções individuais adequadas, foi considerado atendimento nulo. Conforme já mencionado anteriormente as fossas sépticas foram consideradas inadequadas, tendo em vista que é necessário tratamento complementar (filtro anaeróbio, filtro aeróbio, filtro de areia, vala de infiltração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros) antes da disposição final, devido à qualidade regular do efluente tratado (40% a 70% de eficiência de remoção de DBO_{5,20} e 50% a 80% de eficiência de remoção de Sólidos Suspensos Totais – SST).

Desse modo, para que seja atingida a meta de 90% de atendimento em 2033, é necessário universalização, a partir da implantação de 311 Unidades Sanitárias Individuais (USI), com

capacidade de até 06 (seis) pessoas, compostas por caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro (uma USI por domicílio), conforme apresentado no **Quadro 10.14**.

QUADRO 10.14 – RESUMO DAS IMPLANTAÇÕES PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS

Ano	Referência	Domicílios ocupados a serem atendidos no período	Total acumulado de domicílios ocupados atendidos
2022	Início de Plano	-	-
2026	Obras Emergenciais e de Curto Prazo	98	98
2031	Obras de Médio Prazo	131	229
2041	Obras de Longo Prazo	82	311
Total de domicílios atendidos		311	311*

* Máximo número de domicílios atendidos entre 2022 a 2041.

10.8.3 *Resumo das Intervenções Principais na Área Atendida por Soluções Individuais de Cajamar*

Com base nos dados apresentados anteriormente, podem-se resumir as intervenções necessárias na área rural de Cajamar, conforme apresentado no **Quadro 10.15** ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados coletados a partir do Censo 2010. Salienta-se que todas as intervenções possíveis somente serão conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam melhor retratar todas as intervenções necessárias no sistema.

QUADRO 10.15 – RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Local	Sistema	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Obras Principais Planejadas
Cajamar Área Rural	Água Soluções Individuais	Poços Semiartesianos	Longo Prazo – até 2041	Implantação de 60 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 2041	Implantação de 311 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro.

Em relação à limpeza das USI, em nível de planejamento, é possível recomendar que a municipalidade desenvolva estudo envolvendo:

- ✓ Levantamento cadastral, incluindo localização espacial, de unidades em USIs e Fossas em operação;
- ✓ Projeção de crescimento das contribuições, determinação do volume a ser recolhido e transportado para o destino final;

- ✓ Identificação do local de destino final – ETE, Aterro, etc.;
- ✓ Determinação das distâncias médias de transporte, definição do tipo de equipamento (caminhão limpa-fossa, chorumeira etc.);
- ✓ Levantamento dos investimentos e despesas de exploração (mão de obra, combustível, conservação dos equipamentos, custo da disposição final);
- ✓ Estudo de viabilidade financeira;
- ✓ Avaliação de alternativas de soluções consorciadas com municípios vizinhos, e;
- ✓ Fontes de recursos.

11. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

11.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES COLETIVAS

Estudo de Custo de Empreendimentos – SABESP

A estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água e esgoto nas áreas urbanas foi efetuada, preferencialmente, com base em documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, de janeiro de 2019. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água e esgoto, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Litoral e Interior do Estado de São Paulo:

- ✓ Sistema de Abastecimento de Água – rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, poço tubular profundo, estação elevatória e estação de tratamento de água;
- ✓ Sistema de Esgotamento Sanitário – rede coletora, ligações domiciliares, coletores troncos, interceptores, estação elevatória e lagoas de tratamento.

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

Considerando a data base dos preços de janeiro de 2019, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca de 12,71%, considerando o período de janeiro/2019 a dezembro/2020, através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção (FGV-IBRE, 2021).

11.2 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz. Caso seja necessária a implantação de um programa de redução de perdas, a estimativa do custo é feita a partir de cotações obtidas em projetos recentes do CONSÓRCIO, já ajustadas de acordo com o INCC para dezembro de 2020.

- ✓ Custo unitário de R\$ 31,90 por metro de rede (existente + a implantar).

Em situações nas quais o sistema não exigir a implantação de um programa de redução de perdas, foi considerado que as ações voltadas à manutenção do atual índice de perdas demandam em torno de 50% do investimento para implantação do programa, sendo:

- ✓ Custo unitário de R\$ 15,95 por metro de rede (existente + a implantar).

No caso específico de Cajamar o índice de perdas atual do sistema de abastecimento de água (135 L/lig.dia) é inferior ao nível econômico de perdas (203 L/lig.dia), como analisado no capítulo 7, sendo prevista a apenas a manutenção das perdas atuais na distribuição.

11.3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS e dados fornecidos pela SABESP. As despesas de exploração, expressas no índice IN026 do SNIS (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), e iguais a R\$ 2,81/m³ faturado em Cajamar, 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 exploração¹⁶.

11.4 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS – INVESTIMENTOS – SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

O documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV não possui orçamento para implantação de poço semiartesiano ou Unidades Sanitárias Individuais. Desse modo, a estimativa de custos para empreendimentos relativos à implantação de soluções individuais para atendimento de água nas áreas rurais foi efetuada com base em resultados de processos licitatórios de Prefeituras Municipais com ano base de abril de 2018 e setembro de 2020, para a implantação de poços semiartesianos. Dessa forma, foi utilizado um valor médio de implantação de poços semiartesiano, os quais foram majorados através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção no período até dezembro de 2020.

Para reservação, item não especificado nas licitações consultadas, utilizou-se o preço médio praticado no mercado, com valores consultados em janeiro de 2021, conforme especificado:

- ✓ Sistema de Abastecimento de Água – perfuração tubular com profundidade entre 18 e 30 metros, instalação de bomba submersa, quadro de comando, ligações hidráulicas e elétricas e análise de água, com o custo unitário estimado de R\$ 7.437,25;
- ✓ Reservação – caixa d'água de polietileno com capacidade de 500 L com custo unitário estimado de R\$ 219,42;
- ✓ Custo unitário total estimado da solução – R\$ 7.656,67;

¹⁶ As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos.

Para as soluções individuais para o atendimento do esgotamento sanitário foi utilizado a Composição de Custos de Aquisição e Instalação de USIs, de agosto de 2019, fornecida pela SIMA. O documento enviado possui o orçamento estimado para duas alternativas de USIs, conforme apresentado a seguir:

- ✓ Tipo 1 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, filtro anaeróbio, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);
- ✓ Tipo 2 – caixa de gordura, caixa de inspeção, fossa séptica, sumidouro, materiais diversos (tubulação, brita, reposição de piso e concreto para base), mão de obra e equipamentos (retroescavadeira, ajudante e pedreiro);

O documento destaca a incidência de Lucro e Despesas Indiretas (LDI) de 28% na contratação de terceiros para realização dos serviços. Desse modo, para a estimativa de custos foi adotado o valor médio entre os dois tipos de USI descritos, com valor majorado através da aplicação do INCC-M no período até dezembro de 2020.

- ✓ Custo estimado para solução – R\$ 8.123,68 por Unidade Sanitária Individual.

Com relação ao esgotamento das unidades, foi utilizado o mesmo procedimento de consulta a processos licitatórios de prefeituras municipais. Dessa forma, obteve-se valor médio para coleta e disposição do lodo, também com base em valores majorados com o índice INCC-M. Salienta-se, no entanto, a recomendação de estudos mais específicos para a determinação do real custo para o esgotamento das USI, conforme já mencionados no item 10.8.3.

- ✓ Custo total estimado para esgotamento de cada unidade – R\$ 900,16 por USI;
- ✓ Frequência de esgotamento considerada – uma vez a cada três anos para cada USI.

11.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O plano municipal indica estudos: populacionais, de expansão dos sistemas e valores de investimentos para os Sistemas Coletivos e Individuais baseado em premissas que podem divergir dos estudos da prestadora de serviço e o negociado entre o Município e a Sabesp, inclusive a questão dos investimentos denominados como Compartilhados que também considera nos Municípios parte dos investimentos do Sistema Integrado de Água e Principal de Esgoto da RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.

Eventual desequilíbrio na equação econômico-financeira do contrato vigente de prestação de serviços decorrente das alterações futuras a serem formalizadas por Termo Aditivo será apurado em procedimento próprio pela ARSESP, observadas as disposições contratuais sobre a matéria.

11.5.1 Sistema de Abastecimento de Água – Soluções Coletivas

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da SABESP, de janeiro de 2019 para empreendimentos relativos

aos Serviços de Distribuição de Água nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020.

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água Coletivo de Cajamar é apresentado na **Figura 11.1**. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 35,3 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\$ 459 mil, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

11.5.3 Principais Benefícios da Solução Proposta para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.1** e **11.2**, tem-se como principais benefícios para o sistema de abastecimento de água:

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

Ademais, podem-se citar, também, os benefícios ao município como um todo, como:

- ✓ Benefícios na área da saúde: o acesso à água potável reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica, redução na mortalidade no primeiro ano de vida e aumento da expectativa de vida;
- ✓ Benefícios econômicos: a valorização imobiliária, redução de abstinência no trabalho, em função de condições de saúde melhores, valorização do turismo ao oferecer melhor infraestrutura urbana e a geração de empregos em razão de obras de expansão e manutenção dos sistemas;
- ✓ Benefícios na área da educação: moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição de água e de coleta de esgoto apresentam maior atraso escolar. Essa escolaridade menor significa perda de produtividade e de remuneração das gerações futuras. Conforme estudo *Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro* publicado pelo Instituto Trata

Brasil (TRATA BRASIL, 2018), a universalização do acesso à água tratada e coleta de esgoto reduziria em 6,8% o atraso escolar. Assim, com efeito positivo na produtividade no trabalho e na renda.

A implementação de ações nos SAA a partir das metas estabelecidas, surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados no **Quadro 13.4**.

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo								
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
SAA Integrado - Setor Centro (Área Urbana)	Reservatório	Ampliação da capacidade de reservação em 40 m ³	R\$ 85.000,00																			
	Rede de Distribuição	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 22.000,00																			
		Implantação de aproximadamente 26,56 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 2.107 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 6.321.000,00																			
		Programa para a manutenção do índice de perdas atual	R\$ 1.903.000,00																			
Saa Isolado - Setor Centro (Área Urbana de Cajamar e do bairro Calcário, em Caireiras)	Poço Profundo	Implantação de Poço Profundo com capacidade de 10 L/s	R\$ 284.000,00																			
	Reservatório	Ampliação da capacidade de reservação em 3.550 m ³	R\$ 2.111.000,00																			
	Estação Elevatória de Água Tratada	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) da EEAT Cristais por outros de maior capacidade – 165 L/s	R\$ 768.000,00																			
	Estação de Tratamento de Água	Ampliação da ETA Cristais de 110 L/s para 165 L/s, com a implantação de um módulo com 55 L/s	R\$ 1.165.000,00																			
	Booster	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Independência por outros de maior capacidade – 52 L/s	R\$ 122.000,00																			
	Booster	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Pq. São Roberto por outros de maior capacidade – 86 L/s	R\$ 237.000,00																			
	Booster	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Santa Terezinha por outros de maior capacidade – 22 L/s	R\$ 76.000,00																			
	Booster	Substituição do conjunto motobomba (1O+1R) do booster Scorpius por outros de maior capacidade – 20 L/s	R\$ 75.000,00																			
	Rede de Distribuição	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 594.000,00																			
Implantação de aproximadamente 61,36 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 7.237 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.		R\$ 15.682.000,00																				
Programa para a manutenção do índice de perdas atual.		R\$ 4.396.000,00																				
SAA Isolado - Setor Capital Ville	Reservatório	Ampliação da capacidade de reservação em 15 m ³	R\$ 70.000,00																			
	Rede de Distribuição	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital.	R\$ 11.000,00																			
		Implantação de aproximadamente 2,11 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 130 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 485.000,00																			
		Programa para a manutenção do índice de perdas atual.	R\$ 150.000,00																			
SAA Isolado - Setor São Benedito	Reservatório	Implantação de reservatório com capacidade de 140 m ³	R\$ 143.000,00																			
	Rede de Distribuição	Atualização de cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de abastecimento de água, em meio digital	R\$ 15.000,00																			
		Implantação de aproximadamente 1,82 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 176 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 448.000,00																			
		Programa para a manutenção do índice de perdas atual.	R\$ 131.000,00																			
Investimentos Totais			R\$ 35.294.000,00	R\$ 12.930.534,00					R\$ 9.003.757,00					R\$ 13.359.709,00								

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

11.5.4 Sistema de Esgotamento Sanitário – Soluções Coletivas

A estimativa de custos foi elaborada com base em documento do Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV, da SABESP, de janeiro de 2019 para empreendimentos relativos aos Serviços de Coleta de Esgoto nas áreas urbanas. Os preços referem-se a obras com grau médio de complexidade. Os valores apresentados nesse documento foram majorados para a correção devida para a data de referência de dezembro de 2020.

Esta estimativa de custos também é indicada na **Figura 11.3** considerando-se todo o período de planejamento. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 36,3 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** considerando-se o período de planejamento para universalização do atendimento em 2033. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 2,5 milhões para as soluções individuais, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

Além disso, no **Quadro 11.1** é apresentada a estimativa das despesas relativas à limpeza das unidades. O custo desse procedimento foi estimado a partir de consulta a processos licitatórios realizados por prefeituras municipais. O montante previsto para remoção e disposição do lodo das unidades implantadas, uma vez a cada três anos, foi de R\$ 1,0 milhão entre 2022 e 2041, com valores estimados na data base de dezembro de 2020.

QUADRO 11.1 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	Unidades Individuais Sanitárias a Implantar	Investimentos (Soluções Individuais) (R\$)	Despesas de Operação/Manutenção (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2022	-	-	-	-
2023	24	194.932,48	-	194.932,48
2024	25	203.054,66	-	203.054,66
2025	24	194.932,48	-	194.932,48
2026	25	203.054,66	21.593,72	224.648,39
2027	25	203.054,66	22.493,46	225.548,12
2028	26	211.176,85	21.593,72	232.770,57
2029	26	211.176,85	44.087,18	255.264,03
2030	27	219.299,04	44.986,92	264.285,96
2031	27	219.299,04	44.986,92	264.285,96
2032	28	227.421,22	67.480,38	294.901,61
2033	28	227.421,22	69.279,86	296.701,08
2034	4	32.488,75	69.279,86	101.768,61
2035	3	24.366,56	92.673,06	117.039,62
2036	2	16.244,37	94.472,54	110.716,91

<i>Ano</i>	<i>Unidades Individuais Sanitárias a Implantar</i>	<i>Investimentos (Soluções Individuais) (R\$)</i>	<i>Despesas de Operação/Manutenção (R\$)</i>	<i>Despesas Totais (R\$)</i>
2037	4	32.488,75	72.878,81	105.367,56
2038	3	24.366,56	95.372,28	119.738,83
2039	3	24.366,56	96.272,01	120.638,57
2040	4	32.488,75	76.477,77	108.966,51
2041	3	24.366,56	98.071,49	122.438,05
TOTAIS	311	2.526.000,00	1.032.000,00	3.558.000,00

11.5.6 Principais Benefícios da Solução Proposta para as Áreas Urbana e Rural

Tendo em vista as propostas de soluções apresentadas nos itens anteriores, e cujas obras estão explicitadas nas **Figuras 11.3 e 11.4**, tem-se como principais benefícios para o sistema de esgotamento sanitário:

- ✓ Manutenção da universalização dos serviços, atendendo a toda a população urbana e rural do município;
- ✓ Aumento da eficiência do sistema, com operação completa e eficaz, atrelada à substituição de unidades e implantação de outras em locais estratégicos;
- ✓ Melhoria no sistema de gerenciamento municipal, em função da nova configuração dos serviços;
- ✓ Aumento da qualidade dos corpos hídricos, especialmente os situados nos limites territoriais do município de Cajamar;
- ✓ Melhoria nos indicadores de qualidade do solo, assim como redução de contaminação do solo em decorrência da substituição do descarte inadequado de efluentes, tal como o lançamento a céu aberto do dejetos sanitário;
- ✓ Redução de casos de contaminação por doenças de veiculação hídrica, em função da melhoria na qualidade da água dos rios/córregos presentes no município.

Ademais, podem-se citar os mesmos benefícios já elencados no item 11.5.3:

- ✓ Benefícios na área da saúde: o acesso a serviços de coleta e tratamento de esgoto reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica, redução na mortalidade no primeiro ano de vida e aumento da expectativa de vida;
- ✓ Benefícios econômicos: a valorização imobiliária, redução de abstinência no trabalho, em função de condições de saúde melhores, valorização do turismo ao oferecer melhor infraestrutura urbana e a geração de empregos em razão de obras de expansão e manutenção dos sistemas;

- ✓ Benefícios na área da educação: moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição de água e de coleta de esgoto apresentam maior atraso escolar. Essa escolaridade menor significa perda de produtividade e de remuneração das gerações futuras. Conforme estudo *Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro* publicado pelo Instituto Trata Brasil (TRATA BRASIL, 2018), a universalização do acesso à água tratada e coleta de esgoto reduziria em 6,8% o atraso escolar. Assim, com efeito positivo na produtividade no trabalho e na renda.

A implementação de ações nos SES a partir das metas estabelecidas, surtirá efeitos nos serviços prestados que podem ser expressos pelos indicadores selecionados apresentados no **Quadro 13.5**.

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo									
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
SES Cajamar (Área Urbana e bairro Calcário de Caieiras)	Rede Coletora	Implantação de aproximadamente 68,4 km de novas redes e 8.830 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.	R\$ 36.111.000,00																				
		Atualização do cadastro técnico (cadastro de rede e ligações) do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital.	R\$ 50.000,00																				
	Estação Elevatória de Esgoto	Instalação de gerador de emergência na EEE, incluindo todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	R\$ 100.000,00																				
Investimentos Totais			R\$ 36.261.000,00	R\$ 10.311.613,00					R\$ 12.883.546,00					R\$ 13.065.841,00									

Figura 11.3 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o SES Coletivo

Sistema	Unidade	Despesas de Exploração Previstas	Despesa (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
Cajamar - Área Rural	Esgoto - Soluções Individuais	Implantação de 311 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série, seguido de filtro anaeróbio de fluxo ascendente e sumidouro.	R\$ 2.526.000,00																				
Despesas de Exploração			R\$ 2.526.000,00	R\$ 795.974,00					R\$ 1.064.006,00					R\$ 666.020,00									

Figura 11.4 – Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Esgotamento Sanitário da Área Rural por soluções individuais

12. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

O resumo dos investimentos e despesas de exploração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dentro do horizonte de projeto é apresentado no **Quadro 12.1**, construído a partir dos seguintes itens:

- ✓ O volume anual faturável de água potável corresponde a 122,9% do volume consumido (dato referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores AG011/AG010. Por sua vez o volume consumido anual é calculado a partir da vazão média estimada no Capítulo 7;
- ✓ O volume anual faturado de esgoto corresponde a 75,6% do volume faturável de água (dato referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020), obtido a partir da relação de indicadores ES007/AG011;
- ✓ As despesas de exploração foram calculadas com o valor de R\$ 2,81/m³ do volume faturável, na data base de 2019 (IN026 – SNIS), englobando os dois sistemas (água faturável + esgoto coletado faturável), o qual foi atualizado para a data base de dezembro/2020 através do índice INCC-M, resultando em R\$ 3,17/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 Cajamar. Ressalta-se que investimentos referentes à expansão de rede e implantação de ligações foram distribuídos conforme a necessidade de implantação prevista no Capítulo 7.

Os custos de implantação e despesas de operação e manutenção das soluções individuais não são considerados no estudo de viabilidade, sendo apresentados no **Quadro 11.1** no item 11.5.

QUADRO 12.1 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Ano	Vazão média (L/s)	Volume Anual de Água Faturável (m ³)	Volume Anual de Esgoto Faturável (m ³)	DEX (R\$)	Investimentos (Soluções Coletivas) (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2022	145,51	5.641.889	4.265.381	31.377.819	1.390.633	32.768.453
2023	148,24	5.747.740	4.345.406	31.966.517	5.446.974	37.413.492
2024	151,02	5.855.529	4.426.897	32.565.997	5.528.515	38.094.512
2025	153,84	5.964.870	4.509.561	33.174.103	5.611.325	38.785.428
2026	156,32	6.061.027	4.582.258	33.708.891	5.264.700	38.973.591
2027	158,85	6.159.123	4.656.421	34.254.461	4.318.520	38.572.981
2028	161,42	6.258.770	4.731.756	34.808.656	4.389.892	39.198.549
2029	164,04	6.360.356	4.808.557	35.373.634	4.452.717	39.826.351
2030	166,68	6.462.718	4.885.944	35.942.924	4.527.444	40.470.369
2031	169,02	6.553.447	4.954.537	36.447.523	4.198.730	40.646.253

Ano	Vazão média (L/s)	Volume Anual de Água Faturável (m³)	Volume Anual de Esgoto Faturável (m³)	DEX (R\$)	Investimentos (Soluções Coletivas) (R\$)	Despesas Totais (R\$)
2032	171,41	6.646.115	5.024.596	36.962.903	4.251.257	41.214.160
2033	173,82	6.739.558	5.095.241	37.482.596	4.314.186	41.796.782
2034	175,59	6.808.187	5.147.126	37.864.279	2.512.127	40.376.406
2035	177,39	6.877.979	5.199.890	38.252.432	2.529.308	40.781.740
2036	178,88	6.935.751	5.243.566	38.573.736	2.179.591	40.753.327
2037	180,40	6.994.686	5.288.123	38.901.509	2.191.633	41.093.142
2038	181,91	7.053.233	5.332.386	39.227.126	2.208.216	41.435.342
2039	183,46	7.113.332	5.377.821	39.561.369	2.208.003	41.769.372
2040	185,01	7.173.430	5.423.257	39.895.611	2.237.461	42.133.073
2041	186,20	7.219.570	5.458.140	40.152.223	1.793.769	41.945.992
TOTAIS				726.494.312	71.555.000	798.049.312

O **Quadro 12.2** apresenta a formação do resultado operacional relativo aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média utilizada para a estimativa de receita do sistema de abastecimento de água de R\$ 4,74/m³ foi obtida por meio da correção do indicador IN005 do SNIS (R\$ 4,12/m³, dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) em 7,60% pelo reajuste tarifário para residências comuns, 0,1490% referente ao IGQ 2020, 6,903% pelo PIS/PASEP e COFINS, com ajuste compensatório de R\$ 0,0038 do IGQ 2019, segundo Nota Técnica de Reajuste Tarifário Anual 2021 (ARSESP, 2021). Já para a receita proveniente do sistema de coleta e tratamento de esgoto, foi utilizada a tarifa média de R\$ 4,90/m³, obtida por meio do indicador IN006 do SNIS (R\$ 4,26/m³, dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020) e as já citadas correções tarifárias.

Estes valores de tarifa foram aplicados sobre o volume total da água e esgoto faturáveis, constituindo-se na receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais:

- ✓ De acordo com o Relatório Gerencial da SABESP 2020, relativo ao ano de 2019, tem-se que as receitas indiretas, do SAA e do SES estão estimadas em 0,91% da receita operacional bruta;
- ✓ Ainda no Relatório Gerencial, tem-se que a taxa de evasão, ou seja, o percentual de inadimplência para a RMSP foi estimado em 7,76% da receita operacional bruta;
- ✓ Os custos considerados foram os de investimentos e DEX. Nota-se que a DEX, conforme calculada pelo SNIS já inclui impostos.

O resultado indica que os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentam superávit em todos os anos de planejamento. O total do período corresponde a um superávit de aproximadamente R\$ 229,5 milhões.

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

Foi utilizada uma taxa de desconto de 8,1% que corresponde ao Custo Médio Ponderado de Capital adotado na 3ª Revisão Tarifária da SABESP.

QUADRO 12.2 - RECEITAS E RESULTADO OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	Volume Anual de Água Faturável (m³)	Volume Anual de Esgoto Faturável (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)				Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
			Operacional	Demais Receitas	Dev. Duvidosos	Líquida	Investimento (R\$)	DEX (R\$)	
2022	5.641.889	4.265.381	47.642.920	431.203	-3.695.612	44.378.511	1.390.633	31.377.819	11.610.058
2023	5.747.740	4.345.406	48.536.777	439.293	-3.764.947	45.211.122	5.446.974	31.966.517	7.797.631
2024	5.855.529	4.426.897	49.447.005	447.531	-3.835.553	46.058.984	5.528.515	32.565.997	7.964.471
2025	5.964.870	4.509.561	50.370.330	455.888	-3.907.174	46.919.044	5.611.325	33.174.103	8.133.616
2026	6.061.027	4.582.258	51.182.333	463.237	-3.970.160	47.675.409	5.264.700	33.708.891	8.701.819
2027	6.159.123	4.656.421	52.010.706	470.734	-4.034.416	48.447.024	4.318.520	34.254.461	9.874.043
2028	6.258.770	4.731.756	52.852.176	478.350	-4.099.688	49.230.838	4.389.892	34.808.656	10.032.289
2029	6.360.356	4.808.557	53.710.017	486.114	-4.166.230	50.029.901	4.452.717	35.373.634	10.203.550
2030	6.462.718	4.885.944	54.574.406	493.938	-4.233.280	50.835.064	4.527.444	35.942.924	10.364.695
2031	6.553.447	4.954.537	55.340.570	500.872	-4.292.710	51.548.731	4.198.730	36.447.523	10.902.478
2032	6.646.115	5.024.596	56.123.104	507.954	-4.353.411	52.277.648	4.251.257	36.962.903	11.063.488
2033	6.739.558	5.095.241	56.912.187	515.096	-4.414.619	53.012.664	4.314.186	37.482.596	11.215.882
2034	6.808.187	5.147.126	57.491.721	520.341	-4.459.573	53.552.489	2.512.127	37.864.279	13.176.083
2035	6.877.979	5.199.890	58.081.077	525.676	-4.505.289	54.101.464	2.529.308	38.252.432	13.319.724
2036	6.935.751	5.243.566	58.568.933	530.091	-4.543.131	54.555.893	2.179.591	38.573.736	13.802.566
2037	6.994.686	5.288.123	59.066.612	534.595	-4.581.736	55.019.472	2.191.633	38.901.509	13.926.330
2038	7.053.233	5.332.386	59.561.017	539.070	-4.620.086	55.480.001	2.208.216	39.227.126	14.044.659
2039	7.113.332	5.377.821	60.068.518	543.663	-4.659.452	55.952.729	2.208.003	39.561.369	14.183.357
2040	7.173.430	5.423.257	60.576.019	548.257	-4.698.819	56.425.457	2.237.461	39.895.611	14.292.385
2041	7.219.570	5.458.140	60.965.649	551.783	-4.729.042	56.788.391	1.793.769	40.152.223	14.842.398
TOTAL	130.627.309	98.756.863	1.103.082.076	9.983.687	-85.564.928	1.027.500.835	71.555.000	726.494.312	229.451.523
VPL 8,1%	61.562.367	46.542.383	519.863.293	4.705.137	-40.325.254	484.243.176	38.400.041	342.384.065	103.459.070

O **Quadro 12.3** apresenta o resumo dos custos e receitas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Cajamar, trazidos a valor presente.

QUADRO 12.3 – RESUMO DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO – PERÍODO 2022-2041

<i>Taxa Interna de Retorno</i>	<i>Volume Total Faturável em Valor Presente (m³)</i>	<i>Despesas Totais em Valor Presente (R\$)</i>	<i>Despesas por metro cúbico faturado (R\$/m³)</i>	<i>Receita Líquida em Valor Presente (R\$)</i>	<i>Receita por metro cúbico faturado (R\$/m³)</i>
8,1%	108.104.749	380.784.106	3,52	484.243.176	4,48

A partir do **Quadro 12.3**, conclui-se que o fluxo de receitas líquidas é suficiente para cobrir o fluxo de despesas, ambos trazidos a valor presente líquido, sinalizando que o sistema não apresenta situação econômica e financeira sustentável, sem indicativo da necessidade de reajuste tarifário. Contudo, ressalva-se que o presente estudo é feito de maneira simplificada e pretende apenas apresentar um panorama geral do sistema de maneira isolada. A análise da real situação econômico-financeira do sistema, bem como de um possível reajuste tarifário, demanda a consideração de eventuais custos com amortização de investimentos anteriores, não considerados no presente plano.

Vale ressaltar que a SABESP de forma geral, ou seja, considerando todos os sistemas operados pela companhia, apresentou resultado econômico-financeiro equilibrado, demonstrando que sistemas superavitários compensam sistemas deficitários, evidenciando o subsídio cruzado.

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

13.1 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

O presente capítulo tem como foco principal a apresentação dos mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações programadas pela Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário.

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

Portanto, os procedimentos estarão vinculados não somente às entidades responsáveis pela implementação, como também àquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia. Quanto ao detalhamento final, a aplicação efetiva da metodologia somente será possível durante a implementação de cada Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, com suas ações e intervenções previstas e organizadas em componentes que serão empreendidos por determinadas entidades.

Com tais definições, será então possível elaborar o mencionado Marco Lógico, que deve apresentar uma Matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação, conforme apresentado no Quadro 13.1.

QUADRO 13.1 - MATRIZ DO MARCO LÓGICO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macrorresultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos na Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Ao fim, o Marco Lógico deverá gerar uma

relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período do Plano e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na Matriz do Marco Lógico.

Como referência metodológica, o **Quadro 13.2**, relativo aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresenta uma listagem inicial dos componentes principais envolvidos na administração dos sistemas (intervenção, operação e regulação), bem como dos atores envolvidos, dos objetivos principais e uma recomendação preliminar a respeito dos itens de acompanhamento e os indicadores para monitoramento.

Deve-se ressaltar que os itens de acompanhamento estão referidos aos procedimentos de execução e aprovação dos projetos e implantação das obras, bem como aos procedimentos operacionais e de manutenção, que podem indicar a necessidade de medidas corretivas e de otimização, tanto em termos de prestação adequada dos serviços, quanto em termos da sustentabilidade econômico-financeira do empreendimento. Os indicadores de monitoramento espelharão a consecução das metas estabelecidas neste estudo em termos de cobertura e qualidade (indicadores primários), bem como em relação às avaliações esporádicas em relação a alguns resultados de interesse (indicadores complementares).

QUADRO 13.2 - LISTAGEM DOS COMPONENTES PRINCIPAIS, ATORES, ATIVIDADES E ITENS DE ACOMPANHAMENTO PARA MONITORAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

<i>Componentes Principais-Intervenção/Operação</i>	<i>Atores Previstos</i>	<i>Atividades Principais</i>	<i>Itens de Acompanhamento</i>
Construção e/ou ampliação da infraestrutura dos sistemas de água e esgoto	Empresas contratadas. Operadores de sistemas. Órgãos de Meio Ambiente. Entidades das Prefeituras Municipais.	Elaboração dos projetos executivos	• Aprovação dos projetos em órgãos competentes
		Elaboração dos relatórios para licenciamento ambiental	• Obtenção das licenças prévias, de instalação e operação.
		Construção da infraestrutura dos sistemas, conforme cronograma de obras.	• Implantação das obras previstas no cronograma, para cada etapa de construção/ampliação, como extensão da rede de distribuição e de coleta, ETAs, ETEs e outras unidades do sistema de abastecimento e/ou esgotamento sanitário
		Instalação de equipamentos	• Implantação dos equipamentos em unidades dos sistemas, para cada etapa da construção/ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Operação e Manutenção dos serviços de água e esgoto	Operador do sistema (concessionária regional, concessionária privada etc.).	Prestação adequada e contínua dos serviços	• Fiscalização e acompanhamento das manutenções efetuadas em equipamentos principais dos sistemas, evitando-se discontinuidades de operação
		Viabilização do empreendimento em relação aos serviços prestados	• Viabilização econômico-financeira do empreendimento, tendo como resultado tarifas médias adequadas e despesas de operação por m ³ faturado (água+esgoto) compatíveis com a sustentabilidade dos sistemas
		Pronto restabelecimento dos serviços de Operação e Manutenção	• Pronto restabelecimento no caso de interrupções no tratamento e fornecimento de água e interrupções na coleta e tratamento de esgoto
Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados	ARSESP. Agências reguladoras locais. Vigilâncias Sanitárias Municipais.	Verificação e acompanhamento da prestação adequada dos serviços. Verificação e acompanhamento das tarifas de água e esgoto, em níveis justificados. Verificação e acompanhamento dos avanços na eficiência dos sistemas de água e esgoto. Verificação e acompanhamento dos investimentos previstos.	Monitoramento contínuo dos indicadores primários: • Cobertura do serviço de água; • Qualidade da água distribuída; • Controle de perdas de água; • Cobertura de coleta e tratamento de esgoto; Monitoramento ocasional dos seguintes indicadores complementares: • Interrupções no tratamento e no fornecimento de água; • Interrupções do tratamento de esgoto; • Índice de perdas de faturamento de água; • Despesas de exploração dos serviços por m ³ faturado (água+esgoto); • Índice de hidrometração; • Extensão de rede de água por ligação; • Extensão de rede de esgoto por ligação; • Grau de endividamento da empresa.

A respeito do **Quadro 13.2**, cabe destacar que:

- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à elaboração de projetos e obras dizem respeito essencialmente à execução do Plano, portanto, com objetivos e metas limitados ao cronograma de execução, até a entrada em operação de unidades dos sistemas de água e esgoto; englobam, também, intervenções posteriores, de acordo com o planejamento de implantações ao longo da operação dos sistemas;
- ✓ Os itens de acompanhamento relativos à operação e manutenção dos sistemas e os procedimentos de regulação dos serviços prestados, baseados nos indicadores principais e complementares, devem ser conjuntamente monitorados entre os operadores de sistemas de água e esgoto e as respectivas agências reguladoras, com participação obrigatória de entidades ligadas às Prefeituras Municipais, que devem elevar seus níveis de acompanhamento e intervenção, para que objetivos e metas de seus interesses sejam atendidos;
- ✓ Indicadores da escala regional devem estar articulados com o perfil das atividades e dinâmicas socioeconômicas da UGRHI, sendo que, em sua maioria, serão apenas recomendados, uma vez que extrapolam a abrangência dos estudos setoriais em tela.

Considerando as inovações tecnológicas da 4ª Revolução Industrial, tem-se uma ampla variedade de desafios relativos à modernização da tecnologia do saneamento, tais como a implantação de Sistema de Informação Georreferenciada (SIG); a implementação de sistemas de inteligência artificial para otimização e automação do sistema de saneamento; internet das coisas (em inglês *Internet of Things*) e *Big Data* para tomada de decisões e maximização do uso (redução de custos, identificação de perdas no sistema, etc.); *blockchain* e bancos de dados para armazenamento e otimização das transações; drones e sensoriamento remoto; realidade virtual e realidade aumentada.

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

- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), sob a responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR);
- ✓ O Sistema de Informações de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SISAN), sob a responsabilidade da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA);
- ✓ O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), operado pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Para a aplicação dos mecanismos e procedimentos propostos com vistas às avaliações sistemáticas sobre a eficácia das ações devem-se buscar as mútuas articulações interinstitucionais e coerências entre objetivos, metas e indicadores, tal como consta, em síntese, na **Figura 13.1**.

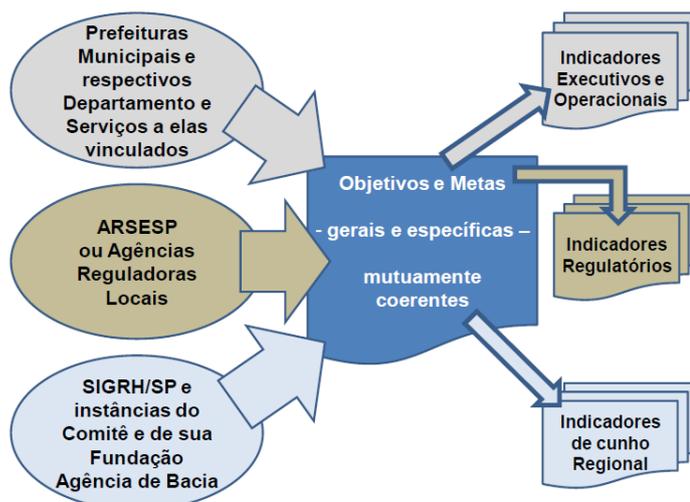


Figura 13.1 – Articulação entre Instituições, Objetivos e Metas e Respective Indicadores

13.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Para acompanhamento da implantação e cumprimento das metas estabelecidas nesta Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, foram adotados alguns indicadores, conforme relação mais recente divulgada pelo SNIS (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020). Esta seleção foi feita de acordo com a Lei nº 14.026/2020 que, em seu artigo 4ºA, estabelece que:

“Artigo 4º

§ 3º As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão:

VI - Estabelecer parâmetros e periodicidade mínimos para medição do cumprimento das metas de cobertura dos serviços e do atendimento aos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade, observadas as peculiaridades contratuais e regionais”

“Art. 11-B.

Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.”

Assim, além da seleção dos indicadores, é necessário definir as metas a serem atingidas com seu uso, bem como a periodicidade de seu monitoramento.

O **Quadro 13.3** apresenta um resumo da quantidade de indicadores selecionados, por tipo, para a análise e avaliação dos serviços dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

QUADRO 13.3 - TIPO E QUANTIDADE DE INDICADORES ADOPTADOS

<i>Sistemas</i>	<i>Tipos de Indicadores</i>	<i>Nº de Indicadores</i>
Água	Operacionais	4
Esgoto	Operacionais	4
Água	Qualidade da água e dos serviços	15
Esgoto	Qualidade dos serviços	3
<i>Total</i>		26

O **Quadro 13.4** apresenta os indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos Sistemas de Abastecimento de Água, enquanto o **Quadro 13.5** apresenta aqueles selecionados para os Sistemas de Esgotamento Sanitário.

QUADRO 13.4 - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)	$\frac{\text{População urbana Atendida com Abastecimento de Água (AG026)}}{\text{População residente do Município com Abastecimento de Água (GE06A)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Total de Água (IN055)	$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (AG001)}}{\text{População Total Residente do Município com Abastecimento de Água (G12A)}} \times 100$	%
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	$\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas (AG004)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002)}} \times 100$	%
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	$\frac{\text{AG006} + \text{AG018} - \text{AG010} - \text{AG024}}{\text{AG002}} \times \frac{1.000.000}{365}$ 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)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (QD007)}}{\text{Quantidade para amostras de cloro residual (QD006)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de cloro residual (QD006)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para cloro residual (QD020)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	$\frac{\text{Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão (QD009)}}{\text{Quantidade de amostras para turbidez (QD008)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-turbidez (IN080)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de turbidez (QD008)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para turbidez (QD019)}} \times 100$	%
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais com resultados fora do padrão (QD027)}}{\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (QD026)}} \times 100$	%
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras-coliformes totais (IN085)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de coliformes totais (QD026)}}{\text{Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (QD028)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	$\frac{\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (QD015)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Economias/ Interrupção

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Unidade</i>
	Duração média das intermitências (IN074)	$\frac{\text{Duração das interrupções sistemáticas (QD022)}}{\text{Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)}}$	Horas/ Interrupção
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	$\sum \text{Paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Paralisação/ano
	Duração das paralisações (QD003)	$\sum \text{Duração das paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	$\sum \text{Economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Economias/ano
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	$\sum \text{Interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Interrupções/ano
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	$\sum \text{Duração das interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 horas}$	Horas/ano
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	$\sum \text{Reclamações ou solicitações de serviços referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário}$	Reclamações/ano
	Quantidade de serviços executados (QD024)	$\sum \text{Serviços executados no(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário relativos às reclamações ou solicitações feitas}$	Serviços/ano

Fonte: SNIS, 2020.

QUADRO 13.5 - INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Parâmetros	Descrição	Fórmula	Unidade
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População total residente do município (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário (ES001)}}{\text{População urbana residente do município com esgotamento sanitário (GE12)}} \times 100$	%
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	$\frac{\text{Volume de esgotos coletado (ES005)}}{\text{Volume de água consumido (AG10) - Volume de água tratada exportado (AG019)}} \times 100$	%
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado (ES006)}}{\text{Volume de esgoto coletado (ES005)}} \times 100$	%
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	$\frac{\text{Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados (QD011)}}{\text{Extensão da rede de esgotos (ES004)}}$	Extrav./km
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	$\sum \text{Extravasamentos registrados na rede de coleta de esgotos}$	Extrav./ano
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	$\sum \text{Horas despendidas no conjunto de ações para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos, desde a reclamação até a conclusão do reparo}$	Horas/ano

Fonte: SNIS, 2020.

13.3 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Quadro 13.6 apresenta as características dos indicadores selecionados para o acompanhamento dos serviços de abastecimento de água do município. São apresentados ainda, valores de referência para cada indicador e a periodicidade de monitoramento, conforme Lei nº 14.026/2020, exigências do SNIS e da Portaria de Consolidação nº 05/2017.

QUADRO 13.6 - INDICADORES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Parâmetro	Descrição	Valor de referência	Unidade	Periodicidade
Operacionais - Universalização	Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023*)	99	%	Anual
Operacionais	Índice de Hidrometração (IN009)	>99	%	Anual
	Índice de Perdas por Ligação (IN051)	Conforme capítulo 9	L/lig.dia	Anual
Qualidade da Água	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	<5	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)	≥75	%	Mensal
	Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)	<5†	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)	≥90	%	Mensal
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	<5‡	%	Mensal
	Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)	≥90	%	Mensal
Qualidade dos serviços	Economias atingidas por intermitências (IN073)	Redução	Econ./Interrupção	Anual
	Duração média das intermitências (IN074)	Redução	Horas/interrupção	Anual
	Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (QD002)	Redução	Paralisações/ano	Anual
	Duração das paralisações (QD003)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (QD004)	Redução	Economias/ano	Anual
	Quantidade de interrupções sistemáticas (QD021)	Redução	Interrupções/ano	Anual
	Duração das interrupções sistemáticas (QD022)	Redução	Horas/ano	Anual
	Quantidade de reclamações ou solicitantes de serviços (QD023)	Redução	Reclamações/ano	Anual
Quantidade de serviços executados (QD024)	Redução	Serviços/ano	Anual	

Notas: *Meta definida pela Lei nº 14.026/2020. †: Assegurando-se turbidez inferior ao valor de referência conforme tipo de tratamento estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021. ‡ O valor de referência de 5% é válido para sistemas que atendem mais de 20.000 habitantes. Para sistemas inferiores a 20.000 habitantes, o valor é de uma amostra não conforme no mês.

13.4 CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 13.7 apresenta as características dos indicadores selecionados para a avaliação dos serviços dos sistemas de esgotamento sanitário do município.

QUADRO 13.7 - INDICADORES SELECIONADOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição</i>	<i>Valor de referência</i>	<i>Unidade</i>	<i>Periodicidade</i>
Operacionais - Universalização	Índice de atendimento total de esgoto (IN056)	90	%	Anual
	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)	90	%	Anual
	Índice de Coleta de Esgoto (IN015)	90	%	Anual
	Índice de Tratamento de Esgoto (IN016)	90	%	Anual
Qualidade dos serviços	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (IN082)	Redução	Extravasão/ km	Anual
	Quantidade de extravasamentos de esgoto registrados (QD011)	Redução	Extravasão/ ano	Anual
	Duração dos extravasamentos registrados (QD012)	Redução	Horas/ano	Anual

13.5 ATUALIZAÇÕES NOS INDICADORES DECORRENTES DO NOVO MARCO LEGAL

No período de 04 de janeiro de 2022 a 19 de março de 2022 a ANA realizou a Consulta Pública nº 001/2022 sobre a Proposta de Norma de Referência para indicadores e padrões de qualidade, eficiência e eficácia para a avaliação da prestação, da manutenção e da operação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Foram propostos 36 indicadores para a avaliação dos níveis de serviços públicos; eficiência e sustentabilidade; e, contexto da prestação de serviço. Também foi proposta a padronização da avaliação dos indicadores propostos, as metas para os serviços públicos e avaliação das metas. Após a consulta pública e, posterior publicação da norma de referência, a entidade reguladora terá o prazo de até um ano para a regulamentação e implantação do arcabouço de indicadores.

14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Alguns programas deverão ser instituídos para que as metas estabelecidas na Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário possam ser cumpridas. Esses programas compreendem medidas estruturais, isto é, com intervenções diretas nos sistemas, e, medidas estruturantes, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções de modo indireto, constituindo-se um acessório importante na complementação das medidas estruturais.

14.1 PROJETO COM+ÁGUA 2

Realizado através da Chamada Pública nº 004/2005, que buscou a apropriação de conhecimentos nacionais e internacionais para a melhoria do desempenho operacional dos sistemas de abastecimento, o projeto COM+ÁGUA destacou o protagonismo do tema sobre redução e controle de perdas na esfera do desenvolvimento e equilíbrio autossustentados pelos prestadores de serviços sanitários. Ainda, ao longo dos anos e com a experiência adquirida com este projeto exitoso, aliada aos marcos conceituais estabelecidos pela International Water Association (IWA) para perdas de água, o projeto foi replicado em 2018 beneficiando dois estados através da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA).

A seguir é apresentado o Programa de Redução e Controle de Perdas, abordado pelos Cadernos Temáticos 2 e 3, Perdas Reais e Perdas Aparentes respectivamente, das publicações disponibilizadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

14.1.1 Programa de Redução e Controle de Perdas

Entende-se por perdas no sistema como todos os desvios produtivos e econômicos sofridos no abastecimento de água regional. Essas perdas podem ser classificadas como reais ou aparentes. Na primeira, o volume de água é efetivamente produzido, mas não alcança o consumidor final, seja por vazamentos nas adutoras, redes, ramais de distribuição ou reservatórios. Volumes superiores ao estipulado para limpeza de filtros nas estações de tratamento também se enquadram nesta classificação.

As Perdas Reais, portanto, estão estritamente relacionadas às condições da infraestrutura do sistema: tempo de operação, material utilizado, pressão atuante, regimes operacionais, qualidade e agilidade da mão de obra que opera o sistema etc. Assim, não atuar para reduzir as perdas reais resulta em intermitência ou desabastecimento do sistema, levando à alocação de volumosos recursos para novos sistemas produtores com o objetivo de suprir o déficit apresentado, atuando-se equivocadamente no efeito, e não na causa.

Já para as Perdas Aparentes, o volume de água é produzido, entregue e consumido, mas não contabilizado pela Concessionária, devido a erros de medição nos hidrômetros e demais tipos

de medidores, fraudes, ligações clandestinas, falhas no cadastro comercial etc. Essas perdas impactam diretamente no faturamento da Concessionária.

Em geral, para as perdas reais (físicas), as medidas fundamentais a serem implementadas visam ao controle de pressões, à pesquisa de vazamentos, à redução no tempo de reparo dos mesmos e ao gerenciamento da rede. Quanto às perdas aparentes (não físicas), as intervenções se concentram na otimização da gestão comercial, com a redução de erros na macro e na micromedição, das fraudes, das ligações clandestinas, do desperdício pelos consumidores com ou sem hidrômetros, das falhas de cadastro etc. Assim, alguns procedimentos básicos podem ser aplicáveis indistintamente a todos os municípios, conforme apresentados a seguir:

1. Ações Gerais

- ✓ Elaboração de um Plano Diretor de Controle e Redução de Perdas e do Projeto Executivo do Sistema de Distribuição, com as ampliações necessárias, com enfoque na implantação da setorização e no equacionamento da macro e micromedição;
- ✓ Elaboração e disponibilização de um cadastro técnico do sistema de abastecimento de água, em meio digital, com atualização contínua;
- ✓ Implantação de um sistema informatizado para controle operacional, quando não houver o sistema Net@suíte instalado.

2. Redução das Perdas Reais

- ✓ Redução da pressão nas canalizações, com instalação de válvulas redutoras de pressão com controladores inteligentes;
- ✓ Pesquisa de vazamentos na rede, com utilização de equipamentos de detecção de vazamentos tais como geofones mecânicos, geofones eletrônicos, correlacionador de ruídos, haste de escuta, etc.;
- ✓ Minimização das perdas inerentes à distribuição, nas operações de manutenção, quando é necessária a despressurização da rede e, em muitas situações, sua drenagem total, através da instalação de registros de manobras em pontos estratégicos, visando a permitir o isolamento total de, no máximo, 3 km de rede;
- ✓ Monitoramento dos reservatórios, com implantação de automatização do liga/desliga das bombas que recalcam para os mesmos, além de dispositivos que permitam a sinalização de alarme de níveis máximo e mínimo;
- ✓ Troca de trechos de rede e substituição de ramais com vazamentos;
- ✓ Eventual instalação de inversores de frequência em estações elevatórias ou *boosters*, para redução de pressões no período noturno.

3. Redução de Perdas Aparentes

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

4. Redução de Perdas Resultantes de Desperdícios

- ✓ Esta linha de ação visa articular a iniciativa privada, o poder público e a sociedade civil, nas suas diversas formas de organização, incentivando a adesão ao Programa e promovendo uma alteração no comportamento quanto à utilização da água.
- ✓ Esta linha de ação pode ser subdividida em 3 (três) projetos:
 - ✧ Estabelecimento de uma política tarifária adequada;
 - ✧ Incentivos à adoção de equipamentos de baixo consumo através de crédito subsidiado, descontos, distribuição gratuita de kits de conservação e assistência técnica; e,
 - ✧ Campanhas de informação, mobilização e educação da sociedade através de um Programa de Uso Racional da Água.

Além dessas atividades, são necessárias melhorias no gerenciamento, com incremento da capacidade de acompanhamento e controle, atrelado a um treinamento eficiente de operadores e técnicos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas.

14.2 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ÁGUA – PURA

A SABESP estruturou este programa em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, a partir de 1996, com o principal objetivo de atuar na redução do consumo de água, através da conscientização da população no uso deste recurso finito.

A adesão dos consumidores a este Programa acaba levando a Concessionária a ter maior disponibilidade hídrica, possibilitando prorrogar a vida útil dos mananciais existentes, reduzir os custos do tratamento de esgoto; postergar investimentos necessários na infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; incentivar o uso de novas tecnologias para controle e monitoramento, e reduzir o consumo de energia elétrica e outros insumos.

Todos os municípios podem aplicar o PURA, adotando as práticas publicadas nas cartilhas e manuais do Programa, à disposição no site da SABESP (www.sabesp.com.br).

14.3 PROGRAMA DE REÚSO DA ÁGUA

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

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

14.4 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDEAZUL

Lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), este Programa tem por objetivo o ganho de eficiência na gestão ambiental através do estímulo e capacitação das prefeituras para o desenvolvimento de uma Agenda Ambiental Estratégica. Ao final de cada ciclo anual é avaliada a eficácia dos municípios na condução das ações propostas na Agenda. A partir dessa avaliação, são disponibilizados à SIMA, ao Governo do Estado, às Prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA.

Pode-se estabelecer uma parceria com a SIMA que orienta, segundo critérios específicos a serem avaliados ano a ano, sobre as ações necessárias para que o município seja certificado como “Município Verde Azul”. A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente oferece capacitação técnica às equipes locais e lança anualmente o *Ranking* Ambiental dos Municípios Paulistas, no qual o município de Cajamar no ano de 2020 ficou na posição 454, com nota 8,58.

A participação do município neste Programa é pré-requisito para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle de Poluição - FECOP, administrado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

14.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Em relação à educação ambiental, além do Programa de Uso Racional da Água já citado, a SABESP conta com o Programa Guardião das Águas, com campanhas, palestras e distribuição de material em comunidades, instituições, condomínios e escolas. Em seu site (www.sabesp.com.br), a SABESP traz dicas de economia de água para clientes, cartilhas e manuais para download em pdf, a fim de auxiliar gestores de empresas e síndicos a reduzirem o consumo nas suas instalações, além de oferecer cursos para detecção de vazamentos. Na linha educativa, a SABESP lançou a história em quadrinhos “Uso Racional da Água e Saneamento Básico”, assinada por Mauricio de Sousa, que foi distribuída em escolas estaduais e em igrejas.

Em parceria com a SABESP, o Instituto Akatu disponibilizou em sua plataforma gratuita, Edukatu, o curso “SOS Água” que, além de fornecer aos professores dicas e materiais de apoio para promover atividades dentro e fora da sala de aula, também trata de assuntos como segurança hídrica e responsabilidade coletiva dos recursos hídricos. A plataforma é aberta para aprendizagem e aplicável em escolas de Ensino Fundamental de todo Brasil.

Além dos programas e ações da própria operadora, há o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, o qual propõe a transversalidade das questões de educação ambiental no conjunto do governo, entidades privadas e no terceiro setor. O Programa é dividido em 5 linhas de ação e estratégias, sendo:

- ✓ Gestão e Planejamento da Educação Ambiental;
- ✓ Formação de Gestores e Educadores;
- ✓ Comunicação para Educação Ambiental;
- ✓ Educação Ambiental nas Instituições de Ensino;
- ✓ Monitoramento e Avaliação de Políticas, Programas e Projetos de Educação Ambiental.

De maneira semelhante, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) defende o caráter transversal de conhecimento técnico e científico que a educação ambiental possui no desenvolvimento do senso crítico do indivíduo. De acordo com a Fundação, o Programa de Educação em Saúde Ambiental possui como objetivo o apoio em projetos e comprometimento dos estados e municípios (gestores e técnicos, em todos os níveis) para o desenvolvimento de ações de educação em saúde ambiental por meio da: mobilização social, cooperação técnica, divulgação e comunicação educativa permanentes.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Educação Ambiental foi instituída pela Lei estadual nº 12.780, de 30 de novembro de 2007, em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental, o ProNEA e a Política Estadual do Meio Ambiente. A implantação da Política Estadual de Educação Ambiental é de responsabilidade principalmente da Coordenadoria de Educação Ambiental do estado, vinculada à SIMA.

A Lei Estadual nº 12.780/2007 destaca que a Educação Ambiental é um elemento fundamental da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente, e deve estar presente de forma integrada com as políticas de gestão de meio ambiente, como o saneamento ambiental, o zoneamento ambiental, a gestão de resíduos sólidos, uso do solo, dentre outros.

As linhas de atuação e princípios gerais para ações de educação ambiental no estado de São Paulo são definidas na resolução SMA nº 187, de 19 de dezembro de 2018. O artigo 1º elenca as linhas de atuação para ações de educação ambiental, enquanto as diretrizes são dispostas no artigo 2º:

Artigo 1º - Ficam definidas as linhas de atuação para ações de educação ambiental na Secretaria de Estado do Meio Ambiente, incluindo suas entidades vinculadas:

I - Indução de Políticas Públicas em Meio Ambiente em Municípios;

II - Fiscalização Ambiental;

III - Áreas e Espaços Especialmente Protegidos;

IV - Avaliação de Impactos Ambientais;

V - Licenciamento Ambiental;

VI - Incentivo econômico e orientação técnica para recuperação, conservação e preservação da sociobiodiversidade e dos recursos naturais;

VII - Planejamento Ambiental;

VIII - Pesquisa;

IX - Mitigação, adaptação e ampliação da capacidade de resiliência frente às mudanças climáticas;

X - Gestão integrada de resíduos sólidos; XI - Gestão integrada dos recursos hídricos;

XII - Controle da qualidade ambiental.

[...]

Artigo 2º - São princípios gerais para ações de educação ambiental no Sistema Ambiental Paulista:

I - Compreensão da educação ambiental como processo educador estruturante, em perspectiva crítica e complexa;

II - Compreensão da educação ambiental como espaço de participação e cidadania no desenvolvimento de políticas públicas em meio ambiente;

III - A educação ambiental deve estar situada em todos os instrumentos da Política de Meio Ambiente e compor a missão de todos os órgãos de gestão ambiental pública na esfera estadual.

Salienta-se que o Programa Estadual de Educação Ambiental de São Paulo, instituído pelo Decreto estadual nº 55.385, de 1º de fevereiro de 2010, se encontra em processo de elaboração e contemplará diferentes linhas de atuação.

Por meio da Lei Municipal nº 1.255, de 31 de agosto de 2007, que institui a Política Municipal de Educação Ambiental, a Diretoria Municipal de Meio Ambiente, Posturas e Urbanismo tem trabalhado nas questões ambientais, compreendendo as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Educação Ambiental nas escolas da Rede Municipal de Ensino de Cajamar. São objetivos da Educação Ambiental de Cajamar:

I – A construção de uma sociedade ecologicamente responsável, economicamente viável, culturalmente diversa, politicamente atuante e socialmente justa;

II – A compreensão integrada do meio ambiente e suas múltiplas e complexas relações;

III – a participação da sociedade na discussão das questões sócio-ambientais fortalecendo o exercício da cidadania e o desenvolvimento de uma consciência crítica e ética, e

IV – a democratização e a socialização das informações ambientais.

Para tanto, são previstas atividades de integração entre as disciplinas, com o intuito de resolução de problemas, aperfeiçoamento de técnicas, novas tecnologias, contextualizadas com os anseios da comunidade. Além disso, atividades que permeiem por toda a prática educativa escolar, com a criação de eixos que transformem temas-geradores na elaboração das atividades e mobilização social. Estão previstos também a disseminação acerca dos tópicos ambientais e de sustentabilidade, bem como o planejamento e execução de projetos socioambientais, financiados pela esfera municipal com o apoio da iniciativa privada, daqueles que se identificam com a causa e buscam aumentar a sua participação na defesa do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida.

Além disso, o município conta com o seguinte programa voltado à educação ambiental:

- ✓ Parque Cajamar Feliz – lançado em janeiro de 2020 pelas Secretarias de Meio Ambiente, Infraestrutura e Serviços Públicos – Esportes, Cultura, Lazer e Eventos, o Programa Parque Cajamar Feliz tem como finalidade ofertar à população um espaço para lazer e recreação, melhorando a qualidade de vida dos habitantes através de esportes e atividades físicas, contato com a natureza e atrativos culturais e artísticos. A aplicação do Programa consistiu na construção de um espaço integrado, com quadra poliesportiva, pista de caminhada, campo de futebol society, pista de skate, playground, espaço PET, quadra de bocha, anfiteatro, piscinas e quiosques.

14.6 PROJETO TIETÊ

O Projeto Tietê consiste numa iniciativa da SABESP criada no ano de 1992 com o objetivo de promover a ampliação da coleta e do tratamento de efluentes dos municípios localizados na Bacia Alto Tietê e, assim, reduzir progressivamente a degradação do Rio Tietê, em especial para o trecho do Médio Tietê. Durante o período de 1992 a 1995 foi elaborado o planejamento do projeto, o Plano Diretor de Esgoto (PDE) de 2006 da RMSP, EIA/RIMA, além da obtenção das licenças necessárias para a implantação das obras. O Projeto é dividido em quatro etapas, conforme descrito na sequência.

A 1ª etapa do projeto ocorreu entre os anos de 1995 e 1998. Durante essa etapa, foi realizada a ampliação da ETE Barueri, além da inauguração de outras três ETES. Já durante a 2ª etapa, cujo início ocorreu em 2002 e conclusão em 2008, houve a implantação de 36 km de interceptores, 110 km de coletores tronco, 1.200 km de redes coletoras e 290 mil ligações domiciliares de esgoto (CAMARGO, 2018).

A 3ª etapa do projeto teve início no ano de 2010. Durante essa etapa, foram implantados cerca de 1.360 km de interceptores, coletores troncos e rede coletora, aumento de 42% da capacidade de tratamento dos sistemas existentes na RMSP e implantação de cerca de 718 mil ligações de esgoto. Salienta-se que, em 2019, essa etapa se encontrava com 72% das obras executadas, em detrimento do planejamento realizado (SABESP, 2019).

A 4ª etapa do projeto tem início previsto em 2020, com previsão de duração até 2024. Essa etapa será financiada pelo BID, sendo previstos a implantação de 540 km de interceptores, coletores troncos e rede coletora, aumento de 16% da capacidade de tratamento dos sistemas existentes na RMSP, na qual está incluída a ampliação da ETE Parque Novo Mundo, em São Paulo-SP e implantação de cerca de 400 mil ligações de esgoto.

De acordo com SABESP (2021), existem diversas obras em execução, com destaque para as seguintes:

- ✓ Região Leste: interceptores (Tietê ITi. 15 e ITi. 16), coletor tronco Três Pontas, dentre outros coletores na região Leste do município de São Paulo além de Itaquaquecetuba, Suzano, Poá, Arujá e Ferraz de Vasconcelos;
- ✓ Região Centro e arredores (no município de São Paulo): coletores-tronco nas regiões dos córregos Jaboticabal, Moinho Velho, Mooca, Tatuapé (Abel Ferreira), Maranhão e Aricanduva. Também são previstas intervenções na bacia do Ipiranga;
- ✓ Região Norte do município de São Paulo: interceptor (Tietê ITi.2) na região da Casa Verde, Santana, Carandiru e córrego Verde;
- ✓ Região Oeste: coletores troncos e estação elevatória Dom José, em Barueri, interceptor (Tietê ITi. 5) e coletor Mutinga em Osasco;
- ✓ Região Norte da RMSP: coletores tronco, interceptores e ETE em Franco da Rocha, ETE Laranjeiras em Caieiras (em pré-operação);
- ✓ Grandes ETEs: ampliação do sistema de desaguamento de lodo da ETE Barueri, além de modernização de outras estruturas da ETE e ampliação da capacidade de tratamento da ETE Parque Novo Mundo (de 2,5 m³/s para 4,5 m³/s).

Ao longo do período de execução do Projeto o índice de coleta de esgoto da RMSP aumentou de 70% para 87% (entre 1987 e 2018) e o índice de tratamento do esgoto coletado saltou de 24% para 78% (durante o mesmo período) (SABESP, 2019). O Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP) possui um painel informativo com a situação dos contratos de obras para o Projeto Tietê referentes a outubro de 2020, conforme apresentado na **Figura 14.1**.

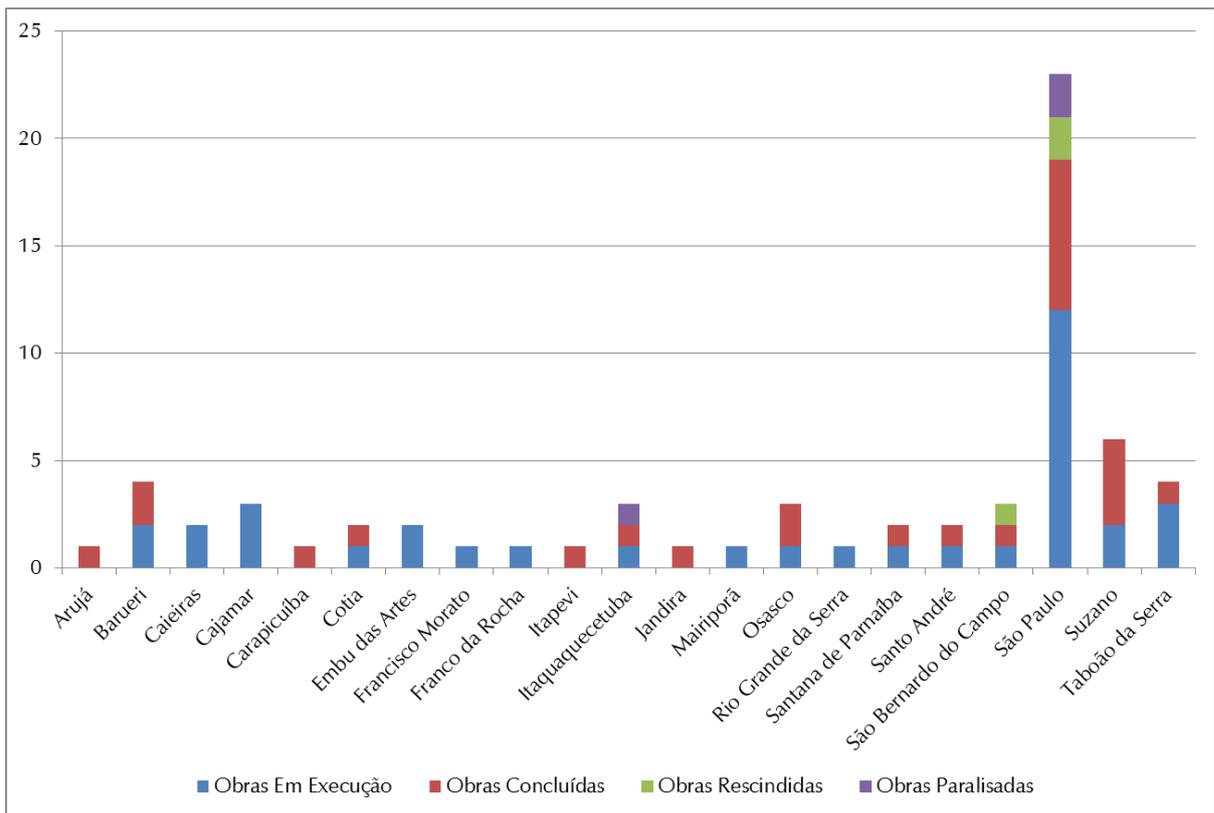


Figura 14.1 – Quantidade de Contratos por Município e Situação dos Contratos

Fonte: TCE-SP, 2021.

No entanto, vale ressaltar que, de acordo com o SNIS (2020), dentre os municípios operados pela SABESP no Estado de São Paulo, a RMSP possui o menor índice de tratamento do esgoto coletado, com valor médio de 58% - IN016.

✓ **Novo Rio Pinheiros**

Em complementação ao Projeto Tietê, em 2019 foi lançado pelo Governo do Estado de São Paulo em parceria com a SABESP e outras empresas estaduais, o Projeto Novo Rio Pinheiros com o objetivo de promover a despoluição e adequação do Rio Pinheiros. Para o projeto são realizadas contratações por intermédio do banco estadual DesenvolveSP através da linha de crédito Economia Verde, com taxas a partir de 0,17% ao mês acrescidos da taxa SELIC.

Vale ressaltar que, ao contrário do Projeto Tietê, o Projeto Novo Rio Pinheiros não beneficia diretamente todos os municípios da RMSP, porém apenas aqueles inseridos na Bacia do Rio Pinheiros, tendo como principais beneficiados os municípios de São Paulo, Taboão da Serra e Embu das Artes.

Para que sejam alcançados os objetivos almejados, o projeto divide-se em cinco eixos estruturantes, descritos a seguir (SABESP, 2020):

- ✓ Saneamento: consiste na implantação de estruturas do sistema de afastamento de efluentes, tais como a complementação e implantação de novos coletores tronco e interceptores, além da implantação de ligações de esgoto. Esse eixo do projeto também prevê a implantação de cinco unidades recuperadoras da qualidade da água do Rio Pinheiros;
- ✓ Manutenção: consiste na execução de ações para a manutenção da qualidade da calha do Rio Pinheiros, como desassoreamento, recuperação de taludes, desaterro e botas foras;
- ✓ Resíduos: consiste na ampliação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos sólidos, remoção de lixões e retirada de resíduos descartados irregularmente no Rio Pinheiros;
- ✓ Revitalização: implantação de parques, ampliação e integração das ciclovias e revitalização da Usina São Paulo SPE S.A. (Usina da Traição);
- ✓ Comunicação: consiste na implantação de programas de educação ambiental e conscientização ambiental.

Especificamente para o eixo do Saneamento, os 16 pacotes de contratação para execução de obras já estão em execução, dentre os quais se encontram as cinco Unidades de Recuperação de Qualidade da Água (URQ) que serão instaladas em núcleos de ocupações irregulares. O objetivo dessas unidades de recuperação é a remoção do esgoto remanescente no manancial superficial para, assim, reduzir a carga poluente afluente ao Rio Pinheiros, sendo todas localizadas no município de São Paulo (SABESP, 2020):

- ✧ URQ Jaguaré, com capacidade de 300 L/s e eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ de 50%;
- ✧ URQ Antonico, com capacidade de 180 L/s e eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ de 80%;
- ✧ URQ Pirajuçara, com capacidade de 600 L/s e eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ de 80%;
- ✧ URQ Cachoeira, com capacidade de 300 L/s e eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ de 80%;
- ✧ URQ Água Espriada, com capacidade de 180 L/s e eficiência de remoção de $DBO_{5,20}$ de 80%.

15. PROGRAMAS ESPECÍFICOS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

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

15.1 PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa Água é Vida foi criado em novembro de 2011 através do Decreto nº 57.479, de 1º de novembro de 2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011, com o objetivo de transferir recursos financeiros estaduais não reembolsáveis aos municípios para implantação de obras relacionadas ao saneamento básico em comunidades rurais e comunidades isoladas ocupadas por população de baixa renda.

O programa possui abrangência em todo o Estado de São Paulo; somente os municípios são passíveis de celebrar o convênio para obtenção dos recursos financeiros, os quais não são reembolsáveis e sem contrapartida, ainda que a prestação de serviços de saneamento não seja realizada diretamente pelo mesmo.

No Artigo 2º da Resolução SSRH¹⁷ nº 10, de 05 de junho de 2014 estão estabelecidas as condições necessárias para a participação no Programa Água é Vida:

- 1. Lei municipal para adesão ao programa:** é necessário que o município sancione uma lei municipal contendo a adesão ao Programa. Tal normativa também deve contemplar a fixação de sanções administrativas para os casos de conduta lesiva à saúde pública e ao meio ambiente decorrente da não utilização das soluções implantadas através do programa. Finalmente, é necessária Lei Autorizativa para que o município possa celebrar convênio com o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da SIMA, para o Programa Água é Vida, caso esta prerrogativa não conste em Lei Orgânica Municipal;
- 2. Declaração de participação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);**
- 3. Envio do Certificado de Regularidade do Município para Celebrar Convênios (CRMC):** é necessário que seja enviado o CRMC sem irregularidades e dentro da validade;
- 4. Comprovante de situação cadastral e inscrição no CPNJ;**
- 5. Cópia dos documentos pessoais do Chefe do Executivo Municipal e comprovante de posse e exercício de mandato;**
- 6. Comprovação de que o município dispõe de recursos próprios para contemplar a execução do objeto, quando for necessário;**

¹⁷ SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo

7. **Cadastramento Sanitário Domiciliar (CSD):** cadastramento realizado pelo município da comunidade/bairro a ser beneficiado em formulário específico do Programa Água é Vida;
8. **Indicação de um responsável pelo acompanhamento e fiscalização da execução do objeto do convênio a ser firmado.**

O Artigo 6º da Resolução nº 10 dita que, caso o convênio firmado tenha por objetivo a implantação de poço profundo, o município deverá ser o responsável por apresentar a documentação comprobatória de que possui a propriedade da área a qual se pretende implantar os equipamentos. Da mesma forma, cabe ao município providenciar todas as licenças pertinentes, autorizações e outorgas relativas à implantação de poço profundo junto aos órgãos competentes e a apresentação do projeto básico do poço.

Cabe a SIMA, através da Coordenadoria de Saneamento, o recebimento e análise técnica da documentação requerida, assim como o enquadramento das localidades às quais foram requisitados os recursos financeiros de acordo com os critérios estabelecidos no escopo do programa. A Comissão Técnica do Programa é a responsável pela avaliação quanto às regiões beneficiadas pelo Programa.

O programa fornece recursos para a implantação das seguintes unidades:

- ✓ Abastecimento de água: perfuração de poços tubulares profundos;
- ✓ Esgotamento sanitário: aquisição e instalação de USIs (Unidades Sanitárias Individuais), as quais são compostas de: caixa de gordura, caixa de inspeção, tanque séptico de câmara única ou em série seguido de filtro anaeróbico de fluxo ascendente e/ou sumidouro e por interligações hidráulicas todos os encanamentos de ligações entre a USI e a casa.

De acordo com a Nota Técnica Versão 4 do Programa Água é Vida, as USIs possuem as seguintes características:

- ✓ As fossas sépticas possuem volume nominal de 1.990 L, para o atendimento de até 6 pessoas, conforme a NBR 7.229/93; já o filtro anaeróbico 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 anaeróbico de fluxo ascendente e sumidouro devem ser construídos em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, conforme as NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97;
- ✓ A localização da USI a ser instalada deve ser definida de acordo com os seguintes critérios: disponibilidade de área, tipo de solo, distância e posicionamento em relação às instalações hidráulicas residenciais, proximidade com divisas, córregos, valas e fontes de água potável, dentre outros. O escoamento do efluente domiciliar deverá ocorrer por gravidade;
- ✓ Todas as unidades da USI devem apresentar tampas em concreto armado, plástico ou fibra de vidro de alta resistência, sendo que a tampa deverá apresentar abertura igual ou superior a 60 cm, como definido na NBR 7.229/93;

Outras informações complementares que são descritas na Nota Técnica são:

- ✓ Como definido na NBR 13.696/97, a USI deverá ser construída de modo a assegurar que não haverá comprometimento da água dos mananciais vizinhos;
- ✓ A USI deverá ser construída atendendo as seguintes NBRs:
 - ✧ NBR 7.229/93: Projeto, construção e operação de sistemas de tanque sépticos;
 - ✧ NBR 13.969/97: Tanques sépticos – unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação;
 - ✧ NBR 8.160/99: Sistemas prediais esgoto sanitário – projeto e execução;
 - ✧ NBR 12.209/11: Elaboração de projetos hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ✓ Devem-se atender as orientações da concessionária e dos órgãos ambientais municipais, estadual e federal;
- ✓ A determinação do sistema de disposição final do efluente tratado deverá ser realizada considerando as alternativas de menor impacto ambiental, as quais devem considerar a qualidade e uso dado ao corpo receptor, porosidade do solo, existência de poço de água na vizinhança, altura do lençol freático.

Em 2019, o programa foi incluído nas ações do Projeto Vale do Futuro, que consiste num projeto do Governo do Estado para impulsionar o desenvolvimento regional da região do Vale do Ribeira, na qual se encontram 22 municípios.

O Programa Água é Vida está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

15.2 PROGRAMA SANEAMENTO BRASIL RURAL

O Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) foi criado através da Portaria do MS nº 3.174 de 2 de dezembro de 2019, conforme previsto PLANSAB. O objetivo do programa é promover a universalização do acesso ao saneamento em áreas rurais e comunidades tradicionais num horizonte de 20 anos (2019 a 2038), dentre os quais são previstas medidas estruturais e medidas estruturantes. O programa é do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde através da FUNASA, baseado na integração dos eixos Tecnologia; Gestão dos Serviços e, Educação e Participação Social.

O Eixo Tecnologia oferece suporte à implantação de medidas estruturais por meio da identificação de soluções coletivas ou individuais para o abastecimento de água e esgotamento sanitário. As soluções coletivas se referem ao conjunto de propostas que atendam a um conjunto de domicílios de forma integrada, enquanto a solução individual abrange apenas um domicílio.

O Eixo Gestão dos Serviços possui caráter estruturante, de modo que essa vertente abrange medidas relacionadas a planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e ao controle social destes, estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020.

Por último, também de caráter estruturante, no Eixo Educação e Participação Social, são previstas diretrizes para a atuação na comunicação aos usuários, seus direitos e deveres, assim como fornece apoio técnico e pedagógico para os operadores de serviços, proporcionando, também, a qualificação dos gestores técnicos e administrativos.

15.3 PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

Com a finalidade de preservar a água, a ANA criou o Programa Produtor de Água (PPA) para incentivar a colaboração do produtor rural através do conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O PSA consiste na promoção da conservação ambiental através de incentivos financeiros baseado no princípio do usuário pagador: o usuário é responsável por transferências financeiras para promover compensação aos prestadores de serviços ambientais.

O projeto visa valorizar os produtores rurais envolvidos em ações de conservação e reflorestamento em todo o território nacional. As práticas conservacionistas possuem apoio técnico e financeiro pela agência para a implementação.

O valor por hectare a ser pago é proporcional ao serviço ambiental prestado, variando de região para região.

Para participar, o produtor rural interessado deve verificar junto às instituições se a área de suas propriedades está inserida na bacia hidrográfica contemplada por algum projeto, tais como prefeituras, comitês de bacia ou empresas de saneamento.

15.4 OUTROS PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS APLICÁVEIS À ÁREA RURAL

Para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, existem algumas experiências em andamento visando à universalização do atendimento com água e esgotamento sanitário.

Em destaque está o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que começou a ser implantado no Ceará em 1996. Segundo levantamento realizado em junho de 2020, são mais de 1.700 comunidades atendidas e aproximadamente 780 mil pessoas beneficiadas com sistemas de abastecimento de água gerenciados pelos próprios moradores. O SISAR faz gestão compartilhada destas 1.700 comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e a manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) de forma autossustentável. Cada um desses sistemas constitui uma Organização de Sociedade Civil (OSC) sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da CAGECE, que sensibiliza e capacita

as comunidades, além de orientar a manutenção dos sistemas de tratamento e distribuição de água, sendo os próprios moradores que operam o sistema.

Na CAGECE há uma gerência responsável por todas as ações de saneamento na zona rural do estado, e foi a partir desta que o modelo de gestão foi replicado para todo o estado, e, também na Bahia, no Piauí e em Sergipe.

16. PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS E FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

16.1 CONDICIONANTES GERAIS

Nos itens em sequência, apresentam-se várias informações relativas à captação de recursos para execução das obras de saneamento básico. São informações gerais, podendo ser utilizadas por qualquer município, desde que aplicáveis ao mesmo. A seleção dos programas de financiamentos mais adequados dependerá das condições particulares de cada município, atreladas aos objetivos de curto, médio e longo prazo, aos montantes de investimentos necessários, aos ambientes legais de financiamento e outras condições institucionais específicas.

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pela Lei nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

Para que se possam obter os financiamentos ou repasses para aplicação em saneamento básico, as ações e os programas pertinentes deverão ser enquadrados em categorias que se insiram no planejamento geral do município e deverão estar associadas às Leis Orçamentárias Anuais, às Leis de Diretrizes Orçamentárias e aos Planos Plurianuais do Município. Em princípio, as principais categorias, que serão objeto de propostas, são: Desenvolvimento Institucional; Planejamento e Gestão; Desenvolvimento de Tecnologias e Capacitação em Recursos Hídricos; Conservação de Solo e Água e de Ecossistemas; Conservação da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos; Gestão, Recuperação e Manutenção de Mananciais; Obras e Serviços de Infraestrutura Hídrica de Interesse Local; Obras e Serviços de Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.

A partir do estabelecimento das categorias, conforme supracitado, os programas de financiamentos, a serem elaborados pelo próprio município, deverão contemplar a definição do modelo de financiamento e a identificação das fontes e usos de recursos financeiros para a sua execução. Para tanto, poderão ser levantados, para efeito de apresentação do modelo de financiamento e com detalhamento nos horizontes de planejamento, os seguintes aspectos: as fontes externas, nacionais e internacionais, abrangendo recursos onerosos e repasses a fundo perdido (não onerosos); as fontes no âmbito do município; as fontes internas, resultantes das receitas da prestação de serviços e as fontes alternativas de recursos, tal como a participação do setor privado na implementação das ações de saneamento no município.

16.2 FORMAS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

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

- ✓ Recursos onerosos que são captados através de operações de crédito e são gravados por juros reais, provenientes das seguintes fontes:
 - ✧ Fundos financiadores, tais como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço-FGTS e Fundo de Amparo do Trabalhador-FAT;
 - ✧ Recursos próprios de instituições financeiras, tendo como destaque o BNDES;
 - ✧ Recursos captados no mercado de capitais, por meio do lançamento de ações ou emissão de debêntures, onde o conceito de investimento de risco apresenta-se como principal fator decisório na inversão de capitais no saneamento básico;
- ✓ Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecida como OGU (Orçamento Geral da União) e, também, de orçamentos de estados e municípios. São obtidos via transferência fiscal entre entes federados, não havendo incidência de juros reais;
- ✓ Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto a agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (BIRD);
- ✓ Recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação;
- ✓ Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fundo Estadual de Recursos Hídricos).

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

Nos itens seguintes, apresentam-se os principais programas de financiamentos existentes e as respectivas fontes de financiamento, conforme a disponibilidade de informações constantes dos órgãos envolvidos.

16.3 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

De forma resumida, na sequência são listadas as principais fontes de captação de recursos, a partir de programas e de linhas de financiamento nas esferas federal e estadual.

No âmbito Federal:

- ✓ ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: Programa de Gestão de Recursos Hídricos, PROGESTÃO (Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas) etc.;
- ✓ BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (ver linhas de financiamento no item 16.6 adiante);
- ✓ CEF – Caixa Econômica Federal: FINISA (Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento)/Serviços Urbanos de Água e Esgoto, etc.;
- ✓ MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional: Saneamento para Todos, Avançar Cidades etc.;
- ✓ FUNASA – Fundação Nacional da Saúde (órgão do Ministério da Saúde): Apoio financeiro a projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- ✓ Ministério do Meio Ambiente;
- ✓ Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme indicação constante do **Quadro 16.1**).

No âmbito Estadual:

- ✓ SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente: por exemplo, Programa Município VerdeAzul, Programas Financiáveis pelo FEHIDRO e Programa Água é Vida;
- ✓ Secretaria de Agricultura e Abastecimento: por exemplo, Programa de Microbacias 2;
- ✓ Secretaria da Fazenda e Planejamento: Desenvolve SP.

O Plano Plurianual (2020 – 2023), instituído pelo Projeto de Lei nº 924, de 15 de agosto de 2019, consolida as prioridades e estratégias do Governo do Estado de São Paulo para os setores de saneamento e recursos hídricos, através dos diversos Programas aplicáveis ao saneamento básico do Estado, podendo ser citados, entre outros:

- ✓ Programa 2604 – Monitoramento da qualidade e redução da pegada ambiental;
- ✓ Programa 2617 – Educação ambiental, cidadania e melhoria da qualidade de vida;
- ✓ Programa 2622 – Infraestrutura hídrica e combate a enchentes;
- ✓ Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de saneamento;
- ✓ Programa 2624 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário na área operada pela SABESP;
- ✓ Programa 2625 – Desenvolvimento da política de recursos hídricos e implementação de suas ações.

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

No **Quadro 16.1** apresenta-se uma listagem com os programas, as fontes de financiamento, os beneficiários, a origem dos recursos e os itens financiáveis para o saneamento. Os programas denominados REFORSUS e VIGISUS do Ministério da Saúde foram suprimidos da listagem porque estão relacionados diretamente a ações envolvendo a vigilância em termos de saúde e controle de doenças, apesar da intercorrência com as ações de saneamento básico.

Cumprе salientar que o município, na implementação das ações necessárias para se atingir a universalização do saneamento, deverá selecionar o (s) programa (s) de financiamentos que melhor se adequе (m) às suas necessidades, função, evidentemente, de uma série de procedimentos a serem cumpridos, conforme exigências das instituições envolvidas.

QUADRO 16.1 - RESUMO DAS FONTES DE FINANCIAMENTO DO SANEAMENTO

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
SIMA	Programas Financiáveis pelo FEHIDRO Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.	Municípios	FEHIDRO (Ver nota 1)	Projeto / Obras e Serviços.
SIMA	ÁGUA É VIDA – Programa Água é Vida Programa voltado para as localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, visando a implementação de obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos.	Municípios	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo (fundo perdido).	Obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, relacionados aos sistemas de saneamento básico.
DESENVOLVE SP	Linha Economia Verde Municípios Programa destinado ao financiamento de projetos sustentáveis, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais relacionados à atividade pública.	Administração municipal direta e autarquias municipais.	Orçamento do Governo do Estado de São Paulo	Construção Sustentável, transporte, saneamento e resíduos, recuperação florestal e planejamento municipal.
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	Programa Gestão de Recursos Hídricos Programa direcionado para a recuperação e preservação de bacias hidrográficas, como despoluição, melhoria das condições das nascentes, prevenção de impactos de secas e enchentes, etc.	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Orçamento Geral da União (OGU)	Intervenções relacionadas as seguintes modalidades: despoluição de corpos hídricos; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e; prevenção dos impactos das secas e enchentes
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	PROGESTÃO – Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas no Brasil Programa direcionado ao fortalecimento da gestão dos recursos hídricos através do incentivo financeiro as ações de fortalecimento institucional e de gerenciamento dos recursos hídricos	Estados e Distrito Federal (Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGREHs)	Orçamento Geral da União (OGU); Fundos de Recursos Hídricos; Doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados.	Ações de fortalecimento institucional e gerenciamento de recursos hídricos
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	FINISA – Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento Programa destinado ao financiamento de infraestruturas e as obras de saneamento para o setor público e setor privado	Prefeituras, Estados e Distrito Federal	Caixa Econômica Federal (CEF)	Obras em infraestrutura e saneamento ambiental
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	SANEAMENTO PARA TODOS Programa de financiamento de empreendimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, manejo de resíduos,	Concessionárias públicas e privadas para o atendimento de população urbana e rural	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Sistema produtor de água, sistema de esgotamento sanitário, elaboração de estudos e projetos, redução e controle de perdas, implantação de ações de melhoria

<i>Instituição</i>	<i>Programa / Finalidade</i>	<i>Beneficiário</i>	<i>Origem dos Recursos</i>	<i>Itens Financiáveis</i>
	desenvolvimento institucional, recuperação e preservação de mananciais			da gestão,
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)	AVANÇAR CIDADES Programa de financiamento para projetos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos	Prefeituras, Empresas Públicas e Sociedade Economia de Mista	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, controle de perdas, planos de saneamento, estudos e projetos.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	FUNASA – Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Orçamento Geral da União (OGU)	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos (aproveitamento de lodo).

Notas

1– A principal fonte de recurso financeiros da FEHIDRO é a compensação e royalties de Itaipu (recursos da ordem de R\$ 50 milhões) e recursos decorrentes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo (recursos da ordem de 120 milhões) (ref. Out/2009).

16.5 DESCRIÇÃO RESUMIDA DE ALGUNS PROGRAMAS DE FINANCIAMENTOS DE GRANDE INTERESSE PARA IMPLEMENTAÇÃO DA REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir, encontram-se descritos, de forma resumida, alguns programas de grande interesse para implementação da Revisão/Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário em nível federal e estadual.

No Âmbito Federal:

PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS

O principal programa instituído pelo governo federal destinado ao setor de saneamento básico é o Saneamento Para Todos, que contempla prestadores de serviços de saneamento do setor público e do setor privado. Os recursos disponibilizados para financiamento são provenientes do FGTS, ou seja, recursos onerosos; salienta-se, entretanto, que o financiamento requer uma contrapartida mínima, cuja parcela varia de acordo com o setor:

- ✓ 5% do valor do investimento para o setor público, sendo que para empreendimentos da modalidade “Abastecimento de Água” o valor da contrapartida é de 10%;
- ✓ 20% do valor do investimento para o setor privado, independentemente da modalidade.

O Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) é o órgão responsável pelo processo de seleção pública do programa através da abertura de processos. Cabe, então, à Caixa Econômica Federal (CEF) o papel de agente operador, responsável pela análise e aprovação do processo de abertura de crédito referente ao financiamento. É possível obter financiamento para as seguintes modalidades:

- ✓ Abastecimento de Água – destina-se à promoção de ações que visem ao aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento Sanitário – destina-se à promoção de ações para aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequada dos efluentes;
- ✓ Saneamento Integrado – destina-se à promoção de ações integradas em áreas ocupadas por população de baixa renda. Abrange o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais, além de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico do material reciclável, visando à sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos;
- ✓ Desenvolvimento Institucional – destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento de eficiência dos prestadores de serviços públicos. Nos casos de abastecimento de

água e esgotamento sanitário, visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, redução de custos e de perdas; no caso da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; visa à promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes;

- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos e de Águas Pluviais – no caso dos resíduos sólidos, destina-se à promoção de ações com vistas ao aumento da cobertura dos serviços (coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de saúde, varrição, capina, poda etc.); no caso das águas pluviais, à promoção de ações de prevenção e controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas;
- ✓ Outras modalidades incluem o manejo dos resíduos da construção e demolição, a preservação e recuperação de mananciais e o financiamento de estudos e projetos, inclusive os planos municipais e regionais de saneamento básico.

As condições gerais de concessão do financiamento são as seguintes:

- ✓ Após a contratação, a carência correspondente ao prazo para execução das etapas definidas no objeto contratual poderá ser acrescida de até 4 meses, porém limitada a 48 meses, contados a partir da assinatura do contrato;
- ✓ A amortização é contada a partir do término da carência, sendo:
 - ✧ Para abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e saneamento integrado: até 240 meses;
 - ✧ Desenvolvimento institucional e preservação e recuperação de mananciais: até 180 meses;
 - ✧ Estudos e Projetos: até 60 meses.
- ✓ Os juros são definidos à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado, que é de 5%;
- ✓ A remuneração da CEF é de 2% sobre o saldo devedor e a taxa de risco de crédito limitada a 1% a.a., conforme a análise cadastral do solicitante.

PROGRAMA AVANÇAR CIDADES – SANEAMENTO

O Programa Avançar Cidades - Saneamento tem o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas modalidades de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, redução e controle de perdas, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, preservação e recuperação de mananciais, estudos e projetos, e planos de saneamento.

A contratação através dessa modalidade é regulamentada pela Instrução Normativa nº 22, de 3 de agosto de 2018, a qual regulamenta o processo de contratação de operação de crédito para ações de saneamento (Mutuários Públicos). O processo de seleção das propostas é contínuo, ou seja, é possível cadastrar a qualquer momento no site do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), seguindo as seguintes etapas:

- ✓ Cadastro e envio de propostas pelos proponentes por meio de cartas-consultas;
- ✓ Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro (MIAF) – etapa de pré-qualificação das propostas enviadas. O agente financeiro terá até 60 dias para apresentar a manifestação de interesse, contados a partir da disponibilização da carta-consulta;
- ✓ Enquadramento das propostas pelo MDR. O prazo para o enquadramento é de 60 dias contados a partir da data da MIAF emitida pelo agente financeiro;
- ✓ Validação pelo Agente Financeiro das propostas enquadradas pelo MDR. A validação deverá ser realizada em até 90 dias, podendo ser prorrogável caso seja apresentada solicitação e, essa, justificada pelo agente financeiro e apreciada pelo MDR;
- ✓ Hierarquização e Seleção das propostas pelo MDR.

Após a seleção, o prazo para que seja realizada a contratação da operação de crédito será de até 180 dias contados a partir da publicação do resultado no Diário Oficial da União. O processo de seleção não impõe limites para o cadastramento de propostas, seja quanto ao número de propostas por município ou quanto ao valor das propostas.

A fonte dos recursos disponibilizados é o FGTS, de modo que a seleção deve obedecer às normas vigentes relativas ao FGTS assim como os limites e condições previstos na legislação, em especial as normativas e disposições relativas às operações de crédito no âmbito do Programa Saneamento para Todos. Da mesma forma, a seleção das propostas está condicionada ao orçamento do FGTS disponibilizado.

As propostas selecionadas poderão obter o financiamento de até 95% do valor do investimento, de modo que deverão atender ao requisito de contrapartida (mínimo de 5% do valor do investimento).

PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Esse programa integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade de recursos hídricos das bacias hidrográficas. A seleção das propostas é realizada pela ANA, de acordo com a disponibilidade financeira da agência. Os recursos financeiros são provenientes do Orçamento Geral da União (não oneroso-repasse do OGU). Cabe à Caixa Econômica Federal (CEF) a análise e contratação da operação de crédito, sendo responsável pelo recebimento do plano de trabalho e análise da viabilidade da proposta.

Deve ser verificada a adequabilidade da contrapartida oferecida aos percentuais definidos pela ANA, em conformidade com as Leis das Diretrizes Orçamentárias (LDO), de acordo com a seguinte divisão:

- ✓ Para municípios com população inferior a 25 mil habitantes: contrapartida de 3% do valor de repasse da União;

- ✓ Para municípios situados em áreas de abrangência da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e região Centro-Oeste: contrapartida de 5% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais municípios: contrapartida de 20% do valor de repasse da União;
- ✓ Para estados e Distrito Federal localizados na área de abrangência da SUDAM, da SUDENE e região Centro-Oeste: contrapartida de 10% do valor de repasse da União;
- ✓ Para os demais estados: contrapartida de 20% do valor de repasse da União.

As modalidades abrangidas pelo programa são as seguintes:

- ✓ Despoluição de corpos hídricos;
- ✓ Sistema de transporte e disposição final adequada de esgoto sanitário;
- ✓ Desassoreamento e controle da erosão;
- ✓ Contenção de encostas;
- ✓ Recomposição da vegetação ciliar;
- ✓ Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas;
- ✓ Remanejamento/reassentamento da população;
- ✓ Uso e ocupação do solo para preservação de mananciais;
- ✓ Implantação de parques para controle de erosão e preservação de mananciais;
- ✓ Recomposição da rede de drenagem;
- ✓ Aquisição de equipamentos e outros bens;
- ✓ Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes;
- ✓ Desassoreamento e controle de enchentes;
- ✓ Drenagem urbana;
- ✓ Urbanização para controle de cheias, erosões e deslizamentos;
- ✓ Obras para preservação ou minimização dos efeitos da seca;
- ✓ Sistemas simplificados de abastecimento de água;
- ✓ Barragens subterrâneas;
- ✓ Dessalinização das águas salinas e salobras;
- ✓ Cisternas rurais e implúvios.

PROGESTÃO – PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DO PACTO NACIONAL PELA GESTÃO DAS ÁGUAS

O Programa de Consolidação do Pacto Nacional Pela Gestão das Águas (Progestão) é um programa de incentivo financeiro de adesão voluntária desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para fortalecimento dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGREHs) que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

O programa aporta recursos orçamentários da ANA, os quais têm por origem: o Orçamento Geral da União (OGU) consignados à ANA; Fundos de Recursos Hídricos e; doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados. Dessa forma, tem-se por principais objetivos do programa a promoção da articulação do gerenciamento e regulação do uso das águas nas esferas nacionais e estaduais, além o de fortalecer o modelo de governança instituído através da Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Com a adesão ao programa, é previsto o repasse de até cinco parcelas anuais de até R\$ 1,0 milhão no primeiro desembolso, sendo R\$ 500 mil condicionados à aprovação do Quadro de Metas pelo Conselho de Recursos Hídricos do Estado (ou Distrito Federal) e R\$ 500 mil mediante o cumprimento das metas de caráter não cumulativo, também estabelecidas no Quadro de Metas (ref. Ago./2017). Nos anos subsequentes o repasse máximo de R\$ 1,0 milhão está condicionado ao alcance e cumprimento das metas definidas no exercício anterior.

A ANA definiu cinco metas de cooperação federativa, as quais todas as unidades federativas que aderirem ao Progestão devem cumprir:

- ✓ Integração de dados de usuários de recursos hídricos;
- ✓ Compartilhamento de informações sobre águas subterrâneas;
- ✓ Contribuição para difusão do conhecimento;
- ✓ Prevenção de eventos hidrológicos críticos;
- ✓ Atuação para segurança de barragens.

De acordo com o grau de complexidade do processo de gestão da bacia, esse definido em termos de abrangência, intensidade, número e dispersão de conflitos existentes (variando entre A e D, sendo D aquelas com maior complexidade), maior é a exigência no cumprimento das metas estabelecidas. Ou seja, quanto mais complexo o tipo de gestão, maiores são os números de variáveis com alcance obrigatório em cada meta, sendo essas variáveis do tipo planejamento (Ex.: a divisão hidrográfica), da informação e suporte (Ex.: o monitoramento da qualidade da água) e de cunho operacional (Ex.: outorga e fiscalização).

Ao final de cada ano é realizado o processo de certificação de cumprimento de metas e definição das metas para o ano subsequente, de acordo com aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) ou entidade correspondente, como órgãos ambientais. Cabe à ANA a elaboração do calendário anual de atividades para o ano subsequente, o detalhamento

dos prazos para envio da documentação necessária para a certificação das metas, assim como todas as ações necessárias para o aprimoramento do programa.

PROGRAMAS DA FUNASA (FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE)

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

Cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e melhorias sanitárias domiciliares, prioritariamente para municípios com população inferior a 50.000 habitantes, em comunidades quilombolas, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas, populações ribeirinhas e áreas rurais. É importante frisar que apenas municípios com concessão pública são elegíveis para a obtenção de financiamento.

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

- ✓ Sistemas de Abastecimento de Água;
- ✓ Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos;
- ✓ Drenagem e Manejo Ambiental;
- ✓ Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- ✓ Melhorias Habitacionais para o Controle da Doença de Chagas;
- ✓ Saneamento em Áreas Rurais e Comunidades Tradicionais;
- ✓ Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico;
- ✓ Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico em Saúde Ambiental e Saneamento.

No Âmbito Estadual

PROGRAMA ÁGUA É VIDA

O Programa Água é Vida foi criado em novembro de 2011 através do Decreto nº 57.479, de 1º de novembro de 2011 com atualização pelo Decreto nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011 para fornecer apoio financeiro aos Municípios para implantação de obras relacionadas ao sistema de saneamento básico em comunidades rurais e comunidades isoladas ocupadas por população de baixa renda. O programa possui abrangência em todo o Estado de São Paulo, sendo que, cabe ao Município o encaminhamento da proposta para solicitar a participação no programa. A solicitação para inclusão no programa deve ser encaminhada à SIMA através da

apresentação do cadastramento sanitário domiciliar da comunidade/bairro a ser beneficiado, junto à declaração de que as comunidades beneficiadas são ocupadas por população de baixa renda, dentre outros documentos específicos¹⁸.

O Programa “Água é Vida” está descrito no Plano Plurianual 2020-2023 e se encontra no Programa 2623 – Planejamento, Formulação e Apoio à Implementação da Política de Saneamento: Ação 2080 – Água é Vida.

FEHIDRO/PROGRAMAS FINANCIÁVEIS

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

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

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

As linhas temáticas para financiamento são as seguintes:

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

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

- ✓ Estudos, projetos e obras para todos os componentes sistemas de abastecimento de água, incluindo as comunidades isoladas;
- ✓ Idem para todos os componentes de sistemas de esgotamento sanitário;
- ✓ Elaboração de plano e projeto do controle de perdas e diagnóstico da situação; implantação do sistema de controle de perdas; aquisição e instalação de hidrômetros

¹⁸ Resolução SSRH nº 10 de 05-06-2014

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 alternativas possíveis:

Desenvolve SP – Linha Economia Verde Municípios

A linha de financiamento Linha Economia Verde Municípios é uma opção de crédito oferecida pelo Banco do Desenvolvimento do Estado de São Paulo, o Desenvolve SP. Através da Linha Economia Verde Municípios é possível que a Prefeitura Municipal e/ou Autarquias Municipais obtenham financiamento de investimentos relacionados a projetos sustentáveis, projetos com o objetivo de reduzir a emissão de CO₂ e projetos que reduzam o impacto ambiental relacionado às atividades da administração pública. Nessa linha de crédito é possível financiar os seguintes itens:

- ✓ Construção Sustentável;
- ✓ Transporte;
- ✓ Saneamento e Resíduos;
- ✓ Recuperação Florestal; e,
- ✓ Planejamento Municipal.

A linha de crédito possui taxa de 0,53% ao mês sendo acrescida da SELIC; o prazo máximo, incluindo a carência, é de 72 meses, sendo a carência de até 12 meses. Nessa linha de crédito é possível financiar 100% dos itens.

Para a obtenção dos recursos, os interessados devem apresentar a Carta Consulta para que seja feita a análise do projeto pelo Desenvolve SP. Posteriormente, caso o projeto seja aprovado, será necessária a apresentação de toda a documentação para a análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

BNDES FINEM – Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

A linha de financiamento BNDES Finem – Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos tem por objetivo atender investimentos das áreas públicas ou privadas cujos projetos se encontrem nas seguintes modalidades:

- ✓ Abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento sanitário;
- ✓ Efluentes e resíduos industriais;
- ✓ Resíduos sólidos;
- ✓ Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ✓ Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ✓ Desenvolvimento institucional;
- ✓ Despoluição de bacias em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- ✓ Macrodrenagem.

A linha de crédito tem como valor mínimo de financiamento R\$ 20 milhões, sendo os principais clientes as unidades federativas (Estados e Distrito Federal), municípios, fundações, associações e cooperativas e empresas sediadas no Brasil. É possível financiar através do Finem estudos e projetos, obras civis, treinamentos, montagem e instalação, móveis e utensílios, despesas pré-operacionais e máquinas e equipamentos nacionais ou importados.

A solicitação de financiamento pode ser feita por duas maneiras distintas: diretamente ao BNDES (apoio direto) ou através de uma instituição financeira credenciada (apoio indireto). No caso do apoio indireto, a instituição financeira parceira do BNDES assume o risco do não pagamento pelo cliente. O financiamento por apoio direto é solicitado diretamente no site do BNDES, no qual estão todas as informações necessárias para obter o crédito, as quais seguem as seguintes etapas: Habilitação, Solicitação de Apoio Financeiro, Análise, Contratação e Acompanhamento. O financiamento por apoio indireto é obtido diretamente na instituição financeira credenciada, a qual dispõe de regulamento próprio para a obtenção do crédito.

A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos baseia-se nas diretrizes do produto BNDES FINEM, com algumas condições específicas, descritas no **Quadro 16.2**. A composição de juros varia da seguinte forma:

- ✓ Operações diretas: A taxa de juros será composta do fator custo, o fator taxa do BNDES e o fator taxa do agente;
- ✓ Operações indiretas: A taxa de juros será composta do fator custo e do fator taxa do BNDES;

QUADRO 16.2 – TAXA DE JUROS

Itens Financiados	Remuneração do BNDES		Taxa de Risco de Crédito	
	Tratamento de resíduos e esgoto	Demais investimentos	Todos (Financiamento para Empresas)	Todos (Financiamento para UFs e municípios)
Apoio Direto	0,9% a.a.	1,3% a.a.	Variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento	0,1% a.a. (com garantia da União) ou conforme risco do cliente e prazos do financiamento (sem garantia da União)
Apoio Indireto	1,05% a.a.	1,45% a.a.	Negociada entre a instituição e o cliente	

- ✓ **Custo Financeiro:** A taxa de juros final é composta pela TLP, pelas remunerações do BNDES e do agente financeiro credenciado (no caso de financiamento através de instituições financeiras credenciadas). Essa taxa é comparável às taxas de mercado livres de risco dos títulos públicos, com os mesmos vencimentos dos financiamentos do BNDES. Ao longo de 2020, a TLP variou entre 1,49% a.a. e 2,26% a.a.
- ✓ **Remuneração:** A Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.
- ✓ **Participação:** Para estados e município o BNDES pode participar com até 90% do valor total do investimento; para os demais clientes a participação do BNDES é de até 95% do valor total do investimento. Em ambos os casos, a participação é limitada a 100% dos itens financiáveis.
- ✓ **Prazo:** O prazo máximo para o financiamento é de 34 anos, independentemente do beneficiário do financiamento. O prazo é negociável em função da capacidade de pagamento do cliente, do tipo do cliente e do grupo econômico, sabendo que estão contidos no prazo o período de carência e o período de amortização.
- ✓ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Financiamentos Externos (Comissão de Financiamentos Externos - COFIE)

A Comissão de Financiamentos Externos – COFIE é composta por diferentes órgãos da esfera federal dentre os quais se encontra a Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda (SAIN/MF). Essa comissão tem por atribuição autorizar a preparação de projetos ou programas do setor público com financiamento proveniente de fontes externas, podendo os projetos serem de interesse da União, das unidades federativas, dos municípios, de administrações diretas ou de autarquias, fundações e empresas estatais dependentes.

A autorização das operações de crédito para preparação de projetos ou programas é condicionada aos seguintes requisitos:

- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Economia quanto à capacidade de pagamento e trajetória de endividamento e cumprimento de contratos de

renegociação de dívidas entre o proponente mutuário, a União e o programa de ajuste fiscal

- ✓ Avaliação favorável pela Secretaria de Assuntos Econômicos Internacionais do Ministério da Economia quanto aos aspectos técnicos e operacionais do projeto ou programa:
- ✓ A Resolução nº 3 de maio de 2019 determina que os municípios e suas respectivas administrações diretas, autarquias, fundações ou empresas dependentes terão suas propostas analisadas pela Comissão caso haja garantia da União, financiamento de organismo internacional ou agência governamental estrangeira, e caso atendam aos critérios: população superior a 100 mil habitantes e contrapartida de, pelo menos, 20% do valor total do investimento a ser financiado.

A avaliação pela COFIEIX é realizada através dos critérios dispostos na Resolução nº 1, de janeiro de 2020, sendo:

- ✓ A proposta deve apresentar objetivo claro e bem definido quanto à relação de cooperação entre os consorciados, as quais devem ter por objetivo ações de desenvolvimento ou solução de problema de interesse comum;
- ✓ O consórcio público deve apresentar o valor total do projeto a ser financiado e o valor de contrapartida, assim como o valor da quota referente a cada ente público participante da operação, assim como a quota da contrapartida de cada parte;
- ✓ A contrapartida deve atender aos requisitos dispostos na Resolução COFIEIX nº 3, de 29 de maio de 2019 (ou da resolução que vier a sucedê-la);
- ✓ As garantias ou contragarantias oferecidas pelos entes da Federação consorciados deverão ser proporcionais à apropriação do valor total do financiamento;
- ✓ As cartas-consultas apresentadas devem ser somente para operações caracterizadas como de investimentos.

As propostas apresentadas à COFIEIX devem ser realizadas pela internet no site do Sistema de Gerenciamento Integrado da SAIN-ME através de cartas-consultas, indicando o tipo de pleito. Após o recebimento das propostas é realizada a avaliação pelos grupos técnico e de trabalho da COFIEIX, os quais farão o acompanhamento das propostas. Após aprovação do financiamento, é iniciado o processo de preparação do projeto ou do programa entre os entes envolvidos. Após as devidas negociações, o processo é enviado ao Senado Federal para deliberação do crédito.

As principais fontes externas de crédito para operações no Brasil são:

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) possui base em Washington D.C. e é uma das principais fontes de financiamento para países em desenvolvimento econômico, social e institucional localizados na América Latina e Caribe. O Grupo BID é composto por três instituições:

- ✓ Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID): as áreas prioritárias de atendimento são projetos que promovam a equidade social, redução da pobreza, reforma econômica e modernização do Estado e integração social. As áreas de atuação são os países da América Latina e Caribe;
- ✓ Corporação Interamericana de Investimentos (CII): financiamentos voltados para o estabelecimento, ampliação e modernização de empresas privadas de pequeno e médio porte localizadas na América Latina e Caribe;
- ✓ Fundo Multilateral de Investimentos (FUMIN): voltado para o atendimento de micro e pequenas empresas.

Banco Mundial (BM)

O Banco Mundial (BM) é uma instituição financeira de caráter multilateral composta de 189 países membros. O BM possui quatro agências:

- ✓ Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD): realiza empréstimos e cooperação técnica não reembolsável para os países-membros elegíveis;
- ✓ Agência Internacional de Desenvolvimento (IDA): realiza empréstimos em termos altamente concessionais e doações para países menos desenvolvidos;
- ✓ Corporação Internacional de Financiamento (IFC): realiza empréstimos, participação acionária e assistência técnica para o setor privado dos países em desenvolvimento;
- ✓ Agência Multilateral de Garantias de Investimento (MIGA): concede garantias para investidores de países em desenvolvimento contra perdas causadas por riscos não comerciais.

Corporação Andina de Fomento (CAF)

A Corporação Andina de Fomento (CAF) é uma instituição financeira multilateral com sede em Caracas, voltada para atividades relacionadas ao crescimento econômico e integração regional. A CAF financia projetos no setor de infraestrutura, como: rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de energia elétrica, abastecimento de água e saneamento ambiental, assim como ações relacionadas à integração regional nas regiões de fronteira entre os países acionistas.

Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA)

O Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA), com sede na Bolívia, em Santa Cruz de La Sierra, apoia a cooperação entre Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai, com o objetivo de contribuir para a redução das disparidades socioeconômicas, assim como para a promoção da complementariedade e sinergia dos esforços das instituições de desenvolvimento nacional. O FONPLATA financia projetos das seguintes áreas: transporte e logística, desenvolvimento produtivo, meio ambiente, água e saneamento, desenvolvimento urbano, saúde e educação.

Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW)

O Kreditanstalt Für Wiederaufbau (KFW) é um banco de fomento do governo alemão com sede em Frankfurt para apoio aos países em desenvolvimento. Trata-se de uma cooperação bilateral, financiada com recursos do governo alemão a fundo perdido, sendo os recursos destinados a: programas de infraestrutura econômica e social; investimentos nos setores agropecuário e industrial; projetos de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais; projetos de pequenas e médias empresas, e; financiamento de estudos e serviços.

Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD)

A Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) é uma instituição financeira pública com sede em Paris, com o objetivo de financiar projetos e programas para melhoria da qualidade de vida da população, promover o crescimento econômico e proteger o meio ambiente. A AFD oferece os seguintes serviços a governos e entidades públicas ou privadas: subvenção a projetos e programas de alto impacto, sem rentabilidade imediata, que possibilitem captação de empréstimos; garantias para incentivar instituições financeiras a conceder empréstimos a empresas pequenas e médias, e; participações em fundos próprios geridos pela PROPARCO (Sociedade para Promoção e Participação na Cooperação Econômica, subsidiária da AFD), responsável pelo financiamento do setor privado.

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)

A Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) é um órgão do governo japonês com sede em Tóquio, com o objetivo de promover o crescimento e a estabilidade socioeconômica nos países em desenvolvimento, contribuir para a paz e para o desenvolvimento da sociedade internacional. A JICA oferece empréstimos e cooperação técnica nas seguintes áreas: saneamento, mobilidade e infraestrutura urbana, meio ambiente e prevenção de desastres.

New Development Bank (NDB)

O New Development Bank (NDB) é um banco multilateral de desenvolvimento com sede em Xangai, criado pelo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), com o objetivo de financiar projetos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável nos BRICS e em outros países em desenvolvimento. O NDB fornece, também, assistência técnica para projetos e programas com o objetivo de contribuir para a obtenção de sustentabilidade ambiental e social.

Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF)

O Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Facility – GEF) é uma organização financeira independente com sede em Washington D.C., composta por 183 países com o papel de ser agente catalisador para melhorias do meio ambiente mundial. O GEF financia projetos relacionados à biodiversidade, mudanças climáticas e à degradação do solo.

Banco Europeu de Investimentos (BEI)

O Banco Europeu de Investimentos (BEI) é uma instituição financeira vinculada aos países da União Europeia, com o objetivo de melhorar o potencial da Europa em termos de empregos e crescimento; apoiar ações para atenuar alterações climáticas, e; promoção de políticas europeias no exterior. Para isso, o BEI disponibiliza apoio financeiro nas seguintes modalidades:

- ✓ Empréstimos: o BEI financia clientes grandes e pequenos para apoiar o crescimento e emprego;
- ✓ Financiamento Misto: o BEI permite aos clientes que sejam realizados financiamentos em conjunto com investimentos adicionais.

17. PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

17.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A previsão de eventos de contingências e emergências tem por objetivo corrigir de forma rápida e efetiva situações adversas que comprometam a segurança, qualidade, regularidade e continuidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, reduzindo os riscos para a população e para o meio ambiente.

A adoção das proposições descritas na sequência é importante para proporcionar uma rotina de operações estáveis e minimizar as ocorrências de interrupção dos serviços. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades e danos à população e ao meio ambiente.

Salienta-se que o grau de segurança adotado em todo projeto, obra e operação dos serviços de saneamento, deve seguir as legislações e normas técnicas pertinentes, bem como experiências adquiridas. Porém, deve haver um ponto de equilíbrio econômico entre o grau de segurança e os riscos aceitáveis, pois quanto maiores forem os níveis de segurança, maiores serão os custos de implantação e operação.

Portanto, observa-se que a adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade.

Assim, nos **Quadros 17.1** e **17.2**, são identificadas as ocorrências, suas origens, com exemplos de possíveis eventos e estruturas operacionais afetadas e, por fim o Plano de Contingências, com as ações a serem tomadas para minimizar os efeitos negativos das ocorrências e reestabelecer a prestação dos serviços. Diante de outras ocorrências não elencadas neste documento, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação.

QUADRO 17.1 - AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
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 ¹⁹ – 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	
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota de caminhões tanque	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Implementação de rodízio de abastecimento	Gerente
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
	Danos em equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Danos em estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento	Equipe de manutenção escalada

¹⁹ Este plano seria para uso em caso de um vazamento acidental de cloro, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, cloreto de hidrogênio ou em atendimento a uma violação à segurança para minimizar o impacto.

		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

QUADRO 17.2 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
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
2. Extravasamentos de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica	Encarregado
		Acionamento dos geradores ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades	Equipe operacional
		Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e da água	Equipe de manutenção escalada
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>	
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Encarregado	
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada	
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente	
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o local do rompimento do sistema de coleta de esgoto	Gerente	
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada	
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	Rompimento de travessias	Comunicação às autoridades de trânsito / Prefeitura Municipal / órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia	Gerente	
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada	
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	4. Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária	Encarregado
			Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas	Equipe operacional
Obstruções em coletores de esgoto		Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento	Equipe de manutenção escalada	
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída	Equipe de manutenção escalada	

18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO – JICA. Representação no Brasil. Disponível em: < <https://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/index.html>>. Acesso em: dez.2020
- AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO. Brasil. Disponível em: < <https://www.afd.fr/pt/page-region-pays/brasil>>. Acesso: dez.2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. ANA publica atualização da agenda de edição das normas de referência para o saneamento até 2023. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/ana-publica-atualizacao-da-agenda-de-edicao-das-normas-de-referencia-para-o-saneamento-ate-2023>>. Acesso em: fev. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. Anexo IV – Minuta de Norma de Referência. Disponível em: <https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/NR_Indicadores_Metas_Avaliacao-1640011919514-1643311425492.pdf>. Acesso em: fev.2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. Resolução ANA nº 106, de 4 de novembro de 2021. Aprova a Norma de Referência ANA nº 2. Documento nº 02500.050900/2021-25. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2021/0106-2021_Ato_Normativo_4112021_20211105084322.pdf>. Acesso em: fev.2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano - Brasília: ANA, 2021, 332 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas - Brasília: ANA, 2017, 88 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas - PROGESTÃO. Disponível em: < <https://progestao.ana.gov.br/>> Acesso em: dez. 2020
- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP, Nota Técnica Preliminar, Metodologia e Cálculo do Nível Econômico de Perdas – Determinação da Meta Regulatória de Perdas para a 3ª Revisão Tarifária Ordinária da SABESP. São Paulo, Setembro de 2020.
- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Relatório Analítico de Saneamento Básico Cajamar, 2019. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/>> Acesso em: jan. 2021.

- AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP. Convênio de Cooperação de Cajamar - nº 365/2012. Disponível em <<http://www.arsesp.sp.gov.br>>. Acesso em: jan.2021.
- ALVARES, C.A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brasil. Meteorologic Zeitschrift, Vol. 22, nº 6, 711-728. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.208: Projeto de Estação de Bombeamento ou de Estação Elevatória de Esgoto — Requisitos. Rio de Janeiro, 2020. 42p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.218: Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público — Procedimentos. Rio de Janeiro, 2017. 23p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.209: Projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 2011. 12p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8.160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999. 74p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997. 60p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7.229: Projeto, Construção e Operação de Tanques Sépticos. Rio de Janeiro, 1993. 15p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12.211: Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 14p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1986. 7p.
- AZEVEDO NETTO, J.; ALVAREZ, G. Manual de hidráulica. 7. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 335 p. v. 1.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA – CAF. Sobre CAF Disponível em: <<https://www.caf.com/pt/>>. Acesso em: dez.2020.
- BANCO EUROPEU DE INVESTIMENTOS – BEI. Who we are. Disponível em: <<https://www.eib.org/en/about/index.htm>>. Acesso em: dez.2020
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO – BNDES. BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos>>. Acesso em dez. 2020.

- BRASIL. 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 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. 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 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: < <http://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.

CAJAMAR. Plano Municipal de Saneamento do Município de Cajamar. 2011. Disponível em: <<http://www.sisan.sp.gov.br/>>. Acesso em: jul.2021.

CAJAMAR. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 179, de 18 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a Revisão do Plano Diretor do Município de Cajamar, aprovado pela Lei Complementar nº 095/07 e suas alterações. Disponível em: <<https://aeacajamar.org/wp-content/uploads/2020/01/PLANO-DIRETOR-Lei-Complementar-179-19.pdf>>. Acesso em: jul. 2021.

CAJAMAR. Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 1.255, de 31 de agosto de 2007. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Municipal de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<https://cajamar.sp.gov.br/diariooficial/wp-content/uploads/sites/4/Lei%201255-07.pdf>>. Acesso em: jul. 2021.

CAJAMAR. Prefeitura Municipal. Programa Cajamar Feliz. Disponível em: <<https://cajamar.sp.gov.br/parque-cajamar-feliz/>>. Acesso em: jul. 2021.

CAJAMAR. Prefeitura Municipal. SABESP inicia a construção da Estação de Tratamento de Esgoto no Polvilho. Disponível em: <<https://cajamar.sp.gov.br/noticias/2019/08/01/sabesp-inicia-a-construcao-da-estacao-de-tratamento-de-esgoto-no-polvilho/>>. Acesso em: jul. 2021.

- CAJAMAR. Prefeitura Municipal. SABESP apresenta planejamento da nova rede de esgoto de Cajamar. Disponível em: < <https://cajamar.sp.gov.br/noticias/2021/02/11/sabesp-apresenta-planejamento-da-nova-rede-de-egoto-de-cajamar/>>. Acesso em: jul. 2021.
- CAMARGO, R. P. Avaliação Ambiental e Social (AAS) e Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) do Programa de Despoluição do Rio Tiete – Etapa IV (Tiete IV) – Versão Final, 2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/projeto_tiete/projeto_tiete_versoafinal.pdf>. Acesso em: jul.2021
- CONSELHO DE ORIENTAÇÃO DO FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - COFEHIDRO. Anexo II da Deliberação COFEHIDRO nº 158/2015. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://fehido.saisp.br/fehido/gerais/sigrh/manual-de-procedimentos-operacionais-para-investimento-2015-atualizado-ate-dez-2020.pdf>>. Acesso em: fev.2021.
- CLIMATE-DATA.ORG. Cajamar Clima. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/>> Acesso em: jul.2021.
- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - CBH-AT. Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06, 2019. Disponível em: < <https://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/documentos> > Acesso em jun. 2021.
- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - CBH-AT. Relatório de Situação da UGRHI 06 - 2019 - Ano Base 2018. 2019. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>> Acesso em jun. 2021.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Banco de dados de licenciamento ambiental. Disponível em: <https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp>. Acesso em: mar.2022.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2020. Apêndice J – Dados de Saneamento por Município. São Paulo, 2021.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2019. Apêndice J – Resultados do Monitoramento. 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. Projeto Tietê, 2021. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=115>>. Acesso em jul.2021.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Novo Pinheiros, 2020. Disponível em < <http://www.aesabesp.org.br/wp-content/uploads/2020/07/novo-pinheiros-webinar.pdf>>. Acesso em jul.2021.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Extratos da Revisão/Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (em elaboração). 2021.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. Relatório Gerencial de Desempenho nº 1/2020. Município de Cajamar. 2019.

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 Cajamar, 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. Projeto Tietê e Novo Pinheiros, 2019. Disponível em <<https://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/events/CBH-SMT/9012/projeto-tietpinheiroscomitbaciasmtctsan27nov19sem-vdeo.pdf>>. Acesso em jul.2021.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Plano Integrado Regional – Relatório/Síntese 2017-2021, 2016.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo- PDE-.2010. Consórcio COBRAPE/CONCREMAT.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Contrato de Programa de Cajamar - nº 256/2012. Disponível em < <http://www.arsesp.sp.gov.br/ConcessionariaContratos> >. Acesso em dez.2020.

CONSÓRCIO ENGECORPS▲MAUBERTEC. Revisão/Atualização do Plano Específico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário de Caieiras. São Paulo, 2021.

DELGADO, I. M., et al. Parte II - Tectônica. In: BIZZI, L. A., et al (org.). Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília: CPRM, 2003. p. 292-334.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Pesquisa de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/DaeewebDpo.html>>. Acesso em: jan. 2021.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Banco de dados hidrológicos. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2021.

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

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: nov. 2020.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, no Estado de São Paulo - Relatório Final, 2013. COBRAPE.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E DE PROJETOS – FINEP. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico – PROSAB. Disponível: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab>>. Acesso em: dez. 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Saneamento para Promoção da Saúde. Disponível: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: dez.2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Dados Municipais. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: nov. 2020.

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

FUNDO FINANCEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DA BACIA DO PRATA – FONPLATA. Institucional. Disponível em: <<https://www.fonplata.org/pt/institucional>>. Acesso em: dez.2020.

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY – GEF. About Us. Disponível em: <<https://www.thegef.org/about-us>>. Acesso em: dez.2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Aglomerados subnormais 2019. Classificação preliminar para o enfrentamento à COVID-19. 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul.2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2020.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PIB – Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>> Acesso em: dez. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2020. Brasília: Inep, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acao-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>>. Acesso em: mai. 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil. São Paulo, 2018

KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU - KfW. KfW Development Bank. Disponível em: <<https://www.kfw-entwicklungsbank.de/International-financing/KfW-Entwicklungsbank/>>. Acesso: dez.2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Comissão de Financiamentos Externos – COFIEX. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/cofiex>>. Acesso em: dez.2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Grupo Banco Mundial: As relações entre o Brasil e o Grupo Banco Mundial. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/cooperacao-internacional/grupo-banco-mundial>>. Acesso em: dez.2020

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Manual de Financiamentos Externos. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/arquivos/cofiex/manual-de-financiamento-externos.pdf>>. Acesso em: dez.2020

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR. Avançar Cidades – Saneamento. Disponível: < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/avancar-cidades-saneamento>>. Acesso em: dez.2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MDR. Saneamento para todos. Disponível: < <https://antigo.mdr.gov.br/saneamento/proeesa/capacitacoes/capacitacoes-a-distancia/89-secretaria-nacional-de-saneamento/3132-saneamento-para-todos>>. Acesso em: dez.2020.

NEW DEVELOPMENT BANK – NDB. About Us. Disponível em: < <https://www.ndb.int/about-us/>>. Acesso em: dez.2020.

PERROTTA, M. M. *et al.* Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo: Sistema de Informações Geográficas - SIG. Rio de Janeiro: CPRM, 2006.

ROSS, J. L. S. e MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. São Paulo, DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 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. 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 Estadual nº 17.293, de 15 de outubro de 2020. Altera a denominação da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, criada pela Lei Complementar nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, para Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 16 out. 2020. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=195740>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 64.059, de 01 de janeiro de 2019. Dispõe sobre as alterações de denominação, transferências e desativações que especifica e dá providências correlatas (extingue a SSRH e SMA e institui a SIMA). Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 01 jan. 2019. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=189125> >. Acesso em: mai. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 63.754, de 17 de outubro de 2018. Autoriza a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo como objeto a elaboração, revisão, atualização ou consolidação de planos municipais integrados ou dos serviços específicos de saneamento básico previstos na Lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 out. 2018. Disponível em: < <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: fev. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 61.825, de 04 de fevereiro de 2016. Fica a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos autorizada a representar o Estado na celebração de convênios com Municípios paulistas que venham a constar de relações aprovadas por despacho governamental, publicadas no Diário Oficial do Estado, tendo como objeto a elaboração de planos municipais específicos que poderão abranger um ou mais dos serviços que, em conjunto, compõem o saneamento básico, nos termos do artigo 3º, inciso I, da Lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 fev. 2016. Disponível em: < <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: fev. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 57.689, de 27 de dezembro de 2011. Dá nova redação a dispositivo do Decreto nº 57.479, de 2011, que instituiu o Programa estadual Água é Vida, para veicular minuta-padrão de convênios a serem celebrados pelo Estado de São Paulo com os municípios participantes. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 28 dez. 2011. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/164952>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 57.479, de 1 de novembro de 2011. Institui o Programa Estadual Água é Vida para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 2 nov. 2011. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/163788>>. Acesso em: mar. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 52.895 de 11 de abril de 2008. Autoriza a Secretaria de Saneamento e Energia a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, ou consórcio de Municípios, visando à elaboração de planos de saneamento básico e sua consolidação no Plano Estadual de Saneamento Básico. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=76786>>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 8 dez. 2007. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/74753>>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: nov. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 23 nov. 1977. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/153028>>. Acesso em: abr. 2021.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976. Aprova Regulamento que disciplina a execução da Lei n. 997, de 31/05/1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, Palácio dos Bandeirantes, 9 set. 1976. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/62153>>. Acesso em: abr. 2021.

SECRETARIA DA FAZENDA E PLANEJAMENTO. Programa DesenvolveSP, que fornece linha de crédito aos municípios paulistas. Disponível em: <https://www.desenvolvesp.com.br/municipios/opcoes-de-credito/economia-verde-municipios/>. Acesso em: fev. 2021

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Disponível em: < <https://www.sde.df.gov.br/banco-interamericano-de-desenvolvimento-bid/>>. Acesso em: dez.2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Programa Município VerdeAzul – PMVA. Disponível em: < <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/>>. Acesso em: dez. 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Convênio SIMA e Prefeitura Municipal de Cajamar - nº 39/2019 (18/11/2019) – Objetivo: Revisão e Atualização de Planos Municipais de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário. São Paulo, 2019.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA. Convênio SIMA e ARSESP - nº 01/2019 (09/05/2019) – Conjugação de esforços visando a Revisão e Atualização de Planos Municipais de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos municípios regulados e fiscalizados pela ARSESP. São Paulo, 2019.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMA. Resolução SMA nº 187, de 19 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a definição das linhas de atuação e princípios gerais para ações de educação ambiental no Sistema Ambiental Paulista. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 20 dez. 2018. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2018/12/resolucao-sma-187-2018-processo-4483-2016-definicao-das-linhas-de-atuacao-e-principios-das-acoes-de-educacao-ambiental.pdf>>. Acesso em: mar. 2021.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo. São Paulo, 2010.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SSRH. Resolução SSRH nº 10, de 05 de junho de 2014. Estabelece as condições para a participação de Municípios paulistas no Programa Estadual Água é Vida, para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda e dá providências correlatas. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 05 de junho de 2014.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIFESP. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. Acesso em: jun. 2021.

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.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO DE PAULO – TCE-SP. Painel Rio Tiete, 2021. Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/>>. Acesso em: jul.2021.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 3ª ed. São Paulo: ABES, 2011. 548 p.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3ª ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 644 p.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ANEXO I - BASES E FUNDAMENTOS LEGAIS DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

APRESENTAÇÃO

O documento Bases e Fundamentos Legais dos Planos Municipais de Saneamento é apresentado em anexo à Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios Regulados e Fiscalizados pela ARSESP, por tratar-se de uma atualização completa de toda a legislação existente voltada ao Saneamento Básico, incluindo também aspectos relacionados aos outros dois elementos, quais sejam Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Está baseado na significativa estruturação das sensíveis alterações e inovações trazidas pela Lei nº 14.026/2020 ao Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007.

Dada a sua abrangência, não caberia ser inserido ao longo do texto da Revisão/Atualização dos Planos Específicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O presente documento é, basicamente, um instrumento de apoio aos Municípios para que possam elaborar seus Planos de Saneamento, utilizando-se de todo o aparato legal disponível, e, mais do que isso, implementá-los, buscando dotar suas populações de plena utilização dos serviços de saneamento básico, promotores da saúde pública e indutores relevantes do desenvolvimento social.

Todos os Municípios encontrarão neste documento as informações necessárias para se posicionarem em relação a suas atribuições e seus direitos em todas as etapas que precisam percorrer para implantar seus sistemas de saneamento.

A primeira delas é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de suas revisões periódicas, em que o Planejamento é a palavra-chave. Planejar significa dizer o que se quer fazer, em que prazo, com qual objetivo, a que custo, e como pagar e cobrar pelos serviços oferecidos.

Consolidado o Planejamento, as etapas seguintes estarão relacionadas à implementação das ações indicadas, ressaltando as articulações institucionais necessárias para viabilizar a elaboração e o financiamento dos Projetos, nos quais o que foi planejado será detalhado, a Construção e, finalmente, a Operação e a Manutenção, atividades estas interdependentes durante toda a vida útil dos empreendimentos que vierem a ser implantados, ressaltando que a implementação do Plano depende da participação de inúmeros atores, no âmbito das atribuições de cada um.

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	2
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
2. FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA.....	7
3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS	11
4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS	13
4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	13
4.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	14
4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	17
5. CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	19
5.1 UNIVERSALIZAÇÃO E INTEGRALIDADE.....	19
5.2 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	20
5.3 ARTICULAÇÃO DE POLÍTICAS	21
5.4 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DOS SERVIÇOS	22
5.5 EFICIÊNCIA	24
5.6 CONTROLE SOCIAL.....	24
5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO.....	27
5.8 PRESTAÇÃO REGIONALIZADA	27
5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO	32
6. TITULARIDADE DOS SERVIÇOS.....	33
7. O PAPEL DO MUNICÍPIO.....	36
8. ATRIBUIÇÕES DO TITULAR: PODERES E DEVERES	38
8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO	38
8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	38
8.3 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE.....	39
8.4 DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS	39
8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	40
8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	42
9. A GOVERNANÇA NAS REGIÕES METROPOLITANAS.....	45
10. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	47
10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO	47
10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO.....	48

11.	PLANEJAMENTO: RELEVÂNCIA.....	51
11.1	FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DO PMSB.....	52
11.2	CONTEÚDO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)	52
11.3	RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES.....	53
11.4	ARRANJO INSTITUCIONAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	56

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este texto tem por objeto o **novo marco legal do saneamento básico**, considerando as alterações havidas na Lei nº 11.445/2007, que instituiu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, pela Lei nº 14.026/2020. Essa norma trouxe mudanças significativas em vários aspectos à lei anterior. Como exemplo, podem-se citar a titularidade, a fixação de prazos para o atingimento da universalização dos serviços, as alterações nos contratos, a vedação aos contratos de programa, entre outros tópicos que são aqui abordados.

Com o advento da **pandemia da Covid - 19**, a questão do saneamento no país tornou-se mais nevrálgica, pois ficou explicitado que 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável²⁰, 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 determinante²¹. Foi incluída pela nova lei nesse dispositivo a política de recursos hídricos, que tem importância para o saneamento, inclusive no que se refere ao planejamento, como será visto.

Do ponto de vista da relação entre saneamento, recursos hídricos, meio ambiente e saúde, há diretrizes introduzidas pela nova lei que também aproximam esses temas, que são interdependentes no âmbito da gestão. Dessa forma, para abordar o saneamento básico no ordenamento jurídico brasileiro, é necessário considerar as interfaces dessa política pública com outras políticas, como é o caso da Política Nacional de Recursos Hídricos, da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política de Saúde e da Política Urbana.

Trata-se de políticas públicas, criadas por leis distintas com princípios, diretrizes e objetivos específicos, competências, instrumentos e sistemas de gestão próprios. Sendo leis editadas em épocas diferentes e administrativamente organizadas em formas diversas, criou-se a impressão equivocada de que são temas estanques. Porém, para garantir a melhoria da qualidade e da quantidade de água disponível para o abastecimento, e para garantir a proteção dos corpos hídricos, é necessário que a sua implementação seja feita de modo articulado, pois o denominador comum, afinal, é a água.

A Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, é **norma geral** vigente para todo o território nacional e estabelece os conceitos, os princípios fundamentais, as regras para o exercício da titularidade e para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, assim como as diretrizes para o planejamento. Trata também da regulação dos serviços em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos, da participação de órgãos colegiados no

²⁰ TRATA BRASIL. Água. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua> Acesso: 24 fev.2021.

²¹ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

controle social e das diretrizes para a política federal de saneamento básico. Os contratos também estão sob o foco da lei de uma maneira mais detalhada.

Cabe salientar ainda que as decisões normativas no campo das políticas públicas de saneamento básico, urbanismo, saúde e recursos hídricos no Brasil não são isoladas, mas fazem parte de uma construção em nível global, capitaneada pela Organização das Nações Unidas (ONU) com vistas à **melhoria da qualidade de vida** das pessoas. É o caso, por exemplo, do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – Agenda 2030 - e da Agenda Habitat.

Nos próximos capítulos são abordados, primeiramente, os temas julgados relevantes acerca das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, considerando, primeiramente, os **movimentos de cunho internacional** que vêm balizando esse tema no País, e que atuam como fundamentos da norma brasileira.

Em seguida, é feita uma breve caracterização da **natureza jurídica** dos serviços, ressaltando o seu caráter público e sua essencialidade para a saúde da população e a proteção do meio ambiente, sobretudo dos recursos hídricos. No âmbito da Lei nº 11.445/2007, com as modificações introduzidas pela Lei nº 14.026/2020, são caracterizados os quatro serviços de saneamento básico e suas especificidades, com a **descrição das respectivas etapas**.

No tópico seguinte, são abordados os **conceitos** legais e os **princípios** fundamentais da lei, com as alterações introduzidas em 2020.

Na sequência, o tema tratado é a **titularidade dos serviços** e as **atribuições do titular**, compreendendo o planejamento, a organização, a prestação, a regulação e a fiscalização das normas aplicáveis, com uma ênfase em tópico específico, sobre o **papel do município** nas questões relacionadas com o saneamento e a gestão de recursos hídricos.

A **governança** é importante instrumento para o alcance das metas e padrões voltados à melhora dos serviços. Considerando que as ações a serem realizadas envolvem muitos atores, é imprescindível que se estabeleçam ambientes de acordo e negociação.

As **formas de prestação dos serviços** são objeto de um item próprio, que descreve os diversos arranjos institucionais permitidos pela norma para a função de prestação dos serviços de saneamento básico.

O **planejamento** e sua relevância serão abordados, assim como a sua relação com os entes reguladores, nos planos municipais de saneamento básico, instrumento fundamental para o avanço do saneamento no país, na busca da universalização. Em seguida, é abordada a **regulação** em seus aspectos econômicos, sociais e técnicos. Caberá tratar do novo papel da **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)** na elaboração das **normas de referência**, assim como abordar os demais entes reguladores, incluindo a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP). Finalmente, será abordada a **fiscalização**.

2. FUNDAMENTOS DA NORMA BRASILEIRA

As questões relacionadas à melhoria e acesso aos serviços de saneamento básico, assim como a qualidade da água para o consumo humano não se restringem ao Brasil. No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), vêm ocorrendo há décadas esforços no sentido de obter avanços nesses temas, com efetivos resultados e rebatimentos nas políticas públicas brasileiras. De forma direta ou indireta, verifica-se uma relação intrínseca entre os temas tratados e o saneamento básico, com ênfase ao **direito humano à água e ao esgotamento sanitário**.

Além da Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano, em 1972, em Estocolmo, Suécia, em 1977, a ONU realizou uma primeira conferência internacional sobre o tema da água em Mar del Plata, Argentina. A **Declaração de Mar del Plata** trata das diretrizes para a gestão, levando em conta que as demandas do desenvolvimento humano implicam maior atenção na regulação dos recursos hídricos, assim como a *consciência da estreita ligação entre água e meio ambiente, os assentamentos humanos e a produção de alimentos*. Nessa conferência, o **direito à água** foi expressamente reconhecido pela primeira vez em um documento internacional²².

Em 1992, a **Conferência de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**, provida pela ONU, apontou a existência de sérios problemas relacionados à disponibilidade hídrica e estabeleceu princípios para a **gestão sustentável** da água, que influenciaram a formulação das políticas nacional e estaduais de recursos hídricos no Brasil.

São princípios dessa Declaração:

- ✓ a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente;
- ✓ desenvolvimento e gestão da água devem ser baseados numa abordagem participativa que envolva usuários, planejadores e agentes políticos em todos os níveis;
- ✓ as mulheres desempenham um papel central no fornecimento, gestão e proteção da água;
- ✓ a água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico, para evitar desperdício e poluição. A cobrança é uma ferramenta para o uso eficiente e equitativo e um meio de fomentar a conservação e proteção dos recursos hídricos. No entanto, a cobrança pelo uso do recurso não pode comprometer o consumo humano, pois todo ser humano tem o direito fundamental de acesso à água potável e ao saneamento.

Na década de 1980, a ONU convocou nova conferência para tratar de meio ambiente e desenvolvimento. A Comissão instituída para levantar os problemas ambientais e sugerir estratégias, estabelecendo uma agenda global para mudança apresentou como resultado o Relatório Brundtland, documento que apontou para um desenvolvimento econômico que não

²² LAVÍN, Antonio Riva Palacio. El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Colección del sistema universal de protección de los derechos humanos - fascículo 4. Ciudad de México: Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2012.

se dê em detrimento da justiça social e da preservação do planeta. Essa forma de desenvolvimento desejada deveria ser *sustentável*, isto é, *capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atendimento às gerações futuras*²³.

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*²⁴ como o princípio do *desenvolvimento sustentável*²⁵,

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 humanos²⁶.

Em continuidade aos ODM, foram instituídos em 2015 os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Agenda 2030, endereçada aos Estados nacionais, governos subnacionais – estados federados, DF, regiões, municípios, sociedade civil e iniciativa privada, dentro das atribuições e realidades de cada um.

São 17 objetivos e 169 metas, sendo que o ODS 6 trata da água limpa e do saneamento básico, refletindo uma visão inovadora das Nações Unidas ao colocar a água como elemento central de temas que possuem relação com diversos outros ODS, como a saúde pública e o meio ambiente. O ODS 6 abrange 8 metas, apresentadas a seguir:

- ✓ até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;
- ✓ até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;
- ✓ até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzir à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentar a reciclagem e reutilização segura globalmente;
- ✓ até 2030, aumentar a eficiência do uso da água e assegurar retiradas sustentáveis e reduzir o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

²³ COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991, p. 9.

²⁴ Lei nº 11.445/2007, arts. 2º, III, 10-A, I, 11, § 2º, II e 54-B, II.

²⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 48, II.

²⁶ A título de esclarecimento, o conceito de saneamento utilizado pela ONU consiste na provisão de instalações e serviços para o gerenciamento e o descarte de resíduos líquidos e sólidos gerados por atividades humanas. Já a Lei nº 11.445/2007 ao instituir as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, aborda o tema sob outra ótica, incluindo no escopo dos serviços o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, assim como a drenagem e o manejo de águas pluviais.

- ✓ até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive a transfronteiriça;
- ✓ até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- ✓ até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento;
- ✓ apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Na **Figura 2.1** estão indicadas as Metas do Objetivo 6 dos ODS²⁷.



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 União²⁸. Essa meta também se aplica ao princípio da universalização dos serviços.

A meta 6.2 - até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade -, refere-se aos serviços de esgotamento sanitário. Importante considerar a presença da população sem teto nas cidades, e também sem acesso formal a banheiros, em total situação de vulnerabilidade e risco, o que deve ser considerado nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

A meta 6.3, ao tratar da melhoria da qualidade da água, indiretamente refere-se ao tratamento de esgotos e também à proteção de mananciais utilizados na captação de água bruta, uma das etapas dos serviços de abastecimento de água potável.

²⁷ 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.

²⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 43, § 1º.

A meta 6.4. abrange, entre outros itens, o controle de perdas, pois refere-se ao princípio da *eficiência*, termo que é mencionado 24 vezes na Lei nº 11.445/2007.

Além do ODS 6, o ODS 17 refere-se a fortalecer os meios de **implementação** e revitalização da parceria global, mas também local, para o desenvolvimento sustentável. Nessa ótica, cabe destacar:

- ✓ 17.9 Reforçar o apoio internacional para a implementação eficaz e orientada da **capacitação** em países em desenvolvimento, a fim de apoiar os planos nacionais para implementar todos os objetivos de desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.14 Aumentar a **coerência das políticas** para o desenvolvimento sustentável;
- ✓ 17.17 Incentivar e promover **parcerias** públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência de mobilização de recursos dessas parcerias.

Ressalta-se que as metas são globalmente fixadas, mas a sua aplicação tem caráter local. Assim, no que se refere ao saneamento básico, cabe à União, Estados e Municípios, cada qual no âmbito de suas competências, de acordo com as regras de competência estabelecidas na Constituição Federal, buscar o avanço do atendimento dos serviços para toda a população.

Tendo em vista os impactos atuais e futuros, a Nova Agenda Urbana da ONU (Habitat III), na Declaração de Quito sobre cidades e assentamentos urbanos para todos, firmou o compromisso de *promover a conservação e o uso sustentáveis da água por meio da reabilitação dos recursos hídricos nas áreas urbanas, periurbanas e rurais, reduzindo e tratando águas residuais, reduzindo perdas de água, promovendo sua reutilização e aumentando o armazenamento, a retenção e a reposição de água, levando em consideração seu ciclo natural*²⁹.

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.

²⁹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. A/RES/71/256, Nova Agenda Urbana. Português, 2019.

3. NATUREZA JURÍDICA DOS SERVIÇOS

De acordo com a Constituição, a competência legislativa para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo habitação, **saneamento básico** e transportes urbanos, pertence à União³⁰. 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**³¹. 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 básico³².

O saneamento básico é uma espécie do gênero serviço público. Trata-se de atividade cujo desenvolvimento compete *preferencialmente* ao Poder Público, mas *não exclusivamente*³³, 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 lugar³⁴.

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 ambiente³⁵.

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*³⁶ como um direito humano, essencial para a completa satisfação da vida e de todos os direitos humanos. Para tanto, a ONU conclamou os Estados e as organizações internacionais para prover, em particular os países em desenvolvimento, de recursos financeiros, capacidade construtiva e transferência de tecnologia, por meio da assistência e cooperação internacional.

³⁰ CF/88, art. 21, XX.

³¹ CF/88, art. 23, IX.

³² CF/88, art. 200, IV.

³³ NOHARA, Irene Patrícia. Direito Administrativo, 9ª. ed. São Paulo: GEN, 2019, p. 508.

³⁴ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 683.

³⁵ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito ambiental. 5ª ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 594.

³⁶ Lembrando que, com exceção do Brasil, o termo *água* e a expressão *saneamento básico* referem-se a serviços distintos, sendo que o primeiro trata do abastecimento de água potável e a segunda diz respeito ao apenas ao esgotamento sanitário. A Lei nº 11.445/2007, inclui na expressão *saneamento básico*, quatro serviços distintos: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de resíduos sólidos.

A ONU menciona os Estados nacionais e as organizações internacionais como responsáveis pelo provimento de recursos a países em desenvolvimento. Todavia, não apenas as pessoas jurídicas de direito internacional são atores essenciais nesse processo: tomando o exemplo do Brasil, os governos subnacionais, como os Estados federados e os municípios, de acordo com a Constituição Federal, possuem papel estratégico na **condução coordenada**, visando à execução das ações relacionadas com o saneamento básico, objetivando o alcance da universalização. E é nos Planos Municipais de Saneamento Básico que se estabelecem as ações a serem realizadas, na busca da universalização dos serviços.

Além desses atores, algumas organizações não governamentais (ONG) vêm atuando de forma incisiva na formulação de estratégias voltadas à **sustentabilidade dos mananciais** de água doce para o abastecimento público. Como exemplo, pode-se citar o documento “Análise do Retorno do Investimento na Conservação de Bacias Hidrográficas: Referencial Teórico e Estudo de Caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil”, desenvolvido pela The Nature Conservancy (TNC)³⁷. 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*³⁸.

³⁷ 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.

³⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 5º.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E RESPECTIVAS ETAPAS

4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Conforme o art. 3º - A, da Lei nº 11.445/2007, incluído pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se **serviços públicos de abastecimento de água** a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculados a essa finalidade, as seguintes atividades:

- ✓ reservação de água bruta;
- ✓ captação de água bruta;
- ✓ adução de água bruta;
- ✓ tratamento de água bruta;
- ✓ adução de água tratada; e
- ✓ reservação de água tratada.

Destaca-se que o citado dispositivo incluiu a **reservação de água bruta** na relação dos serviços públicos de abastecimento de água. Na definição da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), *água bruta é a água encontrada naturalmente nos rios, riachos, lagos, lagoas, açudes e aquíferos, que não passou por nenhum processo de tratamento*³⁹. Ou seja, a água que não foi submetida a *processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade*⁴⁰. 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 recalque⁴¹.

Os **padrões de potabilidade**, definidos como o *conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano*⁴² 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).

³⁹ 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.

⁴⁰ Portaria de Consolidação MS nº 5/2017, art. 5º, II.

⁴¹ 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.

⁴² 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*⁴³, de *domínio público*⁴⁴ e que deve estar disponível para proporcionar o *uso múltiplo*⁴⁵, sendo que o seu *uso prioritário*, em caso de escassez, deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais⁴⁶.

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.

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

⁴³ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, II.

⁴⁴ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, I.

⁴⁵ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, IV.

⁴⁶ Lei nº 9.433/1997, art. 1º, III.

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**⁴⁷.

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 potáveis⁴⁸.

A Lei nº 14.026/2020 também alterou a Lei nº 9.984/2000, que criou e definiu novas atribuições para a agora denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. As alterações introduzidas estabeleceram para a ANA a função de instituir **normas de referência** para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras.

Entre as novas atribuições da ANA, está definir **normas de referência sobre reúso dos efluentes sanitários tratados**, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública. Todavia, esse tema não está incluído na agenda até 2022.

4.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, consideram-se serviços públicos especializados de **limpeza urbana** e de **manejo de resíduos sólidos** as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

- ✓ resíduos domésticos;
- ✓ resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
- ✓ resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
 - ✧ serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

⁴⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

⁴⁸ Sobre esse tema, consultar: GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Qualidade da água: um enfoque jurídico e institucional do reúso indireto para fins potáveis. Revista Novos Estudos Jurídicos. DOI: 10.14210/nej.v24n2.p453-482.

- ✧ asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
- ✧ raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;
- ✧ desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;
- ✧ limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e
- ✧ outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Cabe observar que essa categoria de serviços se distingue de forma estrutural dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, o que merece algumas considerações, inclusive quanto à sua regulação e mesmo no que concerne à titularidade e à elaboração de normas de referência pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

A própria natureza dos serviços impõe dificuldades para o seu enquadramento, sobretudo em relação à titularidade, no caso do **interesse comum**. Para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, é muito claro o fundamento do interesse comum em regiões metropolitanas, em microrregiões ou aglomerações urbanas, porque muitas vezes o manancial é o mesmo e o despejo de esgotos ocorre em um mesmo corpo hídrico.

No caso da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos, não ocorre, necessariamente, essa conexão de estruturas e equipamentos. Daí a dificuldade em organizar esses serviços de forma compulsória, com base no critério regional. A Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com forte relação com a lei do saneamento, privilegia as **soluções consorciadas** de forma **voluntária**, estabelecendo a possibilidade de financiamento para os entes que buscarem a organização dos serviços em conjunto.

Como exemplo, o art. 18, § 1º da Lei nº 12.305/2010 estabelece que serão priorizados no acesso aos recursos da União, os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

A Lei nº 11.445/2007 explicitou a possibilidade de os municípios se organizarem mediante a gestão associada. Nessa linha, determina que *o exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições*⁴⁹:

- ✓ 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;

⁴⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 8º, 1º.

- ✓ os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

Embora a regra sirva para todos os serviços, no caso da limpeza urbana trata-se de alternativa a ser considerada de forma especial, em face das características específicas desses serviços.

Outro ponto a ser indicado refere-se à medição dos serviços, para fins de cobrança do usuário. No abastecimento de água potável, o recurso flui da rede pública para uma tubulação com um hidrômetro acoplado a ela no ponto de ligação predial, medindo a quantidade de água consumida. Aos esgotos produzidos aplica-se a mesma sistemática, sendo que em geral se paga pelos serviços de esgotamento sanitário um percentual daquilo que se paga pelo abastecimento de água. Isso significa que o controle desse serviço é automatizado, cabendo apenas a leitura mensal do hidrômetro.

Por sua vez, os resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nos domicílios são simplesmente colocados nas calçadas pelo munícipe, para posterior coleta. Estabelecer regras para esse serviço sempre foi mais complexo do que para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, inclusive no que se refere à sua cobrança, em função das discussões acerca da viabilidade ou não de medição dos volumes de resíduos deixados pelo munícipe em sua calçada. Essa polêmica relativa à aferição do volume posto para coleta prejudicou a sustentabilidade dos serviços, na medida que, em muitos casos, o valor cobrado não corresponde às quantidades coletadas, que não são medidas, sendo insuficiente para fazer frente, de modo efetivo, aos custos dos serviços.

4.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A Lei nº 11.445/2007 considera como *serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas* aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades:

- ✓ drenagem urbana;
 - ✧ transporte de águas pluviais urbanas;
 - ✧ detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias;
 - ✧ tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Os serviços de drenagem possuem algumas particularidades em relação aos demais serviços de saneamento básico: a sua prestação adequada visa à **prevenção de inundações**, por meio de várias ações: obras, manutenção do sistema, educação ambiental, campanhas de comunicação social etc. A eficácia da prestação desses serviços é notada apenas na ocorrência de chuvas fortes. Não é o que acontece, por exemplo, com o abastecimento de água, cuja prestação gera

o fornecimento de água nas residências e outros estabelecimentos 24 horas por dia. Na falta de água, imediatamente a mídia é acionada e os responsáveis pela prestação dos serviços são obrigados a dar respostas objetivas sobre o problema ocorrido. O mesmo ocorre com o lixo, que deve ser coletado diariamente, sob pena de graves danos às pessoas e à saúde pública.

Já na drenagem, os serviços de prevenção tendem a ser prestados sem que se deem a eles a devida importância, principalmente pela sazonalidade da ocorrência de chuvas e indeterminação dos locais de ocorrência de inundação. A drenagem bem-sucedida, em verdade, não aparece. Apenas quando ocorre a inundação é que a população, sofrendo os seus efeitos, percebe a falha do Poder Público. A falta da prestação do serviço, a má prestação ou ainda, a prestação descontinuada, apenas são percebidas pela população na época das chuvas, e se ocorrerem inundações, em espaços de tempo descontinuados. Assim, o controle social da prestação do serviço não se verifica de forma sistemática, ficando as autoridades municipais como que “desoneradas” da pressão popular, até a ocorrência da próxima tempestade e seus efeitos.

Além disso, os serviços de drenagem urbana, embora entendidos como parte de um saneamento ambiental, não tiveram, ao longo do tempo, um tratamento legal sistemático, principalmente no que se refere à sua compreensão, sob o aspecto jurídico-legal, como espécie de serviço público essencial e sujeito a mecanismos e procedimentos necessários à avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Tampouco a drenagem foi considerada, ao longo dos anos, como parte do planejamento urbano, que necessita de espaços específicos para a adequada vazão das águas das chuvas. Também não se cogitava em definir, com objetividade, as fontes de financiamento desse serviço, cujos recursos financeiros, tradicionalmente, provêm do Tesouro.

A Lei federal nº 11.445/2007 mudou essa lógica, incluindo os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no mesmo patamar de importância e complexidade institucional do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário e dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Embora os serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas sejam prestados, em geral, pelas administrações públicas, sem regimes contratuais mais complexos ou estrutura de remuneração consolidada, as alterações do Marco Legal do Saneamento Básico, possibilitam expressamente a prestação de tais serviços mediante cobrança de tarifa. Com isso, há uma expectativa de que haja *desenvolvimento e aprimoramento no setor, com remuneração adequada do prestador, inclusive sob regime de concessão*⁵⁰.

⁵⁰ 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 lei⁵¹ 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*⁵². 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**⁵³ e a função dos **contratos**, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033⁵⁴.

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 tratamento⁵⁵.

O custeio da universalização consiste na finalidade da criação de fundos instituídos *por entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos*⁵⁶. 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*⁵⁷.

⁵¹ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, I.

⁵² Lei nº 11.445/2007, art. 3º, III.

⁵³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VII.

⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 10-B.

⁵⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

⁵⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 13.

⁵⁷ Lei nº 11.445/2007, art. 19, II.

Verifica-se, dessa forma, que a Lei nº 14.026/2020, ao alterar as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, tem como objetivo principal a *promoção da universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, estimulando a realização de investimentos para o desenvolvimento das infraestruturas de saneamento básico no país através da maior participação do setor privado na prestação dos serviços de saneamento*⁵⁸. 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 resultados⁵⁹.

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*⁶⁰.

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 básico⁶¹.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, II.

⁶⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I.

⁶¹ 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 país⁶².

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*⁶³. 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)**⁶⁴.

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 devida⁶⁵.

Outra modificação relevante refere-se ao art. 30 da lei. Na redação antiga, a *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico* poderia considerar os fatores ali estabelecidos. Ou seja, considerar ou não os fatores objetivos e totalmente relacionados com a sustentabilidade dos serviços era uma opção do titular ou regulador. Agora, a lei determina que os seguintes fatores **serão considerados** na *estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços*:

⁶² 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.

⁶³ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, a, b e c.

⁶⁴ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 143.

⁶⁵ 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.

- ✓ 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.

Salienta-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 falhas⁶⁶. O novo texto tem o objetivo de corrigir essa distorção.

No que se refere ao financiamento, a Lei nº 13.329/2016 incluiu à Lei nº 11.445/2007 os artigos 54-A e 54-B, que tratam do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento do Saneamento Básico (REISB). O objetivo é estimular a pessoa jurídica prestadora de serviços públicos de saneamento básico a aumentar seu volume de investimentos por meio da concessão de créditos tributários.

O REISB beneficia as pessoas jurídicas que realizem investimentos voltados para a sustentabilidade e para a eficiência dos sistemas de saneamento básico e em acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico, tais como:

- ✓ alcance das metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto;
- ✓ preservação de áreas de mananciais e de unidades de conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água;
- ✓ redução de perdas de água e ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Verifica-se que o REISB é um importante instrumento legal de viabilização do financiamento da proteção de mananciais pelos prestadores de serviços de saneamento que se enquadrem nas condições impostas pela lei.

⁶⁶ GUREVICH, Eduardo Isaías; ROSA, Vanessa. Remuneração dos serviços. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 145.

5.5 EFICIÊNCIA

O princípio da eficiência consiste em uma das bases de atuação da Administração Pública, fixada no art. 37 da Constituição. Esse vocábulo vincula-se à ideia de ação, para produzir resultado de modo rápido e preciso. Associado à Administração Pública, o princípio da eficiência determina que a Administração deve agir, de modo rápido e preciso, para produzir resultados que satisfaçam as necessidades da população. *Eficiência contrapõe-se à lentidão, à descaso, à negligência, à omissão*⁶⁷.

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*⁶⁸.

Um ponto a considerar, em termos de eficiência, é que a prestação dos serviços, incluindo a manutenção de redes de água, esgoto e drenagem deve ser também planejada e monitorada, para evitar retrabalhos e custos desnecessários. O pessoal terceirizado pelos prestadores deve ser **capacitado** para realizar os serviços de forma rápida e efetiva. Sem esse foco na ponta do serviço, todo o investimento fica prejudicado. Esse é um tema a ser desenvolvido nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

5.6 CONTROLE SOCIAL

O controle social consiste no conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico⁶⁹. Cabe aos titulares dos serviços estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social na formulação de suas políticas públicas⁷⁰.

⁶⁷ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

⁶⁸ Lei nº 8.987/1995, art. 6º, 1º.

⁶⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.

⁷⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.

A respeito desses efeitos, os serviços de saneamento básico estão intrinsecamente atrelados a interesses difusos, uma vez que são ferramenta essencial para a manutenção do meio ambiente equilibrado, para a garantia de saúde pública da população, para a adequada ocupação e uso do solo urbano e para o bem-estar das pessoas⁷¹.

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 governance⁷².

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*⁷³.

A lei busca garantir a divulgação das propostas dos Planos Municipais de Saneamento Básico e dos respectivos estudos, dispondo sobre a realização de audiências ou consultas públicas. *Quanto à necessidade de divulgação de documentos relativos aos planos de saneamento básico por audiência e consulta públicas, dado o que o dispõe o art. 19, § 5º, da Lei nº 11.445, de 2007, o Decreto nº 7.217, de 2010, que regulamenta a Lei, determina que tal divulgação se efetive “por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores – internet e por audiência pública”, o que evidencia a importância de que sejam realizadas tanto a consulta quanto a audiência públicas*⁷⁴. Cabe citar que os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão ficam excluídos a obrigatoriedade de publicação⁷⁵.

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*⁷⁶. Nesse mesmo dispositivo, é previsto o acesso às

⁷¹ 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.

⁷² 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.

⁷³ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

⁷⁴ Souza, Mariana Campos. Controle social nas Normas de referência da ANA. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 187.

⁷⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 26, § 1º.

⁷⁶ Lei nº 11.445, art. 26.

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 coletividade⁷⁷.

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 serviços⁷⁸.

Cabe ainda destacar outro importante mecanismo de controle social que é o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), que reúne dados e informações a respeito das condições de prestação dos serviços públicos de saneamento básico em todo o país.

Em termos de norma de regulação sobre controle social, cabe destacar a Resolução da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ) nº 01/2011, que dispõe sobre a instalação e funcionamento dos Conselhos de Regulação e Controle Social, no âmbito dos municípios por ela regulados, conselhos de caráter consultivo que participam do processo decisório da agência. Além da atuação dos Conselhos de Regulação e Controle Social, a ARES - PCJ adota como outros mecanismos de controle social as audiências e consultas públicas, objeto da Resolução ARES-PCJ nº 161/2016, que dispõe sobre formas e mecanismos de Controle Social a serem adotados pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ).

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) publica a lista de Consultas Públicas realizadas por ela, o status de cada uma delas e os documentos relacionados, como o regulamento, nota técnica, contribuições etc.

Conforme disponível no sítio eletrônico dessa Agência, Consultas e Audiências Públicas são ferramentas promotoras de transparência e ajudam a ARSESP a divulgar amplamente suas decisões. A cada regulamento publicado são realizadas consultas públicas e, conforme o impacto da disciplina, audiências públicas presenciais⁷⁹.

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.

⁷⁷ 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.

⁷⁸ Lei nº 11.445, art. 27.

⁷⁹ ARSESP. Consultas Públicas. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br/SitePages/consultas-publicas.aspx> Acesso: 25 mar. 2021.

5.7 PERDAS, RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E REÚSO

A redução e controle das **perdas de água**, inclusive na distribuição de água tratada, o estímulo à **racionalização** de seu consumo pelos usuários e o fomento à **eficiência energética**, ao **reúso** de efluentes sanitários e ao **aproveitamento de águas de chuva**, consistem uma inovação incluída nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

No que se refere às perdas de água nos sistemas de abastecimento, a Lei nº 14.026/2020 tornou obrigatório para os contratos relativos a serviços de saneamento básico (especialmente no tocante ao abastecimento de água) que sejam estabelecidas metas de redução de perdas na distribuição de água tratada⁸⁰. Para tanto, o cumprimento dessas metas deve ser acompanhado anualmente pelo ente regulador⁸¹, que deve estabelecer normas sobre a matéria. A redução progressiva de perdas deve ser tratada expressamente nas normas de regulação⁸². 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*⁸³, um dos princípios fundamentais das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Nos termos da Lei nº 11.445/2007, a **prestação regionalizada** consiste na *modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município*⁸⁴.

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 regionalização⁸⁵. A prestação regionalizada constitui sem dúvida uma orientação do novo marco regulatório, presente em vários dispositivos legais introduzidos ou modificados pela Lei nº 14.026/2020.

⁸⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 10-A, I e 11-B.

⁸¹ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B, § 5º.

⁸² Lei nº 11.445/2007, arts. 12, IV, 23, XIV, e 43, § 2º.

⁸³ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, XIV.

⁸⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, VI.

⁸⁵ SAMPAIO, Patrícia Regina Pinheiro. Reforma do marco legal e o incentivo à prestação regionalizada. In: OLIVEIRA, Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo marco do saneamento básico no Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 178.

Essa modalidade de prestação de serviços pode ser estruturada, de acordo com a lei, nos seguintes formatos:

- ✓ região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089/ 2015 (Estatuto da Metrópole);
- ✓ unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios n  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 n  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 integra o por titulares dos serviços de saneamento⁸⁶. É prevista uma **estrutura de governança** para as unidades regionais de saneamento básico, que deverá seguir o disposto na Lei n  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 fun es relativas aos serviços públicos de saneamento básico, fica dispensada, em caso de convênio de coopera o, a necessidade de autoriza o legal⁸⁷.

Conforme dispõe a Lei n  11.445/2007, a adesão dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de presta o regionalizada é facultativa⁸⁸. 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 condi es consiste na adesão pelos titulares dos serviços públicos de saneamento básico   estrutura de governança correspondente em até 180 (cento e oitenta) dias contados de sua institui o, nos casos de **unidade regional de saneamento básico**, blocos de referência e gestão associada⁸⁹.

Ainda para fins de **aloca o 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 n  10.588/2020, que dispõe sobre o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei n  14.026, de 15 de julho de 2020, sobre a aloca o de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da

⁸⁶ Lei n  11.445/2007, art. 8º, §2º.

⁸⁷ Lei n  11.445/2007, art. 8º, §4º.

⁸⁸ Lei n 11.445/2007, art. 8ª.

⁸⁹ Lei n 11.445/2007, art. 50, VIII.

União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, determina que será considerada cumprida a exigência de prestação regionalizada nas seguintes hipóteses:

- ✓ para região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião, com a aprovação da lei complementar correspondente;
- ✓ para unidade regional de saneamento básico, com a declaração formal, firmada pelo Prefeito, de adesão aos termos de governança estabelecidos na lei ordinária; ou
- ✓ para bloco de referência, com a assinatura de convênio de cooperação ou com a aprovação de consórcio público pelo ente federativo.

Nos termos do citado decreto, a União prestará apoio técnico e financeiro para a adaptação dos serviços públicos de saneamento básico às disposições da Lei nº 11.445/2007, no que se refere ao disposto do art. 13⁹⁰, que trata da instituição de fundos. O citado decreto estabelece uma série de atividades, sob a responsabilidade dos titulares dos serviços, que poderão receber apoio técnico e financeiro, condicionado à existência de disponibilidade orçamentária e financeira:

- ✓ definição das unidades regionais de saneamento básico de que trata o inciso II do § 1º do art. 2º, especialmente nas áreas que compreendem Municípios cujos serviços sejam prestados pelas companhias estaduais de saneamento básico;
- ✓ processo de adesão do titular do serviço público de saneamento básico a mecanismo de prestação regionalizada;
- ✓ estruturação da forma de exercício da titularidade e da governança em cada mecanismo de prestação regionalizada, de modo a se fixarem as responsabilidades de cada ente federativo e a melhor forma de gestão;
- ✓ elaboração ou atualização dos planos municipais ou regionais de saneamento básico, que, em conformidade com os serviços a serem prestados, contemplarão todos os sistemas, considerados os ambientes urbano e rural, com, no mínimo, as seguintes metas:
 - ✧ expansão do acesso aos serviços;
 - ✧ redução de perdas na distribuição de água tratada;
 - ✧ qualidade na prestação dos serviços;
 - ✧ eficiência e uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais;
 - ✧ reúso de efluentes sanitários;
 - ✧ aproveitamento de águas de chuva;
 - ✧ não intermitência do abastecimento; e

⁹⁰ Lei nº 11.445/2007, art. 13: Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico. Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

- ✧ melhoria dos processos de tratamento;
- ✓ modelagem da prestação dos serviços em cada mecanismo de prestação regionalizada, considerados os ambientes urbanos e rurais, com base em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, e de operabilidade e manutenção dos sistemas, com prazo mínimo compatível com as metas de universalização do acesso ao saneamento básico;
- ✓ definição da entidade de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, incluído o apoio à delegação, quando necessário;
- ✓ elaboração ou atualização das normas de regulação e fiscalização, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ alteração dos contratos existentes ou preparação de novos contratos, quando couber, com vistas à transição para o novo modelo de prestação, adotada a padronização de contrato proposta pela ANA, quando disponível, e aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ elaboração de edital, realização prévia de audiências e de consulta públicas, e realização de licitação para concessão dos serviços ou para alienação de controle acionário da empresa estatal prestadora dos serviços, aplicadas as metas definidas no plano regional de saneamento básico;
- ✓ apuração do valor de indenização dos investimentos vinculados a bens reversíveis não amortizados ou depreciados, se houver, na hipótese de substituição dos contratos vigentes por novos contratos de concessão, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ estruturação de política de recuperação de custos, em regime de eficiência, por meio da cobrança dos serviços de saneamento básico e da definição de diretrizes e critérios da estrutura tarifária e da tarifa social, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, conforme a sua disponibilização;
- ✓ contratação de serviços especializados e acompanhamento das atividades, com o objetivo de promover a melhoria da gestão e a eficiência da prestação de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ capacitação de técnicos e gestores que atuam na prestação de serviços públicos de saneamento básico; e
- ✓ outras medidas acessórias necessárias, com vistas à universalização do acesso ao saneamento básico.

A Lei nº 14.026/2020, no âmbito das modificações efetuadas na Lei 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 básico⁹¹.

Ao Cisb caberá⁹²:

- ✓ coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- ✓ acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;
- ✓ garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;
- ✓ elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;
- ✓ avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

O Decreto nº 10.430/2020 regulamentou a matéria, dispondo que, no exercício de suas competências, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico atuará para:

- ✓ promover a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos, com base em estudos e relatórios apresentados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, em observância ao disposto no § 12 do art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000⁹³;
- ✓ 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

⁹¹ Lei nº 11.445/2007, art. 53-A.

⁹² Lei nº 11.445/2007, art. 53-B.

⁹³ Lei nº 9.984/2000, art. 4º.A, § 12º: A ANA contribuirá para a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- ✓ aperfeiçoar os critérios de elegibilidade e priorização para o acesso a recursos federais, em observância ao disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/2007.

Além disso, o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, em sua atuação, deverá observar o disposto no art. 50 da Lei nº 11.445/ 2007, e em sua regulamentação, inclusive promovendo a observância às normas de referência a serem editadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, nos termos do disposto no art. 4º-A da Lei nº 9.984/2000.

Nota-se, na nova redação da Lei nº 11.445/2007, um esforço relevante da União para o alcance da universalização dos serviços de saneamento básico no País. Para tanto, acena com a possibilidade de transferência de recursos aos titulares dos serviços, estabelecendo, porém, condicionantes relacionados com a adoção das normas de referência da ANA, e outros comportamentos previstos na lei, como é o caso do art. 50, em que se estabelecem as hipóteses para os repasses.

5.9 SELEÇÃO COMPETITIVA DOS PRESTADORES DE SERVIÇO

A seleção competitiva do prestador dos serviços consiste em um princípio introduzido pela nova lei e possui conexão com a exigência de processo prévio de licitação em qualquer caso. De acordo com a nova regra, a prestação por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação com observância dos princípios da legalidade, moralidade, publicidade, igualdade, do julgamento por critérios objetivos e da vinculação ao instrumento convocatório⁹⁴.

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 contratual⁹⁵.

⁹⁴ Lei nº 8.987/1995, art. 14.

⁹⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

6. **TITULARIDADE DOS SERVIÇOS**

Por sua própria natureza, o serviço público é estatal e tem como titular uma pessoa jurídica de direito público (União, Estados, Distrito Federal ou Municípios), que o presta diretamente ou por meio de terceiros, de acordo com a lei que rege o serviço específico.

A política pública de saneamento é formada por uma estrutura de cinco pilares: o planejamento, a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação do serviço. A princípio, cabe ao titular do serviço público tomar as decisões políticas necessárias a estruturar esses grupos de tarefas administrativas e distribuí-las, quando considerar conveniente, mas sempre levando em conta algumas balizas, a saber: 1. o planejamento é indelegável, embora possa ser realizado com apoio técnico de terceiros ou de forma conjunta; a prestação pode ser direta, indireta ou associada e 3. a regulação é obrigatória para qualquer tipo de prestação, mas não poderá ser cumulada nas mãos daquele que presta o serviço, ou seja, nenhum prestador, estatal ou não, regulará a si mesmo⁹⁶.

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 Município⁹⁷.

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 permissão⁹⁸. Paralelamente, a Constituição transferiu aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, aglomerações

⁹⁶ 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.

⁹⁷ GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. 5ª, ed. Indaiatuba: Foco, 2019, p. 601.

⁹⁸ CF/88, art. 30, V.

urbanas e microrregiões, agrupando Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum⁹⁹.

Não havendo consenso nessa matéria, a questão acabou sendo encaminhada para o Supremo Tribunal Federal (STF)¹⁰⁰. A grande discussão entre os Ministros do STF, com a apresentação de argumentos que muitas vezes não se articulam, revela a complexidade do tema e a dificuldade de equacionamento dessa matéria, no que se refere a uma definição da titularidade dos serviços de saneamento básico. A partir da decisão do STF, embora o acórdão de 2013 não tenha se expressado de forma clara, convencionou-se que a titularidade pertencia ao município, ainda que em regiões metropolitanas, microrregiões ou aglomerações urbanas, sem se estabelecer qualquer parâmetro normativo para ordenar as relações entre os entes federados nesses espaços.

Posteriormente, em 30 de agosto de 2019, o STF julgou a ADI 2.077/BA e confirmou a titularidade municipal dos serviços de saneamento básico, declarando inconstitucional norma da Constituição do Estado da Bahia que pretendia deslocar a competência/titularidade de tais serviços aos Estados, em prejuízo dos Municípios.

A Lei nº 14.026/2020, na linha de finalmente solucionar a questão, estabeleceu expressamente os sujeitos que atualmente detêm a titularidade dos serviços, conforme segue:

- a) Município, no caso de interesse local e,
- b) Estado e Municípios, no caso de interesse comum

Os serviços públicos de saneamento básico de interesse local referem-se às funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único Município¹⁰¹. Nesses casos, cabe ao município exercer a titularidade dos serviços de forma total e independente, tendo em vista que todos os equipamentos e estruturas necessárias a prestação dos serviços encontram-se localizados em um único território. Em relação ao interesse local, não se verificam muitas questões novas, já que o entendimento que prevalecia anteriormente ao novo Marco do Saneamento Básico consistia na titularidade municipal.

Note-se que o artigo 8º-A, do Marco Legal do Saneamento Básico, autoriza a adesão facultativa dos titulares dos serviços públicos de saneamento de interesse local às estruturas das formas de prestação regionalizada, ou seja, abre-se a possibilidade de um novo desenho de parceria, evidenciando-se a liberdade ao Município, mesmo exercendo plenamente a titularidade local sobre os serviços públicos de saneamento básico, de se associar a uma estrutura de prestação regionalizada, o que propicia uma série de benefícios de maior eficiência e economicidade¹⁰².

⁹⁹ CF/88, art. 25, § 3º.

¹⁰⁰ Ação direta de inconstitucionalidade contra Lei Complementar n. 87/1997, Lei nº 2.869/1997 e Decreto nº 24.631/1998, todos do Estado do Rio de Janeiro, que instituem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a Microrregião dos Lagos e transferem a titularidade do poder concedente para prestação de serviços públicos de interesse metropolitano ao Estado do Rio de Janeiro.

¹⁰¹ Lei nº 11.445, art. 3º, XV.

¹⁰² OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 166.

Já o interesse comum diz respeito aos serviços de saneamento básico prestados em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões instituídas por lei complementar estadual, em que se verifique o compartilhamento de instalações operacionais de infraestrutura de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário entre 2 (dois) ou mais Municípios, denotando a necessidade de organizá-los, planejá-los, executá-los e operá-los de forma conjunta e integrada pelo Estado e pelos Municípios que compartilham, no todo ou em parte, as referidas instalações operacionais¹⁰³.

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 Estado¹⁰⁴. 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.

¹⁰³ Lei nº 11.445, art. 3º, XIV.

¹⁰⁴ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 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 bacia¹⁰⁵.

É importante notar que no meio ambiente urbano:

- ✓ há maior demanda do recurso, seja para o abastecimento público, seja para a indústria;
- ✓ ocorrem impactos negativos relevantes nos corpos hídricos no que se refere à canalização de córregos, loteamentos clandestinos ou não, invasões, lançamento de resíduos sólidos urbanos e de esgoto doméstico sem tratamento;
- ✓ a qualidade da água nos corpos hídricos depende da qualidade dos serviços de saneamento básico, seja no tratamento do esgoto doméstico, seja na coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos urbanos, seja ainda na drenagem, em função das cargas difusas que são carregadas para os rios e lagos nas épocas de chuva;
- ✓ as mudanças climáticas causam cada vez mais impactos para a população, por meio dos chamados efeitos danosos das águas, como das enchentes, que anualmente causam mortes e sérios prejuízos, e da escassez hídrica.

Nesse sentido, é de fundamental importância considerar a figura do município como ator relevante nas questões relacionadas com a gestão de recursos hídricos. Além das questões relacionadas aos serviços de saneamento básico, o Município possui a competência constitucional para promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano¹⁰⁶.

Compete ao município, portanto, inventariar e diagnosticar qual a vocação ecológica das diferentes áreas ou espaços da cidade, definindo quais os seus usos e limitações para que o objetivo seja cumprido. Essa atribuição implica, portanto, que a organização do espaço urbano é condição básica para a proteção ambiental e, conseqüentemente, dos corpos hídricos e da

¹⁰⁵ GARCÍA, María Mancilla; HILEMAN, Jacob; BODIN, Örjan; NILSSON, Annika; JACOBI, Pedro Roberto. The unique role of municipalities in integrated watershed governance arrangements a new research frontier. *Ecology and Society*, Vol. 24, nº. 1 (Mar 2019). "...served to marginalize the role of municipalities in water governance and, in some cases, enabled them to develop policies that directly violate national regulatory statutes or those of the basin."

¹⁰⁶ CF/88, art. 30, VIII.

própria população, cabendo a esse ente federativo um papel relevante na proteção das águas, matéria prima do abastecimento urbano.

O reconhecimento dessa inter-relação resultou na inclusão, em 2012, no Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257/2001, da obrigação de o plano diretor ser compatível com as disposições inseridas no plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica em que se situa o município, formulado consoante a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esse instrumento, portanto, tornou-se uma importante ferramenta para o planejamento urbano em bases sustentáveis, pois, se elaborado considerando a variável ambiental no processo de controle do uso e ocupação do solo, incorpora à tradicional função econômica da propriedade privada a dimensão socioambiental¹⁰⁷.

¹⁰⁷ 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 básico¹⁰⁸, organizando para isso os serviços públicos com planejamento e definindo a sua forma de prestação, de regulação e fiscalização. Os objetivos consistem em cidades limpas, livres de enchentes, com esgotos coletados e tratados e água fornecida a todos, nos padrões legais de potabilidade.

Essas atribuições referem-se ao planejamento dos serviços, à regulação, à prestação propriamente dita e à fiscalização. Cada uma dessas atividades é distinta das outras, com características próprias. Mas todas se inter-relacionam e são obrigatórias para o titular, já que a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/2020, fixa expressamente no art. 9º as ações relativas à titularidade, e que serão objeto de análise em itens específicos neste texto.

8.1 PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Cabe ao titular elaborar o plano de saneamento básico. Esse dispositivo foi ampliado para incluir a função de estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão, o que se refere à eficiência na prestação dos serviços, que por sua vez está diretamente relacionada à universalização.

Trata-se de uma inovação importante, pois não é apenas aplicável aos contratos, que de resto já possuíam essas condições na própria Lei de Saneamento e por força da Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal. Agora, de forma explícita, passa a ter validade para os serviços prestados de forma direta, isto é, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe¹⁰⁹.

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 19¹¹⁰. Este tema será desenvolvido com maior profundidade no item 11.1.

8.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O titular deve prestar diretamente os serviços, ou conceder a sua prestação. O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece em seu art. 38 que os serviços de saneamento básico poderão ser executados pelo titular:

¹⁰⁸ Lei nº 11.445/2007, art. 9º.

¹⁰⁹ Decreto nº 7.217/2010, art. 31, I.

¹¹⁰ OLIVEIRA, Raul Miguel Freitas de. A titularidade dos serviços de saneamento básico na lei de atualização do marco legal do saneamento básico. In: OLIVEIRA; Carlos Roberto de; GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Novo Marco do Saneamento Básico No Brasil. Indaiatuba: Foco, 2021, p. 168.

- ✓ diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- ✓ mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Em ambos os casos, cabe ao titular definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O novo texto da lei retirou a parte relativa à previsão dos procedimentos de atuação do órgão regulador que, presume-se, ficará a cargo do próprio órgão ou entidade reguladora definir.

8.3 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS VISANDO À GARANTIA DA SAÚDE

Compete ao titular definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água.

8.4 DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Os direitos e deveres dos usuários são matéria da regulação. Nos casos de delegação dos serviços mediante contrato, trata-se de cláusulas essenciais para obtenção e utilização do serviço¹¹¹. São direitos e obrigações dos usuários¹¹²:

- ✓ receber serviço adequado;
- ✓ receber do poder concedente e da concessionária informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- ✓ obter e utilizar o serviço, com liberdade de escolha entre vários prestadores de serviços, quando for o caso, observadas as normas do poder concedente;
- ✓ levar ao conhecimento do poder público e da concessionária as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação do serviço;
- ✓ contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços;
- ✓ levar ao conhecimento do Poder Público e da concessionária as irregularidades de que tenham ciência, referentes ao serviço prestado;
- ✓ comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos praticados pela concessionária na prestação de serviços;

¹¹¹ Lei nº 8.987/1995, art. 23, VI.

¹¹² Lei nº 8.987/1995, art. 7º.

- ✓ contribuir para a manutenção das boas condições dos bens públicos afetados aos serviços¹¹³.

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 Municípios¹¹⁴ e aplicando-se subsidiariamente aos serviços públicos prestados por particulares¹¹⁵.

Essa norma estabelece as diretrizes a serem observadas por agentes públicos e prestadores de serviços públicos¹¹⁶; apresenta lista de direitos e deveres dos usuários¹¹⁷; 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 público¹¹⁸; prevê atribuições de ouvidorias na matéria¹¹⁹; aventa a participação de usuários mediante conselhos de usuários, sem prejuízo de outras formas de participação¹²⁰; prevê avaliação continuada dos serviços públicos, realizada pelos prestadores¹²¹.

8.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Outra atribuição do titular consiste em implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNIS), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional¹²².

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

¹¹³ MEDAUAR, Odete. Direito Administrativo Moderno. Belo Horizonte: Fórum, 2018, p. 127.

¹¹⁴ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §1º.

¹¹⁵ Lei nº 13.460/2017, art. 1º, §3º.

¹¹⁶ Lei nº 13.460/2017, art. 5º.

¹¹⁷ Lei nº 13.460/2017, arts. 6º e 8º, respectivamente.

¹¹⁸ Lei nº 13.460/2017, art. 7º §1º.

¹¹⁹ Lei nº 13.460/2017, art. 13.

¹²⁰ Lei nº 13.460/2017, art. 18.

¹²¹ Lei nº 13.460/2017, art. 23.

¹²² Lei nº 11.445/2007, art. 9º, VI.

basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços. Nessa segunda hipótese, supõe-se que se trata de prestação indireta por meio de concessionária. Nesse ponto a lei apenas explicitou aquilo que, normalmente, costuma ser previsto nos instrumentos contratuais de concessão, como obrigação contratual da concessionária.

No que concerne à governança e disponibilização de informação sobre o setor de saneamento, várias ações e melhorias são previstas no novo quadro jurídico, como a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) e a substituição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SNISA)¹²³, cujas informações são públicas, gratuitas, acessíveis a todos e devem ser publicadas na internet, em formato de dados abertos¹²⁴.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em seu art. 53, instituiu o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, para o qual foram estabelecidos os seguintes objetivos essenciais:

- ✓ Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

O SINISA se constitui na evolução do atual Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, com as ampliações de escala e de escopo, complementações de informações e indicadores, coletando informações junto aos titulares, prestadores e entes reguladores e fiscalizadores dos serviços públicos de saneamento básico.

Segundo consta do sítio do SNIS (www.snis.gov.br/institucional), acessado em março de 2021, o SINISA substituirá o atual sistema utilizado para diagnóstico do setor saneamento, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, a partir de 2021.

¹²³ Lei nº 11.445/2007, art. 53.

¹²⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 53, 1º.

8.6 INTERVENÇÃO E RETOMADA DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intervenção e a retomada da operação dos serviços consistem em um poder discricionário dos titulares dos serviços públicos prestados sob a forma contratual, com o fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentares e legais pertinentes¹²⁵.

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 interesses¹²⁶.

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.¹²⁷

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, nesses ocorrências. Nessa linha aplica-se a ressalva mencionada para a regularidade dos serviços, já que o fornecimento de água estará sempre condicionado à não ocorrência de eventos que possam comprometer a disponibilidade hídrica.

A segurança na prestação dos serviços implica os cuidados que a concessionária deve ter com os sistemas instalados, sobretudo com a manutenção dos equipamentos, pois qualquer falha pode causar problemas no fornecimento contratado, sobretudo nos casos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, comprometendo a regularidade e a continuidade dos serviços, independentemente das condições climáticas. É obrigação contratual da concessionária zelar pela segurança na prestação do serviço, respondendo pelos danos que causar, conforme previsto na Constituição Federal.¹²⁸

¹²⁵ Lei nº 8.987/1995, art. 32.

¹²⁶ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30ª. Ed. São Paulo: Malheiros, 2013, pg. 748.

¹²⁷ Lei nº 8.987/95, art. 6º, § 1º.

¹²⁸ CF/88, art. 37, § 6º.

Pode-se afirmar que a atualidade na prestação dos serviços refere-se à utilização de equipamentos com tecnologias modernas voltadas, por exemplo, ao uso racional da água. A renovação dos sistemas, com vistas a evitar o desperdício do recurso, assim como a manutenção dos equipamentos, são fatores preponderantes para garantir a observância do princípio. No caso do esgotamento sanitário, novas tecnologias de tratamento e a possibilidade de reúso dos efluentes prevista na Lei nº 11.445/2007¹²⁹, 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 serviços¹³⁰.

Isso significa que, além do serviço adequado, o contrato de concessão deverá conter as hipóteses de intervenção e retomada dos serviços, ou seja, caberá ao titular dos serviços inserir essa regra quando da formulação dos editais de licitação. Assim, fica garantida a validade contrato, permitindo-se a sua celebração.

No que se refere ao procedimento, o qual deverá ser concluído no prazo de até cento e oitenta dias, sob pena de considerar-se inválida a intervenção¹³¹, 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 medida¹³².

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 Federal¹³³, 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.

¹²⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 3º, I, b.

¹³⁰ Decreto nº 7.217/2010, art. 39, § 2º, IV.

¹³¹ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 2º.

¹³² Lei nº 8.987/1995, art. 32, parágrafo único.

¹³³ CF/88, art. 5º, LV.

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 indenização¹³⁴. 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 gestão¹³⁵.

¹³⁴ Lei nº 8.987/1995, art. 33, § 1º.

¹³⁵ 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 n  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   necessário. O conceito de governança foi definido inicialmente pela Comissão sobre Governança Global, instit ida pela Organiza o das Na es 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 ¹³⁶.

A ideia da governança não se limita a arranjos institucionais no âmbito de uma organiza o. Tampouco se refere apenas a constituir mecanismos internos que produzam resultados mais efetivos em diversos aspectos, como transparência, controle e fiscaliza o. Embora esses aspectos sejam relevantes, a governança vai além e compreende três pontos essenciais¹³⁷:

- ✓ 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 participa o 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 participa o e controle social, as organiza es não governamentais, a comunidade científica e as associa es;
- ✓ sua a o se desenvolve na busca do consenso e da persuasão nas rela es e a es, muito mais do que a coer o ou a obriga o de fazer.

Construir a governança interfederativa, no caso do saneamento básico, é estabelecer novas formas de organiza o interna e processos de participa o 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, solu es acordadas e efetivas.

Pode-se indicar como eixos centrais das discussões entre os entes federados – Estados e Municípios - o respeito às diferenças, a confiança entre os membros e os atores envolvidos e a transparência.

Como parâmetro a ser observado, cita-se o trabalho elaborado no âmbito do Tribunal de Contas da União (TCU), no qual se menciona a governança no setor público como o conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e

¹³⁶ BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRU O 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.

¹³⁷ GONÇALVES, Alcindo; COSTA, Jose Augusto Fontoura, Governança Global e Regimes Internacionais, Ciências Humanas e Sociais. São Paulo: Almedina, 2011, p. 53.

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 básicas¹³⁸:

- ✓ 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 urbano¹³⁹, 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.

¹³⁸ 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.

¹³⁹ 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 básico¹⁴⁰ poderá prestar os serviços de saneamento básico mediante os modelos institucionais a seguir relacionados:

- ✓ administração direta concentrada: refere-se à prestação dos serviços por intermédio de órgão do titular dos serviços, facultada a contratação de terceiros no regime da Lei nº 14.133/2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, que revogou a Lei nº 8.666/1993;
- ✓ administração direta descentralizada: refere-se à criação por lei, de uma pessoa jurídica com finalidade específica para prestar um serviço público, em geral autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a administração do titular. Nesse caso ocorre delegação dos serviços, por meio de lei;
- ✓ administração indireta, em que o titular delega os serviços por contrato de concessão ou permissão, mediante licitação prévia na modalidade concorrência pública, no regime da Lei nº 14.133/2021.

Cabe destacar que possibilidade de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa foi vedada no novo marco regulatório do saneamento básico.

Nos termos do art. 10 da Lei nº 11.445/2007, com a nova redação dada pela Lei nº 14.026/2020, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Os contratos de programa em vigor, quando estiverem regulares, permanecem vigentes até o advento do seu termo contratual¹⁴¹.

10.1 SERVIÇOS PRESTADOS DIRETAMENTE, PELO MUNICÍPIO

Quando os serviços são prestados por órgão da prefeitura ou por empresa pública ou ainda autarquia municipal, a delegação dos serviços ocorre por lei. Nesses modelos, não há contrato, metas, prazos, nem uma relação entre a tarifa, o custeio e os investimentos necessários. Mas os prestadores dos serviços têm a obrigação de observar o PMSB, competindo à Agência Reguladora que recebeu delegação do município verificar o cumprimento desse plano.

As revisões tarifárias a serem realizadas pela Agência Reguladora nos casos de prestação direta ou indireta (autarquia ou empresa municipal), não se baseiam em um contrato com as condições e parâmetros claramente fixados, como ocorre no caso das empresas estaduais –

¹⁴⁰ Decreto nº 7217/2010, art. 38.

¹⁴¹ Lei nº 11.445/2007, art. 10, § 3º.

contrato de programa, vedados pela lei, mas mantidos aqueles em vigor – e dos prestadores privados – contrato de concessão.

Nesses casos, as decisões sobre a revisão tarifária dos serviços prestados pelos municípios resvalam para um vazio normativo, dificultando qualquer tentativa de instituir um modelo de financiamento da proteção de mananciais a partir da tarifa. É necessário que a norma de regulação institua fórmulas paramétricas que permitam os cálculos necessários e objetivos, e que possam tratar do financiamento das ações necessárias, como a proteção dos mananciais, incluindo parte desses custos na tarifa.

Cabe destacar que a ARES-PCJ editou a Resolução nº 115/2015, que fixa uma normativa sobre condições, procedimentos e metodologia de cálculo das tarifas a serem observados pelos prestadores dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, exceto aqueles com contratos de concessão e de parceria público-privada, nos municípios associados à Agência Reguladora PCJ, quando da solicitação de reajuste e revisão tarifária.

10.2 SERVIÇOS PRESTADOS MEDIANTE CONTRATO

Os serviços cuja prestação é regida por contrato referem-se à prestação de forma indireta, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação.

A concessão de serviço público consiste na delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado¹⁴².

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 determinado¹⁴³.

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 risco¹⁴⁴.

Os contratos de programa, previstos na lei anterior, foram vedados, não mais cabendo a possibilidade de contratação sem prévio processo licitatório. Cabe salientar que essa nova regra não impede de empresas estatais venham a participar de licitações com vistas a celebrar

¹⁴² Lei nº 8.97/1995, art. 2º, II.

¹⁴³ i nº 8.97/1995, art. 2º, III.

¹⁴⁴ i nº 8.97/1995, art. 2º, IV.

contratos de concessão. O que está vedada é a possibilidade de celebração de contratos de programa, ou mesmo qualquer outra modalidade, sem licitação prévia.

Quando a delegação se realiza mediante contratos, esses instrumentos têm como objetivo detalhar as regras da prestação dos serviços, os prazos, a política tarifária, as obrigações de cada parte, entre outros aspectos, como o estabelecimento de metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados.

São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, entre outras, as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas e política de subsídios¹⁴⁵.

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 tratamento¹⁴⁶. Essa regra, embora mencione os contratos, refere-se na verdade à formulação dos editais de licitação, atribuição que pertence ao titular dos serviços.

Além das concessões previstas na Lei nº 8.987/1995, cabe destacar as Parcerias Público-Privadas (PPP), objeto da Lei nº 11.079/2004. Trata-se de contratos de concessão, porém com características específicas, aplicando-se a elas o regime jurídico das concessões previstos na Lei nº 8.987/1995.

Segundo essa norma, em seu art. 2º, parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. A Concessão patrocinada é a concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei nº 8.987/1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. A Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços

¹⁴⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 11.

¹⁴⁶ Lei nº 11.445/2007, art. 11-B.

de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

Aplica-se a adoção desse tipo de contrato quando o valor do contrato for superior a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais); quando período de prestação do serviço seja superior a 5 (cinco) anos; não podendo ter como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Nos termos do art. 10-B da Lei nº 11.445/2007, os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, autorizados nos termos da Lei, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033, nos termos do § 2º do art. 11-B, que dispõe que os contratos firmados por meio de procedimentos licitatórios que possuam metas diversas daquelas previstas no caput deste artigo, inclusive contratos que tratem, individualmente, de água ou de esgoto, permanecerão inalterados nos moldes licitados, e o titular do serviço deverá buscar alternativas para atingir as metas definidas no caput deste artigo, incluídas as seguintes:

- ✓ prestação direta da parcela remanescente
- ✓ licitação complementar para atingimento da totalidade da meta;
- ✓ aditamento de contratos já licitados, incluindo eventual reequilíbrio econômico-financeiro, desde que em comum acordo com a contratada

A lei também estabeleceu que a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada será regulamentada por decreto do Poder Executivo no prazo de 90 (noventa) dias. Nessa linha, a Portaria nº 2.069/2020 dispõe sobre a Consulta Pública a respeito da metodologia para comprovação dessa capacidade econômico-financeira prevista no art. 10-B da Lei nº 11.445/2007. Essa consulta teve sua abertura 31 de julho de 2020 e encerramento em 21 de agosto de 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 adequada¹⁴⁷. 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 hidrográficas¹⁴⁸, destacando-se os seguintes conteúdos¹⁴⁹:

- ✓ 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 universalização¹⁵⁰. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) consiste no planejamento integrado do saneamento básico, considerando seus quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo

¹⁴⁷ Decreto nº 7.217/2010, art. 2º, I.

¹⁴⁸ Decreto nº 7.217/2010, art. 57, § 1º.

¹⁴⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 52, I, e Decreto nº 7.217/2010, art. 60.

¹⁵⁰ Decreto nº 8.141/2013, revogado pelo Decreto nº 10.473/2020.

de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e possui o horizonte de 2019 a 2033¹⁵¹.

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 contratuais¹⁵². 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 básico¹⁵³.

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 abrangidas¹⁵⁴, e devem apresentar o seguinte conteúdo:

- ✓ diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- ✓ metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

¹⁵¹ 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.

¹⁵² Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.

¹⁵³ Decreto nº 7.217/2010, art. 25, § 5º.

¹⁵⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 19 § 3º.

- ✓ programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- ✓ ações para situações de emergências e contingências; e
- ✓ mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Esse conteúdo é abrangente e deve ser analisado à luz do principal objetivo das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que é a universalização dos serviços, apesar de todos os entraves existentes. Nesse sentido, o Plano de Saneamento é o instrumento que pode viabilizar, de fato, um avanço na situação de cada Município, pois as ações a serem empreendidas deverão pautar-se em seu conteúdo. Para tanto, deve mapear as dificuldades e apontar caminhos, seja de natureza técnica, seja de ordem institucional.

11.3 RELAÇÃO ENTRE OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO, OS PLANOS DE BACIA HIDROGRÁFICA E OS PLANOS DIRETORES

A gestão dos recursos hídricos constitui elemento fundamental na própria prestação do serviço de saneamento básico, sendo imprescindível para as prestadoras dos serviços de abastecimento de água (e seu prévio tratamento) a disponibilidade hídrica para a captação de sua matéria prima. A Lei nº 9.433/1997, marco legal da gestão dos recursos hídricos no País, estabelece que a água é um bem de domínio público e recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e sua gestão tem como uma de suas prioridades o atendimento do consumo humano em caso de escassez e a garantia de disponibilidade hídrica às gerações atual e futuras.

A Lei nº 11.445/2007 tem como princípio fundamental a universalização de acesso à água e sua integralidade. A garantia do acesso à água de qualidade é, portanto, uma atribuição do Estado, consubstanciando-se em serviço público essencial destinado a satisfação de necessidades essenciais e condição para implementação da saúde pública¹⁵⁵.

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 território¹⁵⁶. O planejamento seria a forma de conciliar recursos escassos com necessidades abundantes. Trata-se de uma função técnica que demanda um esforço de previsão, de harmonização e de programação, além da implementação de ações. É o que se pode chamar de gerenciamento, e que se aplica aos Planos Municipais de Saneamento Básico.

¹⁵⁵ 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.

¹⁵⁶ LOUCKS, Daniel P.; VAN BEEK, Eelco. Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications. UNESCO, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001434/143430e.pdf> Acesso: 16 mar. 2021.

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 hidrográficas¹⁵⁷.

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.

¹⁵⁷ 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 ambiental¹⁵⁸. 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 hídricos¹⁵⁹.

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 importância¹⁶⁰.

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 inseridos¹⁶¹.

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 água¹⁶².

¹⁵⁸ Resolução CNRH nº 145/2012, art. 11, III.

¹⁵⁹ Lei nº 9.433/1997, art. 31.

¹⁶⁰ POMPEU, Cid Tomanik. Direito de águas no Brasil. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 234.

¹⁶¹ Lei nº 11.445/2007, art. 19, § 3º.

¹⁶² 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

11.4.1 Identificação dos atores

No Plano Municipal de Saneamento Básico, é necessário estabelecer um processo de governança acerca da sua implementação. Tanto nos planos de bacia hidrográfica, como nos planos municipais de saneamento básico, as ações propostas referem-se a temas diversos, a serem 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 uso¹⁶³, se o plano dispuser que há obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de programas de racionalização do uso de recursos hídricos, com metas estabelecidas nos atos de outorga, caberá aos municípios ou aos prestadores por meio de contrato, na qualidade de usuários do recurso, implantar tais metas e promover incentivos e fomentos a ações voltadas à redução de perdas e desperdícios nos sistemas urbanos de abastecimento de água.

Outro exemplo de ação que necessita de articulação para a sua implementação é a proposta de criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos. Os parques lineares, correspondentes aos trechos urbanos dos rios, enquadram-se nessa categoria. E a competência para criá-los é dos municípios, de acordo com as diretrizes de seu plano diretor, a menos que se trate de um rio muito importante em região metropolitana. Esse

¹⁶³ Lei nº 9.433/97, art. 7º, IV.

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 realidade¹⁶⁴.

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 detectadas¹⁶⁵. 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 programadas¹⁶⁶. 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.

¹⁶⁴ GRANZIERA, Maria Luiza Machado; JEREZ, Daniela Malheiros. Implementação de Políticas Públicas: desafios para integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. Revista Brasileira de Políticas Públicas, Brasília, v. 9, n. 3 p.230-248, 2019.

¹⁶⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 19, I.

¹⁶⁶ A título de esclarecimentos, a eficiência é a relação entre o esforço empregado na execução de uma ação e os resultados alcançados. A eficácia consiste na relação entre os objetivos definidos pela política e os resultados por ela alcançados. E a efetividade refere-se aos impactos, no ambiente ou na sociedade, oriundos das ações da política.

ANEXO II - MINUTA DE LEI PARA INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MINUTA DE PROJETO DE LEI Nº [_____], DE [_____]

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de [_____], Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara dos Vereadores aprovou e fica sancionada a seguinte Lei:

I. DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Na implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I, parte integrante desta Lei, o Município de [_____] deverá articular e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a garantia da execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

Art. 2º. São diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico a melhoria da qualidade dos serviços de saneamento básico, a garantia dos benefícios da salubridade ambiental para toda a população, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o fortalecimento dos instrumentos disponíveis ao Poder Público e à coletividade.

Parágrafo único. Na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser considerados:

- I. O Plano Regional Integrado de Saneamento Básico da UGRHI [_____], instituído pelo Decreto [_____]; e,
- II. O Plano da Bacia Hidrográfica do [_____].

Art. 3º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I. Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II. Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
e,
- IV. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado para um horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser revisto periodicamente em prazos não superiores a 10 (dez) anos.

§ 1º. As revisões de que trata o *caput* deste artigo deverão preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de [____], nos termos do art. 19, § 4º, da Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, com as eventuais alterações, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

II. DOS OBJETIVOS E PRINCÍPIOS

Art. 5º. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território de [____], ampliando

progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes aos serviços, conforme estabelecido na Lei nº 14.026/2020, o novo marco legal do saneamento básico.

Parágrafo único. Para alcançar o objetivo geral de universalização, em conformidade com a Lei nº 14.026/2020, são objetivos específicos do Plano de Saneamento Básico de [_____]:

- I. A garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- II. A sua implementação em prazos razoáveis, de modo a atingir as metas fixadas no plano, de acordo com o novo marco legal;
- III. A criação de meios e instrumentos para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão dos serviços;
- IV. A promoção de programas de educação ambiental de forma a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico; e,
- V. A viabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos.

Art. 6º. Além dos princípios expressos acima, serão observados, para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, os seguintes princípios fundamentais:

- I. Integralidade dos serviços de saneamento básico;
- II. Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;

- III. Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV. Articulação com outras políticas públicas;
- V. Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI. Utilização de tecnologias apropriadas;
- VII. Transparência das ações;
- VIII. Controle social;
- IX. Segurança, qualidade e regularidade;
- X. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

III. DOS INSTRUMENTOS

Art. 7º. Os programas e projetos específicos, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem constituirão os instrumentos básicos para a gestão dos serviços, devendo incorporar os princípios e diretrizes contidos nesta Lei.

Parágrafo único. Os programas e projetos específicos do setor de saneamento básico deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo Municipal, na medida em que forem criados, inclusive com a especificação dos recursos orçamentários a serem aplicados.

Art. 8º. A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo da Secretaria Municipal de [____], pressupõe a participação dos diversos agentes envolvidos, inclusive os demais órgãos e entidades da Administração Pública Municipal, operadores dos serviços, associações de bairro e demais entes da sociedade civil organizada.

IV. DA RESPONSABILIDADE DOS AGENTES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º. A prestação dos serviços de saneamento básico é de titularidade do Poder Executivo Municipal e poderá ser delegada a terceiros mediante contrato, sob o regime de direito público, para execução de uma ou mais atividades.

§ 1º. A delegação da prestação dos serviços de saneamento básico não dispensa o cumprimento, pelo prestador, do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 2º. Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I.

§ 3º. Os contratos mencionados no *caput* não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações dos serviços contratados.

§ 4º. No caso de mais de um prestador executar atividade interdependente de outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato, devendo entidade única ser encarregada das funções de regulação e fiscalização, observado o disposto no Art. 12, da Lei nº 11.445/2007.

§ 5º. Na hipótese de entidade da Administração Pública Municipal ser contratada para a prestação de serviços de saneamento básico nos termos do presente artigo, deverá submeter-se às regras aplicáveis aos demais prestadores.

Art. 10. O Município deverá regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, ficando desde já autorizado a delegar essas atividades a entidade reguladora independente, constituída dentro dos limites territoriais do Estado de São Paulo, nos termos do §1º, do Art. 23, da Lei nº 11.445/2007, alterado pela Lei 14.026/2020.

Parágrafo único. Caberá ao ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico a verificação do cumprimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I

desta Lei, por parte dos prestadores dos serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Art. 11. Como forma de garantir a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, são deveres dos prestadores dos serviços:

- I. Prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços forem objeto de relação contratual;
- II. Prestar contas da gestão do serviço ao Município de [_____] quando os serviços forem objeto de relação contratual, e aos usuários, por escrito, mediante solicitação destes;
- III. Cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde, aplicáveis aos serviços;
- IV. Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V. Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e,
- VI. Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

§ 1º. Para os efeitos desta Lei, considera-se serviço adequado, aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, bem como a modicidade tarifária.

§ 2º. A atualidade compreende a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Art. 12. Tendo em vista que os usuários diretos e indiretos dos serviços de saneamento básico são os beneficiários finais do Plano Municipal de Saneamento Básico, constituem seus direitos e obrigações:

- I. Receber serviço adequado;
- II. Receber dos prestadores informações para a defesa de interesses individuais ou coletivos;
- III. Levar ao conhecimento do Município de [_____] e do prestador as irregularidades de que tenham conhecimento, referentes ao serviço prestado;
- IV. Comunicar às autoridades competentes os atos ilícitos eventualmente praticados na prestação do serviço;
- V. Contribuir para a permanência das boas condições dos bens públicos através dos quais lhes são prestados os serviços.

V. DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 13. Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei e seus instrumentos, cometidas pelos prestadores de serviços, acarretarão a aplicação das seguintes penalidades, pelo ente regulador, observados, sempre, os princípios da ampla defesa e do contraditório:

- I. Advertência, com prazo para regularização; e,
- II. Multa simples ou diária.

Art. 14. A advertência poderá ser aplicada mediante a lavratura de auto de infração, para as infrações administrativas de menor lesividade, garantidos a ampla defesa e o contraditório.

§ 1º. Sem prejuízo do disposto no *caput*, se o ente regulador constatar a existência de irregularidades a serem sanadas, lavrará o auto de infração com a indicação da respectiva sanção de advertência, ocasião em que estabelecerá prazo para que o infrator sane tais irregularidades.

§ 2º. Sanadas as irregularidades no prazo concedido, o ente regulador certificará o ocorrido nos autos e dará seguimento ao processo.

§ 3º. Caso o autuado, por negligência ou dolo, deixe de sanar as irregularidades, o ente regulador certificará o ocorrido e aplicará a sanção de multa relativa à infração praticada, independentemente da advertência.

§ 4º. A advertência não excluirá a aplicação de outras sanções cabíveis.

Art. 15. Para a aplicação da penalidade da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. A multa será graduada entre R\$ [_____] e R\$ [_____].

§ 3º. O valor da multa será recolhido em nome e benefício do Fundo Municipal de [_____], instituído pela Lei [_____] e suas alterações.

§ 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas as seguintes situações agravantes:

- I. Reincidência; ou,
- II. Quando da infração resultar, entre outros:
 - a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;

- b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou,
- c) em risco iminente à saúde pública.

VI - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 17. Constitui órgão executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo I, a Secretaria Municipal de [____], na forma da Lei Municipal [____].

Art. 18. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de [____], Estado de São Paulo, [____] de 2022.

Prefeito Municipal de [____]

X - X - X

ANEXO I

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Consórcio



Engecorps Engenharia S.A.

Alameda Tocantins 125, 12º andar - cj.1202 - 06455-020

Alphaville - Barueri - SP - Brasil | Tel: 55 11 2135 5252

e-mail: comercial@engecorps.com.br

www.engecorps.com.br

maubertec

Maubertec Tecnologia em Engenharia Ltda.

Largo do Arouche, 24 - 10º andar - 01219-902

República - São Paulo - SP - Brasil | Tel: 55 11 3352 9090

e-mail: maubertec@maubertec.com.br

www.maubertec.com.br