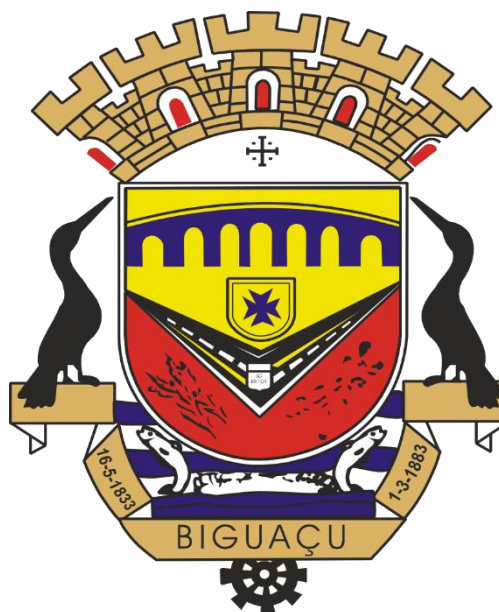



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO ÁGUA E ESGOTO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BIGUAÇU
JUNHO, 2021

Praça Nereu Ramos, 90, Centro – Biguaçu/SC. CEP: 88.160-160

	<p>Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p>	Revisão 01
	<p>Prefeitura Municipal de BIGUAÇU</p>	Junho/2021

Realização

Prefeitura Municipal de Biguaçu

Equipe Técnica Prefeitura

Decreto nº 204/2019 e nº 216/2019

Adenilson Luiz Coelho – Secretaria de Planejamento

Mayara Volpini Turra – Secretaria de Planejamento

Maria Luíza Soares Fernandez – Secretaria de Planejamento

Joel Pereira – Fundação de Meio Ambiente de Biguaçu

Equipe Técnica do Prestador de Serviços

Marcell Karam – Assessor da Assessoria de Relações com o Poder Concedente

Pedro Joel Horstmann – Superintendente Regional da Região Metropolitana

Carlos Alberto Coutinho – Gerente da Gerência de Rel. com o Poder Concedente


Marcelo Osvaldo Nascimento – Chefe da Agência da CASAN de Biguaçu

Andreia Senna Soares Trennepohl – Engº Sanitarista e Ambiental

Paulo Roberto Costa – Engº Sanitarista e Ambiental


Marcelo Seleme Matias – Engº Sanitarista e Ambiental

Reinaldo Guedes dos Santos – Economista


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	INTRODUÇÃO	10
3	OBJETIVOS	12
3.1	OBJETIVO GERAL	12
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4	ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO	13
5	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	19
5.1	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS CONCESSIONADOS	19
5.1.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS.....	20
5.1.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS (SIF).....	24
5.1.3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ANTÔNIO CARLOS	55
5.1.4	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO MIGUEL.....	58
5.1.5	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SOROCABA.....	62
6	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	64
7	DIAGNÓSTICO DAS AÇÕES INICIAIS DE PLANEJAMENTO	68
8	ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	73
9	ESTUDOS DE DEMANDAS	76
9.1	ESTUDO POPULACIONAL	76
9.1.1	CRESCIMENTO POPULACIONAL RESIDENTE TOTAL	76
9.1.2	DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL INTRAMUNICIPAL	79
9.2	BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO 80	
9.2.1	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA	80
9.2.2	DEMANDA TOTAL POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	86
9.3	BALANÇO DA GERAÇÃO DE EFLUENTE SANITÁRIO	89
9.4	CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	91
10	PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	103
10.1	IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES NECESSÁRIAS NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO	103
10.1.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	103
10.1.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COLETIVO	112
10.1.3	SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM ÁREA URBANA.....	114
10.2	METAS DE DESEMPENHO	117

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

10.3	PROGRAMAS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	118
10.3.1	PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO	119
10.3.2	PROGRAMAS E AÇÕES PARA A GESTÃO DO EFLUENTE SANITÁRIO NO MUNICÍPIO	121
11	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	124
12	PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	125
13	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	129
14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área Urbana e Rural de acordo com os setores censitários do IBGE (2010)	14
Figura 2: Localização e limites do município de Biguaçu/SC	15
Figura 3: Áreas urbanas e de expansão urbana e Zoneamento (Plano Diretor) do município de Biguaçu/SC	16
Figura 4: Bairros da sede do município de Biguaçu/SC	18
Figura 5: Abrangência do Sistema de Abastecimento de Água.....	20
Figura 6: Localização das captações e da ETA do SIF	24
Figura 7: Rio Vargem do Braço.....	25
Figura 8: Vista aérea da captação no Rio Vargem do Braço.....	27
Figura 9: Barragem de captação no Rio Vargem do Braço	27
Figura 10: Vista do canal de captação de água bruta.	28
Figura 11: vista do canal de captação.....	29
Figura 12: adutoras de água bruta.....	29
Figura 13: Esquema da captação e adução de água bruta do SIF.....	30
Figura 14: Conjunto motobombas - captação Rio Cubatão do Sul.....	31
Figura 15: Fluxograma da ETA José Pedro Horstmann	32
Figura 16: Caixas de chegada de água bruta e peneiras rotativas.....	35
Figura 17: Dosadores de hidróxido de cálcio	36
Figura 18: Dosadores de sulfato de alumínio.....	36
Figura 19: Floculadores	36
Figura 20: Decantadores	36
Figura 21: Adensador do lodo.....	36
Figura 22: Prensa parafuso.....	36
Figura 23: Filtros.....	37
Figura 24: Reservatório de Contato	38
Figura 25: Armazenamento de cloro gás	38
Figura 26: Dosador de cloro.....	38
Figura 27: Reservatório para lavagem dos filtros.....	38
Figura 28: Tanque de Equalização	38
Figura 29: Reservatório pulmão.....	39
Figura 30: Adutoras de água tratada.....	40
Figura 31: Adutora de 1.200 mm - Detalhe das Ventosas.....	40
Figura 32: Reservatório Janaína.....	41
Figura 33: ERAT Janaína	42
Figura 34: Interligação com SIF e localização da ERAT e Reservatório Janaína	43
Figura 35: Reservatório Chácara Fabiana	44
Figura 36: Reservatório Boa Vista	44
Figura 37: Localização das principais unidades de recalque e pressurização.....	46
Figura 38: Booster Manoel Freitas.....	47
Figura 39: Booster Damásio	47
Figura 40: Booster Chácara Fabiana	48
Figura 41: Booster Antônio A. Correia	48
Figura 42: Booster Barreira do Germano	49
Figura 43: Booster Hilda Ana Machado	49
Figura 44: Booster Bela Vista I	50
Figura 45: Booster Bela Vista II	50
Figura 46: Booster Alfredo João	51
Figura 47: Booster Boa Vista	51
Figura 48: Booster Universitário.....	52




	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Figura 49: Booster Três Riachos	52
Figura 50: Booster Tiburcio.....	53
Figura 51: Booster Jardim Anitápolis I	53
Figura 52: Booster Jardim Anitápolis II	54
Figura 53: Booster Braulina	54
Figura 54: Sistema de Abastecimento de Água de Antônio Carlos – Santa Catarina (Biguaçu).....	55
Figura 55: Estação de Tratamento de Água de Antônio Carlos.....	56
Figura 56: Macromedidor da Estação de Tratamento de Água de Antônio Carlos	56
Figura 57: Macromedidor instalado na divisa entre Antônio Carlos e Biguaçu	57
Figura 58: Sistema de reservação para o bairro Santa Catarina (Biguaçu).....	57
Figura 59: Sistema de Abastecimento de Água de São Miguel.....	58
Figura 60: Captação São Miguel.....	59
Figura 61: ERAB São Miguel	59
Figura 62: ETA São Miguel.....	60
Figura 63: Reservatório – ETA São Miguel.....	60
Figura 64: ETA São Miguel.....	61
Figura 65: Reservatório 200 m ³	61
Figura 66: Booster	62
Figura 67: Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba	63
Figura 68: Unidades do SAA Sorocaba	63
Figura 69: Áreas de cobertura das etapas de implantação do SES Biguaçu.....	65
Figura 70: Localização inicial e prospecção de áreas para instalação da ETE.	66
Figura 71: Trechos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Biguaçu já executados	67
Figura 72: Projeto de Booster para a ERAT Janaína.	71
Figura 73: Instalação da VRP no SAA São Miguel.....	72
Figura 74: Vazão mínima noturna antes e depois da instalação da VPR.....	72
Figura 75: Estudo de projeção populacional urbano residente.....	77
Figura 76: Estudo de projeção populacional rural residente.....	78
Figura 77: Estudo de projeção populacional total residente	78
Figura 78: Evolução da média de moradores em domicílios particulares	82
Figura 79: Divisão hidrográfica de Santa Catarina	92
Figura 80: Localização da RH8 e das bacias hidrográficas que a compõe.....	92
Figura 81: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmlt)	94
Figura 82: Distribuição da disponibilidade hídrica subterrânea – Vazões prováveis.....	96
Figura 83: Unidades de Gestão do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.....	98
Figura 84: Rede hidrográfica e disponibilidade hídrica da RH08 em localização das captações dos SAA's de Biguaçu.....	99
Figura 85: Locais estudados para captação.....	100
Figura 86: Rios e córregos dentro do perímetro do Município de Biguaçu/SC e suas disponibilidades hídricas (Q98).....	101
Figura 87: Rio Tijucas e suas disponibilidades hídricas (Q98)	102
Figura 88: Ponto considerado ideal pelo prestador de serviços para captação.	105
Figura 89: Traçado da adutora de água tratada.	107
Figura 90: Áreas de cobertura previstas para a expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário.	113


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Horizontes de planejamento.....	11
Quadro 2: Áreas e Zonas do Plano Diretor de Biguaçu	17
Quadro 3: Número de ligações de água por categoria	21
Quadro 4: Número de economias de água por categoria	21
Quadro 5: Índice de hidrometração ao longo dos anos	22
Quadro 6: Índice de macromedicação ao longo dos anos	22
Quadro 7: Balanço hídrico de um sistema de abastecimento de água.....	23
Quadro 8: Perdas totais e de faturamento	23
Quadro 9: Resumo executivo do SES de Biguaçu.....	64
Quadro 10: Ações estabelecidas na primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Biguaçu (Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).	68
Quadro 11: Evolução do número de ligações com hidrômetro.	70
Quadro 12: Evolução da troca de hidrômetros.....	70
Quadro 13: Licenças Ambientais e Outorgas dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	72
Quadro 14: Estimativa da População de Biguaçu da primeira versão do PMSB do município	76
Quadro 15: Dados históricos para composição de nova projeção populacional.....	77
Quadro 16: Estimativa da População de Biguaçu para os próximos 20 anos.....	79
Quadro 17: Evolução populacional (residente) por Sistema de Abastecimento de Água	80
Quadro 18: Consumo per capita de água	81
Quadro 19: População versus consumo per capita.....	Erro! Indicador não definido.
Quadro 20: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante.....	83
Quadro 21: Consumo diário total por habitante.....	83
Quadro 22: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante.....	84
Quadro 23: Resultados preliminares quanto ao consumo diário total por habitante.	84
Quadro 24: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante.....	85
Quadro 25: Resultados preliminares quanto ao consumo diário total por habitante.	85
Quadro 26: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante.....	85
Quadro 27: População estimada por Sistema de Abastecimento de Água atendido pelo Prestador de Serviços e sistemas individuais	86
Quadro 28: Consumo estimado por Sistema de Abastecimento de Água atendido pelo Prestador de Serviços e sistemas individuais	87
Quadro 29: Produção (L/s) e reservação (m ³) necessária total de acordo com o desempenho atual dos sistemas	88
Quadro 30: Vazão média diária de efluente sanitário gerada em cada Sistema de Abastecimento de Água e outras localidades.....	89
Quadro 31: Disponibilidade hídrica superficial por RH	94
Quadro 32: Vazões prováveis de poços representativos por RH	96
Quadro 33: Disponibilidade hídrica das Unidades de Gestão do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.....	98
Quadro 34: Vazão outorgável para o Rio Tijucas.....	101
Quadro 35: Prognóstico para o SAA – SIF Biguaçu.....	104
Quadro 36: Prognóstico para o SAA – Santa Catarina	109
Quadro 37: Prognóstico para o SAA – São Miguel	110
Quadro 38: Prognóstico para o SAA – Sorocaba.....	111
Quadro 39: Prognóstico para o SES.....	114
Quadro 40: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB.....	117
Quadro 41: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Abastecimento de Água do município de Biguaçu.....	120

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 42: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Esgotamento Sanitário do município de Biguaçu	123
Quadro 43: Estudo de viabilidade econômica do PMSB revisado.....	124
Quadro 44: Eventos e componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água.	126
Quadro 45: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água.	126
Quadro 46: Eventos e componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	127
Quadro 47: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	128

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

1 APRESENTAÇÃO


Este documento apresenta a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Biguaçu, para os setores água e esgoto em conformidade com a exigência estabelecida no §4º, Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007.

Este documento foi realizado pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Biguaçu (Decreto Municipal nº 204/2019 e nº 216/2019), e elaborado com base em estudos fornecidos pela prestadora de serviços públicos de água e esgoto no município, conforme disposto §1º, Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007.

Neste documento apresenta-se um diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, discutindo-se os principais indicadores de desempenhos atuais.

Ao final, o documento apresenta um plano de ações de investimentos e metas de indicadores de desempenho a serem observados durante a sua vigência para a universalização dos setores, prevendo-se soluções graduais e progressivas.

Destaca-se a necessidade de revisão deste documento em prazo não superior a 4 anos, conforme disposto no §4º, Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007. Também, é fundamental que o conteúdo discutido seja sistematicamente acompanhado e atualizado, para que as metas estejam alinhadas com a dinâmica urbana e rural do município.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

2 INTRODUÇÃO

A primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Biguaçu foi elaborada no ano de 2011 e instituído através do Decreto Municipal nº 206/2011 de 28 de novembro de 2011. A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, em seu capítulo I, Art. 2º traz que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI -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 e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;


IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Assim, em cumprimento às diretrizes estabelecidas na legislação, neste documento o Município de Biguaçu realizou a revisão das metas do PMSB, alinhando às metas inicialmente estabelecidas ao ordenamento da cidade, com foco na universalização dos serviços nos setores água e esgoto e na sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.

O trabalho está alicerçado na revisão do estudo populacional e no diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e nas alternativas de gestão do efluente sanitário implantadas, permitindo a partir destes pilares a projeção das demandas futuras dos serviços.

Importa frisar que no município de Biguaçu a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi delegada à Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, mediante Contrato de Programa, conforme devidamente previsto segundo a mesma Lei Federal supramencionada. Desse modo, no caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de plano de saneamento básico, de eventual plano específico de serviço ou de suas revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro.


Diante deste entendimento, o presente trabalho destaca inicialmente a atualização e a projeção dos dados populacionais, de modo a servir para o estudo das demandas futuras dos serviços de água e esgoto para o município, que por sua vez delineou a execução do novo plano de ações para o atingimento de metas de desempenho específicas e os investimentos necessários para sua execução ao longo do horizonte do PMSB revisado.

Considera-se como ano 1 deste PMSB revisado o ano de 2022, onde, todas as metas, ações e valores apresentados possuem data base de janeiro de 2021.

As projeções das demandas dos serviços foram estimadas para o horizonte de projeto de 20 anos, nos respectivos prazos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Horizontes de planejamento.

Período	Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
	Ano inicial	1º	2022	6º	2027	13º
Ano Final	5º	2026	12º	2033	20º	2041

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021


3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar a revisão do quadro de metas do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Biguaçu, nos setores água e esgoto.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a evolução populacional do atual PMSB;
- b) Atualizar a projeção populacional para novo período de 20 anos;
- c) Diagnosticar o sistema de abastecimento de água do município de Biguaçu;
- d) Diagnosticar o sistema de gestão de efluente sanitário do município de Biguaçu;
- e) Apresentar resultado dos indicadores de desempenho da prestação dos serviços;
- f) Apresentar metas/ações para universalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, respeitadas as condições de viabilidade econômico-financeiras da prestação dos serviços para novo período de 20 anos;
- g) Elaborar um prognóstico onde constam as novas metas e os investimentos a serem realizados;
- h) Emitir a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Biguaçu, dentro da necessidade revisional da primeira edição do PMSB elaborado no ano de 2011, em conformidade com o §4º do Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

4 ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO

A Lei Federal nº 11.445/2007, determina diretrizes para o planejamento municipal. O plano deverá apresentar, entre outras informações:

- diagnóstico da situação atual;
- metas com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços por meio de soluções graduais e progressivas;
- ações para atingir os objetivos e as metas;
- ações para situações de emergências e contingências.

Além do disposto, é fundamental que o plano de saneamento básico englobe integralmente o território do titular e que esteja compatível com o disposto nos planos de bacias hidrográficas.

A Figura 2 apresenta a localização e os limites territoriais do município de Biguaçu. Segundo o IBGE o município é dividido em 84 setores censitários, dos quais 73 são classificados como Urbano e 11 como Rural (Figura 1).

No entanto, a Lei Municipal nº 126/2017, definiu alterações do perímetro urbano do município, adotando um novo ordenamento quanto às áreas urbanas, às áreas de expansão urbana, às áreas de expansão industrial e às áreas rurais:

Art. 4º Para os efeitos de interpretação e aplicação desta lei são adotadas as seguintes definições:

Área urbana: é a área de um município caracterizada pela edificação contínua e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação. Bem como as áreas urbanizáveis, constantes de loteamentos aprovados, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio.

Área de expansão urbana: é a área correspondente à transição entre a área urbana e rural, com tendência a ocupação e adensamento. Poderá ter parcelamento do solo através de Loteamento a partir da definição de diretrizes do sistema viário de projeto específico e ser elaborado pela municipalidade e aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento Municipal.

Área de expansão industrial: é a área correspondente a faixa do novo desvio da BR-101, poderá ter sua ocupação a partir da definição do eixo do novo traçado do desvio da BR-101 e ou projeto específico e ser aprovado pela municipalidade, Conselho de Desenvolvimento Municipal e DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte ou órgão

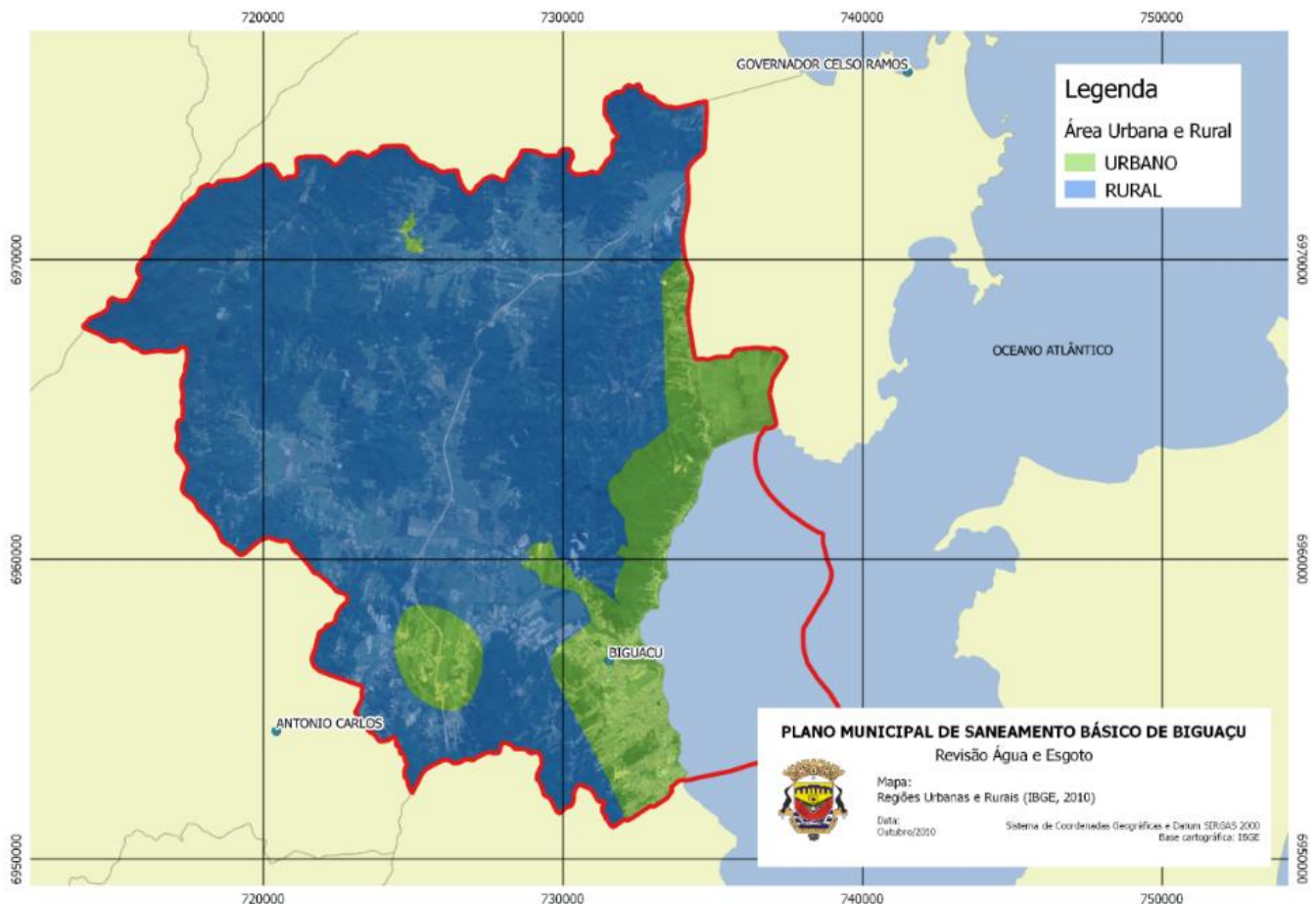


competente.

Área Rural: correspondem as áreas fora do perímetro da área urbana, da área de expansão urbana e da área de expansão industrial, com desenvolvimento de atividades agropecuárias, agroindustriais e turismo.

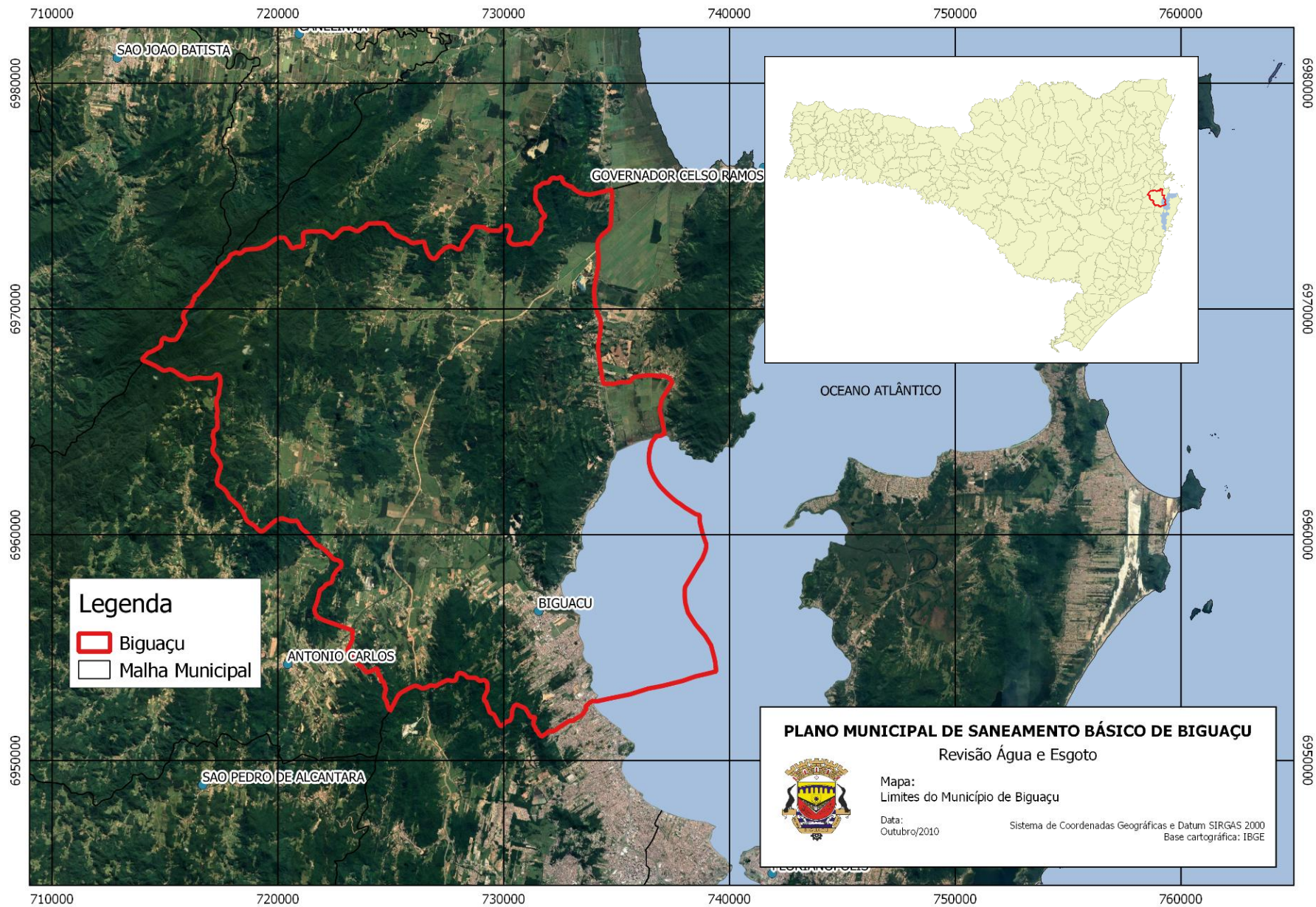
A Figura 3 identifica as áreas definidas pela Lei Municipal nº 126/2017 no território do município. Importa também destacar a Lei Municipal Complementar nº 71/2014, a qual alterou a Lei Municipal Complementar nº 12/2009, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, fixando os objetivos, as diretrizes e estratégias do desenvolvimento do Município, o Parcelamento do Solo e o Zoneamento de Biguaçu, esse último também mostrado na Figura 3.

Figura 1: Área Urbana e Rural de acordo com os setores censitários do IBGE (2010)



Fonte: PRESTADOR DE SERVIÇOS (2019)

Figura 2: Localização e limites do município de Biguaçu/SC




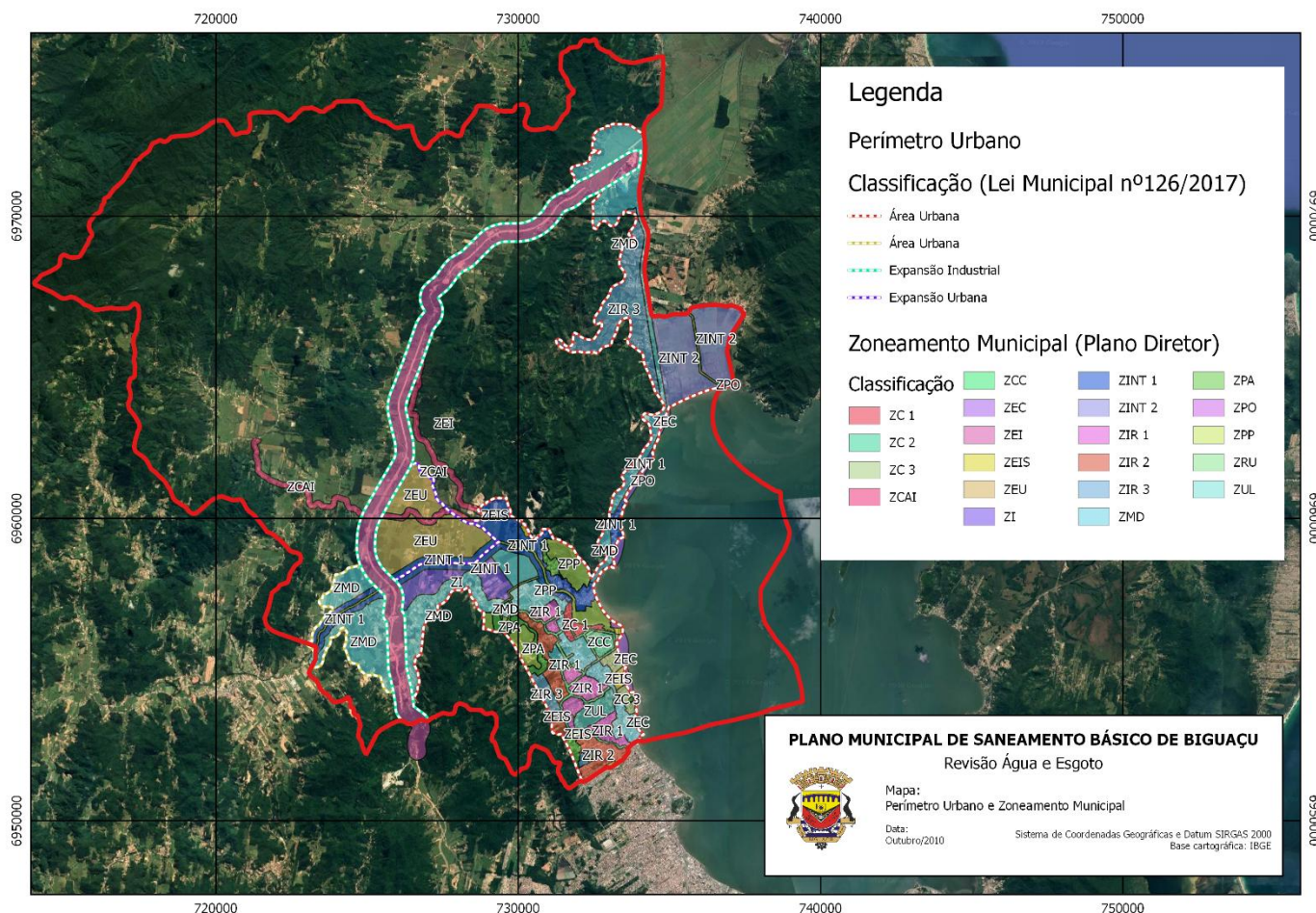
	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Figura 3: Áreas urbanas e de expansão urbana e Zoneamento (Plano Diretor) do município de Biguaçu/SC




O Zoneamento estabelecido pela Lei Complementar nº 12/2009 consiste na divisão do território em macrozonas, áreas e zonas, estabelecendo as diretrizes para o uso e ocupação do solo do município, tendo como referência as características dos ambientes naturais e construídos.

As Macrozonas são unidades territoriais contínuas que fixam os princípios fundamentais do uso e ocupação do solo em concordância com a política do desenvolvimento físico-territorial, definindo uma visão de conjunto que integra todo o município.

As Áreas são subdivisões das macrozonas destinadas a usos com características afins, podendo ser descontínuas e estar distribuídas por todo o município.

As Zonas são subdivisões das áreas em unidades territoriais que servem como referencial mais detalhado para a definição dos parâmetros de uso e ocupação do solo, definindo as áreas de interesse de uso onde se pretende incentivar, coibir ou qualificar a ocupação.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quanto às macrozonas, foram definidas quatro delas no município:


- Macrozona Urbana Consolidada (MUC): delimitada pela área do perímetro urbano da sede do Município de Biguaçu;
- Macrozona de Qualificação Urbana (MQU): delimitada pela área do Distrito de Guaporanga que possuem áreas com ocupação mais densa e qualificada;
- Macrozona de Expansão Urbana (MEU): área correspondente à transição entre a área urbana e rural, com tendência a ocupação e adensamento;
- Macrozona Rural (MR): corresponde as áreas fora do perímetro urbano, com desenvolvimento de atividades agropecuárias, agroindustriais e turismo.

As Macrozonas são subdivididas nas áreas e zonas detalhadas no Quadro 2.

Quadro 2: Áreas e Zonas do Plano Diretor de Biguaçu

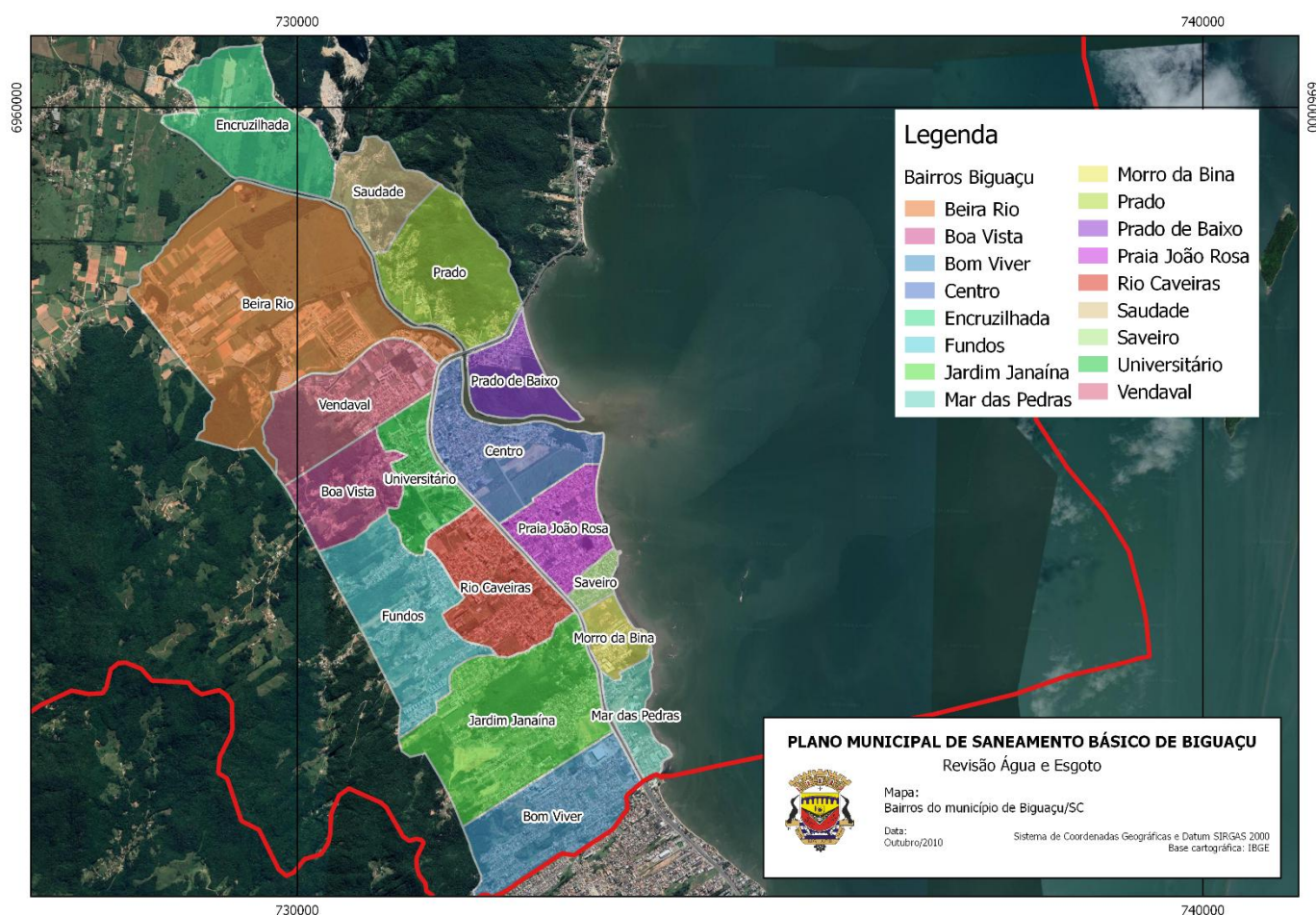
Área de Desenvolvimento Econômico	Área Residencial	Área de Sustentabilidade Ambiental	Área de Desenvolvimento Turístico	
ZMD - Zona Mista Diversificada	ZIR 1 - Zona de Interesse Residencial 1	ZPP - Zona de Preservação Permanente	ZMD - Zona Mista Diversificada;	ZIR 3 - Zona de Interesse Residencial 3
ZIM - Zona de Interesse Misto	ZIR 2 - Zona de Interesse Residencial 2	ZPA - Zona de Proteção Ambiental	ZC1 - Zona Central 1	ZEIS - Zona de Especial Interesse Social
ZCH - Zona de Central Histórica	ZIR 3 - Zona de Interesse Residencial 3	ZRU - Zona Recreacional Urbana	ZC 2 - Zona Central 2	ZPP - Zona de Preservação Permanente
ZMC1 - Zona Mista Central 1	ZEIS 1 - Zona de Especial Interesse Social Consolidada	ZPO - Zona de Proteção de Orla	ZCC - Zona de Corredor Comercial	ZPA - Zona de Proteção Ambiental
ZMC2 - Zona Mista Central 2	ZEIS 2 - Zona de Especial Interesse Social Criada	ZUL - Zona de Uso Limitado	ZI - Zona Industrial;	ZPO - Zona de Proteção da Orla
ZCC - Zona de Corredor Comercial			ZEI 1- Zona de Expansão Industrial 1	ZUL - Zona de Uso Limitado
ZII - Zona de Interesse Industrial		Área de Desenvolvimento Agropecuário	ZEI 2- Zona de Expansão Industrial 2	ZPC - Zona de Patrimônio Cultural
ZEC - Zona de Engordamento Costeiro		ZR - Zona Rural	ZINT 1 - Zona de Interesse Náutico e Turístico 1	ZEC - Zona de Engordamento Costeiro
ZIN 1 - Zona de Interesse Náutico 1		ZCAI - Corredor Agroindustrial	ZINT 2 - Zona de Interesse Náutico e Turístico 2	ZPP - Zona de Preservação Permanente
ZIN 2 - Zona de Interesse Náutico 2			ZIR 1 - Zona de Interesse Residencial 1	ZR - Zona Rural
ZIN 3 - Zona de Interesse Náutico 3			ZIR 2 - Zona de Interesse Residencial 2	ZCAI - Zona Corredor Agroindustrial

Fonte: Lei Complementar Municipal nº 12/2009

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021


Além do ordenamento territorial apresentado, os bairros que compõem a sede do município podem ser observados na Figura 4.

Figura 4: Bairros da sede do município de Biguaçu/SC



Dessa forma, esta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Biguaçu visa detalhar e discutir ações necessárias para garantir os princípios fundamentais do setor, especificamente aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Para tanto, foram utilizadas informações de apoio disponibilizadas pelo prestador de serviços através de seus bancos de dados (comercial e técnico).

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

5 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água em Biguaçu é dividido em quatro sistemas principais, todos eles operados, mediante Contrato de Programa, pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

O principal sistema de abastecimento de água do município é o que atende a sede do município e bairros circunvizinhos. Uma das fontes de abastecimento é por meio de importação de água tratada do Sistema Integrado de Abastecimento da Grande Florianópolis, operado também pela CASAN. Além dessa fonte, a água também pode ser importada do Sistema de Abastecimento de Água do município de Antônio Carlos, porém atende normalmente apenas o bairro Santa Catarina, onde está localizada válvula que isola o bairro da sede municipal em condições normais de operação.


Biguaçu ainda possui dois outros sistemas independentes com captação e tratamento no seu próprio território, um que atende os bairros São Miguel e regiões do litoral norte do município, e outro que atende o bairro Sorocaba.

A descrição dos sistemas de abastecimento de água em operação no município e dados sobre o prestador de serviços são apresentados no decorrer deste capítulo, em item que trata dos serviços concessionados.

5.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS CONCESSIONADOS

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN possui a concessão dos serviços de água e esgoto do Município de Biguaçu por meio de Contrato de Programa (Contrato de Prestação de Serviços nº 184/2012-PMB). Atualmente a companhia é responsável pelo fornecimento de água tratada para os três sistemas: Sistema Integrado da Grande Florianópolis (SIF) e Sistema de Abastecimento de Água de Antônio Carlos; Sistema São Miguel (SAA São Miguel); e, Sistema Sorocaba (SAA Sorocaba).

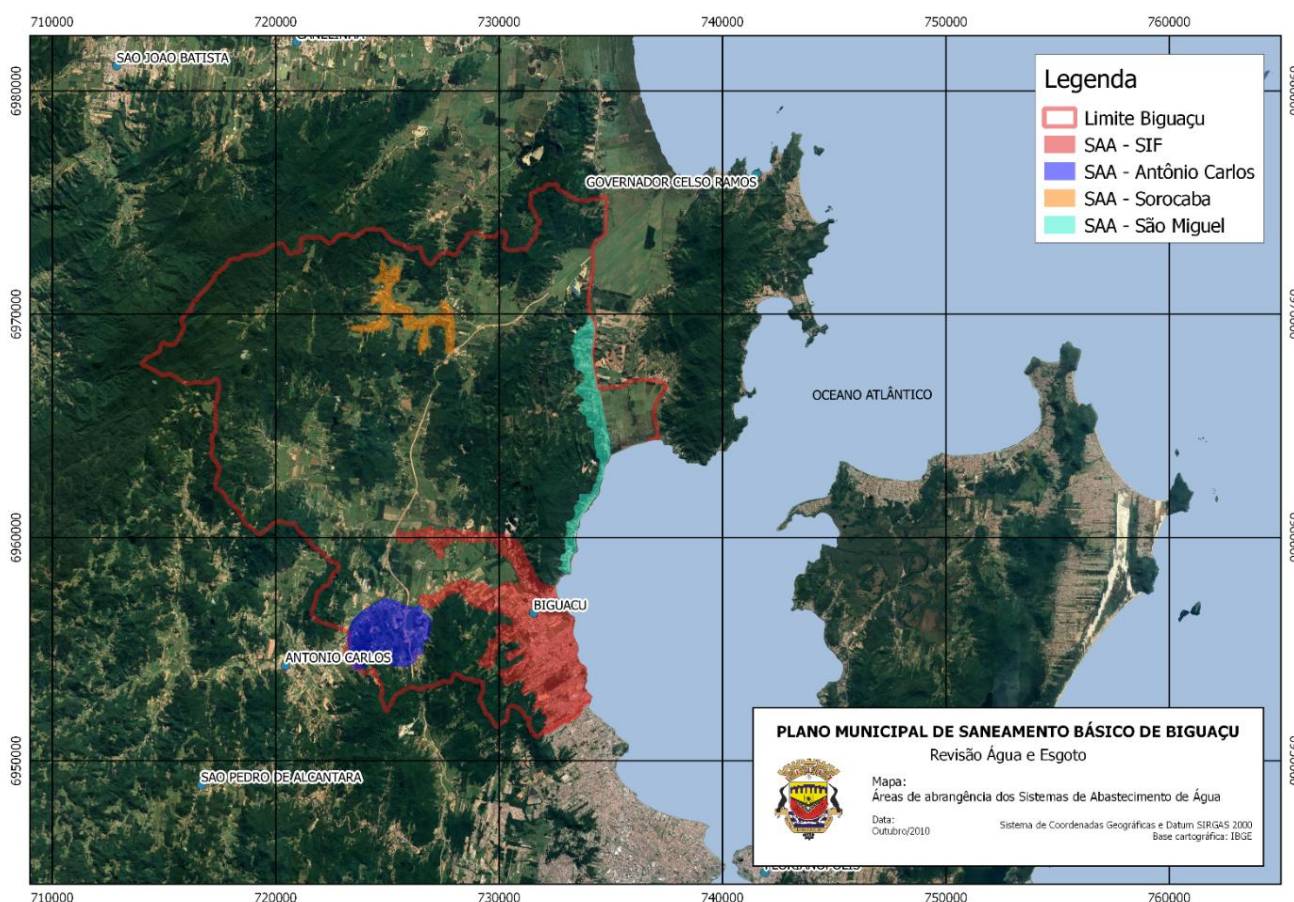
Considerando que grande parte do sistema de abastecimento de água do Município de Biguaçu faz parte do Sistema Integrado de Abastecimento da Grande Florianópolis (SIF), que abastece também os municípios de Florianópolis, São José, Santo Amaro da Imperatriz e Palhoça, as

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

informações detalhadas neste item apoiam-se fundamentalmente nos planos vigentes e atuais desses municípios, considerando a integração dos seus instrumentos de planejamento.

A localização e a abrangência aproximada dos Sistemas de Abastecimento de Água em operação pelo Prestador de Serviços no município de Biguaçu é indicada na Figura 5.


Figura 5: Abrangência do Sistema de Abastecimento de Água



5.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS

De acordo com o Prestador de Serviços (dezembro/2020), a cobertura do serviço de abastecimento de água pela Companhia abrange 69.935 habitantes, sendo 63.707 destes na área urbana e o restante em área rural.

A rede de distribuição de água possui 258 km e possui 14.400 ligações atendendo 23.583 economias sendo destas 21.862 residenciais, segundo o Relatório do Sistema Comercial Integrado (SCI) de dezembro de 2020 da CASAN.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

5.1.1.1 Ligações e economias de água

Os Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Biguaçu/SC operados pela CASAN atendem 14.400 ligações prediais (referência: dezembro/2020). O Quadro 3 apresenta a evolução das ligações de água por categoria para o período de 2016 a 2020.

Quadro 3: Número de ligações de água por categoria

Ano	LIGAÇÕES POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICA	TOTAL
2020	13.521	682	55	142	14.400
2019	13.231	670	53	144	14.098
2018	13.157	683	55	141	14.036
2017	13.080	673	58	139	13.950
2016	12.942	660	64	147	13.813

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

Os Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Biguaçu/SC operados pela CASAN possuem 23.583 economias (referência: dezembro/2020). O Quadro 4 seguir apresenta a evolução das economias de água por categoria para o período de 2016 a 2020.


Quadro 4: Número de economias de água por categoria

Ano	ECONOMIAS POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICA	TOTAL
2020	21.862	1.491	64	166	23.583
2019	21.195	1.475	62	167	22.899
2018	20.336	1.494	64	164	22.058
2017	19.945	1.497	68	163	21.673
2016	18.853	1.469	73	171	20.566

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

5.1.1.2 Micromedição e Macromedição

Entre as ligações atendidas pela CASAN, o índice de hidromedidação chega atualmente a 99,98% (referência: dezembro/2019), tendo oscilado no período de 2016 a 2020, como pode ser visto no Quadro 5.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 5: Índice de hidrometração ao longo dos anos

ANO	ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (%)
2020	99,98%
2019	99,98%
2018	99,10%
2017	99,97%
2016	99,94%

Fonte: Prestador de Serviços (2020)

Consta instalado no município um Macromedidor na saída do Reservatório Janaína, representando todo volume importado do Sistema Integrado Grande Florianópolis (ver mais detalhes na descrição do SAA), um na Saída da ETA São Miguel (SAA São Miguel) e outro na divisa entre os municípios de Antônio Carlos e Biguaçu (ver mais detalhes na descrição do SAA).

A evolução do índice de macromedição entre 2016 e 2020 no município é apresentada no Quadro 6. Quanto ao ano de 2019, o índice registrou 92,14%.


Quadro 6: Índice de macromedição ao longo dos anos

ANO	ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO (%)
2020	100,00%
2019	92,14%
2018	81,70%
2017	40,51%
2016	0%

Fonte: Prestador de Serviços (2020)

5.1.1.3 Índice de perdas

O balanço hídrico de um sistema de abastecimento de água se caracteriza pela diferença entre a água que entra no sistema com a soma do consumo autorizado e perdas. De uma forma geral, o International Water Association - IWA descreve as partes do balanço hídrico de um sistema, como mostrado no Quadro 7.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 7: Balanço hídrico de um sistema de abastecimento de água

Água entrada no sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo faturado medido (incluindo água exportada)	Água faturada	
			Consumo faturado não medido		
		Consumo Autorizado Não-Faturado	Consumo não faturado medido		Água não faturada (perdas comerciais)
			Consumo não faturado não medido		
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumo não autorizado		
			Perdas de água por erros de medição		
		Perdas Reais	Fugas nas condutas de adução e/ou distribuição		
			Fugas e extravasamentos nos reservatórios de adução e/ou distribuição		
Fugas nos ramais (a montante do ponto de medição)					

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

O Quadro 8 apresenta as perdas totais (físicas e aparentes) e de faturamento em volume e em percentual ocorridas no período compreendido entre 2017 e 2020 no Município de Biguaçu/SC.

Quadro 8: Perdas totais e de faturamento

VOLUMES ANUAIS (m ³)		ANO DE REFERÊNCIA			
		2017	2018	2019	2020
Vol. Disponibilizado (VD)		4.282.403	4.352.436	4.440.553	4.301.785
Vol. Utilizado (VU)		2.951.434	3.034.405	3.145.180	3.215.299
Vol. Faturado (VF)		3.531.954	3.664.158	3.792.542	3.355.787
Perdas em Volume	Totais ⁽¹⁾	1.330.969	1.318.031	1.295.373	1.086.486
	Faturamento ⁽²⁾	750.449	688.278	648.011	945.998
Perdas em Percentagem	Totais ⁽³⁾	31,07 %	30,28 %	28,80%	25,25 %
	Faturamento ⁽⁴⁾	21,24 %	18,78 %	14,10%	22,01%

⁽¹⁾ Perdas Totais = (VD – VU)

⁽²⁾ Perdas de Faturamento = (VD – VF)

⁽³⁾ Perdas Totais = [(VD – VU)/VD]*100

⁽⁴⁾ Perdas de Faturamento = [(VD – VF)/VD]*100

Fonte: Prestador de Serviços (2020)



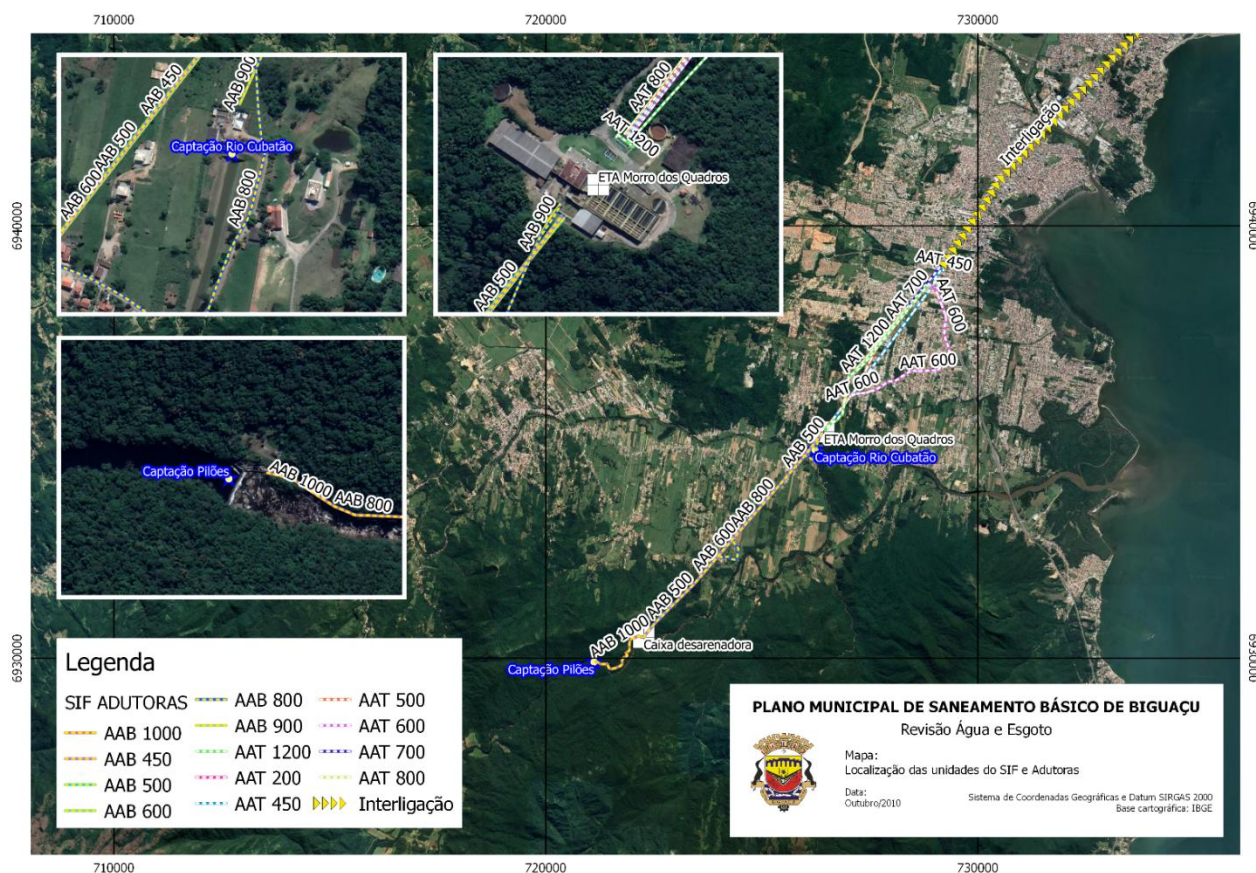
5.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS (SIF)


A operação do SIF iniciou no ano de 1949, quando foi instalada a captação de água bruta no Rio Vargem do Braço (Rio Pilões). No ano de 1990 uma nova captação no Rio Cubatão e a construção da Estação de Tratamento de Água – ETA José Pedro Horstmann (Morro dos Quadros) aumentaram a produção do sistema.

O Sistema Integrado de Abastecimento da Região da Grande Florianópolis é responsável pelo abastecimento de 05 (cinco) municípios: Biguaçu, Florianópolis, Santo Amaro da Imperatriz, São José e Palhoça.

A localização das principais unidades do SIF é apresentada na Figura 6.

Figura 6: Localização das captações e da ETA do SIF



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

5.1.2.1 MANANCIASIS

O Sistema Integrado que abastece o Município de Biguaçu capta água nos rios Cubatão do Sul e Vargem do Braço. Estas bacias em geral não apresentam um regime de chuvas com variação acentuada entre períodos chuvosos e secos, podendo, porém, ocorrer chuvas intensas em qualquer época do ano. As quantidades mensais médias de chuvas indicam uma variação ao longo do ano, com uma maior pluviosidade na primavera e verão, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro, e uma menor pluviosidade no outono e inverno, com mínimos em junho e julho.

I. Rio Vargem do Braço

O Rio Vargem do Braço (Rio Pilões) possui uma área de drenagem de 138,47 km² e está inserido na Bacia Hidrográfica da Reserva Florestal Serra do Tabuleiro, contribuindo assim na sua qualidade da água bruta.


O referido rio é um afluente do Rio Cubatão do Sul e sua nascente está localizada nas encostas da Serra do Mar, no Município de Santo Amaro da Imperatriz.

Sua área de drenagem está inserida na unidade de conservação Parque Estadual Serra do Tabuleiro, criado através do Decreto nº 1.260/1975, que visa à proteção e à preservação dos mananciais de água, da flora, da fauna e de determinados aspectos geológicos, o que tem contribuído para a boa qualidade da água bruta captada. Segundo a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável (SDS), de acordo com a Portaria N° 159/2016, a vazão outorgada é igual a 2.000 L/s.

Figura 7: Rio Vargem do Braço



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

II. Rio Cubatão do Sul

A Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul está localizada nos municípios de Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz e possui uma área de drenagem de 536,25 km².

A qualidade da água bruta do Rio Cubatão do Sul foi prejudicada pelo alto índice de urbanização de sua bacia. Esta urbanização trouxe sérios problemas para a qualidade da água, que sofre com a erosão acentuada. Além de aumentar a turbidez da água, serve como um agente de transporte e acúmulo de poluentes, com o lançamento de esgotos domésticos in natura no leito do rio, com a extração clandestina de areia e com os desmatamentos nas regiões ribeirinhas.

5.1.2.2 CAPTAÇÃO


Como citado anteriormente, o Sistema Integrado de Abastecimento da Grande Florianópolis possui duas captações em mananciais distintos, sendo uma localizada no Rio Vargem do Braço e a outra no Rio Cubatão do Sul.

Atualmente o Prestador de Serviços possui outorga para os dois pontos de captação, expedido por meio da Portaria n° 159/2016 da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS). A referida portaria concede a captação da vazão máxima instantânea de 2.000 l/s e volume diário de 172.800 m³ no Rio Vargem do Braço. Já a vazão máxima instantânea e volume diário de captação para o Rio Cubatão são, respectivamente, de 3.000 l/s e 259.299 m³.

A captação é realizada de forma combinada entre ambos os mananciais, mas a água bruta é retirada preferencialmente do manancial do Rio Vargem do Braço. Isto se deve à: (i) economia de energia elétrica, uma vez que a adução é feita totalmente por gravidade; (ii) qualidade da água, que é significativamente superior devido a maior preservação do manancial; e (iii) estrutura de adução, que possui capacidade para transportar 70% da vazão máxima, que pode ser tratada na Estação de Tratamento de Água.

Segundo o prestador de serviços, está em andamento a ampliação da captação do Rio Cubatão e adução de água bruta até a ETA José Pedro Horstmann devido à períodos de estiagem ocorridos no ano de 2019 que comprometeram a vazão do Rio Vargem do Braço.

O projeto consiste em uma nova adutora Diâmetro Nominal (DN) 1.200 mm em ferro fundido em

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

paralelo com a adutora existente de DN 900 mm e aquisição de 4 conjuntos moto-bombas que, somadas com as existentes, resultará no total de 7 conjuntos moto-bombas. Assim, serão 5 conjuntos moto-bombas operadas e 2 permanecerão de reserva. Após a ampliação, em caso de uma estiagem futura no Rio Pilões, toda a água necessária para abastecimento da Grande Florianópolis poderá ser captada no Rio Cubatão.

I. Captação do Rio Vargem do Braço

A captação no Rio Vargem do Braço é feita por meio de uma barragem de elevação de nível, situada na localidade conhecida como Cachoeira dos Pilões, em Santo Amaro da Imperatriz. A Figura 8 e a Figura 9 mostram esta captação.

Figura 8: Vista aérea da captação no Rio Vargem do Braço



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

Figura 9: Barragem de captação no Rio Vargem do Braço




Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

Observa-se que no ano de 2019 o manancial passava por um grande período de estiagem, como pode ser visto na figura anterior.

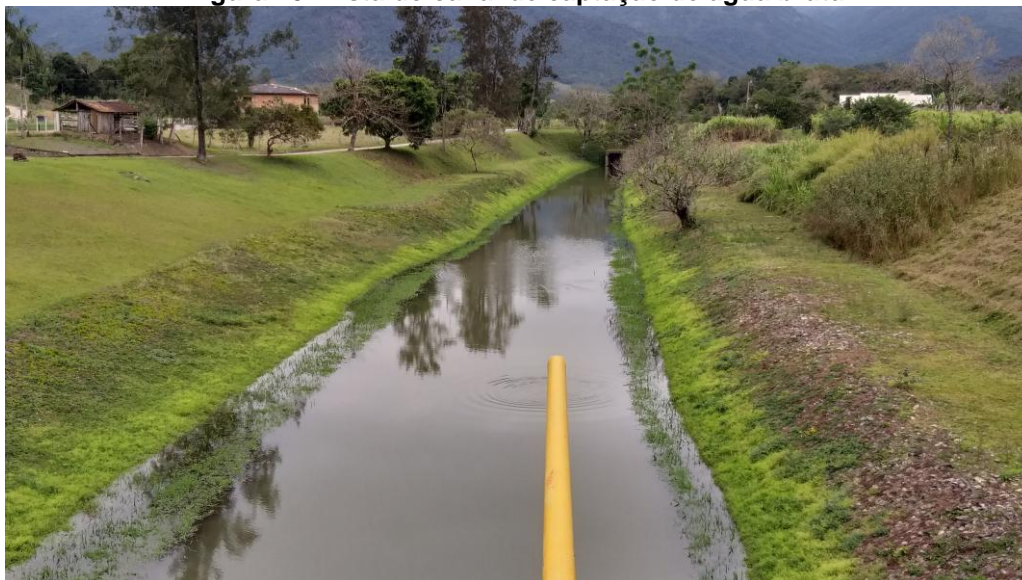
II. Captação do Rio Cubatão do Sul

A captação no Rio Cubatão é constituída por um canal de derivação do rio, com 400 m de extensão, em terra, até o poço de sucção da estação de recalque de água bruta (ERAB), localizada no pé do Morro dos Quadros, onde está situada a Estação de Tratamento de Água

	<p>Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p>	Revisão 01
	<p>Prefeitura Municipal de BIGUAÇU</p>	Junho/2021

José Pedro Horstmann.

Figura 10: Vista do canal de captação de água bruta.



Fonte: Prestador de Serviços (2019).

5.1.2.3 ADUÇÃO E RECALQUE DE ÁGUA BRUTA


As captações de água bruta que abastecem a ETA José Pedro Horstmann (Morro dos Quadros) estão localizadas em mananciais distintos. A água bruta captada no Rio Vargem do Braço, que está em cota mais elevada, chega até a estação por gravidade. Já a água oriunda do Rio Cubatão do Sul necessita de recalque para chegar a ETA.

I. Adução do Rio Vargem do Braço

A adução de água bruta do Rio Vargem do Braço é realizada por gravidade e possui dois trechos. O primeiro trecho está localizado entre a barragem de captação e a caixa desarenadora, enquanto o segundo segmento leva até a ETA José Pedro Horstmann (Morro dos Quadros).

O primeiro trecho é composto por dois elementos:

- Adutora em ferro fundido (FoFo) de diâmetro DN 800mm, com vazão atual de 850 l/s de água bruta, implantada em 1977;

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

- Adutora em ferro fundido (FoFo) de diâmetro DN 1000mm, com vazão atual de 1150 l/s de água bruta, implantada em 2005.

O segundo trecho, compreendido entre caixa desarenadora e a estação de tratamento de água, tem extensão de 6.300 m e é composto por duas adutoras de ferro fundido em operação, sendo:

- Adutora de diâmetro DN 600 mm, com 6.300 m de extensão e capacidade atual de transporte de água bruta: $Q=550$ l/s, implantada no ano de 1977;
- Adutora de diâmetro DN 800 mm, com 6.300 m de extensão e capacidade de transporte de água bruta: $Q= 1.250$ l/s, implantada no ano de 2005.

Ainda existe uma terceira adutora (DN 500 mm), com 6.275 m de extensão, que serve como reserva técnica e não consta em operação.

Cabe aqui observar que existem macromedidores do tipo eletromagnéticos, que efetuam o controle da quantidade de água captada.

Figura 11: vista do canal de captação



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

Figura 12: adutoras de água bruta



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

II. Adução e Recalque do Rio Cubatão do Sul

A captação do manancial do Rio Cubatão Sul é constituída por um canal de derivação do manancial até uma Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB), de onde a água é aduzida até a ETA José Pedro Horstmann (Morro dos Quadros).

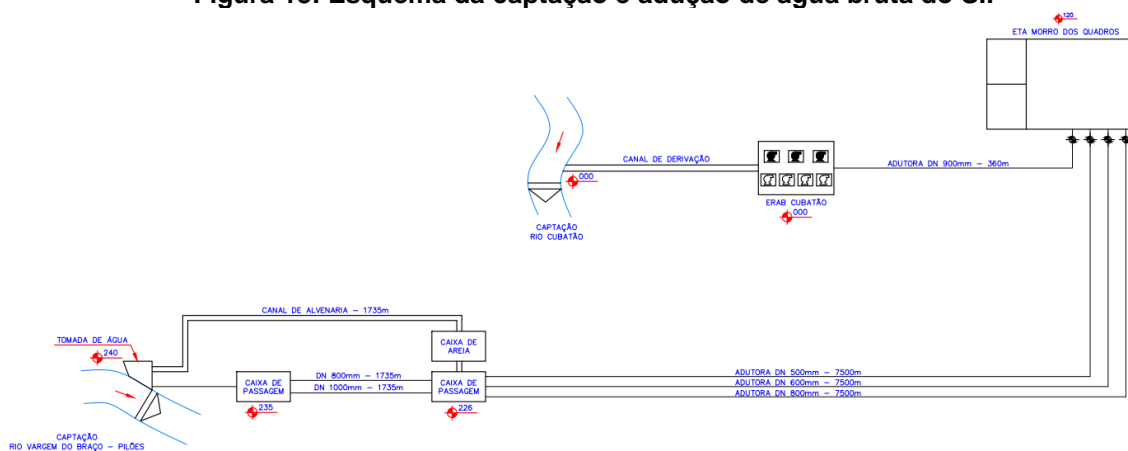


A captação fica situada na localidade do Morro dos Quadros (Palhoça/SC) e foi projetada para captar água bruta através de bombeamento por 5 (cinco) conjuntos motobombas funcionando simultaneamente e 2 (dois) como reserva técnica, sendo transportada através de 3 (três) adutoras iguais de 900 mm com capacidade total de 3.600 l/s.

Atualmente, o Prestador de Serviços opera com até 3 (três) conjuntos motobomba em funcionamento simultâneo, permitindo a captação de uma vazão máxima de 1.350 l/s, conforme esquema apresentado na Figura 13.

Conforme destacado anteriormente, segundo projeto de ampliação do sistema de captação e adução, serão instalados outros 4 conjuntos moto-bombas que, somadas com as existentes, resultará no total de 7 conjuntos moto-bombas. Assim, serão 5 conjuntos moto-bombas operadas e 2 permanecerão de reserva.

Figura 13: Esquema da captação e adução de água bruta do SIF



Para a operação da ERAB, existem 03 (três) transformadores, de 1500 kVA, um para cada conjunto, instalados a céu aberto. Os quadros de comandos de cada conjunto encontram-se abrigados em uma casa de alvenaria preparada para receber os 07 (sete) quadros de comando, projetados para etapa final.


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Figura 14: Conjunto motobombas - captação Rio Cubatão do Sul



Fonte: Prestador de Serviços (2019).

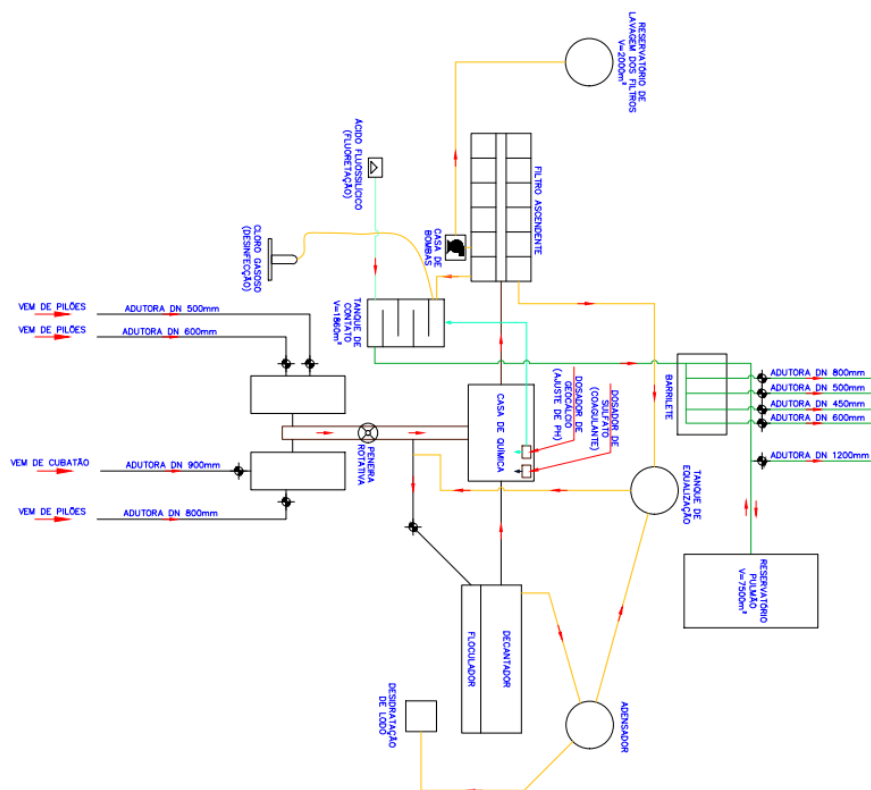
5.1.2.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

A Estação de Tratamento de Água José Pedro Horstmann, também conhecida como ETA Morro dos Quadros, é a responsável por tratar a água que abastece o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Grande Florianópolis. A ETA está localizada no Morro dos Quadros, Município de Palhoça.

Inaugurada no ano de 1989, a ETA inicialmente era do tipo filtração direta de fluxo ascendente, com capacidade nominal para tratar uma vazão de 2.000 l/s. Para solucionar o aumento da demanda na região e a piora da qualidade da água bruta do Rio Cubatão Sul, principalmente quanto ao aumento da sua turbidez, em dezembro de 2015 foram concluídas as obras de melhorias e ampliação da ETA, o que passou a vazão de tratamento para 3.000 l/s. Para isso, foram realizadas melhorias no canal de chegada de água bruta e sua técnica foi alterada para filtração rápida do tipo convencional, com a construção dos seguintes elementos: floculadores, decantadores, tanque de equalização, adensador de lodo, desidratação do lodo (prensa) e subestação elétrica. A Figura 15 apresenta o fluxograma com a configuração da estação.




Figura 15: Fluxograma da ETA José Pedro Horstmann




Conforme o esquema da Figura 15, os elementos que compõem a ETA são:

- medição e regularização de vazão – nas adutoras de água bruta, anteriormente à caixa de chegada, estão instalados os medidores de vazão e válvula borboleta para ajuste de vazões;
- caixa de chegada de água bruta – tem como objetivo reunir as águas brutas provenientes das adutoras, assegurando carga hidráulica necessária para promover o fluxo das águas nas várias etapas do processo de tratamento. São constituídas de 2 (duas) câmaras, uma para cada manancial de abastecimento;
- peneira rotativa – tem função de reter os materiais grosseiros em suspensão após a reunião da água bruta de ambos mananciais, sendo constituída de 2 (duas) peneiras;
- câmara de mistura rápida – onde é realizada a neutralização e a coagulação,

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

composta por três câmaras com agitadores mecânicos tipo turbina, com a aplicação de geocalcio e sulfato de alumínio;

- e. canais de distribuição de água coagulada para os floculadores – encaminha a água coagulada individualmente para cada um dos seis floculadores, permitindo o isolamento para manutenção;
- f. floculadores – com a função de aglutinar as partículas, cada um dos seis floculadores possui uma capacidade de 500 litros/s, sendo que cada um dos floculadores conta com quatro câmaras com agitadores mecânicos com gradientes de velocidade variáveis. Na primeira câmara há um misturador vertical tipo “fluxo axial” e nas outras três câmaras, agitadores mecanizados de eixo vertical do tipo paletas. A descarga de fundo (efluentes) dos floculadores é enviada para o TEF – Sistema de Tratamento de Efluentes da ETA;
- g. decantadores – cada um dos seis decantadores formam junto de cada floculador uma unidade de floco-decantação, com capacidade de 500 litros/s cada. Cada decantador conta com dois canais longitudinais, sendo que na parte inferior, com seção variável, é feita a distribuição da água floculada e na parte superior também com altura variável será realizada a coleta da decantada. A sedimentação acelerada é realizada através da utilização de módulo de decantação formado por placas planas paralelas, com uma inclinação de 60° de modo a assegurar uma auto limpeza dos canais de sedimentação. A descarga de fundo (efluentes) dos decantadores é enviada para o TEF – Sistema de Tratamento de Efluentes da ETA;
- h. interligação com o sistema antigo - a água decantada é encaminhada aos filtros através de um canal projetado ao fundo dos decantadores e na lateral, a partir da qual foi realizada a interligação com os filtros existentes;
- i. filtração ascendente – é constituída por 24 (vinte e quatro) filtros taxa de filtração de 196,36 m³/m²/dia. A lavagem dos filtros é efetuada com água do reservatório de capacidade de 2.000 m³. Os efluentes da lavagem dos filtros são enviados para o TEF – Sistema de Tratamento de Efluentes da ETA;
- j. casa de química – é constituída de 3 (três) pavimentos sobrepostos. No pavimento térreo estão localizados os tanques das soluções de sulfato de alumínio e geocalcio.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

No pavimento intermediário, localizam-se o depósito de cilindros de cloro, a sala de cloradores, a balança, a sala de preparo de soluções e a sala de compressores. No pavimento superior, estão localizados o centro de controle da administração e de operação, os dosadores de produtos químicos e o laboratório de análises físico-químicas e bacteriológicas;

- k. tanque de contato – compartimento onde é realizada a desinfecção com uso de cloro gasoso (pós-cloração), a fluoretação e a correção do pH na água filtrada. Possui volume de 1.860 m³ e um tempo de detenção para vazão tratada de 10 minutos;
- l. barrilete – é constituído pela a saída das 5 (cinco) adutoras de água tratada do SIF, de diâmetros de 450 mm (abastece Palhoça), 500mm (desativada), 600 mm, 800 mm e 1.200 mm. Aos fundos do tanque de contato existe a adutora 450mm que abastece ao município de Santo Amaro da Imperatriz;
- m. caixa de manobra de saída – onde estão instalados os medidores de vazão de 4 (quatro) das adutoras;
- n. tratamento de efluentes – composto por um tanque de equalização, um adensador e uma prensa parafuso. O tratamento reutiliza toda a água de lavagem dos filtros, retornando para o início do processo de tratamento de água com uma vazão na faixa de 5 a 10% da capacidade total da ETA bem como reduz a quantidade de água no lodo descartado para destinação final. O tanque de equalização possibilita o retorno da água de lavagem dos filtros, do volume de água sobrenadante do adensador bem como do volume de água de esvaziamento total dos decantadores, ou seja, a água que não possui lodo decantado e que pode ser retornado ao início da ETA. Todo o volume de água de lavagem e cerca de 75% da água descartada dos decantadores retorna para o processo. O adensador de lodo recebe apenas o volume de água que contém lodo dos decantadores. O volume de água sobrenadante segue para o tanque de equalização enquanto que o volume de lodo adensado é bombeado para a prensa parafuso. Esse volume, de aproximadamente, 100 m³, possui concentração variando entre 3 e 4%. A prensa parafuso tem capacidade para desidratação de lodo com uma vazão de 15 m³/h (4,2 L/s) e está



locada em uma estrutura ao lado do depósito de produtos químicos da ETA. O lodo desidratado possui uma concentração de sólidos em torno de 25%.

As águas provenientes das adutoras do Rio Vargem do Braço (Pilões) e do Rio Cubatão do Sul são encaminhadas para caixas de chegada na entrada da ETA (Figura 16). Em seguida a água bruta é levada para duas peneiras rotativas, onde são retidos os materiais grosseiros em suspensão.

Figura 16: Caixas de chegada de água bruta e peneiras rotativas



Após passar pelas peneiras, a água é neutralizada e coagulada, quando são aplicados hidróxido de cálcio (na caixa de passagem à montante da câmara de mistura rápida) (Figura 17) e sulfato de alumínio (na câmara de mistura rápida) (Figura 18), respectivamente, através de dosadores. Uma vez coagulada a água é encaminhada para unidades de agitação lenta onde ocorre a floculação (Figura 19) dos sólidos em suspensão. Com o floco formado, a parte sólida da água é decantada em unidades de alta taxa (Figura 20).



Figura 17: Dosadores de hidróxido de cálcio



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 18: Dosadores de sulfato de alumínio



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 19: Floculadores



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 20: Decantadores



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

O lodo proveniente do decantador é encaminhado primeiramente para o adensador (Figura 21) e depois segue para a prensa parafuso (Figura 22). A geração de lodo na ETA é de aproximadamente 120 toneladas/mês.

Figura 21: Adensador do lodo

Figura 22: Prensa parafuso



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Após etapa de decantação, para a remoção da fração sólida ainda residual, a água decantada é encaminhada para unidades de filtração rápida de fluxo ascendente. (Figura 23)

Figura 23: Filtros



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

A água filtrada segue para o reservatório de contato (Figura 24), onde é realizada a aplicação de cloro gás (desinfecção) (Figura 25 e Figura 26), hidróxido de cálcio (correção de pH) e de ácido fluossilícico (prevenção de cáries).



Figura 24: Reservatório de Contato



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 25: Armazenamento de cloro gás



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 26: Dosador de cloro



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Para a correta operação dos filtros, essas unidades sofrem retrolavagens sistemáticas com água tratada armazenada em reservatório específico (Figura 27), cuja tomada é feita no reservatório de contato. A água de lavagem dos filtros é encaminhada para um tanque de equalização onde é posteriormente tratada (Figura 28).

Figura 27: Reservatório para lavagem dos filtros

Figura 28: Tanque de Equalização



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

A ETA ainda conta com um reservatório pulmão com capacidade para armazenar 7.500 m³ (Figura 29), casa de química que possui estrutura para preparo de soluções de sulfato de alumínio e cal, depósito de cilindros de cloro, bem como a sala de cloradores e balança, assim como laboratórios de análises físico-químicas e bacteriológicas, sala de operação e sala de controle dos macromedidores.

Figura 29: Reservatório pulmão



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC



5.1.2.5 ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

O sistema macroadutor principal é composto por 05 (cinco) adutoras que, partindo da ETA, seguem alimentando os diversos centros consumidores caracterizados por reservatórios e sangrias, incluindo os reservatórios que vão alimentar o Município de Biguaçu.

Existem várias interligações entre as adutoras, ficando com a conformação de vários anéis intermediários, de modo que este sistema apresenta um comportamento similar a uma grande linha adutora equivalente que percorre toda a sua extensão.

As linhas adutoras são compostas por tubulação de ferro fundido com diâmetros de: DN 1200 mm F°F°, DN 800 mm F°F°, DN 600 mm F°F°, DN 450 mm F°F° (exclusiva para Palhoça/SC) e DN 300 mm F°F° (exclusiva para Santo Amaro da Imperatriz/SC). As fotos a seguir apresentam a linhas adutoras na saída da estação de tratamento de água.

Figura 30: Adutoras de água tratada




Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

Figura 31: Adutora de 1.200 mm - Detalhe das Ventosas



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São José/SC

Entre a saída da ETA José Pedro Horstmann até o ponto de exportação/importação de água no limite entre os municípios de São José e Biguaçu as adutoras seguem na sua maior parte às margens da BR 101. No final do trecho apenas duas linhas de adução de água, uma com 400 mm de diâmetro e outra de 300 mm chegam à Biguaçu; a primeira ainda pela BR 101, onde reduz-se para 300 mm já no município de Biguaçu; a segunda pela Rodovia Amaro Damásio, onde conecta-se ao Booster Damásio. As duas linhas seguem para uma Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) que eleva a água até o principal reservatório do município. Tanto a ERAT, quanto

	<p>Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p>	Revisão 01
	<p>Prefeitura Municipal de BIGUAÇU</p>	Junho/2021

o reservatório estão localizados no bairro Janaína.

5.1.2.6 Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) e Reservação

O Município de Biguaçu possui um reservatório principal (2.500 m³) que armazena a água importada do Sistema Integrado da Grande Florianópolis (Figura 32), localizado no bairro Janaína. Para chegar no reservatório a água importada é elevada por meio de uma Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) com uma cisterna de 10 m³ (

Figura 33).

Figura 32: Reservatório Janaína.



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 33: ERAT Janaína



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

A Figura 34 apresenta a localização da ERAT e do reservatório Janaína e as duas linhas de adução que chegam ao município de Biguaçu do Sistema Integrado da Grande Florianópolis.

A parcela do município que está a montante do reservatório possui é abastecida por três derivações em diâmetros 63, 100 e 150mm das 2 adutoras DN300 que alimentam a ERAT Janaína. Estes pontos de interligação ainda não possuem equipamento de medição de vazão, abastecem a região dos bairros Bom Viver e Mar das Pedras.

Dessa forma, não há macromedidores em todos os pontos que alimentam o município. O prestador de serviços realizou estudo do cadastro existente e de campo, verificando necessidade de instalação de Macromedidor em 2 locais na divisa com o município de São José: na adutora DN300, que passa pela marginal da BR 101, e na adutora DN300 que provem do Booster Damásio e segue pela Rua Adelino Machado.



Figura 34: Interligação com SIF e localização da ERAT e Reservatório Janaína



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Existem outros dois sistemas de reservação pontuais no município, apenas para atender demandas locais. Esses reservatórios atendem o bairro Chácara Fabiana (10m³) (Figura 35) e o bairro Boa Vista (30 m³) (Figura 36) por estarem acima da cota do reservatório principal.



Figura 35: Reservatório Chácara Fabiana



Fonte: Prestador de Serviços (2019)


Figura 36: Reservatório Boa Vista



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

5.1.2.7 Rede de distribuição de água tratada

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares. Dessa forma, a função da rede de distribuição é

	<p>Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p>	Revisão 01
	<p>Prefeitura Municipal de BIGUAÇU</p>	Junho/2021

conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade.

Segundo informações do Prestador de Serviços, o Município de Biguaçu possui aproximadamente 58,5 km de rede de abastecimento de água.

Devido às condições de topografia do município, existem instaladas junto a rede de abastecimento de água do município, 22 estações de bombeamento (booster's) e 2 ERAT's, todas elas no sistema abastecido pelo SIF. Estes possuem a função de reforçar a pressão diretamente na linha de distribuição.

A Figura 37 apresenta a localização das principais unidades, bem como dos booster's existentes no sistema de abastecimento do município.

Demais figuras a seguir apresentam a localização individual das estações de bombeamento e booster's do sistema de abastecimento de água do Município de Biguaçu.

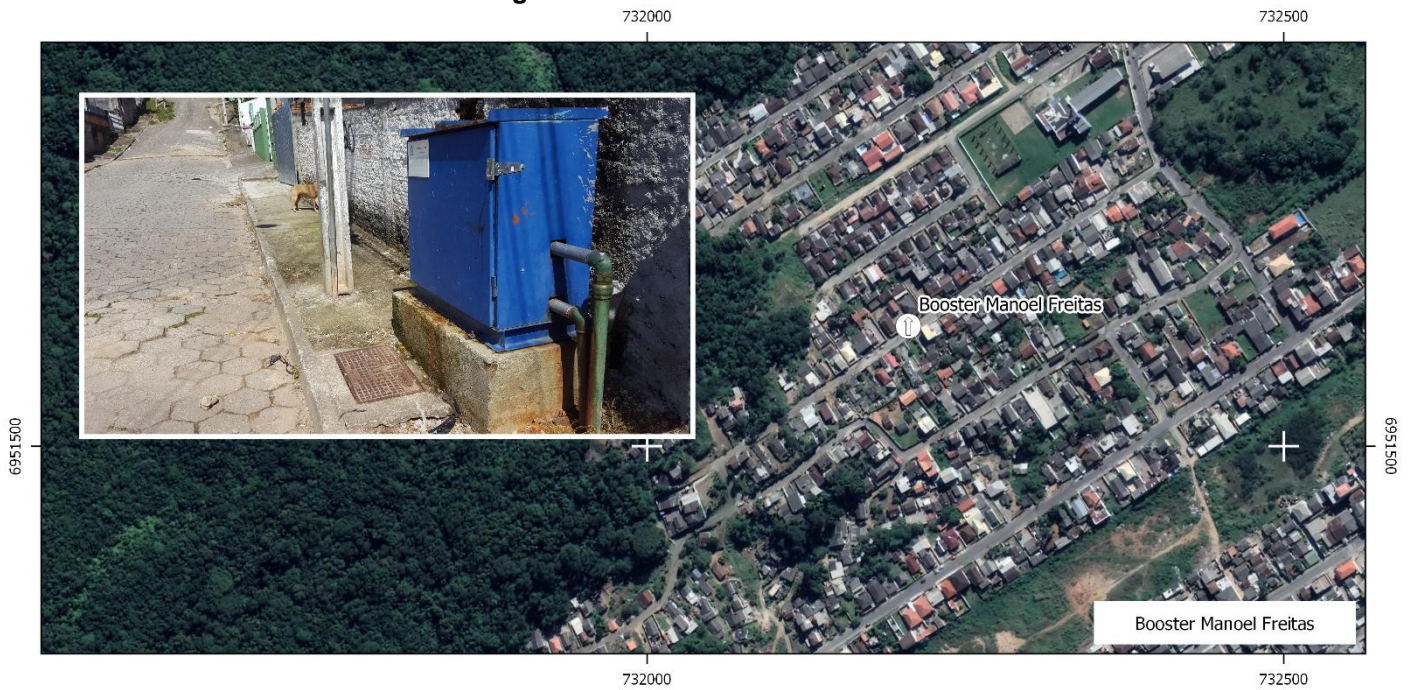
Figura 37: Localização das principais unidades de recalque e pressurização



Fonte: Prestador de Serviços (2019).



Figura 38: Booster Manoel Freitas



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 39: Booster Damásio



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 40: Booster Chácara Fabiana



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 41: Booster Antônio A. Correia



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 42: Booster Barreira do Germano



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 43: Booster Hilda Ana Machado



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 44: Booster Bela Vista I



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 45: Booster Bela Vista II



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 46: Booster Alfredo João



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 47: Booster Boa Vista



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

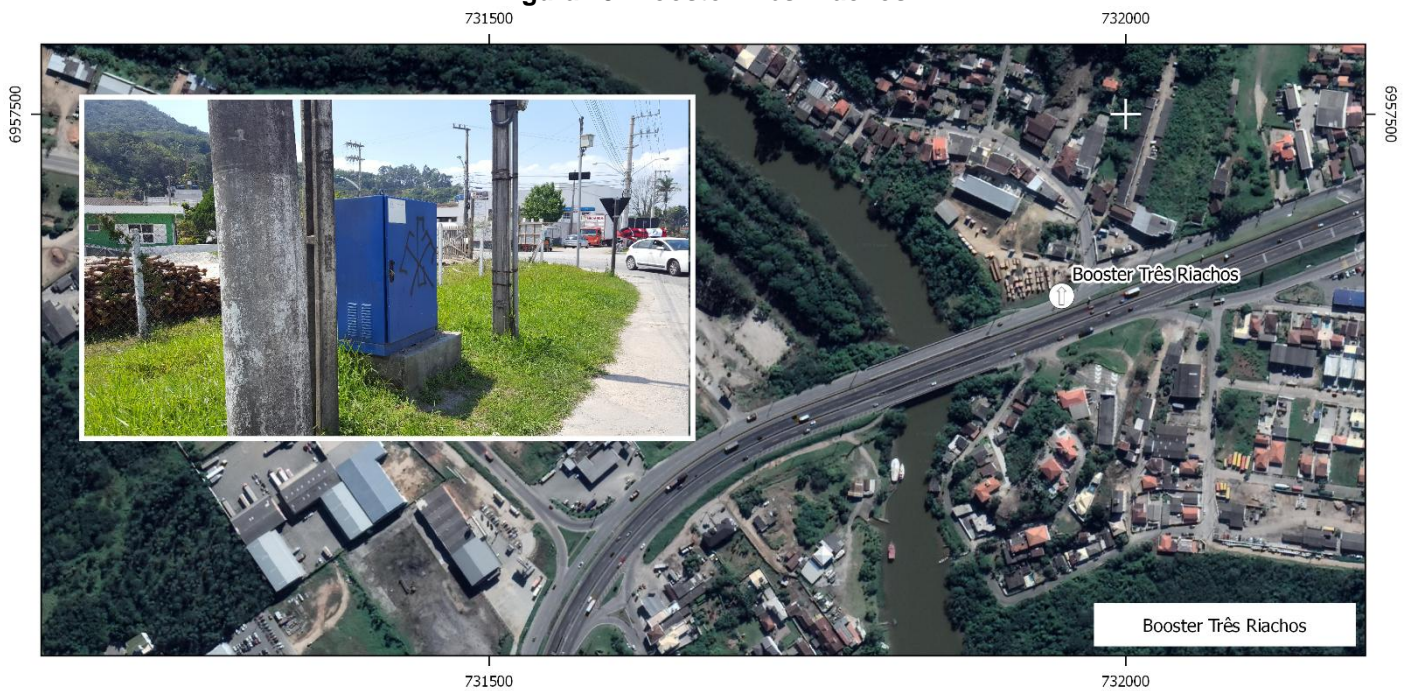


Figura 48: Booster Universitário



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 49: Booster Três Riachos



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 50: Booster Tiburcio



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 51: Booster Jardim Anitápolis I



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 52: Booster Jardim Anitápolis II




Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 53: Booster Braulina



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

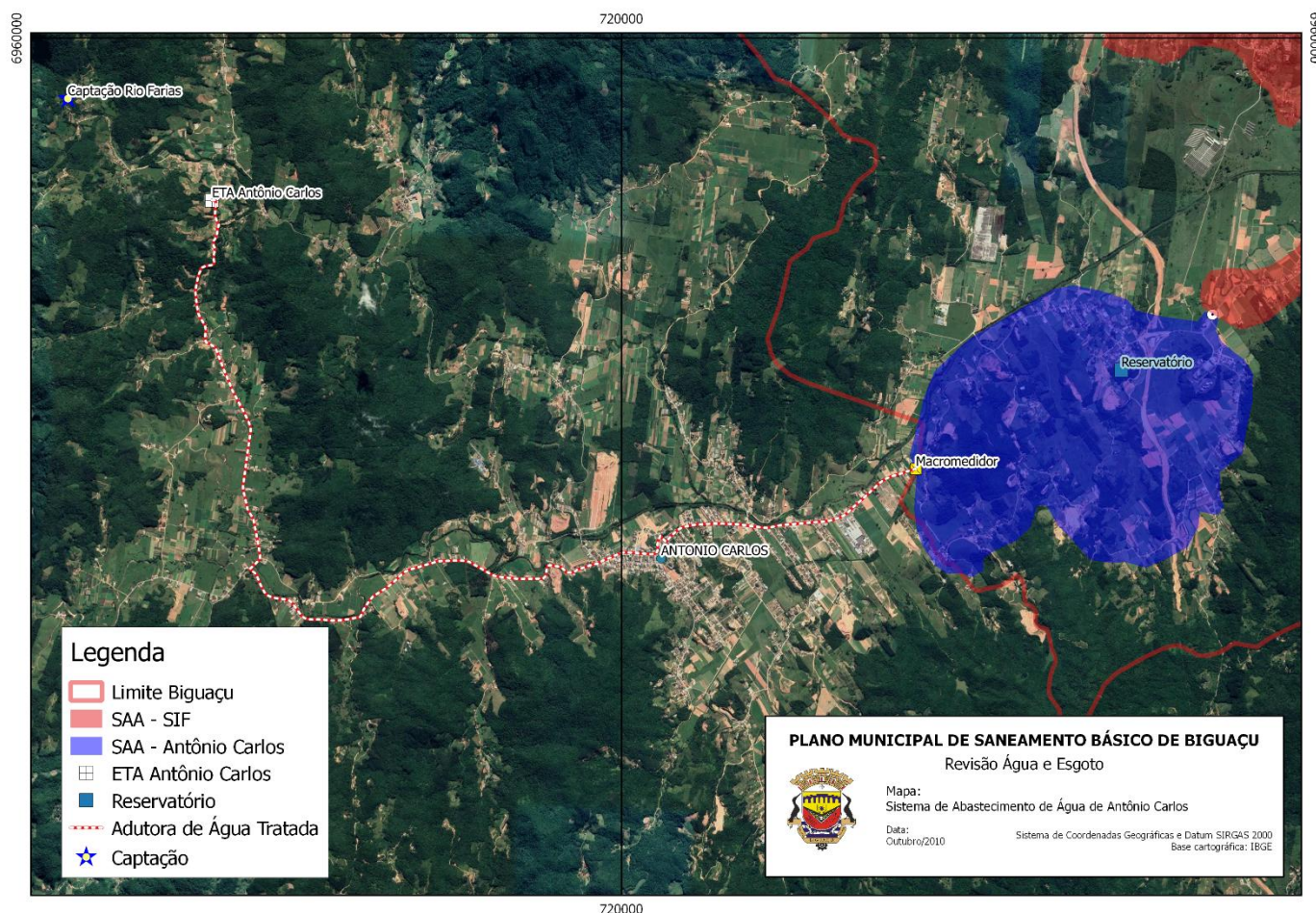
	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

5.1.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ANTÔNIO CARLOS

Conforme já discutido, parte do município de Biguaçu (bairro Santa Catarina) é suprido pelo Sistema de Abastecimento de Água do município de Antônio Carlos, também operado pela CASAN. O bairro Santa Catarina também pode ser suprido pelo Sistema Integrado da Grande Florianópolis, porém é mantido registro fechado que impede a mistura das suas vazões (Figura 54).

A água bruta é captada no Rio Farias e segue para uma Estação de Tratamento de Água de Antônio Carlos do tipo convencional com coagulação, floculação, decantação e filtração. Ao final do tratamento a água é desinfetada em tanque de contato e armazenada em reservatório no próprio terreno da Estação (Figura 55 e Figura 56).

Figura 54: Sistema de Abastecimento de Água de Antônio Carlos – Santa Catarina (Biguaçu)



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Após tratada a água segue por adutora de água tratada e é distribuída em marcha para o município de Antônio Carlos. Na divisa entre os municípios de Antônio Carlos e Biguaçu encontra-se instalado um Macromedidor para controle do volume exportado (Figura 57).

Em Biguaçu, a água segue em distribuição em marcha e alimenta um sistema de reservação de jusante para equalizar a demanda no bairro Santa Catarina (Figura 58) com capacidade para armazenamento total de 40 m³.

Figura 55: Estação de Tratamento de Água de Antônio Carlos



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 56: Macromedidor da Estação de Tratamento de Água de Antônio Carlos





Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 57: Macromedidor instalado na divisa entre Antônio Carlos e Biguaçu




Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 58: Sistema de reservação para o bairro Santa Catarina (Biguaçu)



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Em 2018, segundo dados do Prestador de Serviços, a ETA de Antônio Carlos operou em uma vazão aproximada de 20,61 l/s, sendo que a sua capacidade nominal é de 18 l/s. O volume total

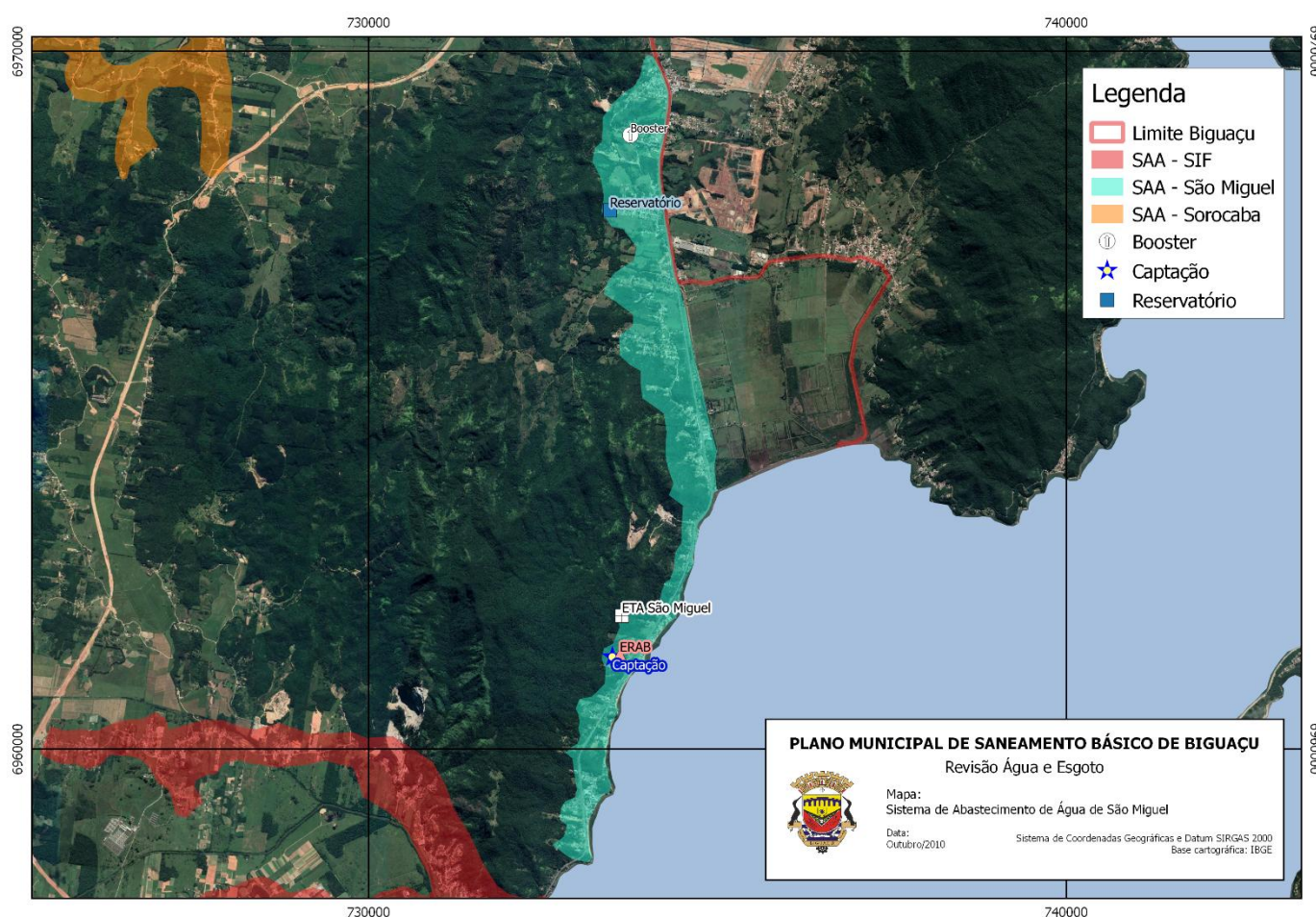
	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

exportado naquele ano para o município de Biguaçu foi de 66.000 m³.

5.1.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO MIGUEL

O Sistema de Abastecimento de Água de São Miguel abastece um total de 1.391 ligações de água e 1.486 economias nos bairros São Miguel, Tijuquinhas, Pacarai, Cachoeira, Carolina e Areias de Cima, com uma vazão total aproximada de 25,64 l/s. Sua captação (Figura 60) é superficial em barragem de onde a água bruta é levada por gravidade até uma Estação de Recalque de Água Bruta (Figura 61) e então bombeada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) com técnica similar à ETA de Antônio Carlos. A Figura 59 apresenta a localização das principais unidades do SAA.

Figura 59: Sistema de Abastecimento de Água de São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 60: Captação São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 61: ERAB São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

A água bruta passa por coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção (Figura 62, Figura 63 e Figura 64). No mesmo terreno da ETA há um reservatório (660 m³) que faz a distribuição da água tratada para o sistema. O lodo gerado na estação é tratado em leitos de



secagem.

Além do reservatório descrito, o sistema conta ainda com um segundo reservatório com capacidade para armazenar 200 m³ (Figura 65).

O sistema ainda conta com um sistema de bombeamento em linha (Booster) na sua rede de distribuição para garantir pressão adequada em pontas de rede (Figura 66).

Figura 62: ETA São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 63: Reservatório – ETA São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 64: ETA São Miguel



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 65: Reservatório 200 m³



Fonte: Prestador de Serviços (2019)



Figura 66: Booster



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

5.1.5 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SOROCABA

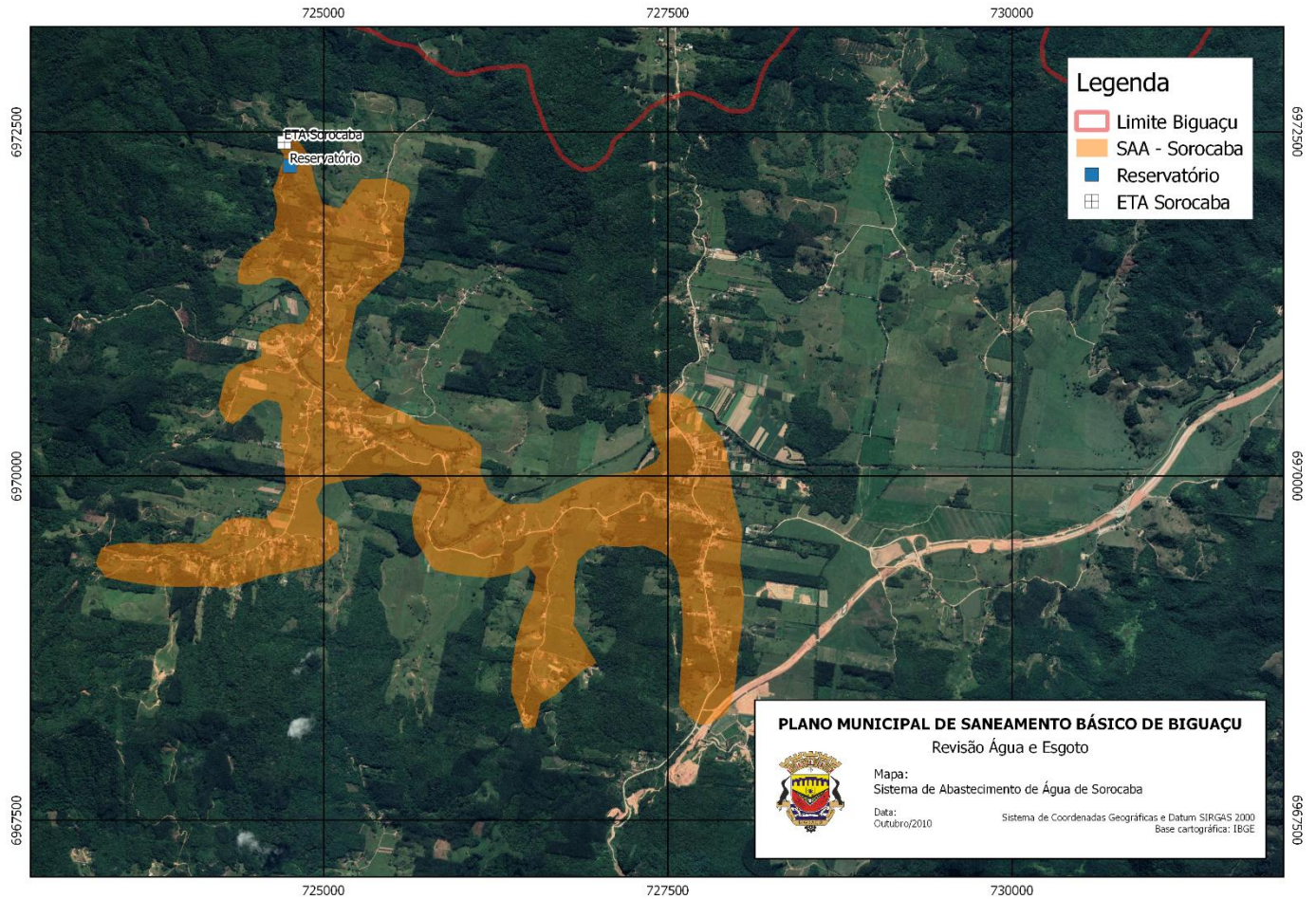
O Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba possui captação superficial em rio afluente ao Rio Inferninho. A barragem de nível onde a água é captada fica próxima à Estação de Tratamento de Água. A água tratada é encaminhada para um sistema de reservação 200 m a jusante (50 m³). As residências são todas abastecidas por gravidade.

A ETA opera em vazão de aproximadamente 2 L/s, sendo sua capacidade máxima de 5 L/s. A vazão tratada atende aproximadamente 45 economias.

A Figura 67 mostra a área de abrangência do sistema e as suas principais unidades.



Figura 67: Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba




Fonte: Prestador de Serviços (2019)

Figura 68: Unidades do SAA Sorocaba



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

6 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O efluente sanitário do município de Biguaçu é predominantemente gerenciado por meio de unidades individuais. No entanto, consta em execução obra de cinco bacias de escoamento da primeira etapa do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo com investimento total previsto de R\$ 46.281.761,00.

Por conta de um embargo judicial movido pela Associação de Moradores do Condomínio Deltaville as obras encontram-se paralisadas pois não há concordância com a locação da Estação de Tratamento de Esgoto. O prestador de serviços está estudando a viabilidade de novas áreas (Figura 70).

Até maio de 2018 os investimentos realizados chegaram a R\$ 19.631.382,00, com percentual de execução física de 45% até a paralisação (período de Execução: fevereiro/15 a outubro/16).

A obra em execução contempla uma população beneficiada de 19.769 habitantes, execução de 4.417 ligações domiciliares, extensão total de rede coletora de 48 km, 5 Estações Elevatórias de Esgoto, e uma ETE com capacidade para tratar 78 L/s. Os bairros a serem atendidos são: Centro, Praia João Rosa, Rio Caveiras, Fundos, Universitário e Boa Vista.

A concepção da ETE prevê Tratamento preliminar com gradeamento, remoção de areia e caixa de gordura, tratamento primário com UASB (reator anaeróbio), tratamento secundário com tanque de aeração, decantadores secundários, adensadores de lodo e desidratação de lodo por meio de centrífuga, desinfecção final com cloro gás e lançamento do efluente final tratado no Rio Biguaçu.

O Quadro 9 mostra o resumo executivo do SES de Biguaçu. Quando retomadas as obras, a previsão de conclusão são 18 meses.

Quadro 9: Resumo executivo do SES de Biguaçu

PARTE DO SISTEMA	PREVISTO	EXECUTADO	%
Rede Coletora (m)	48.020	36.849	76
Ligações Domiciliares (un)	4.417	2.999	68
Emissários (m)	6.418	59	1
Estações Elevatórias (un)	5	1	7
Estação de Tratamento (un)	1	-	-
TOTAL			44



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

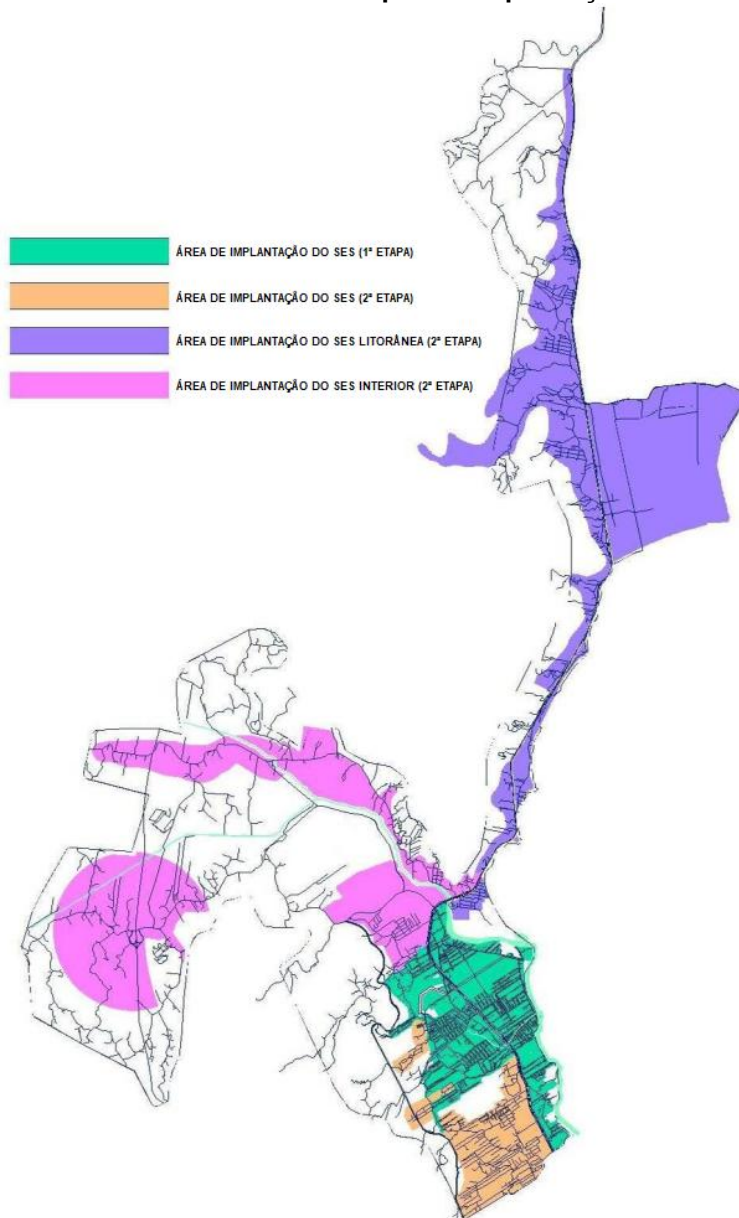
Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

A Figura 71 mostra de modo geral os trechos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Biguaçu já executados.

O projeto de concepção elaborado para o município de Biguaçu prevê, além das cinco bacias em execução, outras regiões de atendimento dentro da primeira etapa do SES. Também está prevista a execução de uma segunda etapa do sistema, a qual abrangerá o restante da sede do município e região do interior e litoral, conforme detalhado na Figura 69.

Figura 69: Áreas de cobertura das etapas de implantação do SES Biguaçu.





Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

Figura 70: Localização inicial e prospecção de áreas para instalação da ETE.

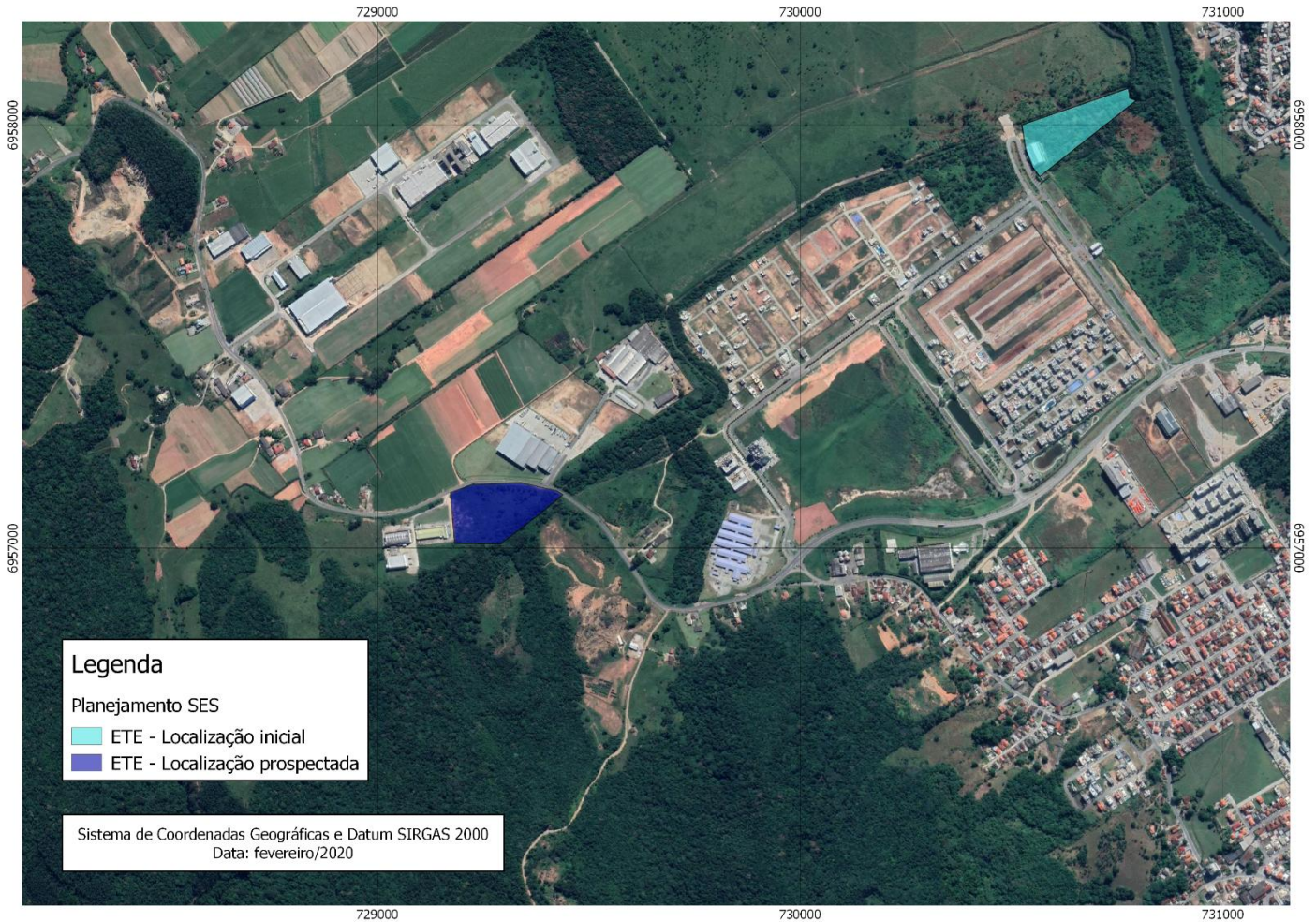
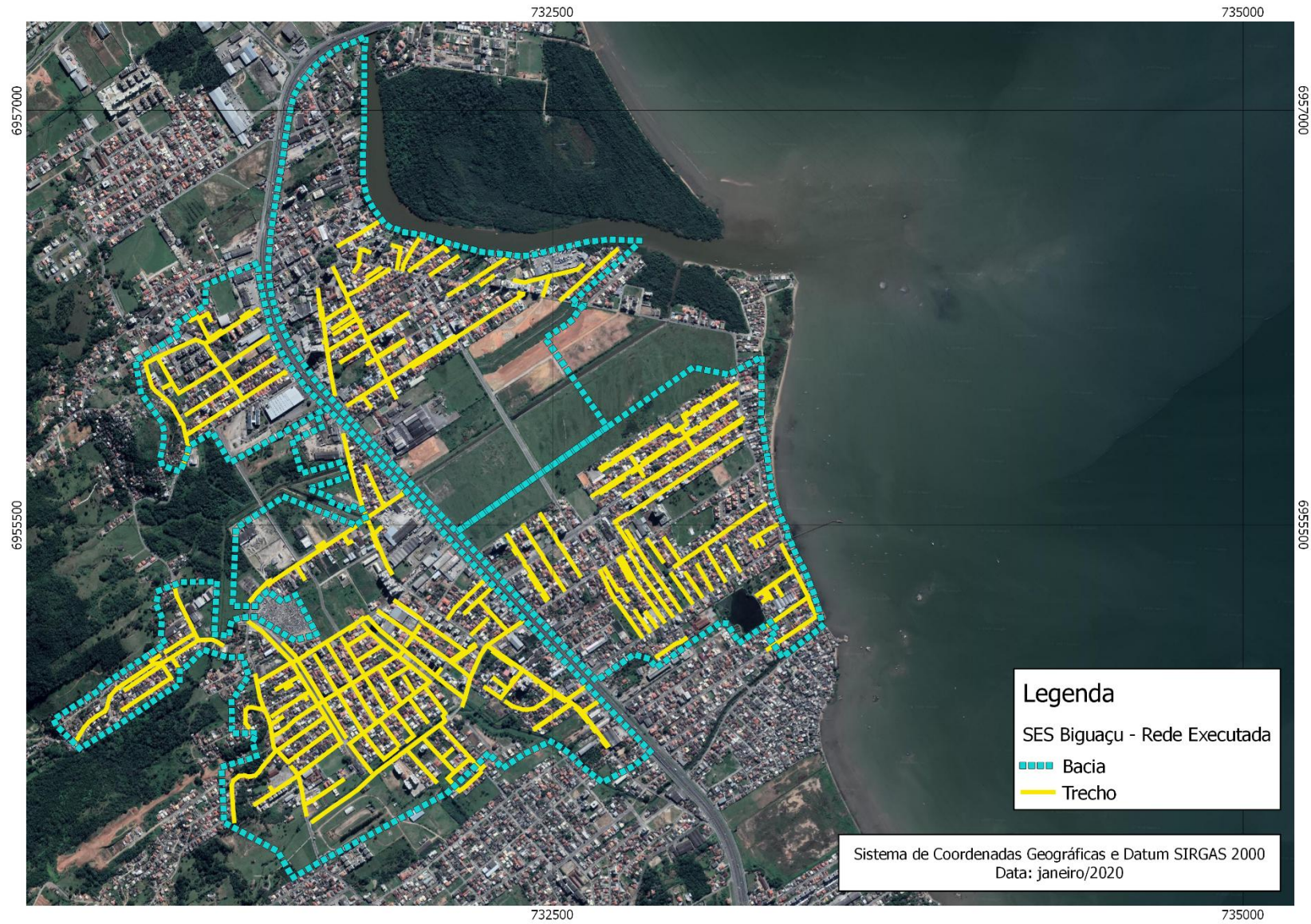



Figura 71: Trechos do Sistema de Esgotamento Sanitário de Biguaçu já executados



Fonte: Prestador de Serviços (2019)

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

7 DIAGNÓSTICO DAS AÇÕES INICIAIS DE PLANEJAMENTO

A primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Biguaçu trouxe o rol de investimentos listados no Quadro 10 para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. As ações realizadas, tanto pelo prestador de serviços, quanto pela Prefeitura Municipal, relacionadas a esses sistemas, são detalhadas neste item.

Quadro 10: Ações estabelecidas na primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Biguaçu (Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).

Nº	Ação	Cronograma		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Sistema de Abastecimento de Água				
1	Ampliação da capacidade tratamento de água - 40l/s (SIF)			
2	Investimento em Ligações com Hidrômetro			
3	Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros			
4	Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água			
5	Investimento em ampliação da capacidade de reservação - 1700 m ³ (SIF), 300 m ³ (São Miguel) e 50m ³ (Alto Biguaçu)			
6	Implantação de reservação na Área Industrial - 500 m ³			
7	Investimento em abastecimento de água na área rural			
8	Implantação de programas de proteção do manancial			
9	Recomposição de mata ciliar dos mananciais			
10	Implantar estruturas laboratoriais suficientes para a adequação do monitoramento da qualidade da água tratada, obtendo o pleno atendimento do plano de amostragem, em cumprimento dos padrões exigidos pela Portaria 518/2004			
11	Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços			
12	Monitoramento da Qualidade da água para consumo humano nos SAAs em operação			
13	Implantação de programa de manutenção periódica			
14	Adequação documental para Licença Ambiental da ETA e Outorgas			
15	Cadastro da Rede de Distribuição de Água			
16	Elaboração de Programa de Controle de Perdas			
17	Instalação de Macromedidores nas adutoras, providos de caixa de proteção			
18	Contratação de Estudo de Vazões e Pressões			
19	Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade			
20	Criar e implantar sistema de assistência a fim monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto a construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária			



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BIGUAÇU


Junho/2021

Nº	Ação	Cronograma		
		Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
21	Monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto a construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária			
22	Ampliação da capacidade tratamento de água - 40L/s (SIF), 10L/s (São Miguel), 2L/s (Alto Biguaçu)			
23	Investimento em ampliação da capacidade de reservação - 800 m ³ (SIF), 170 m ³ (São Miguel) e 50m ³ (Alto Biguaçu)			
Sistema de Esgotamento Sanitário				
1	Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios			
2	Ligações prediais de esgoto			
3	Tratamento de esgotos			
4	Implantação de Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto na Área Rural			
5	Adequação documental para Licença Ambiental			
6	Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente			
7	Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares			
8	Elaboração do Projeto de Esgotamento Sanitário - 2ª Etapa e Etapa Posterior			
9	Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor			
10	Cadastro da Rede Coletora Existente no município			
11	Manutenção do Cadastro da Rede Coletora Existente no município			

Segundo informações do Prestador de Serviços, para garantir o fornecimento de água do Sistema Integrado da Grande Florianópolis, sistema que abastece grande parte do município de Biguaçu, foram executadas obras de ampliação da Estação de Tratamento de Água, inclusive com investimento em tratamento de lodo.

Conforme já mencionado, está em andamento a ampliação da captação do Rio Cubatão e adução de água bruta até a ETA José Pedro Horstmann devido à períodos de estiagem ocorridos no ano de 2019 que comprometeu a vazão do Rio Vargem do Braço.

O projeto consiste em uma nova adutora Diâmetro Nominal (DN) 1.200 mm em ferro fundido em paralelo com a adutora existente de DN 900 mm e aquisição de 4 conjuntos moto-bombas que, somadas com as existentes, resultará no total de 7 conjuntos moto-bombas. Assim, serão 5 conjuntos moto-bombas operadas e 2 permanecerão de reserva. Após a ampliação, em caso de uma estiagem futura no Rio Pilões, toda a água necessária para abastecimento da Grande

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Florianópolis poderá ser captada no Rio Cubatão.

Para assegurar o abastecimento de água em Biguaçu ainda existe concepção de projeto para implantação de Estação de Tratamento de Água no Rio Biguaçu, a qual servirá também para incorporar e auxiliar na vazão distribuída para a Grande Florianópolis.

Quanto à rede de distribuição, especificamente no município de Biguaçu, a evolução do número de ligações com hidrômetros executadas pelo prestador de serviços e a quantidade de hidrômetros substituídos podem ser vistos, respectivamente, no Quadro 11 e no Quadro 12.

Quadro 11: Evolução do número de ligações com hidrômetro.

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ligações executadas	333	432	547	426	280	206	243	223

Fonte: Prestador de Serviços (2020)

Quadro 12: Evolução da troca de hidrômetros.

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Substituições	4.687	1.494	1.633	1.354	2.363	2.871	651	2.461

Fonte: Prestador de Serviços (2020)

Ao longo dos últimos anos foram instalados 04 (quatro) macromedidores no município de Biguaçu: 02 na saída das ETA's São Miguel e Sorocaba; 01 na divisa com o município de Antônio Carlos; e, 01 na saída do reservatório Janaína.

Ainda, o prestador de serviços já adquiriu dois outros macromedidores para serem instalados na divisa entre os municípios de São José e Biguaçu. Foram elaborados os projetos das caixas de proteção e estão sendo tomadas as devidas tratativa com Autopista Litoral Sul para a sua instalação.

Para o combate às perdas no sistema de distribuição de água tratada, segundo informações do prestador de serviços, foram realizadas campanhas de busca de vazamentos ocultos em Biguaçu. Em 2018 foram encontrados 44 vazamentos e 2 irregularidades nos 339 logradouros geofonados. Em outra ação posterior foram geofonados 229 logradouros, encontrados 31 vazamentos e 7 Irregularidades. Apesar dos vazamentos encontrados e consertados, o prestador identificou também perdas comerciais (fraudes e ligações irregulares). Ao todo foram contabilizadas 1.032 ligações cortadas por irregularidades.

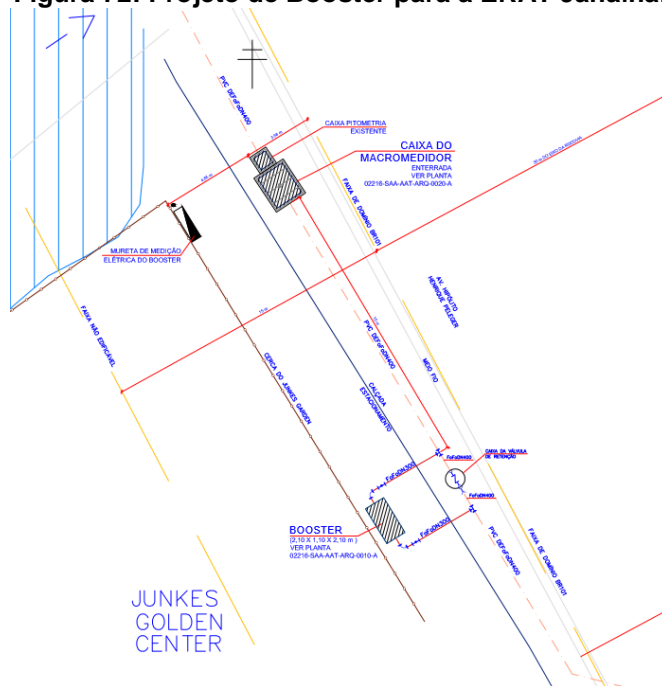
Quanto ao fornecimento de água, o prestador de serviços identificou alguns pontos com falta



d'água devido a possível déficit na vazão aduzida. Para solucionar ou minimizar essas situações, as seguintes ações foram realizadas:

- Realização de projeto de um Booster com o objetivo de ampliar o abastecimento da ERAT Janaina (Figura 72);
- Execução de duas novas redes (DN 50 mm; 2 km) no bairro João Rosa (rua Domingos Coelho e rua João Rosa);
- Substituição de rede na rua João Rosa de PVC DN 50 para PEAD 63 mm;
- Elaboração de projeto para a rua Treze de Maio de duas novas adutoras, uma de DN 200 mm e outra de DN 110 mm, totalizando 6 km de rede.

Figura 72: Projeto de Booster para a ERAT Janaina.



Quanto ao Sistema de Abastecimento de Água em São Miguel, as ações de melhoria estiveram concentradas em reduzir a pressão da rede de distribuição já que a posição do reservatório e da ETA mantem a pressão em aproximadamente 80 mca no período noturno. Dessa maneira, foi instalada uma válvula redutora de pressão (VPR) (Figura 73) logo abaixo da ETA (cota 7m), tendo sido regulada para reduzir de 97 mca para 50 mca. Essa operação fez com que a vazão mínima noturna reduzisse aproximadamente 2 l/s, favorecendo o combate às perdas.



Figura 73: Instalação da VRP no SAA São Miguel



Figura 74: Vazão mínima noturna antes e depois da instalação da VPR.



Além dessa ação de combate às perdas, segundo o prestador de serviços, foi realizado o geofonamento em 62 logradouros e encontrado 15 vazamentos. No mesmo período, foi encontrada uma irregularidade (ligação clandestina não residencial) que estava ocorrendo de forma contínua. Após a realização do corte de água foi possível desligar uma estação de bombeamento, decorrente da melhora nas pressões da rede de distribuição.

Quanto às outorgas e licenças ambientais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o Quadro 13 mostra a relação da documentação disponibilizada pelo prestador de serviços.

Quadro 13: Licenças Ambientais e Outorgas dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Documento	Referência	Sistema
Licença Ambiental de Instalação	7387/2014	SES Biguaçu
Licença Ambiental de Operação	002/2015	SAA São Miguel
Licença Ambiental de Operação	6734/2019	SAA SIF
Outorga	Portaria nº 16/2016	SAA São Miguel
Outorga	Portaria nº 159/2016	SAA SIF



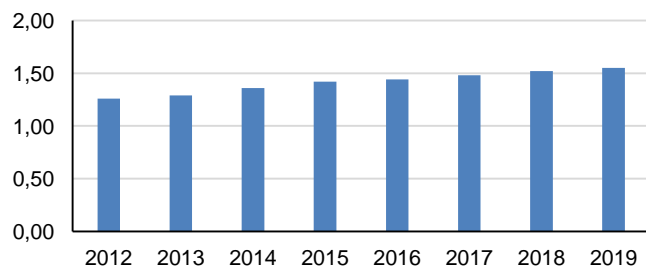
8 ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) abrange informações relativas aos aspectos: operacionais, administrativos, financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços de Saneamento nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

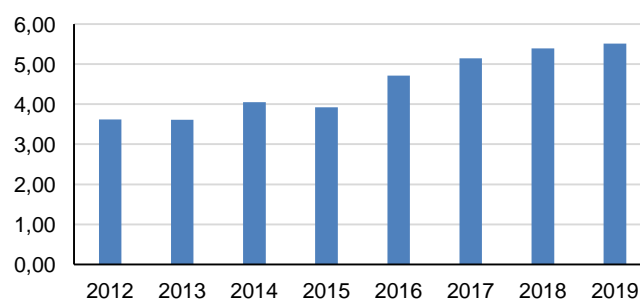
Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitam uma avaliação e monitoramento assume um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Os quadros a seguir apresentam os principais indicadores do SNIS nas áreas operacional, econômico-financeiro, administrativa e de qualidade dos serviços prestados adotados por agências de regulação do setor entre os anos de 2012 a 2019, em complementação às informações já apresentadas no diagnóstico dos sistemas, de todo o município de Biguaçu.

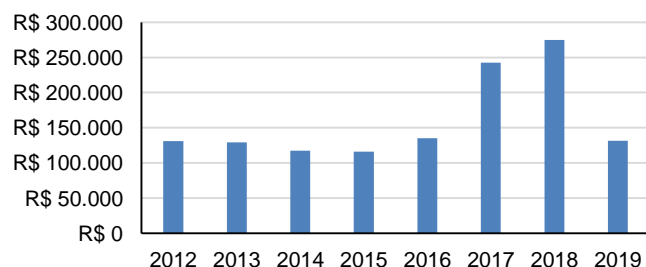
IN001 - Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)



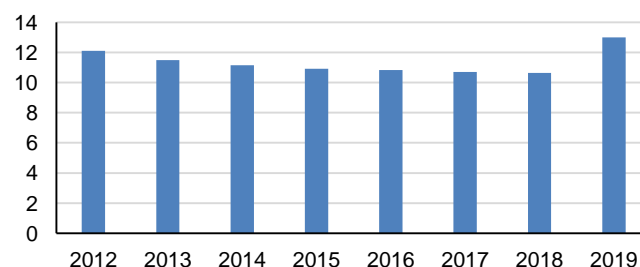
IN004 - Tarifa média praticada (R\$/m³)



IN008 - Despesa média anual por empregado (R\$/empreg)



IN020 - Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)





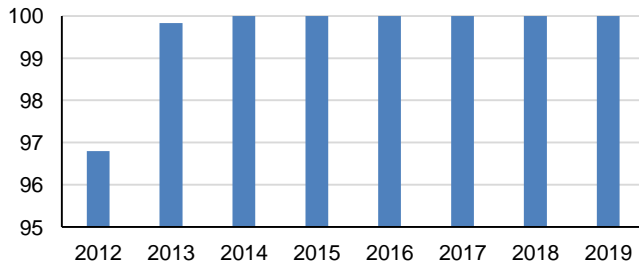
Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

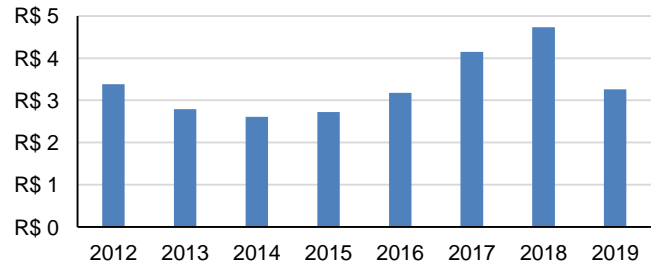
Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

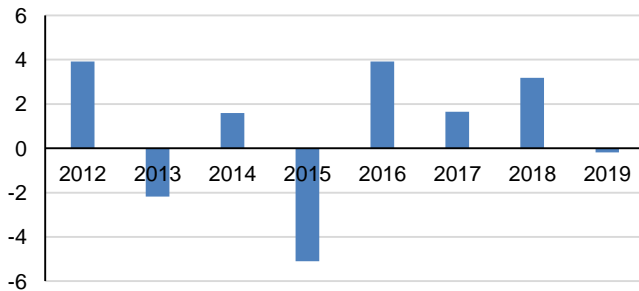
IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%)



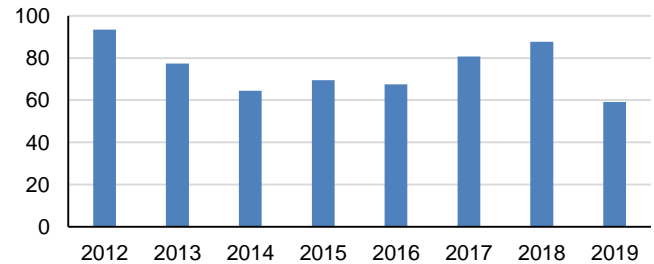
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³)



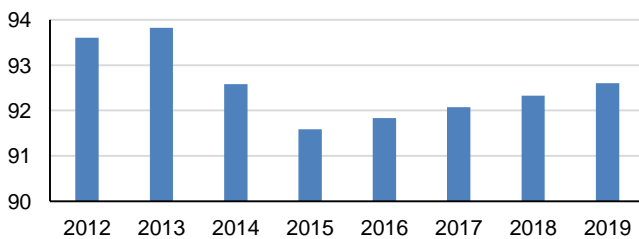
IN029 - Índice de evasão de receitas (%)



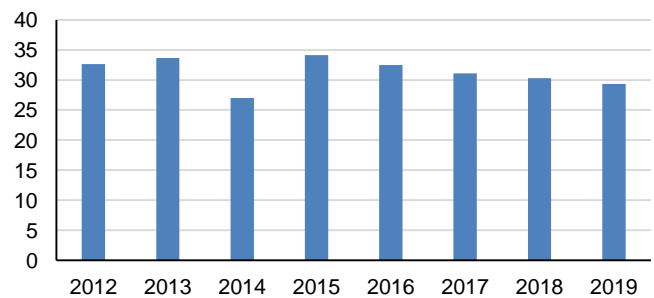
IN030 - Margem da despesa de exploração (%)



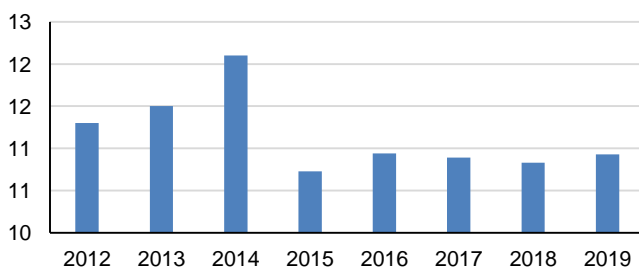
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)



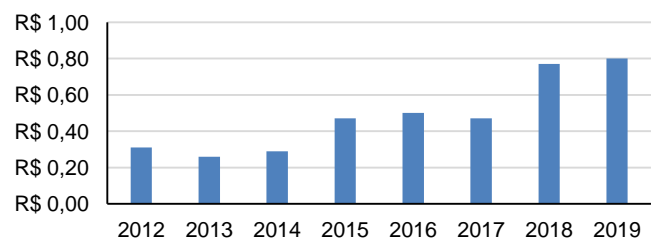
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)



IN053 - Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.)



IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (R\$/kWh)





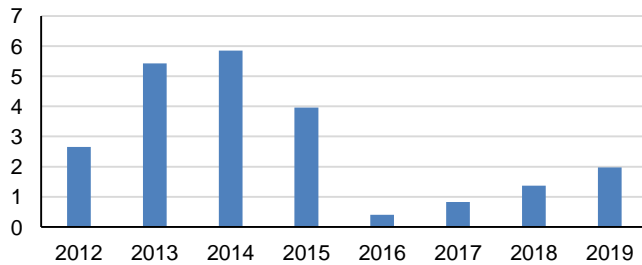
Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

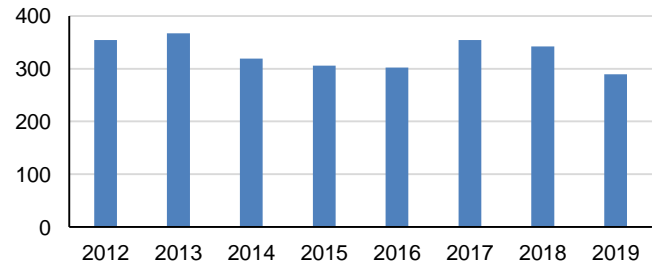
Prefeitura Municipal de BIGUAÇU


Junho/2021

IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)



IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (lig/empregados)



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

9 ESTUDOS DE DEMANDAS

Para reavaliar a atualidade dos investimentos previstos em primeira versão do Plano Municipal de Saneamento de Biguaçu, nesse item apresenta-se revisão do estudo de projeção populacional, assim como as demandas decorrentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

9.1 ESTUDO POPULACIONAL

9.1.1 CRESCIMENTO POPULACIONAL RESIDENTE TOTAL


O dimensionamento das unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário deve estar alinhado à população a ser atendida. Desse modo, é fundamental a reavaliação da projeção populacional para o município dentro do horizonte de planejamento deste instrumento.

A primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Biguaçu (Quadro 14) mostra que a população total esperada no ano de 2019 era de 68.922 habitantes. Em comparação com as estimativas populacionais publicadas pelo IBGE, no ano de 2019 o município de Biguaçu registrou 68.481 habitantes, uma diferença de apenas 0,64%.

Quadro 14: Estimativa da População de Biguaçu da primeira versão do PMSB do município

Ano	População			Ano	População		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
2011	54.128	4.746	58.874	2021	67.429	4.065	71.494
2012	55.431	4.678	60.109	2022	68.792	3.997	72.789
2013	56.741	4.610	61.351	2023	70.161	3.929	74.090
2014	58.056	4.542	62.598	2024	71.535	3.861	75.396
2015	59.377	4.474	63.851	2025	72.916	3.793	76.709
2016	60.704	4.406	65.110	2026	74.302	3.725	78.027
2017	62.037	4.337	66.374	2027	75.695	3.657	79.352
2018	63.377	4.269	67.646	2028	77.093	3.589	80.682
2019	64.721	4.201	68.922	2029	78.498	3.521	82.019
2020	66.072	4.133	70.205	2030	79.908	3.453	83.361

Apesar da conformidade entre a expectativa de crescimento populacional realizada pela primeira versão do PMSB, foi realizada nova projeção para reavaliar as demandas do município.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Para a atualização e validação da nova projeção populacional do município de Biguaçu, foram utilizados os dados populacionais dos anos da série temporal do período de 2010 a 2019, obtidos dos censos dos anos de 2000 e 2010, da contagem de 2007 e das estimativas (2015 e 2019) realizadas pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, conforme disponibilizado no Quadro 15.

Quadro 15: Dados históricos para composição de nova projeção populacional

Ano	Fonte	População		
		Urbana	Rural	Total
2000	Censo (IBGE)	42.857	5.153	48.010
2007	Contagem (IBGE)	48.459	4.985	53.444
2010	Censo (IBGE)	52.806	5.432	58.238
2015	Estimativa (IBGE)	58.473	6.015	64.488
2019	Estimativa (IBGE)	62.094	6.387	68.481

Sobre esses dados foram realizadas curvas de projeção ao longo de 20 anos adotando método matemáticos consagrados e comumente utilizados em instrumentos de planejamento: linear, polinomial, logarítmico, geométrico e parabólico. Os resultados, tanto sobre a população urbana, quanto sobre a população rural são apresentados na Figura 75 e na Figura 76.

Em análise à população urbana projetada, adotou-se o método aritmético como panorama a ser adotado no município até a próxima revisão deste plano. Para a população rural, o método logarítmico foi adotado.

Figura 75: Estudo de projeção populacional urbano residente



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

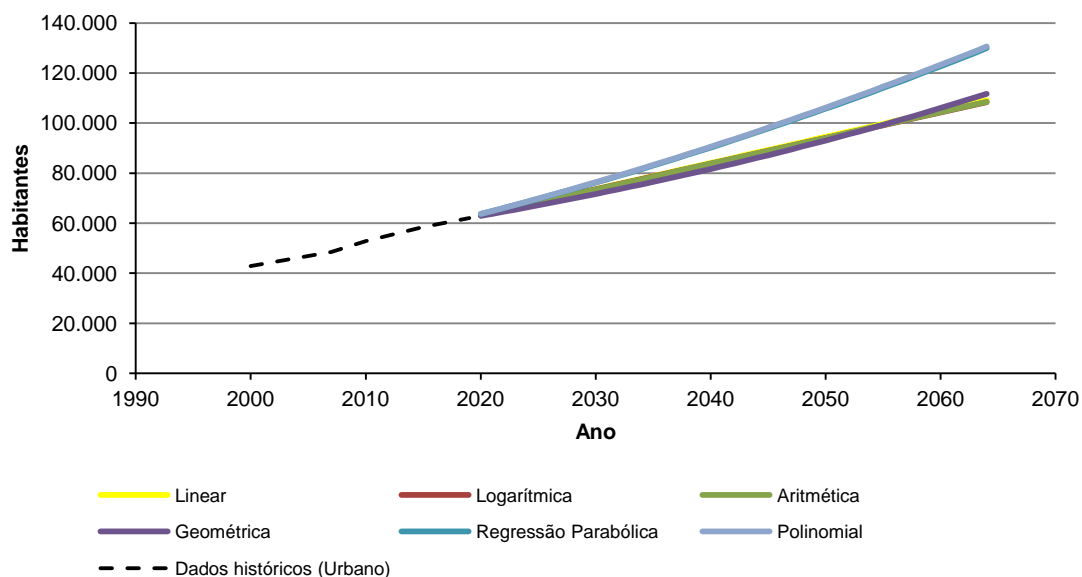
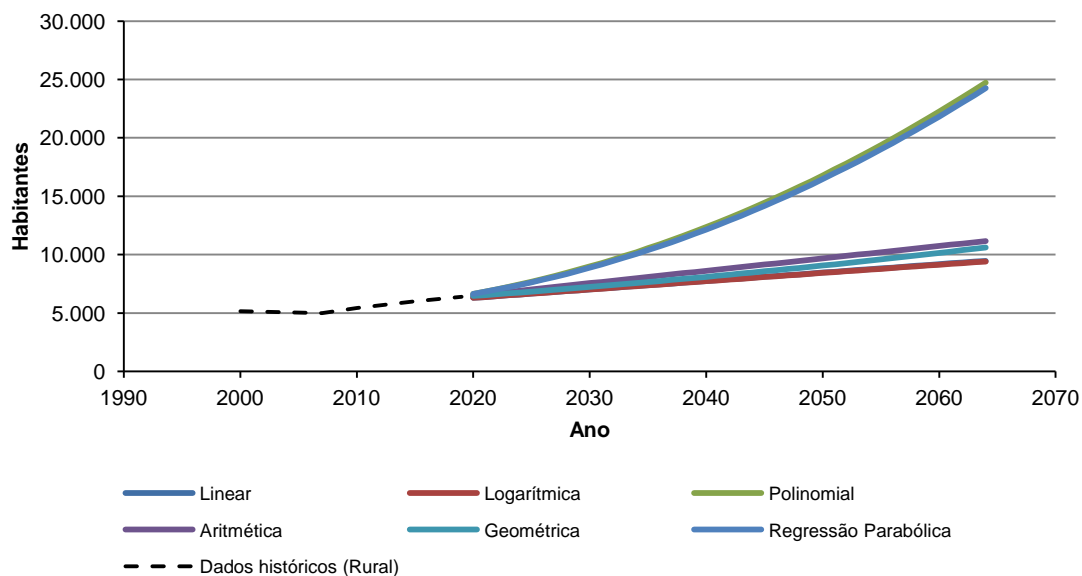
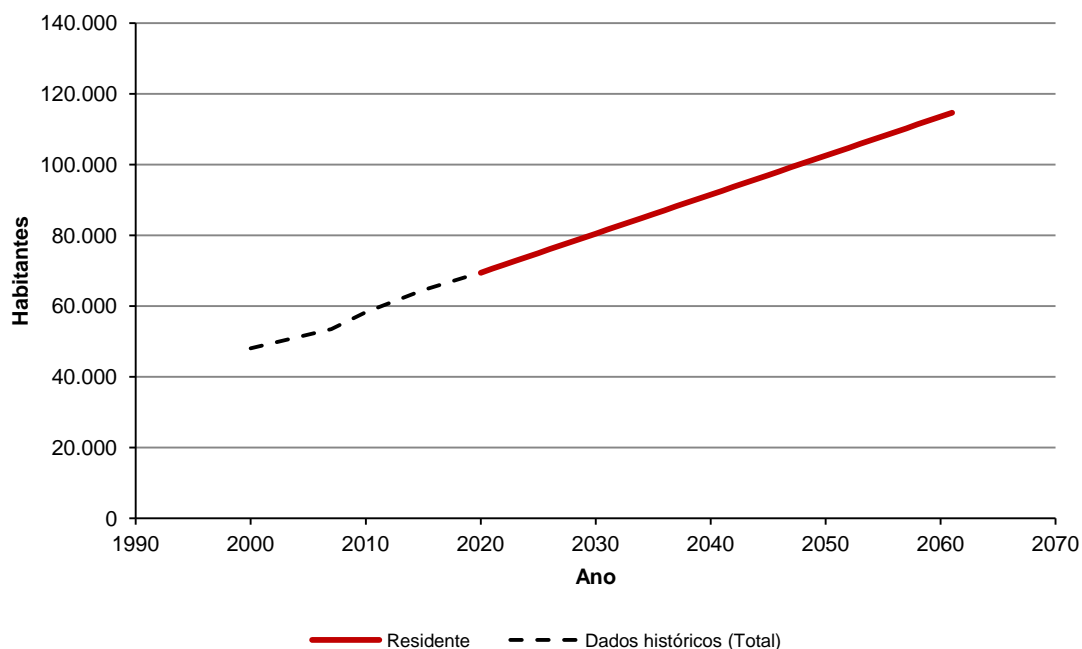


Figura 76: Estudo de projeção populacional rural residente



Dessa forma, a população total residente do município de Biguaçu adotada até a próxima revisão deste plano pode ser visualizada na Figura 77. Os dados são apresentados no Quadro 16.

Figura 77: Estudo de projeção populacional total residente



Quadro 16: Estimativa da População de Biguaçu para os próximos 20 anos


Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2022	65.189	6.442	71.632
2023	66.221	6.514	72.735
2024	67.253	6.585	73.839
2025	68.285	6.657	74.942
2026	69.317	6.728	76.046
2027	70.349	6.800	77.149
2028	71.381	6.871	78.252
2029	72.413	6.943	79.356
2030	73.445	7.014	80.459
2031	74.477	7.085	81.562

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2032	75.509	7.156	82.666
2033	76.541	7.228	83.769
2034	77.573	7.299	84.872
2035	78.605	7.370	85.975
2036	79.637	7.441	87.078
2037	80.669	7.512	88.181
2038	81.701	7.583	89.284
2039	82.733	7.654	90.387
2040	83.765	7.725	91.490
2041	84.797	7.796	92.593

9.1.2 DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL INTRAMUNICIPAL

De acordo com o panorama apresentado, importa avaliar como a dinâmica de crescimento populacional irá se comportar no território do município. Para isso, foram avaliadas as densidades populacionais dos setores censitários monitorados pelo IBGE, extraído do Censo de 2010.

Tomado o número de habitantes por setor censitário, inicialmente foi calculada a proporção populacional de cada setor, ou seja, o percentual de habitantes de cada setor urbano em relação à população total urbana e o percentual de habitantes de cada setor rural em relação à população

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

total rural. Esses percentuais foram aplicados, tanto à população urbana, quanto à população rural projetadas para identificar a distribuição populacional no horizonte de planejamento.

Para identificar a população de cada Sistema de Abastecimento de Água, foram tomados os setores censitários que possuem suas áreas parcial ou totalmente inseridas dentro das regiões de abastecimento de água identificadas pelo cadastro comercial do prestador de serviços.

A população residente resultante de cada Sistema de Abastecimento de Água é mostrada no Quadro 17.

Quadro 17: Evolução populacional (residente) por Sistema de Abastecimento de Água


Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba
2022	65.121	1.493	4.453	398	2032	74.598	2.301	5.137	445
2023	66.076	1.567	4.521	403	2033	75.537	2.390	5.205	450
2024	67.029	1.643	4.590	408	2034	76.474	2.481	5.273	455
2025	67.981	1.719	4.658	412	2035	77.410	2.573	5.342	460
2026	68.931	1.798	4.726	417	2036	78.344	2.667	5.410	464
2027	69.879	1.878	4.795	422	2037	79.277	2.762	5.479	469
2028	70.826	1.959	4.863	426	2038	80.208	2.859	5.547	474
2029	71.771	2.042	4.932	431	2039	81.138	2.958	5.615	478
2030	72.715	2.127	5.000	436	2040	82.066	3.057	5.684	483
2031	73.657	2.213	5.068	441	2041	82.992	3.159	5.752	488

9.2 BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

Este tópico dedica-se a avaliar o consumo per capita das diferentes regiões de abastecimento de água do município de Biguaçu, considerando-se a variação sazonal, e correlaciona-lo com o estudo populacional para avaliar a demanda característica de cada um desses sistemas por abastecimento de água e esgotamento sanitário.

9.2.1 CONSUMO MÉDIO PER CAPITA

Para a elaboração de um projeto de um sistema de abastecimento de água faz-se necessário o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constitutivas. Normalmente, a

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

fixação da cota per capita é feita com base na adoção de valores clássicos da literatura, por similaridade com sistemas que possuam as mesmas características ou por meio de dados estatísticos da própria cidade, obtidos de micromedidores instalados junto às ligações prediais ou pela leitura de macromedidores na saída dos reservatórios de distribuição.

A influência do porte da cidade na determinação da cota per capita de água é destacada em um conjunto consagrado de manuais básicos para projetos e comumente apresenta-se uma tendência crescente, exemplificadas no Quadro 18.

Quadro 18: Consumo per capita de água


POPULAÇÃO (Habitantes)	Consumo Médio Per Capita (l/pessoa/dia)
< 5.000	90 – 140
5.000 – 10.000	100 – 160
10.000 – 50.000	110 – 180
50.000 – 250.000	120 – 220
>250.000	150 – 300

Fonte: Von Sperling (1996).

Para a determinação do consumo per capita do município de Biguaçu foram utilizados dados de micromedição e número de economias e número de ligações de água disponibilizados pelo prestador de serviços. Ao mesmo tempo foram também adotadas taxas de ocupação domiciliar extraídas do IBGE.

Considerando a influência sazonal do município e as diferenças potenciais que poderiam ser encontradas entre os sistemas de abastecimento de água do município foram estimados consumos para os diferentes sistemas do município.

Dessa forma, neste estudo estimou-se um consumo per capita médio para o SAA SIF e Bairro Santa Catarina e um consumo per capita médio para o SAA São Miguel e Sorocaba.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

9.2.1.1 Consumo médio per capita – SAA SIF

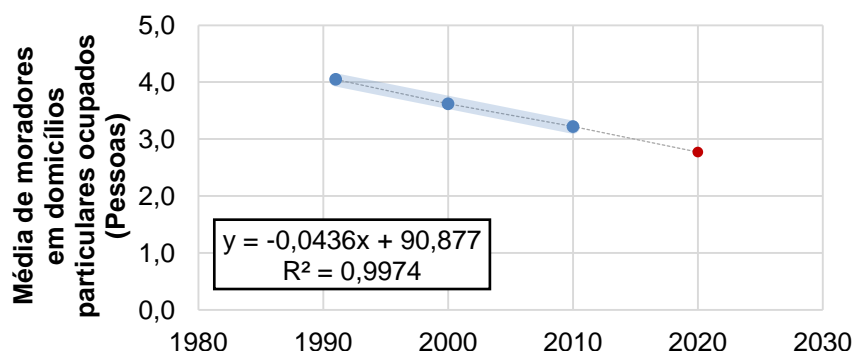
Considerando as informações extraídas do Banco de Dados Operacionais do prestador de serviços, o cálculo do consumo médio per capita foi realizado em duas etapas: a primeira estimou o volume residencial por habitante; e, a segunda estimou o volume por economia não residencial. Essas duas informações foram somadas entre si e então relacionadas com a população atendida para avaliar efetivamente o consumo médio per capita.

Para o cálculo da primeira etapa foi tomada a soma dos volumes micromedidos em categoria residencial e relacionada pela quantidade de ligações de água residenciais. O seu resultado foi ainda relacionado com o número de economias residências por ligações residenciais para ser identificado o volume micromedido residencial por economia residencial.


Uma vez identificado o consumo micromedido por residência unifamiliar foi adotada a média de moradores em domicílios permanentes ocupados disponibilizado pelo IBGE para avaliar o consumo por habitante.

A média de moradores em domicílios particulares adotada foi extraída da curva de evolução desse parâmetro entre os anos 1991 e 2010 (Figura 78). Assim, a taxa de ocupação domiciliar estimada e utilizada neste estudo foi de 2,77 hab/dom.

Figura 78: Evolução da média de moradores em domicílios particulares



O resultado preliminar do estudo realizado nesta etapa pode ser visualizado no Quadro 19.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 19: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante

Descrição	Valor	Unidade
Consumo diário residencial por ligação micromedida	572,94	L/lig (microm).dia
Consumo diário residencial por economia	358,50	L/econ(res).dia
Consumo diário residencial por habitante	129,32	L/hab(res).dia

A segunda etapa adotou o volume micromedido em categoria não residencial e relacionou com o número de economias micromedidas não residenciais (559,84 L/econ(não res).dia). Esse resultado foi extrapolado para o número total de economias não residenciais do sistema, o que permitiu identificar o volume total consumido no período analisado pelas economias não residenciais.

Ao volume consumido pelas economias não residenciais no período analisado foi somado o consumo residencial do período. Esse cálculo permitiu identificar o consumo total estimado no período analisado, o qual foi relacionado com a população, onde foi identificado o consumo per capita do sistema analisado (Quadro 20).


Quadro 20: Consumo diário total por habitante.

Descrição	Valor	Unidade
Consumo per capita	140,71	L/hab.dia

Importa frisar que esse valor resulta no consumo médio auferido em um determinado período, podendo o consumo per capita ser maior ou menor em datas específicas e em determinadas horas do dia.

Para estimar a variação sazonal de consumo, foi realizada a comparação entre dois períodos distintos, entre os meses de março e novembro de 2018 e entre os meses entre dezembro (2018) e fevereiro (2019) para avaliar a sazonalidade do consumo, tendo sido estimado um acréscimo sazonal de 10,39 %, o que pode ser revertido em uma população equivalente flutuante e não em uma população flutuante efetiva, pois não é possível identificar e isolar a contribuição do aumento da demanda ocorrida pela diferença climática entre os dois períodos.

Novamente frisa-se que a variação sazonal foi tomada com base na média de consumo de dois períodos distintos, podendo esse valor ser maior ou menor a depender dos períodos analisados.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

9.2.1.2 Consumo médio per capita – SAA São Miguel

O procedimento adotado para a identificação do consumo per capita foi idêntico ao detalhado no sistema descrito anteriormente. O Quadro 21 mostra o consumo diário residencial por habitante.

Quadro 21: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante

Descrição	Valor	Unidade
Consumo diário residencial por ligação micromedida	400,48	L/lig (microm).dia
Consumo diário residencial por economia	374,24	L/econ(res).dia
Consumo diário residencial por habitante	135,00	L/hab(res).dia

Ao ser acrescentado o consumo por economia não residencial (1139,08 L/econ(não res).dia) o resultado preliminar quanto ao consumo diário total por habitante é apresentado no Quadro 22.

Quadro 22: Resultados preliminares quanto ao consumo diário total por habitante.

Descrição	Valor	Unidade
Consumo per capita	148,54	L/hab.dia


Importa frisar que esse valor resulta no consumo médio auferido em um determinado período, podendo o consumo per capita ser maior ou menor em datas específicas e em determinadas horas do dia.

Analisando a sazonalidade do consumo, foi estimado um acréscimo sazonal de 22,90 % nos meses de dezembro a fevereiro, em comparação ao padrão de consumo entre os meses de março a novembro.

Novamente frisa-se que a variação sazonal foi tomada com base na média de consumo de dois períodos distintos, podendo esse valor ser maior ou menor a depender dos períodos analisados.

9.2.1.3 Consumo médio per capita – SAA Santa Catarina

O procedimento adotado para a identificação do consumo per capita foi idêntico ao detalhado anteriormente. O Quadro 21 mostra o consumo diário residencial por habitante.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 23: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante

Descrição	Valor	Unidade
Consumo diário residencial por ligação micromedida	369,60	L/lig (microm).dia
Consumo diário residencial por economia	357,04	L/econ(res).dia
Consumo diário residencial por habitante	128,79	L/hab(res).dia

Ao ser acrescentado o consumo por economia não residencial (403,66 L/econ(não res).dia) o resultado preliminar quanto ao consumo diário total por habitante é apresentado no Quadro 22.

Quadro 24: Resultados preliminares quanto ao consumo diário total por habitante.

Descrição	Valor	Unidade
Consumo per capita	129,63	L/hab.dia

Importa frisar que esse valor resulta no consumo médio auferido em um determinado período, podendo o consumo per capita ser maior ou menor em datas específicas e em determinadas horas do dia.

Analisando a sazonalidade do consumo, foi estimado um acréscimo sazonal de 32,59 % nos meses de dezembro a fevereiro, em comparação ao padrão de consumo entre os meses de março a novembro.


Novamente frisa-se que a variação sazonal foi tomada com base na média de consumo de dois períodos distintos, podendo esse valor ser maior ou menor a depender dos períodos analisados.

9.2.1.4 Consumo médio per capita – SAA Sorocaba

O procedimento adotado para a identificação do consumo per capita foi idêntico ao detalhado anteriormente. O Quadro 21 mostra o consumo diário residencial por habitante.

Quadro 25: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante

Descrição	Valor	Unidade
Consumo diário residencial por ligação micromedida	291,94	L/lig (microm).dia

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Consumo diário residencial por economia	291,94	L/econ(res).dia
Consumo diário residencial por habitante	105,31	L/hab(res).dia

Neste sistema não há registro de economias não residenciais, por isso o consumo per capita é igual ao consumo residencial por habitante.

Importa frisar que esse valor resulta no consumo médio auferido em um determinado período, podendo o consumo per capita ser maior ou menor em datas específicas e em determinadas horas do dia.

Analisando a sazonalidade do consumo, foi estimado um acréscimo sazonal de 66,93 % nos meses de dezembro a fevereiro, em comparação ao padrão de consumo entre os meses de março a novembro.

Novamente frisa-se que a variação sazonal foi tomada com base na média de consumo de dois períodos distintos, podendo esse valor ser maior ou menor a depender dos períodos analisados.

9.2.2 DEMANDA TOTAL POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Uma vez estimado o consumo per capita médio de cada Sistema de Abastecimento de Água, confrontando com a projeção populacional de cada região, é possível avaliar a demanda de produção de água tratada. Para isso, foram correlacionados os setores censitários com a área de abrangência de cada SAA para identificar a população e demanda de cada um.

A evolução da população estimada para cada Sistema de Abastecimento de Água e o consumo esperado, são apresentados, respectivamente, no Quadro 26 e no Quadro 27. Destaca-se que quanto ao consumo, esse se refere àquele efetivamente utilizado pelos consumidores e não aquele volume que deve ser produzido na saída das Estações de Tratamento de Água.

Quadro 26: População estimada por Sistema de Abastecimento de Água atendido pelo Prestador de Serviços e sistemas individuais

População						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01


Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

População						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL
2022	65.121	1.493	4.453	398	166	71.632
2023	66.076	1.567	4.521	403	168	72.735
2024	67.029	1.643	4.590	408	170	73.839
2025	67.981	1.719	4.658	412	172	74.942
2026	68.931	1.798	4.726	417	174	76.046
2027	69.879	1.878	4.795	422	176	77.149
2028	70.826	1.959	4.863	426	178	78.252
2029	71.771	2.042	4.932	431	179	79.356
2030	72.715	2.127	5.000	436	181	80.459
2031	73.657	2.213	5.068	441	183	81.562
2032	74.598	2.301	5.137	445	185	82.666
2033	75.537	2.390	5.205	450	187	83.769
2034	76.474	2.481	5.273	455	189	84.872
2035	77.410	2.573	5.342	460	190	85.975
2036	78.344	2.667	5.410	464	192	87.078
2037	79.277	2.762	5.479	469	194	88.181
2038	80.208	2.859	5.547	474	196	89.284
2039	81.138	2.958	5.615	478	198	90.387
2040	82.066	3.057	5.684	483	200	91.490
2041	82.992	3.159	5.752	488	201	92.593

Quadro 27: Consumo estimado por Sistema de Abastecimento de Água atendido pelo Prestador de Serviços e sistemas individuais

Consumo total (L/s)						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL
2022	127,27	2,69	9,19	0,58	0,35	140,07
2023	129,13	2,82	9,33	0,59	0,35	142,22
2024	131,00	2,96	9,47	0,60	0,35	144,37
2025	132,86	3,10	9,61	0,60	0,36	146,52
2026	134,71	3,24	9,75	0,61	0,36	148,67
2027	136,57	3,38	9,89	0,62	0,37	150,82
2028	138,42	3,53	10,03	0,62	0,37	152,97
2029	140,26	3,68	10,17	0,63	0,37	155,12
2030	142,11	3,83	10,32	0,64	0,38	157,27
2031	143,95	3,98	10,46	0,64	0,38	159,42
2032	145,79	4,14	10,60	0,65	0,39	161,56
2033	147,62	4,30	10,74	0,66	0,39	163,71
2034	149,45	4,47	10,88	0,67	0,39	165,86
2035	151,28	4,63	11,02	0,67	0,40	168,01
2036	153,11	4,80	11,16	0,68	0,40	170,15


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Consumo total (L/s)						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL
2037	154,93	4,97	11,30	0,69	0,40	172,30
2038	156,75	5,15	11,44	0,69	0,41	174,44
2039	158,57	5,32	11,59	0,70	0,41	176,59
2040	160,38	5,50	11,73	0,71	0,42	178,74
2041	162,19	5,69	11,87	0,71	0,42	180,88

Tomado o consumo total necessário por sistema, adotando o índice de perdas totais informado pelo prestador de serviços para cada Sistema de Abastecimento de Água é possível estimar a vazão de água que deverá ser produzida no horizonte de planejamento, assim como o volume de reservação necessário. Para o SAA SIF e Santa Catarina o índice de perdas adotado foi de 20,89%; para o SAA São Miguel o valor foi de 53,70%; e, para o SAA Sorocaba foi estimado um valor de 25%.

Quadro 28: Produção (L/s) e reservação (m³) necessária total de acordo com o desempenho atual dos sistemas

Produção necessária total (L/s)					Reservação necessária total (m³)				
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba
2022	145,81	3,70	24,43	1,23	2022	4.199	107	704	35
2023	147,95	3,88	24,81	1,24	2023	4.261	112	714	36
2024	150,08	4,07	25,18	1,26	2024	4.322	117	725	36
2025	152,21	4,26	25,56	1,27	2025	4.384	123	736	37
2026	154,34	4,45	25,93	1,29	2026	4.445	128	747	37
2027	156,46	4,65	26,31	1,30	2027	4.506	134	758	38
2028	158,58	4,85	26,68	1,32	2028	4.567	140	768	38
2029	160,70	5,06	27,06	1,33	2029	4.628	146	779	38
2030	162,81	5,27	27,43	1,35	2030	4.689	152	790	39
2031	164,92	5,48	27,81	1,36	2031	4.750	158	801	39
2032	167,03	5,70	28,18	1,38	2032	4.810	164	812	40
2033	169,13	5,92	28,56	1,39	2033	4.871	171	822	40
2034	171,23	6,15	28,93	1,41	2034	4.931	177	833	40
2035	173,33	6,37	29,31	1,42	2035	4.992	184	844	41
2036	175,42	6,61	29,68	1,43	2036	5.052	190	855	41
2037	177,51	6,84	30,06	1,45	2037	5.112	197	866	42
2038	179,59	7,08	30,43	1,46	2038	5.172	204	876	42
2039	181,67	7,33	30,81	1,48	2039	5.232	211	887	43
2040	183,75	7,58	31,18	1,49	2040	5.292	218	898	43

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Produção necessária total (L/s)				
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba
2041	185,83	7,83	31,56	1,51

Reservação necessária total (m³)				
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba
2041	5.352	225	909	43

Uma vez avaliadas as demandas do cenário atual para os Sistemas de Abastecimento de Água, é possível, através de metas de desempenho, principalmente quanto a redução de perdas, identificar as demandas efetivas estimadas de longo prazo.

9.3 BALANÇO DA GERAÇÃO DE EFLUENTE SANITÁRIO

Através dos estudos de consumo per capita é possível estimar a geração de efluente sanitário em cada área territorial do município de Biguaçu/SC. A técnica sanitária estabelece que, em média, 80% do consumo diário é convertido em efluente sanitário. Adotando essa premissa, aplica-se o fator 0,8 sobre o consumo diário para identificar a vazão média diária de efluente sanitário gerada (Quadro 29).

Quadro 29: Vazão média diária de efluente sanitário gerada em cada Sistema de Abastecimento de Água e outras localidades

Vazão média diária de efluente sanitário (L/s)						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL
2022	112,39	2,85	9,03	0,78	0,28	125,33
2023	114,04	2,99	9,17	0,79	0,28	127,27
2024	115,68	3,14	9,31	0,80	0,28	129,21
2025	117,32	3,28	9,45	0,81	0,29	131,15
2026	118,96	3,43	9,59	0,81	0,29	133,09
2027	120,60	3,59	9,73	0,82	0,29	135,03
2028	122,24	3,74	9,86	0,83	0,30	136,97
2029	123,87	3,90	10,00	0,84	0,30	138,91
2030	125,50	4,06	10,14	0,85	0,30	140,85
2031	127,12	4,23	10,28	0,86	0,31	142,79
2032	128,75	4,39	10,42	0,87	0,31	144,74
2033	130,37	4,56	10,56	0,88	0,31	146,68
2034	131,98	4,74	10,70	0,89	0,31	148,62
2035	133,60	4,91	10,84	0,90	0,32	150,56
2036	135,21	5,09	10,97	0,91	0,32	152,51



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


Revisão 01

Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

Vazão média diária de efluente sanitário (L/s)						
Ano	SIF	Santa Catarina	São Miguel	Sorocaba	Outro	TOTAL
2037	136,82	5,27	11,11	0,92	0,32	154,45
2038	138,43	5,46	11,25	0,93	0,33	156,39
2039	140,03	5,65	11,39	0,93	0,33	158,34
2040	141,63	5,84	11,53	0,94	0,33	160,28
2041	143,23	6,03	11,67	0,95	0,34	162,22

Essas informações permitem identificar, em linhas gerais, as demandas necessárias para a gestão de efluente sanitário, assim como permitem selecionar as estratégias aplicáveis de modo que sejam técnica e economicamente viáveis.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

9.4 CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Para a caracterização hídrica da região onde o município de Biguaçu está localizado adotou-se o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina como principal referência, de modo a avaliar a disponibilidade e características da região para captação de água e lançamento de efluentes tratados.

Desse modo, abaixo apresentam-se os principais extratos identificados no documento. Outras características da região, como clima, relevo, pedologia, geologia e recursos minerais podem ser consultados diretamente no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (Figura 80).

Segundo a divisão atualmente adotada pela Agência Nacional de Águas - ANA, os rios que drenam o território estadual de Santa Catarina integram três grandes Regiões Hidrográficas – a Região Hidrográfica do Paraná, a Região Hidrográfica do Uruguai e a Região Hidrográfica Atlântico Sul.

A rede hidrográfica catarinense tem na Serra Geral o principal divisor de águas que forma os dois sistemas independentes de drenagem do território estadual: o sistema integrado da Vertente do Interior, que integra a bacia Paraná-Uruguai, e o sistema da Vertente Atlântica, formado por um conjunto de bacias que fluem para leste, desaguardando diretamente no Atlântico.

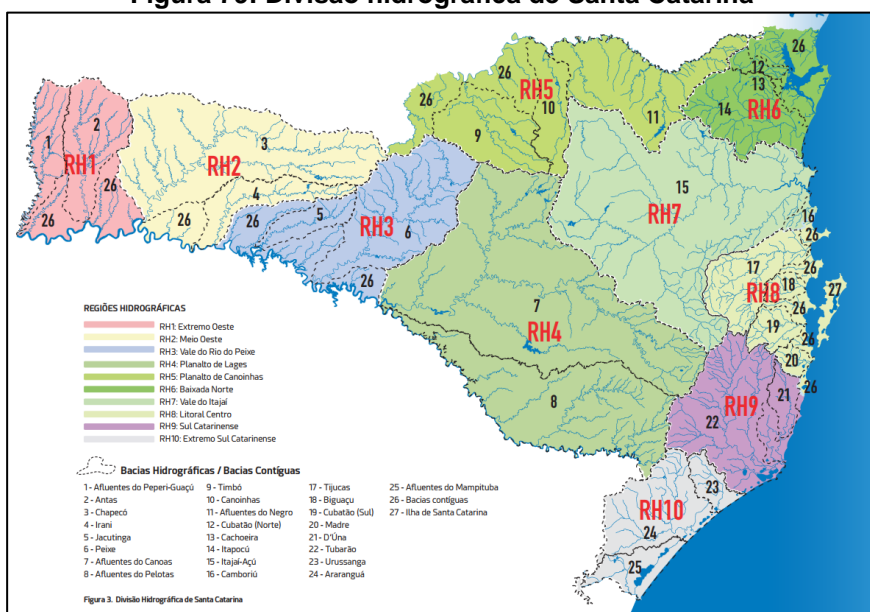
O Estado de Santa Catarina é ainda caracterizado por unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos que integra 10 (dez) Regiões Hidrográficas (RH) (Figura 79). Na vertente do interior integram a RH 1 Extremo Oeste, RH 2 Meio Oeste, RH 3 Vale do Rio do Peixe, RH 4 Planalto de Lages, RH 5 Planalto de Canoinhas; e na vertente atlântica integram a RH 6 Baixada Norte, RH 7 Vale do Itajaí, RH 8 Litoral Centro (Figura 80), RH 9 Sul Catarinense e RH 10 Extremo Sul Catarinense.

O município de Biguaçu está localizado na Região Hidrográfica do Litoral Centro (RH8), abrangendo as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos UPG 8.1 Tijucas, UPG 8.2 Cubatão e UPG 8.3 Ilha de Santa Catarina. Nessas unidades encontram-se a Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu, a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, a Bacia Hidrográfica do Rio da Madre, além da ilha de Florianópolis e bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes. Também são encontrados aquíferos na região (recursos hídricos subterrâneos).



Para gerenciar as quatro bacias hidrográficas, foram constituídos o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, abrangendo a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e a Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes; e o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, abrangendo a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul e a Bacia Hidrográfica do Rio da Madre, além da ilha de Florianópolis e bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes.

Figura 79: Divisão hidrográfica de Santa Catarina




Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

Figura 80: Localização da RH8 e das bacias hidrográficas que a compõe



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A RH8 possui aproximadamente 10.794 km de cursos d'água, o que resulta em uma alta densidade de drenagem na região, aproximadamente 2,03 km/km². A distribuição da disponibilidade hídrica superficial (vazão média mensal de longo termo) pode ser vista na Figura 81.

O Rio Biguaçu possui suas principais nascentes no município de Antônio Carlos, desaguando na Baía Norte, no município de Biguaçu. Trata-se de um rio divagante, com um comprimento de aproximadamente 41 km. Seus principais afluentes são o Rio Rachadel e o Rio dos Três Riachos localizados à margem direita. A Bacia do Rio Biguaçu possui cerca de 390 Km² de área de drenagem, ocupando 7% da RH 8.

O Rio Cubatão Sul possui suas principais nascentes nos municípios de Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz e São Pedro de Alcântara, desaguando na Baía Sul, no município de Palhoça. Trata-se de um rio sinuoso, com um comprimento de aproximadamente 70 km. Seus principais afluentes são o Rio das Forquilhas e o Rio Matias, localizados na margem direita, e o Rio Vargem do Braço localizado na margem esquerda do Rio Cubatão Sul. Com área aproximada de 740 Km², a Bacia do Rio Cubatão do Sul é a segunda maior da RH 8.

A Bacia do Rio Cubatão Sul é de importância estratégica para a região da Ilha de Santa Catarina pois os Rios Cubatão Sul e Vargem do Braço são os mananciais de captação para abastecimento de água de grande parte do município de Florianópolis.

O Rio da Madre possui suas principais nascentes na serra do Tabuleiro e Paulo Lopes, desaguando no Oceano Atlântico, canto esquerdo da praia da Guarda do Embaú, município de Palhoça. Trata-se de um rio sinuoso, com um comprimento de aproximadamente 42 km. Seus principais afluentes são o Rio Cachoeiras e Rio Cachoeiras do Sul localizados à margem esquerda. A Bacia Hidrográfica do Rio da Madre ocupa 6% da RH 8, representando cerca de 340 Km².

O Rio Tijucas possui suas principais nascentes nos municípios de Leoberto Leal, Rancho Queimado, Major Gercino e Angelina, desaguando no Oceano Atlântico, no município de Tijucas. Trata-se de um rio sinuoso, com um comprimento de aproximadamente 133 km. Seus principais afluentes são o Rio do Braço, Rio Boa e Rio Engano, localizados na margem direita do Rio



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

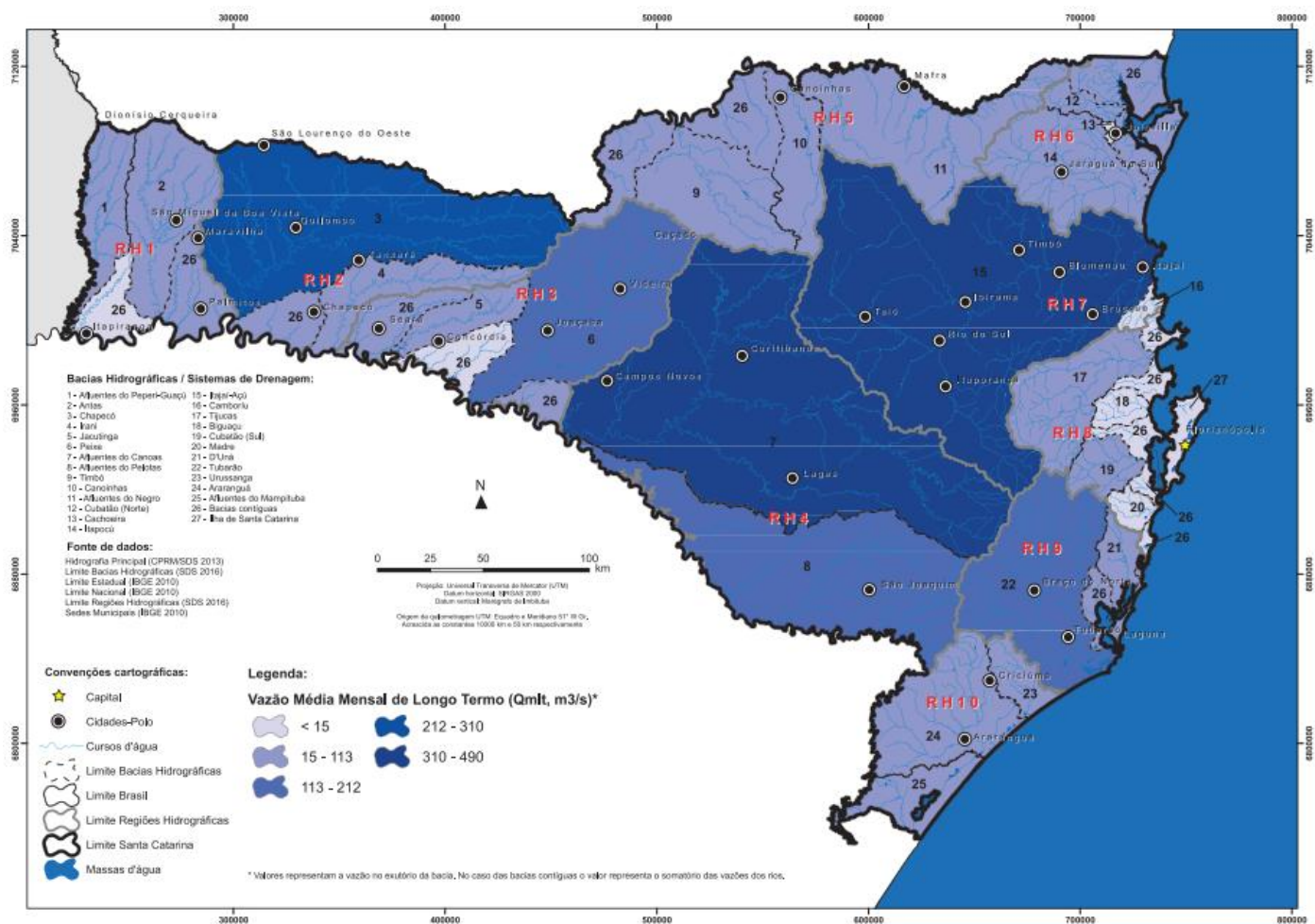
Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021

Tijucas. A Bacia do Rio Tijucas é a maior da região, apresentando uma área de drenagem em torno de 2.370 Km².

As bacias contíguas, que drenam para o Oceano Atlântico, em conjunto com a Ilha de Florianópolis, ocupam os 28% restantes da RH 8, cerca de 1.460 Km².

Figura 81: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmlt)



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

O Quadro 30 apresenta a disponibilidade hídrica superficial por Região Hidrográfica, com destaque à região 08.

Quadro 30: Disponibilidade hídrica superficial por RH

Regiões Hidrográficas	Qmlt	Q90	Q95	Q98	Q7,10
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s



Regiões Hidrográficas	Qmt	Q90	Q95	Q98	Q7,10
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
RH1	177,1	28,3	19,5	12,4	13,2
RH2	309,9	82,5	64,2	45,9	19,5
RH3	215,9	45,3	34,6	23,8	21
RH4	561,3	146,9	109,5	74,1	39,2
RH5	207,3	63,4	50,1	37,8	23,5
RH6	166	58,7	47,2	37,3	16,6
RH7	495,6	129,7	99,9	70,1	26,5
RH8	134,9	64	53,2	43,7	24,5
RH9	169,1	64,3	50,7	38,9	28,8
RH10	173,5	37,6	25,3	16,3	13,1

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

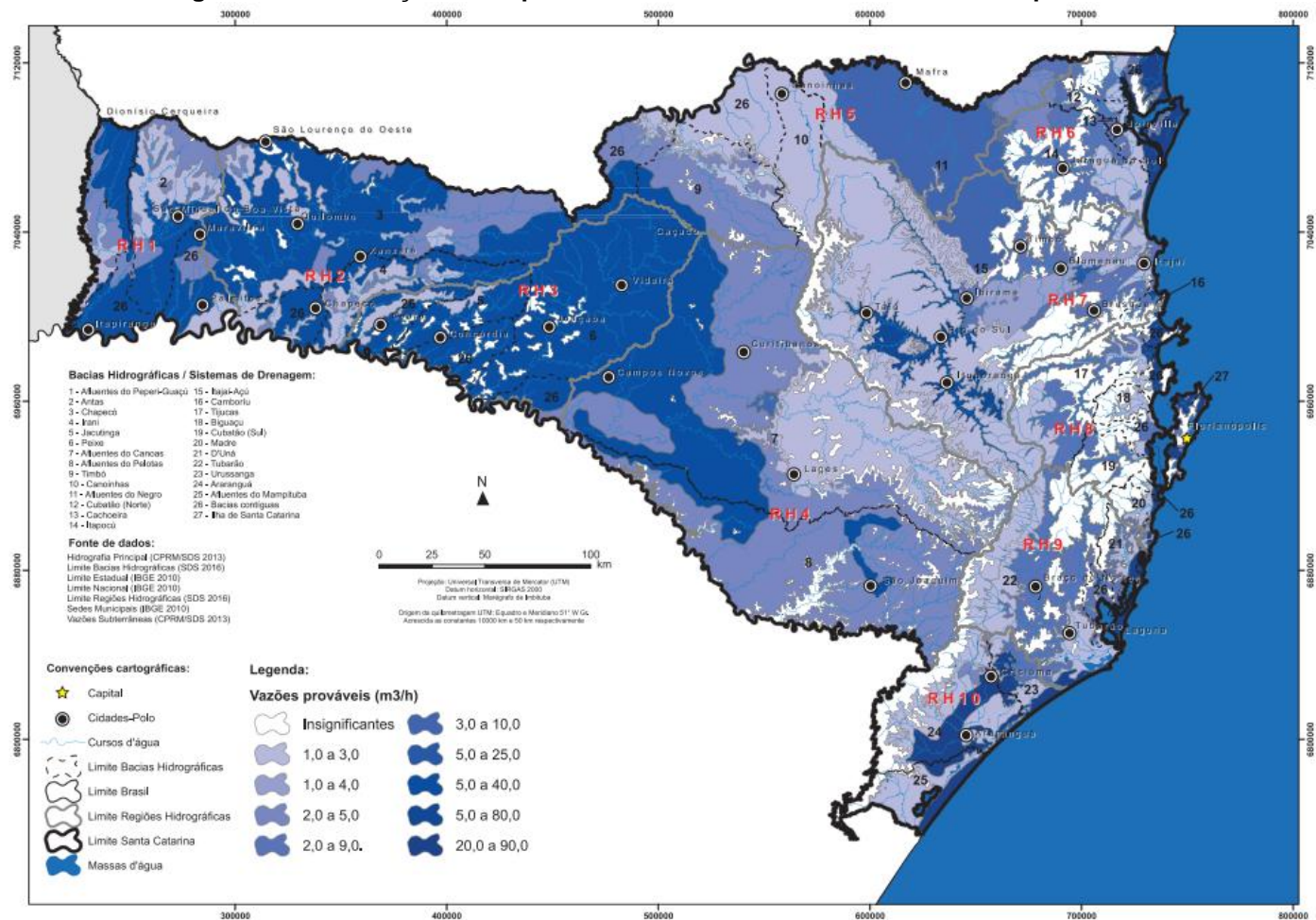
Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH8 abrange áreas das unidades hidroestratigráficas do Embasamento Cristalino, Formações Geológicas Permianas e Coberturas Sedimentares litorâneas e continentais. A região apresenta as seguintes zonas aquíferas:

- (1) aquíferos fraturados com média a baixa produtividade, com vazões típicas de 2 a 9 m³/h, com grande importância hidrogeológica local (af2);
- (2) aquíferos sedimentares com vazões típicas entre 20 a 90 m³/h, e de grande importância hidrogeológica local (as1);
- (3) aquíferos sedimentares com menor produtividade, vazões típicas entre 1 e 3 m³/h, e de média importância hidrogeológica local (as2);
- (4) aquíferos sedimentares com média a baixa produtividade, com vazões típicas de 1 a 3 m³/h, com grande importância hidrogeológica local (as4); e
- (5) não aquíferos com pequena importância hidrogeológica local (na1);

A zona aquífera do tipo na1 ocupa uma área de aproximadamente 2.416 km² ou 46,11% da RH8, seguido das zonas aquíferas do tipo af2 (1.326 km² ou 25,31%), as2 (521 km² ou 9,96%), as1 (516 km² ou 9,86%) e as² (459 km² ou 8,76%).



Figura 82: Distribuição da disponibilidade hídrica subterrânea – Vazões prováveis



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

O Quadro 31 apresenta as vazões prováveis de poços representativos por RH, com destaque à região 08.

Quadro 31: Vazões prováveis de poços representativos por RH

Regiões Hidrográficas	Vazões prováveis m³/h		
	Média	Máximo	Mínimo
RH1	32	107	1
RH2	41	175	6
RH3	101	269	30
RH4	24	252	1



Regiões Hidrográficas	Vazões prováveis m ³ /h		
	Média	Máximo	Mínimo
RH5	13	34	1
RH6	15	90	4
RH7	18	79	4
RH8	57	60	3
RH9	23	80	9
RH10	24	40	1

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A disponibilidade hídrica nos mananciais do Estado é obtida considerando o critério de referência previamente definido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, através do Decreto n° 4.778, de 11 de outubro de 2006, regulamentado pela Portaria SDS n° 36, de 29 de julho de 2008, que apresenta o seguinte texto:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo).


§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água (alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional (incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

De acordo com a referida Portaria, a vazão outorgável para o abastecimento público poderá ser no máximo de 40% da Q98.

Analisando informações extraídas do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão e do Rio da

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Madre, assim como do banco de dados espaciais do Plano Estadual de Recursos Hídricos e do Estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina, é possível identificar globalmente a disponibilidade hídrica nas regiões próximas às captações de água dentro da Região Hidrográfica 08 e que abastecem o município de Biguaçu (Figura 84).

Especificamente, o Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas divide a região hidrográfica em 8 Unidades de Gestão (Figura 83). A disponibilidade hídrica de cada uma delas é apresentada no Quadro 32.

Destaca-se, no entanto, que, segundo consta no referido plano, o Rio Cubatão possui graves problemas de qualidade da água devido à supressão da mata ciliar em longo trecho e a exploração mineral próxima à captação do Prestador de Serviços.

Figura 83: Unidades de Gestão do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas



Fonte: Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

Quadro 32: Disponibilidade hídrica das Unidades de Gestão do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

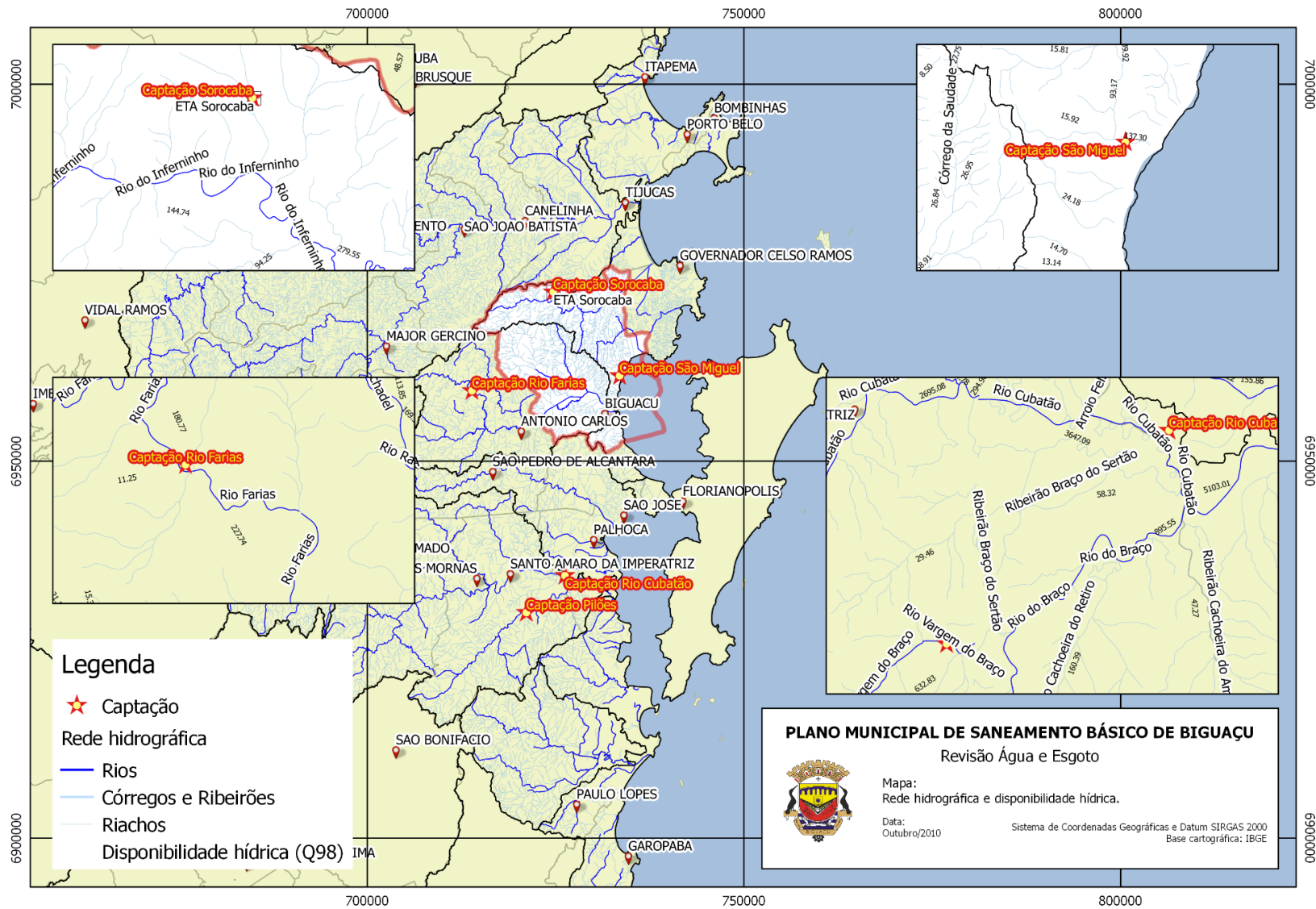
Unidades de Gestão	Qmlt l.s-1	Q90 l.s-1	Q95 l.s-1	Q98 l.s-1	Q7,10 l.s-1
Maruim	6.657	3.195	2.663	2.197	1.149
Cubatão	13.432	6.448	5.373	4.433	2.355
Foz do Cubatão (1)	19.217	9.224	7.687	6.342	3.370
Vargem do Braço	5.345	2.566	2.138	1.764	937
Massiambu	3.048	1.036	823	640	465
Cachoeiras	2.165	736	585	455	340
Madre (2)	7.939	2.699	2.143	1.667	1.245
Siriú	1.819	619	491	382	281


1 Inclui as contribuições de vazões das UGs Cubatão e Vargem do Braço.

2 Inclui a contribuição de vazão da UG Cachoeiras.

Fonte: Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

Figura 84: Rede hidrográfica e disponibilidade hídrica da RH08 em localização das captações dos SAA's de Biguaçu



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quanto à Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu e da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, ambas sob tutela do Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas (Comitê Tijucas-Biguaçu), inexistem ainda Plano de Recursos Hídricos com a avaliação da disponibilidade hídrica das suas regiões. No entanto, apoiado no Plano Estadual de Recursos Hídricos e nos Planos Municipais da Região Metropolitana da Grande Florianópolis, é possível identificar algumas características principais e complementares:

RIO BIGUAÇU

Estudos realizados pelo prestador de serviços avaliaram diferentes possíveis pontos de captação no Rio Biguaçu pela necessidade de buscar outras alternativas de abastecimento para o Sistema Integrado da Grande Florianópolis.

Foi avaliada a qualidade da água do rio e selecionados os melhores pontos de captação para estudar a tratabilidade da água. Nesse estudo, o ponto escolhido foi o P-03 (Figura 85), onde foi indicada vazão outorgável de 905,81 L/s (APDH de abril de 2019). Sua localização fica nas coordenadas (UTM) E=723956.306 e N=6956760.832.

Figura 85: Locais estudados para captação.

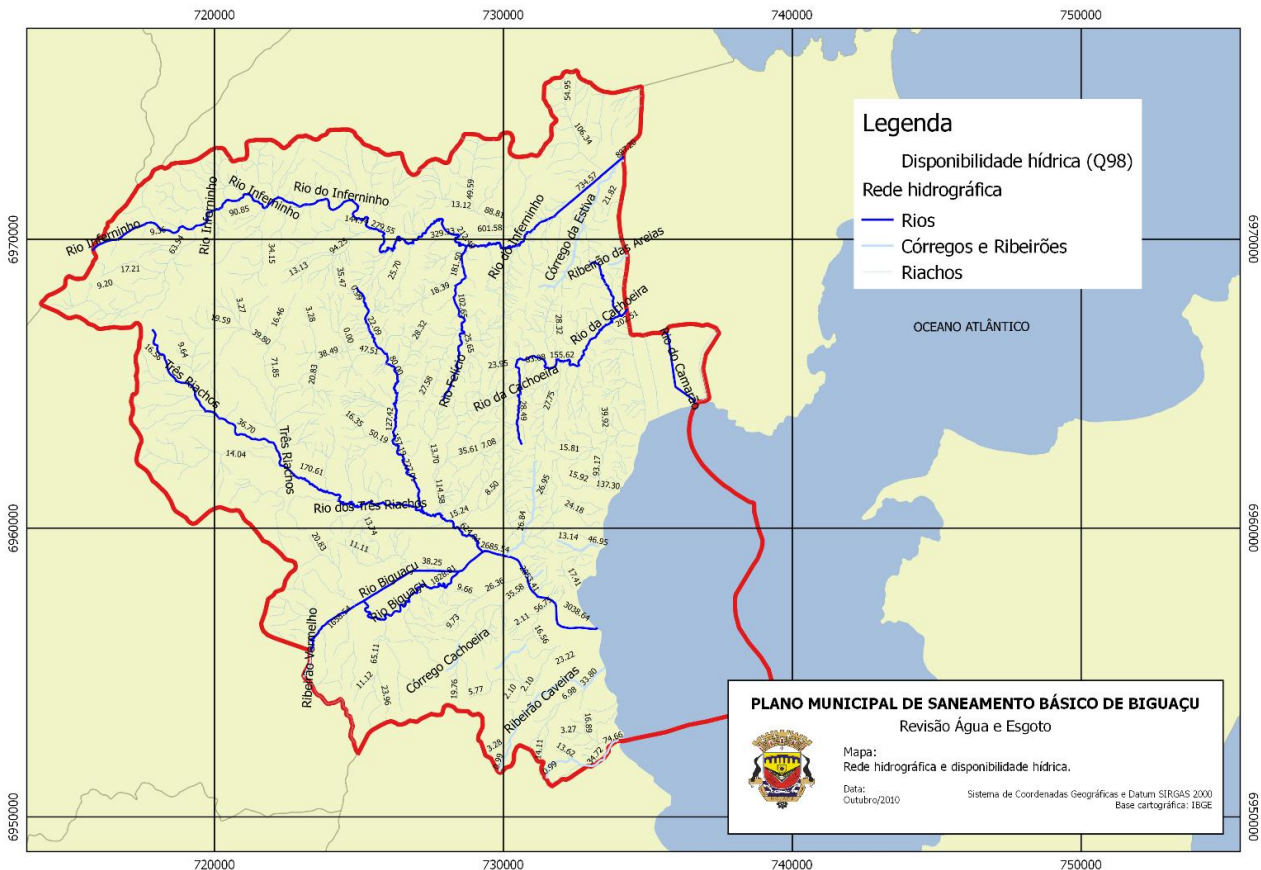


Fonte: Prestador de Serviços (2020).

Em linhas gerais a disponibilidade hídrica total do Rio Biguaçu, desde suas nascentes até a sua foz pode ser visualizada na Figura 86.



Figura 86: Rios e córregos dentro do perímetro do Município de Biguaçu/SC e suas disponibilidades hídricas (Q98)



RIO TIJUCAS

O planejamento municipal de municípios vizinhos, atendidos pelo Sistema Integrado da Grande Florianópolis, estudou um ponto para captação futura eventualmente no Rio Tijucas. A sugestão é a localidade de Porto Itinga, distante cerca de 11 km da foz. A área da bacia de contribuição do Rio Tijucas no Itinga é de 2.329 Km². Os estudos hidrológicos resultaram na vazão outorgável mostrada no Quadro 33:

Quadro 33: Vazão outorgável para o Rio Tijucas.

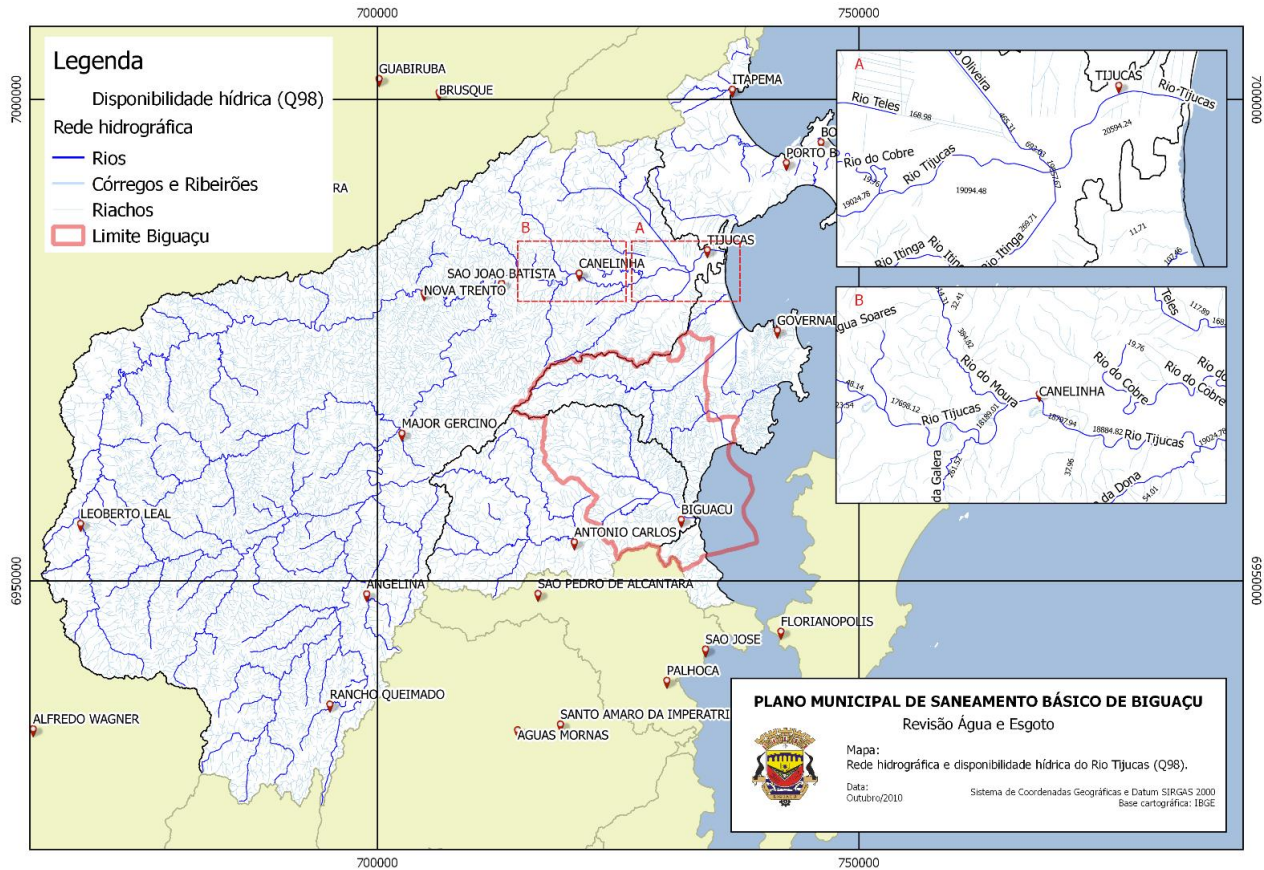
Vazão média de longo termo (QMLT)	61.468 l/s
Vazão garantida em 98% do tempo (Q98%)	20.284 l/s
Média das vazões mínimas anuais médias de 7 dias consecutivos	20.877 l/s
Vazão outorgável (40% da Q98%)	8.113,6 l/s
Equivalente populacional abastecível para q = 250 l/hab/dia e K1 = 1,20	2.336.717 hab


Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis/SC

Em linhas gerais a disponibilidade hídrica do Tijucas pode ser visualizada na Figura 87.



Figura 87: Rio Tijucas e suas disponibilidades hídricas (Q98)



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

10 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo dedica-se a detalhar e a atualizar o plano de ações necessário para a manutenção e para a ampliação dos sistemas de abastecimento de água em operação no município, assim como dos sistemas de gestão dos efluentes sanitários.

Para tanto, inicialmente são destacados os pontos de melhorias necessárias nos sistemas, baseados no diagnóstico apresentado e no estudo de demandas. Em seguida, são detalhados os programas e suas respectivas ações a serem executadas, bem como as metas de desempenho a serem observadas.

As estimativas dos valores financeiros previstos das ações são apresentadas em quadro resumo, agrupadas por período de planejamento (curto, médio e longo prazo). Vale destacar que esses valores possuem como data base o mês de janeiro de 2020 e são estimativas para apoiar estudo específico sobre a viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.


10.1 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES NECESSÁRIAS NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

10.1.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os principais pontos relacionados à manutenção e à ampliação dos sistemas de abastecimento de água referem-se ao atendimento às demandas de produção e reservação de água no horizonte de planejamento estabelecido neste documento. Ações específicas de cada sistema são também detalhadas a seguir.

I. SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS (SIF)

De acordo com o crescimento populacional esperado para região do município de Biguaçu atendida pelo Sistema Integrado da Grande Florianópolis é possível identificar a produção necessária e a reservação a ser disponibilizada no sistema adotando-se um consumo per capita fixo para o horizonte de planejamento, conforme discutido no capítulo que trata do estudo de demandas, assim como um índice regressivo de perdas para o sistema de abastecimento de água. O Quadro 34 apresenta a produção necessária para o sistema, assim como a captação e a reservação.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Considerando que o prognóstico considera o atendimento à população estimada residente na região geográfica onde o sistema está instalado, as perdas comerciais (ligações clandestinas, por exemplo), não devem ser consideradas. Por isso, quanto às perdas totais, foi utilizado uma fração dela, o que representaria uma estimativa das perdas físicas do sistema.

Esse parâmetro exerce uma sensibilidade alta no estudo de produção e reservação necessária. Por isso, deve ser sistematicamente avaliado pelo prestador de serviços afim de preservar a regularidade, a continuidade e a abrangência programada para o sistema.

Quadro 34: Prognóstico para o SAA – SIF Biguaçu

Prazo	Ano	Índice de atendimento de água	População residente atendida	Consumo total	Perdas Totais	Produção necessária	Captação necessária total	Reservação necessária
-	-	%	<i>hab</i>	<i>L/s</i>	%	<i>L/s</i>	<i>L/s</i>	<i>m³</i>
Curto	2026	100	68.931	148,71	23,00%	154,02	158,78	4.436
Médio	2033	100	75.537	162,96	22,00%	168,52	173,73	4.853
Longo	2041	100	82.992	179,04	22,00%	185,15	190,88	5.332

Para garantir o suprimento do sistema integrado de abastecimento de água o Prestador de Serviços desenvolveu estudo para os municípios de Florianópolis, São José, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz que prevê a instalação de uma nova captação e Estação de Tratamento de Água no Rio Biguaçu, além da melhoria da captação do Rio Cubatão, conforme já detalhado no diagnóstico do sistema.

A partir de estudo realizado pelo prestador de serviços para captação no rio Biguaçu, a previsão é que ETA seja construída com a capacidade para tratar 900 L/s, podendo atender a uma população aproximada de 400.000 habitantes.

A localização provisória da captação indicada em estudo técnico é mostrada na Figura 88. Esse ponto foi determinado pela qualidade e quantidade de água para o tratamento. Sua localização fica nas proximidades da rodovia SC-407, na ponte de acesso a subestação da Eletrosul e possui as coordenadas (UTM) E=723956.306 e N=6956760.832.



Figura 88: Ponto considerado ideal pelo prestador de serviços para captação.




Fonte: Prestador de Serviços (2020)

Segundo conteúdo do estudo elaborado pelo prestador de serviços, o projeto consiste nas seguintes unidades:

- **Barragem de captação**

A barragem de captação terá como objetivo alimentar a tomada d'água e conjuntos de moto-bombas para levar a água até a entrada do bloco hidráulico da Estação de Tratamento. De acordo com os resultados futuros de sondagem, serão estudados suas fundações e tipo de material para construção desses elementos. Pela observação local e pelas características do tipo de solo, deve-se optar pelo concreto armado ou gabiões.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

- **Estação de Tratamento de Água (ETA)**

De acordo com os estudos de tratabilidade da água do rio Biguaçu, a ETA deverá ser de tratamento convencional, ou seja, com unidades de mistura rápida, coagulação/floculação, decantadores, filtros e tanque de desinfecção/fluoretação. Também serão construídas instalações de casa de química, escritório, laboratório, unidades de estoque e de equipamentos de controles automatizados para a equipe de operação da ETA e TEF.

- **Tratamento de Efluentes da ETA (TEF)**

O tratamento de efluentes da ETA deverá ser realizado com a recirculação da água de lavagem de filtros e retorno para o tratamento e tanque de equalização e homogeneização do lodo do descarte de fundos dos decantadores, com equipamentos de espessamento e desidratação do lodo.

- **Reservatório Pulmão**

Junto a área a ETA deverá ser construído um reservatório pulmão com volume de 10.000 m³. Será analisada o custo/benefício, características de obra e manutenção quanto o material empregado na obra do reservatório.

- **Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT)**

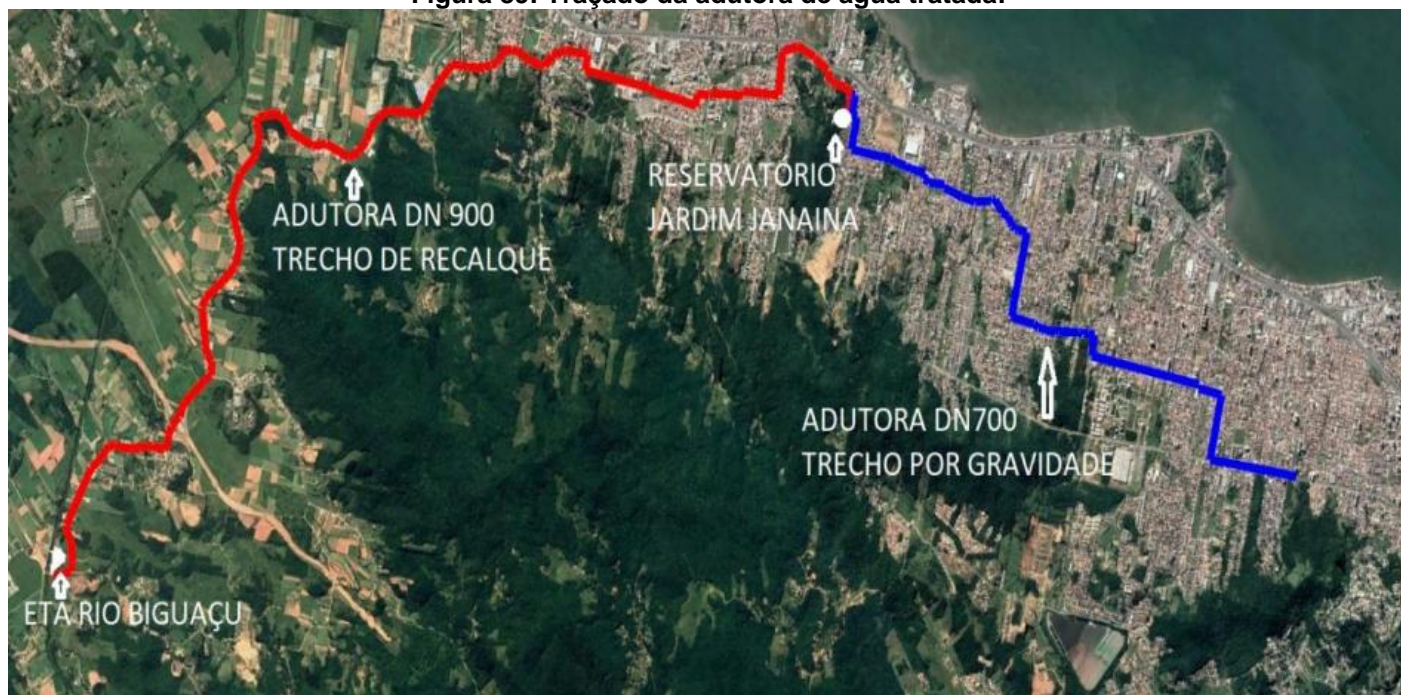
A ERAT deverá ter conjunto moto-bombas para uma vazão de 900 L/s para altura manométrica de 82 m.c.a., com adequação de instrumentos que garanta melhor custo e eficiência energética.

- **Adutora de Água Tratada**

A adutora da água tratada avaliada deverá ter um total de 21,8 km de extensão, com seu traçado a partir da ETA até o bairro Bela vista, no município de São José, conforme Figura 89. Seu primeiro trecho, será executada para alimentar o Reservatório no bairro Jardim Janaina, além de alimentar as redes de distribuição do município de Biguaçu. De acordo com estudo sob ponto de vista da eficiência energética, foi definido o diâmetro de DN 900, com extensão de 14 km. Após esse reservatório, o segundo trecho da adutora terá o diâmetro de DN 700, com extensão de 7.800 metros. Por gravidade, a adutora alimentará as redes de distribuição dos bairros Jardim Janaina e Bom Viver do município de Biguaçu. No município de São José atenderá o Loteamento Boa Vista e os bairros de Serraria, Dona Adélia, Areias, Ipiranga e Bela Vista.



Figura 89: Traçado da adutora de água tratada.




Fonte: Prestador de Serviços (2020)

Além do sistema macroprodutor, analisando-se agora a reservação, mantendo-se o crescimento populacional esperado, o sistema demandará um acréscimo de 2.500 a 3.000 m³ a ser executado entre o curto e o médio prazo.

Demais investimentos a serem previstos concentram-se na ampliação da rede de distribuição de água e execução de novas ligações para atendimento ao crescimento da população. Ainda, o Prestador de Serviços deverá prever ações de combate às perdas de distribuição (troca de rede, substituição de hidrômetros) e deverá assegurar a manutenção e a conservação das unidades operacionais, bem como adquirir e repor equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

Dessa forma, o planejamento físico e financeiro para o sistema será fundamentado em:


- Elaboração de projeto para um novo sistema de produção no Rio Biguaçu (captação, adução, tratamento de água e reservação) para atendimentos das demandas de curto, médio e longo prazo;
- Execução de infraestrutura do novo sistema de produção no Rio Biguaçu;

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

- Melhorias na captação atual do Rio Cubatão;
- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e estudos de simulação hidráulica;
- Execução das obras de ampliação da capacidade de reservação dos Sistemas de Abastecimento de Água;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.;
- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda;
- Elaborar programa de controle e combate às perdas, estabelecendo procedimento e rotina para: pesquisa e identificação de vazamentos ocultos, fiscalização e combate a fraudes, atualização de cadastro técnico e comercial;
- Elaboração de estudos de simulação hidráulica, regularização de vazões; setorização e identificação de Distritos de Medição e Controle; e, controle e supervisão remota das unidades dos sistemas de abastecimento de água;
- Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota.

II. SAA SANTA CATARINA

Assim como detalhado ao sistema de abastecimento de água anterior, é possível identificar a produção necessária e a reservação a ser disponibilizada no sistema adotando-se um consumo per capita fixo para o horizonte de planejamento, conforme discutido no capítulo que trata do estudo de demandas, assim como um índice regressivo de perdas para o sistema de abastecimento de água. O Quadro 34 apresenta a produção necessária para o sistema, assim como a captação e a reservação.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 35: Prognóstico para o SAA – Santa Catarina


Prazo	Ano	Índice de atendimento de água	População residente atendida	Consumo total	Perdas Totais	Produção necessária	Captação necessária total	Reservação necessária
-	-	%	<i>hab</i>	<i>L/s</i>	%	<i>L/s</i>	<i>L/s</i>	<i>m³</i>
Curto	2026	100	1.798	4,29	27,00%	4,47	4,86	129
Médio	2033	100	2.390	5,70	25,00%	5,93	6,44	171
Longo	2041	100	3.159	7,54	25,00%	7,83	8,52	226

Quanto à reservação, mantendo-se o crescimento populacional esperado, o sistema demandará um acréscimo de 150 a 200 m³ a ser executado entre o curto e o longo prazo.

Demais investimentos a serem previstos concentram-se na ampliação da rede de distribuição de água e execução de novas ligações para atendimento ao crescimento da população. Ainda, o Prestador de Serviços deverá prever ações de combate às perdas de distribuição (troca de rede, substituição de hidrômetros) e deverá assegurar a manutenção e conservação das unidades operacionais, bem como adquirir e repor equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

Dessa forma, o planejamento físico e financeiro para o sistema será fundamentado em:

- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e estudos de simulação hidráulica;
- Execução das obras de ampliação da capacidade de reservação dos Sistemas de Abastecimento de Água;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.;
- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda;
- Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

III. SAA SÃO MIGUEL

Assim como descrito nos sistemas anteriores, o Quadro 34 apresenta a produção necessária para o sistema, assim como a captação e a reservação.

Quadro 36: Prognóstico para o SAA – São Miguel


Prazo	Ano	Índice de atendimento de água	População residente atendida	Consumo total	Perdas Totais	Produção necessária	Captação necessária total	Reservação necessária
-	-	%	<i>hab</i>	<i>L/s</i>	%	<i>L/s</i>	<i>L/s</i>	<i>m³</i>
Curto	2026	100	4.726	11,98	40,00%	14,98	16,84	431
Médio	2033	100	5.205	13,20	35,00%	15,24	17,13	439
Longo	2041	100	5.752	14,58	30,00%	16,03	18,02	462

Quanto à reservação, mantendo-se o crescimento populacional esperado, o sistema não demandará acréscimo a ser executado entre o curto e o longo prazo, devendo essa avaliação ser revisada sistematicamente para confirmar o perfil de consumo e crescimento populacional tomados como referência.

Demais investimentos a serem previstos concentram-se na ampliação da rede de distribuição de água e execução de novas ligações para atendimento ao crescimento da população. Ainda, o Prestador de Serviços deverá prever ações de combate às perdas de distribuição (troca de rede, substituição de hidrômetros) e deverá assegurar a manutenção e conservação das unidades operacionais, bem como adquirir e repor equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

Dessa forma, o planejamento físico e financeiro para o sistema será fundamentado em:

- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e estudos de simulação hidráulica;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.;
- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda;
- Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota.

IV. SAA SOROCABA

O Quadro 34 apresenta a produção necessária para o sistema, assim como a captação e a reservação.

Quadro 37: Prognóstico para o SAA – Sorocaba


Prazo	Ano	Índice de atendimento de água	População residente atendida	Consumo total	Perdas Totais	Produção necessária	Captação necessária total	Reservação necessária
-	-	%	hab	L/s	%	L/s	L/s	m ³
Curto	2026	100	417	1,02	23,00	1,05	1,09	30
Médio	2033	100	450	1,09	22,00	1,14	1,17	33
Longo	2041	100	488	1,19	21,00	1,24	1,28	36

Quanto à produção e à reservação, mantendo-se o crescimento populacional esperado, o sistema não demandará acréscimo a ser executado entre o curto e o longo prazo.

Demais investimentos a serem previstos concentram-se igualmente na ampliação da rede de distribuição de água e execução de novas ligações para atendimento ao crescimento da população, ações de combate às perdas de distribuição (troca de rede, substituição de hidrômetros), manutenção e conservação das unidades operacionais, bem como adquirir e repor equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

Dessa forma, o planejamento físico e financeiro para o sistema será fundamentado em:

- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e estudos de simulação hidráulica;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.;

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda;
- Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota.

10.1.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COLETIVO

Conforme detalhado no diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário, consta em execução obra da primeira etapa do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo com investimento total previsto de R\$ 46.281.761,00. O projeto contempla uma população beneficiada de 19.769 habitantes, execução de 4.417 ligações domiciliares, extensão total de rede coletora de 48 km, 5 Estações Elevatórias de Esgoto, e uma ETE com capacidade para tratar 78 L/s. Os bairros a serem atendidos são: Centro, Praia João Rosa, Rio Caveiras, Fundos, Universitário e Boa Vista.

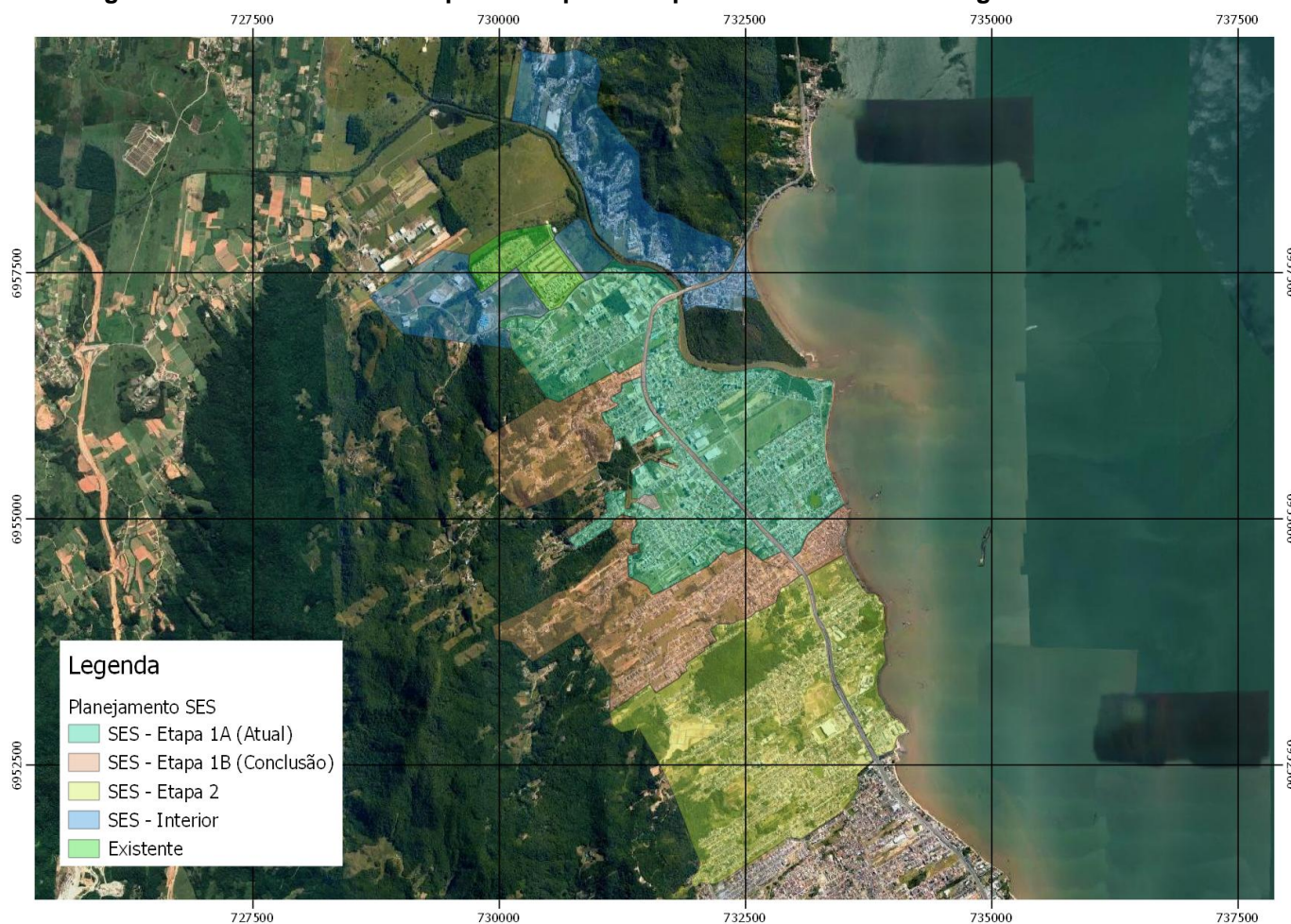
Por conta de um embargo judicial movido pela Associação de Moradores do Condomínio Deltaville as obras encontram-se paralisadas pois não há concordância com a locação da Estação de Tratamento de Esgoto.

Até maio de 2018 os investimentos realizados chegaram a R\$ 19.631.382,00, com percentual de execução física de 45% até a paralisação (período de Execução: fevereiro/15 a outubro/16).

Dessa forma, as ações a serem previstas no planejamento municipal concentram-se na conclusão das bacias de escoamento em execução (atualmente embargadas) e operação do sistema no curto prazo, posterior conclusão da primeira e segunda etapa do SES de Biguaçu no médio prazo, bem como execução parcial do SES interior para que nesse prazo o índice de cobertura urbana do município atinja 90%. Esse planejamento alinha-se às condições de cobertura e viabilidade técnica e econômica estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/07.




Figura 90: Áreas de cobertura previstas para a expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário.



Considerando-se a população estimada para cada região de atendimento das etapas do SES, assim como a geração de efluente adotando-se 80% do consumo per capita de cada região e parâmetros de projeto como taxa de infiltração, extensão de rede por ligação de esgoto o Quadro 38 mostra uma estimativa de quantitativos a serem executados no curto, médio e longo prazo para atender as etapas previstas no estudo de concepção.

Destaca-se que os valores de curto prazo foram tomados em relação ao projeto em execução e sobre as estimativas dos quantitativos já contratados pelo Prestador de Serviços, mas ainda não executados. Já os valores previstos para a conclusão da 1ª etapa, 2ª etapa e atendimento parcial do SES interior foram estimados para mensurar os investimentos financeiros necessários, devendo ser revisados em projeto específico.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 38: Prognóstico para o SES

Etapa	Prazo	Ano	Índice de cobertura urbana	Incremento na capacidade de tratamento a executar	Rede coletora a executar	Ligações domiciliares a executar
	-	-	%	<i>L/s</i>	<i>km</i>	<i>Unid</i>
Conclusão das obras em andamento – Etapa 1A	Curto	2026	24%	78	11	1.418
Etapa 1B; Etapa 2; SES interior (parcial)	Médio	2033	90%*	105*	162*	14.500*
-	Longo	2041	-	-	-	-

*Valores estimados a serem confirmados em projeto específico.

Importa destacar que uma vez elaborado o projeto técnico das etapas de expansão, a previsão de cobertura, assim como a capacidade de tratamento, extensão da rede coletora e número de ligações a serem executadas deverão ser reavaliadas, devendo ser preservadas as condições econômico-financeiras da prestação dos serviços.


Assim que o sistema entrar em operação, tal como observado para os sistemas de abastecimento de água, demais investimentos a serem previstos concentram-se na ampliação da rede de coletora de esgoto e execução de novas ligações para atendimento ao crescimento da população nas áreas onde já existe rede coletora implantada. Ainda, o Prestador de Serviços deverá prever ações que assegurem a manutenção e conservação das unidades operacionais, bem como deverá adquirir e repor equipamentos para controle do tratamento de efluente, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

Dessa forma, o planejamento físico e financeiro para o sistema será fundamentado em:

- Elaboração de projeto para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Instalação e ampliação da capacidade de tratamento de esgoto, rede coletora de esgotos, interceptores, acessórios e ligações prediais;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais e rede coletora;
- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional e outros, conforme demanda.

10.1.3 SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM ÁREA URBANA

Considerando-se que um sistema coletivo público de esgotamento sanitário pode não atender

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

integralmente uma determinada região geográfica, seja pelas condições topográficas (soleira baixa, por exemplo) ou geográficas (distâncias longas da rede coletora instalada), os munícipes devem estar atentos às suas responsabilidades sobre a gestão do seu efluente sanitário quando não for possível conectar a sua residência ao sistema. Para isso devem observar o código de obras do município e normas aplicáveis pela vigilância sanitária e outros órgãos afins. Também deve manter limpeza periódica de sua unidade de tratamento individual (fossa séptica) para assegurar a eficiência da unidade.

Infelizmente, percebe-se que muitas residências no cenário nacional não têm atendido as regras de dimensionamento e limpeza das suas unidades, o que tem motivado o Estado a desenvolver ações que minimizem os impactos dessa omissão.

Assim, esse item tem por objetivo fomentar a gestão de soluções individuais descentralizadas como alternativa na impossibilidade técnica e financeira de implantação de sistemas convencionais de rede coletora e estações de tratamento de esgotamento sanitário em áreas ocupadas do município.


Propõe-se o estabelecimento de medidas que possibilitem avaliar as condições da destinação de esgotos sanitários das edificações urbanas e incentivo à implementação de soluções adequadas.

Para tanto, deve ser realizado diagnóstico quali-quantitativo das unidades de tratamento de esgoto doméstico (individuais) em operação no município para fundamentar a tomada de decisão a ser realizada sobre as ações necessárias à readequação de sistemas existentes, desde as adequações jurídicas e técnicas inerente ao poder municipal, até o gerenciamento das ações.

O diagnóstico quali-quantitativo possui como escopo a avaliação de todos os domicílios integrantes às zonas urbanas, sendo identificadas as principais características físicas e técnicas dos equipamentos instalados nos domicílios e os principais procedimentos adotados quanto à manutenção dos mesmos.

A partir do diagnóstico, poderão ser estudadas alternativas para soluções de esgotamento sanitário na área de abrangência, que poderão ser adotadas pelo município, contendo estudo de viabilidade técnica e econômica de operação, bem como estimativas de custos de implantação e descritivo e concepção geral das unidades aplicáveis (individual, condominial e coletiva).

Dentre as alternativas que poderão ser apontadas, destacam-se:

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

- adequação e monitoramento de edificações com solução de tratamento individual;
- adequação e monitoramento de edificações com solução individual, agregado ao serviço de coleta e tratamento coletivo (prestação de serviço público);
- implantação de unidades de tratamento condominiais;
- implantação e ampliação de redes coletoras de esgoto.


Poderá ser apontado uma ou mais alternativas dentro do perímetro urbano, respeitando-se as características levantadas no diagnóstico.

Para as alternativas deverão ser propostos modelos de tarifação a serem implantados quando tratar-se de serviços públicos, considerando a sustentabilidade econômico-financeira do serviço, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/07.

Deverão ser apontadas igualmente as adequações legislativas municipais necessárias para a implantação da(s) alternativa(s) propostas e detalhado programa de adequação de sistemas individuais de tratamento de esgoto em desacordo com normas técnicas da ABNT, identificados no diagnóstico, estruturando programa para execução ou correção dos sistemas, e estruturando fiscalização da execução e da manutenção (limpeza) de unidades residenciais.

De acordo com a(s) alternativa(s) apresentadas, caberá à prefeitura municipal homologar a(s) escolha(s) e executar plano de ação, conforme ações exemplificativas abaixo:

- a. Adequar a legislação municipal que regulamente alvarás para novas habitações, exigindo a instalação de equipamentos dimensionados de acordo com normas técnicas, sistemática de fiscalização da execução e manutenção dos sistemas individuais;
- b. Executar programa e estratégia de adequação de sistemas individuais de tratamento de esgoto em desacordo com normas técnicas da ABNT, identificados no diagnóstico, estruturando programa para execução ou correção dos sistemas com a devida fiscalização, bem como estruturando programa de limpeza das unidades individuais, mediante prestação de serviço público, tomando como parâmetro operacional cronograma estabelecido com base no intervalo de limpeza adotado no dimensionamento das instalações;
- c. Executar programa de coleta e limpeza (Serviço Público) das unidades de

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

tratamento individual e encaminhamento (caminhão limpa fossa) para unidades de tratamento centralizadas (sistemas locais ou consorciados) devidamente licenciados;


- d. Iniciar a prestação do serviço de coleta, limpeza e destinação final do efluente proveniente das unidades de tratamento individual mediante identificação e implantação de cobrança pelo serviço, destacando-se a criação de tarifas ou taxas, que assegurem a sustentabilidade econômico-financeira da atividade;
- e. Implantar tarifas ou taxas que preservem a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços públicos;
- f. Estabelecer atualização periódica do cadastro técnico levantado em diagnóstico;
- g. Executar plano de ação, com prazos para adequação dos sistemas individuais;
- h. Executar plano de ação, com prazos para realização de projeto e busca de recursos para execução da rede coletora e estação de tratamento de efluentes.

10.2 METAS DE DESEMPENHO

A partir do panorama apresentado, considerando os indicadores estabelecidos por entidades de regulação do setor de saneamento e por reunirem todos os elementos básicos para aferição dos resultados da prestação de serviço, o Quadro 39 apresenta as metas dos indicadores ao longo da vigência desta revisão do PMSB, que deverão ser cumpridos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Biguaçu, em alinhamento com a primeira versão do plano.

Quadro 39: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB

Sistema	Indicador	Prazo		
		Curto	Médio	Longo
SAA	Índice de Atendimento Urbano de Água (%)	99	99	99
SAA	Índice de Perdas na Distribuição de Água (%)	30	28	26
SAA	Índice de Hidrometração (%)	100	100	100
SAA	Índice de Macromedição (%)	100	100	100

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Sistema	Indicador	Prazo		
		Curto	Médio	Longo
SAA	Índice de atendimento total de água (%)	99	99	99
SES	Índice de atendimento urbano de esgoto em relação à população atendida com abastecimento de água (%)	24	90	90


Quanto aos indicadores de esgotamento sanitário, segundo a Agência Nacional de Águas, considera-se tratamento adequado regiões onde o manejo do efluente se dá por sistema onde consta rede coletora e tratamento, ou, na falta desse sistema por inviabilidade técnica, econômica e/ou financeira, quando as unidades geradoras possuem fossa séptica e filtro anaeróbio para tratamento. Assim, acrescenta-se indicador (Índice de atendimento urbano de esgoto adequado por soluções individuais) que irá acompanhar o correto manejo dos efluentes quando da existência de tratamento em unidades individuais em áreas urbanas.

10.3 PROGRAMAS E AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com o diagnóstico dos sistemas concessionados de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Biguaçu realizado neste documento, considerando a avaliação de demanda desses sistemas e as deficiências relatadas, assim como as metas de desempenho definidas, nos itens abaixo é apresentado o planejamento de cada setor (água e esgoto), indicado o prazo de cada ação e valores estimados, divididos por programas.

Destaca-se que o planejamento está baseado em um prognóstico de crescimento populacional, o qual deverá ser acompanhado quanto à sua atualidade e coerência à realidade encontrada no município. Diferentes fatores econômicos, nacionais e internacionais, considerando a atratividade turística de Biguaçu, poderão influenciar nas estruturas dimensionadas.

Dessa forma, a execução das ações deverá estar baseada em reavaliações prévias pelas partes competentes, sempre respeitadas as condições de equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

10.3.1 PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO

Com o intuito de atingir as metas de desempenho atribuído a cada setor de planejamento (urbano e rural), para a organização das ações para o abastecimento de água no município, foram definidos os seguintes programas: (I) investimentos em abastecimento de água; (II) controle e redução de perdas; e (III) ações em educação e preservação ambiental.

O cronograma de investimento e valores financeiros de cada programa, assim como cada uma das ações vinculadas são apresentados no Quadro 40.

- **Programa I: Investimentos em abastecimento de água**

Neste programa estão previstas ações para o cumprimento do prognóstico e das metas dos indicadores apresentadas, dedicadas ao abastecimento de água, especificamente aqueles serviços sob regime de concessão atual. Para tanto, são previstas as ações identificadas no item que trata do prognóstico deste documento.

Cumprido salientar que as ações foram estabelecidas com base em um prognóstico de crescimento populacional, o qual está vulnerável a alterações. Para tanto, sempre que um investimento for executado, pressupõe-se a avaliação prévia da atualidade e dimensionamento da ação.

- **Programa II: Controle e redução de perdas**

Visando melhorar sistemicamente o desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água, programa específico quanto ao controle e à redução de perdas foi definido. Nesse programa inserem-se ações estruturantes e estruturais: estabelecimento e execução de rotina para pesquisa e identificação de vazamentos ocultos, fiscalização e combate a fraudes, atualização de cadastro técnico e comercial, elaboração de estudos de simulação hidráulica, regularização de vazões, setorização e identificação e instalação de Distritos de Medição e Controle, controle e supervisão remota das unidades dos sistemas de abastecimento de água, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros.

- **Programa III: Ações em educação e preservação ambiental**

Paralelamente aos investimentos, deverão ser estruturadas ações de educação e preservação ambiental com foco em temas centrais: redução do consumo de água, preservação de nascentes, preservação de áreas de preservação permanente (APP). Essas ações deverão ser realizadas de modo que impacte diferentes faixas etárias, tanto em áreas urbanas, quanto em áreas rurais.


Quadro 40: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Abastecimento de Água do município de Biguaçu

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

AÇÕES	PROGRAMA I: Investimentos nos sistemas de abastecimento de água	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2041	
1	Elaboração de projeto para um novo sistema de produção no Rio Biguaçu (captação, adução, tratamento de água e reservação) para atendimentos das demandas de curto, médio e longo prazo	250.000,00	0,00	0,00	250.000,00
2	Execução de infraestrutura do novo sistema de produção no Rio Biguaçu (a)	25.237.847,35	0,00	0,00	25.237.847,35
3	Ampliação da captação de água bruta do Rio Cubatão (b)	1.303.711,45	0,00	0,00	1.303.711,45
4	Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e estudos de simulação hidráulica	4.500.000,00	3.500.000,00	4.000.000,00	12.000.000,00
5	Execução das obras de ampliação da capacidade de reservação dos Sistemas de Abastecimento de Água	1.756.000,00	180.000,00	0,00	1.936.000,00
6	Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.	500.000,00	600.000,00	900.000,00	2.000.000,00
7	Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda	300.000,00	500.000,00	500.000,00	1.300.000,00
AÇÕES	PROGRAMA II: Controle e redução de perdas	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2041	
9	Elaborar programa de controle e combate às perdas, estabelecendo procedimento e rotina para: pesquisa e identificação de vazamentos ocultos, fiscalização e combate a fraudes, atualização de cadastro técnico e comercial.	25.000,00			25.000,00
10	Elaboração de estudos de simulação hidráulica, regularização de vazões; setorização e identificação de Distritos de Medição e Controle; e, controle e supervisão remota das unidades dos sistemas de abastecimento de água	300.000,00			300.000,00
11	Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação / reposição de macromedidores, aferição / instalação / substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota	986.000,00	1.175.000,00	2.115.000,00	4.276.000,00
AÇÕES	PROGRAMA III: Ações em educação e preservação ambiental	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2041	
12	Ações de educação e preservação ambiental	125.000,00	150.000,00	225.000,00	500.000,00
TOTAL SAA		35.258.558,80	6.105.000,00	7.740.000,00	49.103.558,80

(a) Valor rateado entre os municípios de São José e Biguaçu, de acordo com a demanda atual de cada um. Valor específico a Biguaçu.

(b) Valor rateado entre os municípios que integram o sistema de abastecimento de água da Grande Florianópolis. Valor específico a Biguaçu.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

10.3.2 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A GESTÃO DO EFLUENTE SANITÁRIO NO MUNICÍPIO

Para a definição das ações para a gestão do efluente sanitário no município, foram definidos três programas: (I) investimentos em sistema de esgotamento sanitário coletivo em área urbana; e, (II) ações para a gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto.

O cronograma de investimento e valores financeiros de cada programa, assim como cada uma das ações vinculadas são apresentados no Quadro 41.

- **Programa I: Investimentos em sistema de esgotamento sanitário coletivo em área urbana**


Neste programa estão previstas ações para o cumprimento do prognóstico e das metas dos indicadores apresentados, dedicadas ao sistema de esgotamento sanitário coletivo em área urbana, especificamente na sede do município, atendendo as metas de desempenho estabelecidas.

Cumprir salientar que as ações foram estabelecidas com base em um prognóstico de crescimento populacional, o qual está vulnerável a alterações. Para tanto, sempre que um investimento for executado, pressupõe-se a avaliação prévia da atualidade e dimensionamento da ação.

- **Programa II: Ações para a gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto**

Considerando-se o perfil geográfico do município e sua área urbana, devido à sua extensão, propõe-se a adoção de ações estruturantes e estruturais para a adequada gestão do efluente em área urbana não atendida por sistema coletivo, ou seja, não localizada na área de cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário previsto.

Para essas áreas, as ações previstas para o cumprimento das metas dos indicadores são centralizadas na execução do escopo descrito no item 10.1.3 pela Prefeitura Municipal de Biguaçu, em duas ações: levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto; e, uma vez concluída essa fase, realização de ações para adequação das unidades individuais e gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

tratamento de esgoto.

Quadro 41: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Esgotamento Sanitário do município de Biguaçu

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

AÇÕES	PROGRAMA I: Investimentos em sistema de esgotamento sanitário coletivo em área urbana	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2041	
1	Elaboração de projeto de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	300.000,00	0,00	0,00	300.000,00
2	Instalação e ampliação da capacidade de tratamento de esgoto, rede coletora de esgotos, interceptores, acessórios e ligações prediais	23.481.152,18	146.067.412,65	16.216.016,15	185.764.580,98
3	Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.	200.000,00	600.000,00	900.000,00	1.700.000,00
4	Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade do efluente tratado, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda	0,00	1.200.000,00	2.700.000,00	3.900.000,00
AÇÕES	PROGRAMA II: Ações para a gestão adequada do efluente sanitário em área não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 a 2026	2027 a 2033	2034 a 2041	
5	Levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto	250.000,00	0,00	0,00	250.000,00
6	Realização de ações para adequação das unidades individuais e manutenção da gestão adequada do efluente sanitário em área não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto (a)	0,00	0,00	0,00	0,00

(a) Investimentos a serem validados após conclusão da Ação 5

TOTAL SES	24.231.152,18	148.267.412,65	19.216.016,15	191.714.580,98
TOTAL GERAL	59.489.710,98	154.372.412,65	26.956.016,15	240.818.139,78



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BIGUAÇU

Junho/2021


11 ANÁLISE FINANCEIRA

Para que se tenha uma visão financeira do plano de ações proposto nesta revisão no Quadro 42 foram projetados a partir dos investimentos, coberturas (estabelecidos no plano de ação), tabela tarifaria atual e custos atuais da prestação dos serviços, as receitas e custos para os 20 anos do planejamento proposto.

Quadro 42: Estudo de viabilidade econômica do PMSB revisado.

Ano	% Cobertura		Investimentos ¹			Receitas				Custos
	Água	Esg.	SAA	SES	TOTAL	Água	Esgoto	Indiretas	TOTAL	
1	99%	0%	7.051.711,76	4.846.230,44	11.897.942,20	22.017.511,30	0,00	487.496,16	22.505.007,46	13.341.128,94
2	99%	0%	7.051.711,76	4.846.230,44	11.897.942,20	22.371.326,17	0,00	495.330,08	22.866.656,25	13.410.573,90
3	99%	0%	7.051.711,76	4.846.230,44	11.897.942,20	22.725.484,21	0,00	503.171,59	23.228.655,81	13.519.631,87
4	99%	0%	7.051.711,76	4.846.230,44	11.897.942,20	23.079.642,25	0,00	511.013,11	23.590.655,37	13.589.195,29
5	99%	24%	7.051.711,76	4.846.230,44	11.897.942,20	23.433.800,30	5.624.112,07	643.379,74	29.701.292,11	14.750.177,49
6	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	23.787.958,34	5.709.110,00	653.103,22	30.150.171,56	14.888.048,44
7	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	24.142.116,38	5.794.107,93	662.826,70	30.599.051,01	15.014.411,03
8	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	24.496.274,42	5.879.105,86	672.550,18	31.047.930,47	15.100.831,81
9	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	24.850.432,47	5.964.103,79	682.273,66	31.496.809,92	14.955.325,46
10	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	25.204.590,51	6.049.101,72	691.997,14	31.945.689,37	15.095.041,23
11	99%	24%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	25.558.748,55	6.134.099,65	701.720,62	32.394.568,82	15.102.696,96
12	99%	90%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	25.912.906,59	23.321.615,93	1.090.115,97	50.324.638,49	18.807.460,22
13	99%	90%	763.125,00	18.533.426,58	19.296.551,58	26.267.064,63	23.640.358,17	1.105.014,85	51.012.437,65	18.971.568,21
14	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	26.621.222,68	23.959.100,41	1.119.913,73	51.700.236,81	19.163.764,10
15	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	26.975.380,72	24.277.842,65	1.134.812,61	52.388.035,98	19.328.500,76
16	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	27.329.538,76	24.596.584,88	1.149.711,49	53.075.835,14	19.428.709,43
17	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	27.683.696,80	24.915.327,12	1.164.610,37	53.763.634,30	19.486.421,80
18	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	28.037.854,84	25.234.069,36	1.179.509,26	54.451.433,46	19.353.439,79
19	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	28.392.012,89	25.552.811,60	1.194.408,14	55.139.232,62	19.416.082,19
20	99%	90%	1.105.714,29	2.745.145,16	3.850.859,45	28.746.514,11	25.871.862,69	1.209.321,46	55.827.698,26	19.615.320,48

¹ Os investimentos consideram o Quadro 40e o Quadro 41. Para a correta avaliação de sustentabilidade do Prestador de Serviços, estudo específico deve ser realizado apenas com as obrigações a serem delegadas à ele.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

12 PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA


A existência de um Plano para lidar com as possíveis situações de emergência ou contingência que venham a surgir no decorrer da operação do SAA e do SES de Biguaçu, visa diminuir o tempo de resposta aos problemas, garantindo mais segurança à população e a continuidade dos serviços de saneamento prestados.

A preparação para emergências e desastres, é o conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais, para minimizar os efeitos dos desastres, por meio da disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos, da formação e capacitação de recursos humanos e da articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades.

Um Plano de Emergência deve ter as seguintes características:

- **Simplicidade:** ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;
- **Flexibilidade:** um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação às situações não coincidentes com cenários inicialmente previstos;
- **Dinamismo:** deve ser atualizado em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;
- **Adequação:** deve estar adequado à realidade da instituição e aos meios existentes;
- **Precisão:** deve ser claro na atribuição das responsabilidades.

As tabelas a seguir, apresentam as correlações para a operacionalização do plano de emergência e contingências para o SAA e para o SES do município de Biguaçu, devendo o Quadro 43 estar concatenada com as ações contidas no Quadro 44, bem como o Quadro 45 com o Quadro 46.


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Quadro 43: Eventos e componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água.

Eventos	Componentes do Sistema							
	Manancial	Captação / ERAB	Adutora de água Bruta	Estação de Tratamento de Água	ERAT / Booster	Adutora de Água Tratada	Reservatórios	Rede de Distribuição de Água
Acidente Ambiental	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 21
Deslizamento ou Movimentação de Solo	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21
Estiagem	6, 14	—	6, 10, 14, 15	—	—	—	6, 10, 13, 14, 15	—
Falta ao Trabalho	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19
Falta de Energia	5, 6, 10, 13, 14, 15, 18	5, 6, 10, 13, 14, 15, 18	—	5, 6, 10, 13, 14, 15, 18	5, 6, 10, 13, 14, 15, 18	—	5, 6, 18	—
Greve	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19	6, 10, 19
Incêndio	1, 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	1, 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	—	1, 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	1, 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	—	—	—
Interrupção de Bombeamento	—	5, 6, 10, 13, 16, 18, 21	—	5, 6, 10, 13, 16, 18, 21	5, 6, 10, 13, 16, 18, 21	—	—	—
Inundação	5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21	5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21	—	5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21	5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21	—	6, 9, 10	—
Rompimento	5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	4, 6, 7, 8, 10, 14, 20, 21	4, 6, 7, 8, 10, 14, 20, 21	4, 6, 7, 8, 10, 14, 20, 21	5, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21	4, 6, 7, 8, 10, 14, 20, 21	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 21	6, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 21
Vandalismo	1, 2, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21	1, 2, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21	—	1, 2, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21	1, 2, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21	—	1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 21	2, 6, 9, 10, 13, 14, 21
Vazamento de Cloro	—	—	—	1, 6	—	—	—	—
Vazamento de Produtos Químicos	—	—	—	3, 6, 11	—	—	—	—

Quadro 44: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água.

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Comunicação aos Bombeiros (193)	CASAN	0800 643 0195
2	Comunicação à Polícia (190)	CASAN	0800 643 0195


	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Ação	Descrição	Responsável	Contato
3	Comunicação à Polícia Ambiental / Órgão Ambiental	CASAN	0800 643 0195
4	Comunicação à Defesa Civil	CASAN	0800 643 0195
5	Comunicação à Concessionária de Energia	CASAN	0800 643 0195
6	Comunicação ao Responsável Técnico	CASAN	0800 643 0195
7	Comunicação à População, Instituições e Autoridades	CASAN	0800 643 0195
		PREFEITURA	(48) 3094-4100
8	Interrupção Total do Abastecimento (Fechar Registros Gerais)	CASAN	0800 643 0195
9	Interrupção Parcial do Abastecimento (Fechar Registros do Setor)	CASAN	0800 643 0195
10	Monitoramento e Controle da Água Disponível nos Reservatórios	CASAN	0800 643 0195
11	Instalação de Barreira / Muro de Contenção	CASAN	0800 643 0195
12	Descarga na Rede de Abastecimento (Registros de Descarga)	CASAN	0800 643 0195
13	Transferência de Água Entre Setores (Registros de Manobra)	CASAN	0800 643 0195
14	Disponibilizar Caminhões Pipa	CASAN	0800 643 0195
15	Rodizio no Abastecimento de Água	CASAN	0800 643 0195
16	Uso de Equipamento ou Veículo Reserva	CASAN	0800 643 0195
17	Interrupção no Fornecimento de Energia Elétrica	CELESC	0800 48 0196
18	Disponibilizar Gerador de Energia Elétrica	CASAN	0800 643 0195
19	Substituição de Pessoal	CASAN	0800 643 0195
20	Solicitação de Apoio à Municípios Vizinhos	PREFEITURA	(48) 3094-4100
21	Reparo nas Instalações Danificadas	CASAN	0800 643 0195

Quanto às ações destinadas ao sistema de esgotamento sanitário, quando em operação, as ações de emergência e contingência são detalhadas na Quadro 45 e na Quadro 46.

Quadro 45: Eventos e componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.


Eventos	Componentes do Sistema				
	Rede Coletora	Interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
<i>Precipitações intensas</i>					
<i>Enchentes</i>	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
<i>Falta de energia</i>	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
<i>Falha mecânica</i>		2,3,4,5,e 7	2,3,4,5,e 7	2,3,4,5,e 7	
<i>Rompimento</i>		2,3,4,8,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11
<i>Entupimento</i>		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	
<i>Represamento</i>					2,3,4,6,10
<i>Escorregamento</i>	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
<i>Impedimento de Acesso</i>	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	
<i>Acidente Ambiental</i>				1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
<i>Vazamento de efluente</i>				1,2,3,4,5,6,7,8,10	
<i>Greve</i>	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Eventos	Componentes do Sistema				
	Rede Coletora	Interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	
Sabotagem	1,2,3,4,6,7,10	1,2,3,4,6,7,10	1,2,3,4,6,7,10	1,2,3,4,6,7,10	
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,16	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,16	
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,16	

Quadro 46: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Paralisação completa da operação	CASAN	0800 643 0195
2	Paralisação parcial da operação	CASAN	0800 643 0195
3	Comunicação ao responsável técnico	CASAN	0800 643 0195
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável	CASAN	0800 643 0195
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros	CASAN	0800 643 0195
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental	CASAN	0800 643 0195
7	Comunicação à População	CASAN	0800 643 0195
		PREFEITURA	(48) 3094-4100
8	Substituição de equipamento	CASAN	0800 643 0195
9	Substituição de pessoal	CASAN	0800 643 0195
10	Manutenção corretiva	CASAN	0800 643 0195
11	Uso de equipamento ou veículo reserva	CASAN	0800 643 0195
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos	PREFEITURA	(48) 3094-4100
13	Manobra operacional	CASAN	0800 643 0195
14	Descarga de rede	CASAN	0800 643 0195
15	Isolamento de área e remoção de pessoas	CASAN	0800 643 0195
		PREFEITURA	(48) 3094-4100
16	Interrupção no Fornecimento de Energia Elétrica	CELESC	0800 48 0196

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021


13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Biguaçu. O trabalho buscou corrigir inconsistências identificadas na primeira versão do documento, em consonância com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/07).

O planejamento municipal é um tema que deve ser acompanhado sistematicamente pelo titular dos serviços e por sua entidade regulatória, de modo a proceder às adequações necessárias, sempre com foco no atendimento à população e à preservação do equilíbrio econômico e financeiro do setor.

Importa destacar que os investimentos planejados neste documento devem ser constantemente avaliados, principalmente em ato anterior à sua execução, entre poder concedente e prestador de serviços, para reafirmar sua atualidade e necessidade. Também, quando da existência de contratos administrativos de prestação dos serviços, esses deverão ser observados e avaliados para a incorporação do novo panorama de investimentos, respeitadas as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Em alinhamento às diretrizes legais que regem o saneamento básico, este plano deve ser sistematicamente acompanhado por meio de estrutura devidamente instituída pelo município, seja por meio de seus conselhos ou outra estrutura que assegure o controle social e o monitoramento das ações previstas.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Agência Nacional das Águas**. 2020. Disponível em <<https://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 30 de julho de 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2010.shtm>.

Acesso em: 05 de agosto de 2019.


BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população das unidades da federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/projpopuf.def>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. 2015**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. 2016**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. 2017**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BIGUAÇU	Junho/2021

Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. 2018**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. 2019**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

Acesso em: 10 de dezembro de 2020.

PRESTADOR DE SERVIÇOS. **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**. Banco de Dados Operacionais (BADOP). 2020.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina**. 2017. Disponível em:<<http://www.aguas.sc.gov.br/base-documental/plano-estadual-biblioteca>>. Acesso em: 30 de outubro de 2019.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.