

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

REVISÃO ÁGUA E ESGOTO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BALNEÁRIO PIÇARRAS
FEVEREIRO, 2022

Rua Emanuel Pinto, nº 1655, Centro - Balneário Piçarras - CEP: 88.380-000

	<p>Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p>	Revisão 01
	<p>Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS</p>	Fevereiro/2022

Realização

Prefeitura Municipal de Balneário Piçarras

Coordenação

Dorval Vieira de Oliveira – Assessor de Apoio Administrativo

Equipe Técnica Prefeitura

Dorval Vieira de Oliveira – Assessor de Apoio Administrativo

Ricardo Matiello – Procurador Geral

Tatiane Cristina Felício – Subprocurador Geral

Eunice Bernardina Rosa de Souza – Vigilância Sanitária

Julia Campos Dotto – Eng.^a Sanitarista e Ambiental (IMP)

Equipe Técnica CASAN

Carlos Alberto Coutinho – Gerente da GRC

Mateus Eurico Viana – Gerente da SRN/GOPS

Leandro Orsi de Borba – Eng^o Civil

Marcelo Seleme Matias – Eng^o Sanitarista e Ambiental

Paulo Roberto Costa – Eng^o Sanitarista e Ambiental

Reinaldo Guedes dos Santos – Economista

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	8
2	INTRODUÇÃO	9
3	OBJETIVOS	11
3.1	OBJETIVO GERAL	11
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4	ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO	12
5	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	14
5.1	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS CONCESSIONADOS	14
5.1.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS	15
5.1.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	18
5.2	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS NÃO CONCESSIONADOS	31
6	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
7	DIAGNÓSTICO DAS METAS INICIAIS DE PLANEJAMENTO	38
8	ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	43
9	PROGNÓSTICO DE DEMANDAS	46
9.1	ESTUDO POPULACIONAL	46
9.1.1	CRESCIMENTO POPULACIONAL RESIDENTE TOTAL.....	46
9.1.2	DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL INTRAMUNICIPAL	49
9.2	BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO.....	50
9.2.1	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA.....	50
9.2.2	DEMANDA TOTAL POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	52
9.3	BALANÇO DA GERAÇÃO DE EFLUENTE SANITÁRIO	54
9.4	CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	56
10	PROGRAMAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	64
10.1	IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES NECESSÁRIAS NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO.....	64
10.1.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	64
10.1.2	GESTÃO DO EFLUENTE SANITÁRIO NO MUNICÍPIO	67
10.2	METAS DE DESEMPENHO	72
10.3	CRONOGRAMA DE AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO	73
11	ANÁLISE ECONOMICO-FINANCEIRA	78
12	PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	80

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

13	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localização e limites do município de Balneário Piçarras/SC.	12
Figura 2: Área Urbana e Rural de acordo com o Plano Diretor.	13
Figura 3: Abrangência aproximada do Sistema de Abastecimento de Água	14
Figura 4: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de água	18
Figura 5: Localização das unidades do Sistema de Abastecimento de Água Central	19
Figura 6: Barragem elevada de captação	20
Figura 7: Rio Piçarras	20
Figura 8: Canal de derivação	20
Figura 9: Bombas flutuantes de captação de água	20
Figura 10: Lagoa de acumulação	20
Figura 11: Represamento da lagoa de acumulação	20
Figura 12: Pré-cloração	21
Figura 13: Coagulação	21
Figura 14: Floculação	22
Figura 15: Floculação	22
Figura 16: Lagoa de decantação	22
Figura 17: Lagoa de decantação e Estação de recalque de Água Decantada (ERAD)	22
Figura 18: Lagoa de decantação	22
Figura 19: Painel elétrico ERAD	22
Figura 20: Bombas ERAD	23
Figura 21: ERAD	23
Figura 22: Filtração	23
Figura 23: Tanque de contato para pós-cloração	23
Figura 24: Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT)	23
Figura 25: Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT)	23
Figura 26: Reservatório elevado para lavagem dos filtros	24
Figura 27: Equipamentos de análise da qualidade da água	24
Figura 28: Equipamento de avaliação da eficácia de tratamento (jar-test)	24
Figura 29: Cilindro de cloro gás	24
Figura 30: Macromedição de saída	25
Figura 31: Macromedição de entrada	25
Figura 32: Localização dos macromedidores na divisa entre os municípios de Balneário Piçarras e Penha.	25
Figura 33: Reservatório de retrolavagem de 100 m ³ localizado no terreno da ETA	26
Figura 34: Reservatório de 100 m ³ localizado no terreno da ETA	26
Figura 35: Reservatório de 2.000 m ³	27
Figura 36: Reservatório de 2.000 m ³	27
Figura 37: Estrutura de rebaixamento do lençol freático para operar o reservatório vazio	27
Figura 38: Recalque e adutora de água tratada	27
Figura 39: Reservatório elevado de 500 m ³	28
Figura 40: Reservatório elevado de 500 m ³	28
Figura 41: Reservatório elevado de 500 m ³	28
Figura 42: Macromedidor instalado na nova adutora de água tratada	28
Figura 43: Sistemas de abastecimento de água individuais (SAI) em zona rural.	31
Figura 44: Região de cobertura em operação	32
Figura 45: Etapas de ampliação previstas pelo prestador de serviços	33
Figura 46: Fluxograma da ETE de Balneário Piçarras	34
Figura 47: Tratamento preliminar	35
Figura 48: Gradeamento	35

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Figura 49: Remoção de areia e gordura	35
Figura 50: Tratamento secundário	35
Figura 51: Decantador secundário	35
Figura 52: Filtração	35
Figura 53: Adensador de lodo	36
Figura 54: Tratamento terciário	36
Figura 55: Desinfecção	36
Figura 56: Tratamento de lodo	36
Figura 57: EEE 01	36
Figura 58: EEE 02	36
Figura 59: EEE 03	37
Figura 60: EEE 04	37
Figura 61: Investimentos realizados nos últimos anos (valores nominais)	42
Figura 62: Estudo de projeção populacional urbano residente	47
Figura 63: Estudo de projeção populacional rural residente	48
Figura 64: Estudo de projeção populacional total residente	49
Figura 65: Divisão hidrográfica de Santa Catarina	57
Figura 66: Localização da RH07 e das bacias hidrográficas que a compõe	57
Figura 67: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmt)	58
Figura 68: Distribuição da disponibilidade hídrica subterrânea – Vazões prováveis	61
Figura 69: Disponibilidade Hídrica dos principais rios que compõem a Região Hidrográfica 07	63
Figura 70: Regiões de cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário.	68

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Horizontes de planejamento.....	10
Quadro 2: Número de ligações de água por categoria	15
Quadro 3: Número de Unidades Autônomas de água por categoria	15
Quadro 4: Índice de hidrometração entre 2017 e 2020	16
Quadro 5: Perdas totais e de faturamento	17
Quadro 6: Dados de qualidade da água distribuída (% dentro dos limites da Portaria GM/MS nº888/2021).	29
Quadro 7: Ações estabelecidas na primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Piçarras (Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).	38
Quadro 8: Estimativa da População de Balneário Piçarras da primeira versão do PMSB do município	46
Quadro 9: Dados históricos para composição de nova projeção populacional.....	47
Quadro 10: Estimativa da População de Balneário Piçarras para os próximos 20 anos.....	49
Quadro 11: Evolução populacional (residente) por Sistema de Abastecimento de Água	50
Quadro 12: Consumo per capita de água	51
Quadro 13: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante.....	52
Quadro 14: Consumo estimado por Sistema de Abastecimento de Água (L/s).....	53
Quadro 15: Produção (L/s) e reservação (m³) necessárias de acordo com o desempenho atual dos sistemas	53
Quadro 16: Vazão média diária (L/s) de efluente sanitário gerada em cada Sistema de Abastecimento de Água e outras localidades.....	55
Quadro 17: Disponibilidade hídrica superficial por RH	58
Quadro 18: Caracterização Hidrogeológica	59
Quadro 19: Vazões prováveis de poços representativos por RH	61
Quadro 20: Prognóstico para o SAA – Central.....	65
Quadro 21: Dimensionamento técnico preliminar de atendimento: Centro.....	68
Quadro 22: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB dos sistemas concessionados	72
Quadro 23: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Abastecimento de Água e gestão de efluente sanitário do município de Balneário Piçarras	76
Quadro 24: Estudo econômico do PMSB.....	79
Quadro 26: Eventos e componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água.	81
Quadro 27: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água.	81
Quadro 28: Eventos e componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	82
Quadro 29: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	83

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

1 APRESENTAÇÃO

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

O instrumento de planejamento foi realizado pela equipe técnica da Prefeitura Municipal de Balneário Piçarras 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, atualizada pela Lei Federal 14.026/2020.

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

Ao final, o documento apresenta um plano 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 periódica de revisão deste documento, conforme disposto na 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 BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

2 INTRODUÇÃO

A versão atual do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Balneário Piçarras foi elaborada no ano de 2014 e instituída através da Lei Municipal nº 446/2014 de 10 de dezembro de 2014.

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 e efetiva prestação do serviço;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos 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, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento 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 de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas as capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

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

X - controle social;

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS		Fevereiro/2022

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

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

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas da chuva;

XIV – prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV – seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI – prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Assim, em cumprimento às diretrizes estabelecidas na legislação, neste documento o município de Balneário Piçarras realizou a revisão das metas do PMSB, 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.

Diante deste entendimento, após diagnóstico, o presente trabalho avalia 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 revisão do plano de metas e dos 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	Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
Ano inicial	1º	2022	4º	2025	8º	2029	13º	2034
Ano Final	3º	2024	7º	2028	12º	2033	20º	2041

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Balneário Piçarras, 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 Balneário Piçarras;
- d) Diagnosticar o sistema de gestão de efluente sanitário do município de Balneário Piçarras;
- 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;
- a) Emitir a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Balneário Piçarras, dentro da necessidade revisional da primeira edição do PMSB, 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 BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

4 ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO

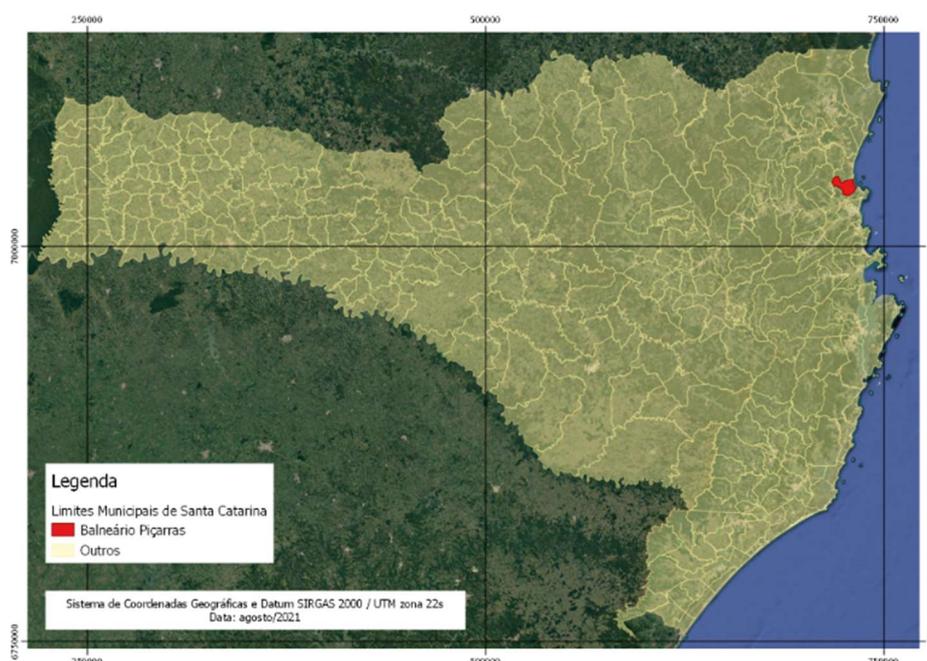
A Lei Federal nº 11.445/2007, determina diretrizes para o planejamento municipal. O plano deverá apresentar, entre outras informações:

- 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;
- mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

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 1 apresenta a localização e os limites territoriais do município de Balneário Piçarras. Na Figura 2 é possível verificar a divisão do território do município entre áreas rurais e urbanas, segundo Plano Diretor.

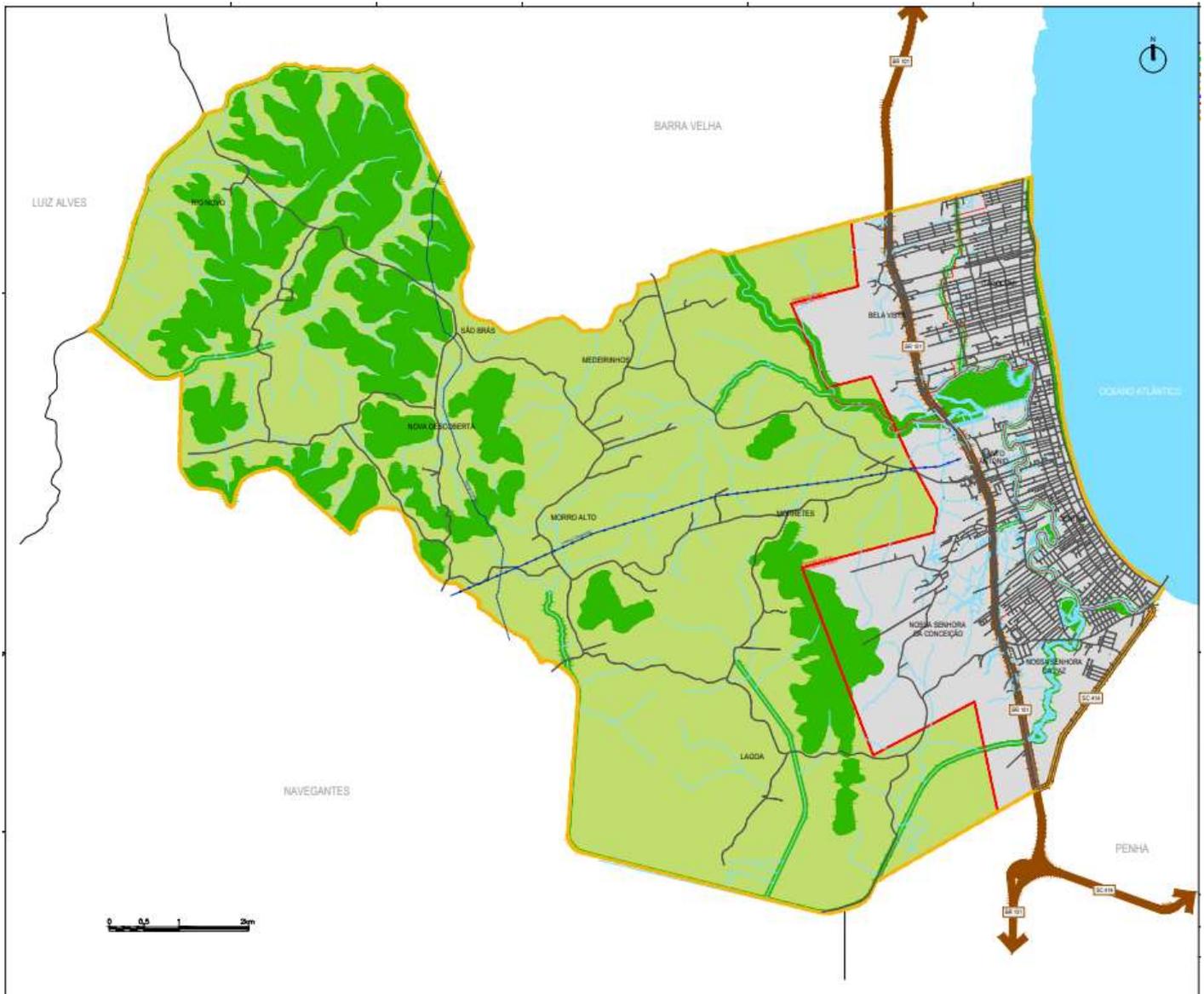
Figura 1: Localização e limites do município de Balneário Piçarras/SC.





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

Figura 2: Área Urbana e Rural de acordo com o Plano Diretor.





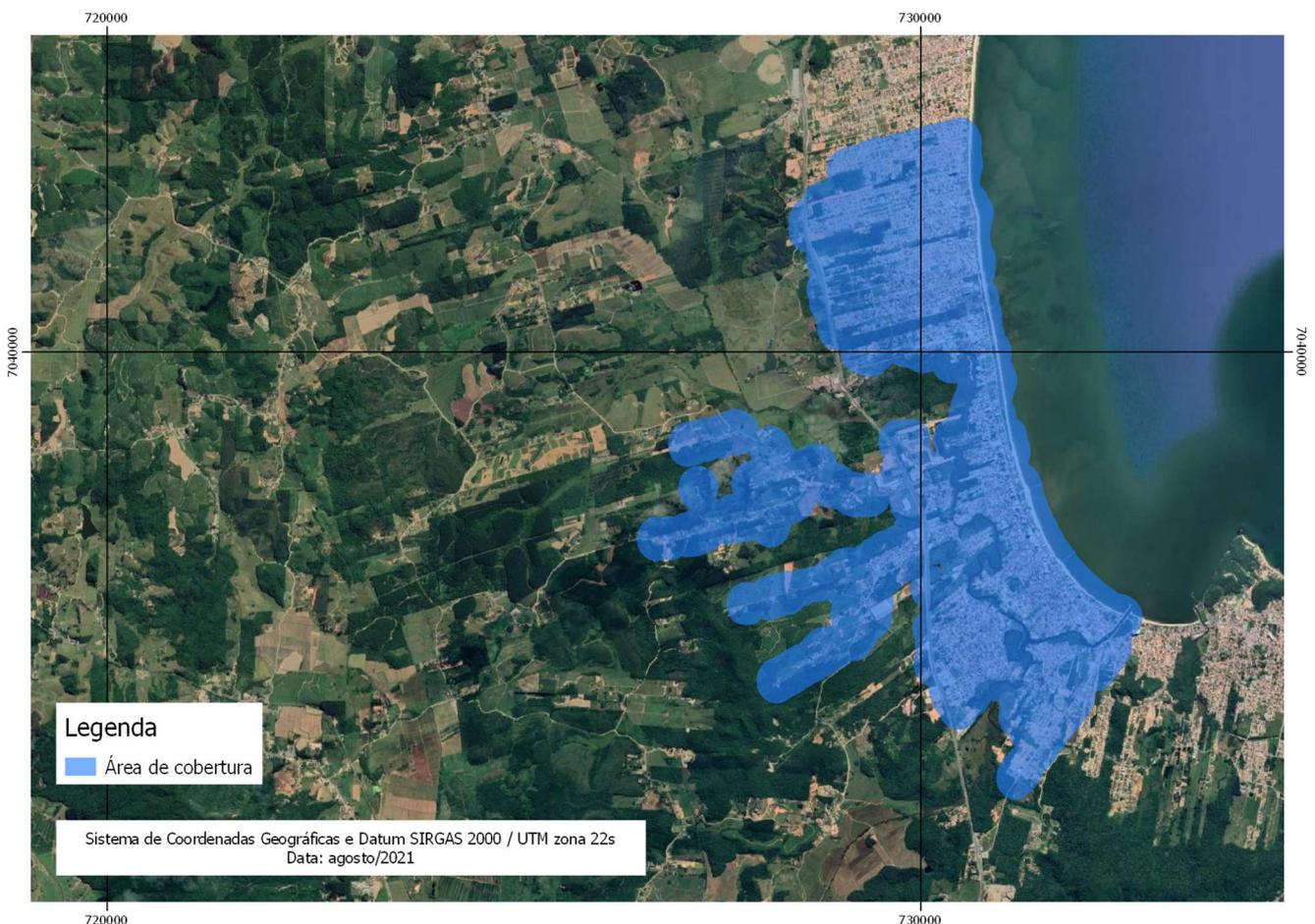
5 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O fornecimento de água à população do Município de Balneário Piçarras é realizado por Sistema de Abastecimento de Água (SAA), operado pela CASAN, por meio de Contrato de Programa, e por Soluções Alternativas Individuais (SAI). A descrição dos sistemas é apresentada no decorrer deste capítulo.

5.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS CONCESSIONADOS

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) opera o serviço de água do Município de Balneário Piçarras por meio de Convênio de Gestão Associada e Contrato de Programa. A localização e a abrangência aproximada do Sistema de Abastecimento de Água é indicada na Figura 3.

Figura 3: Abrangência aproximada do Sistema de Abastecimento de Água



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

5.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS

De acordo com a CASAN (dezembro/2020), a cobertura do serviço de abastecimento de água pela Companhia abrange 24.029 habitantes, perfazendo um total de 100% na área urbana, abrangendo inclusive parte da área rural, conforme classificação dos setores censitários.

A rede de distribuição de água possui 116 km e possui 11.606 ligações, atendendo 15.448 unidades autônomas sendo destas 14.392 residenciais, segundo o Relatório Operacional de dezembro de 2020 da CASAN.

5.1.1.1 Ligações e Unidades Autônomas de água

A evolução do número de ligações do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Balneário Piçarras pode ser observada no Quadro 2. Entre o período de 2017 a 2020 houve crescimento do número total de ligações, sendo majoritariamente representado pela categoria residencial.

Quadro 2: Número de ligações de água por categoria

Ano	LIGAÇÕES POR CATEGORIAS				
	Residencial	Comercial	Industrial	Poder público	TOTAL
2020	10.966	400	133	107	11.606
2019	10.408	381	96	100	10.985
2018	10.119	360	44	100	10.623
2017	9.825	349	34	102	10.310

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

Já o Quadro 3 seguir apresenta a evolução das Unidades Autônomas de água por categoria para o período de 2017 a 2020.

Quadro 3: Número de Unidades Autônomas de água por categoria

Ano	UNIDADES AUTÔNOMAS POR CATEGORIAS				
	Residencial	Comercial	Industrial	Poder público	TOTAL
2020	14.392	803	140	111	15.448
2019	13.543	780	103	104	14.530
2018	12.883	758	51	104	13.796
2017	12.098	730	42	106	12.976

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

5.1.1.2 Micromedição e Macromedição

Entre as ligações atendidas pela CASAN, o índice de hidrometração chega atualmente a 99,98% (referência: dezembro/2020), apresentando pouca variabilidade do índice no período de 2017 a 2020, tendo chegado a 100% em 2019, como pode ser visto no Quadro 4.

Quadro 4: Índice de hidrometração entre 2017 e 2020

ANO	ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (%)
2020	99,98
2019	100,00
2018	98,77
2017	99,99

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

Quanto à macromedição, atualmente o sistema conta com medição na saída de tratamento e nos pontos de exportação e importação de água do município de penha.

5.1.1.3 Índice de perdas

As perdas caracterizam-se por volumes não contabilizados a partir da saída e podem ser divididas em perdas físicas ou reais e perdas comerciais ou aparentes. As perdas físicas são aquelas provenientes de vazamentos de rede de água, ramais e cavaletes ou extravasamento de reservatórios. Já as perdas comerciais são provenientes de um volume que chega ao cliente, porém não é contabilizada, seja por fraudes, ligações clandestinas, violação de hidrômetros, falhas no cadastro comercial ou submedição de hidrômetros. Volumes operacionais e especiais quando não contabilizados, podem ser erroneamente incluídos às perdas. Assim, a macromedição e a gestão de dados são importantes para avaliação correta dos indicadores.

Deve-se esclarecer que perdas comerciais e perdas de faturamento são conceitos diferentes, sendo que no volume de água não faturada entram os volumes operacionais e especiais, tais como caminhão pipa e descargas de rede. Os volumes de fatura mínima acabam por mascarar o

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

indicador de perdas de faturamento, que não permite a comparação entre sistemas.

Os indicadores mais comumente utilizados são pertencentes ao SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento), sendo:

- IN013: Índice de perdas faturamento (%)
- IN049: Índice de perdas totais na distribuição (%)
- IN051: Índice de perdas por ligação (L/dia/ligação)

O Quadro 5 apresenta as perdas totais (físicas e aparentes) e de faturamento em percentual ocorridas em 2020 no Município de Balneário Piçarras/SC.

Quadro 5: Perdas totais e de faturamento

Parâmetros		2020
Disponibilizado (VD)	(m ³ /ano)	4.695.278
Utilizado (VU)	(m ³ /ano)	4.017.615
Volume exportado (VE)	(m ³ /ano)	2.371.979
Faturado (VF)	(m ³ /ano)	1.764.582
Índice de perdas faturamento	(%)	24,04
Índice de perdas totais (físicas e aparentes)	(%)	14,43
Índice de perdas por ligação	l/dia/lig	159,53

Fonte: Prestador de Serviços (2020).

O índice de perdas de faturamento é calculado pela relação entre a perda por faturamento (volume disponibilizado subtraído dos volumes faturado e exportado) pelo volume disponibilizado subtraído do volume exportado. O índice de perdas é calculado pela relação entre o volume de perdas e o volume disponibilizado, sendo o primeiro calculado pelo volume disponibilizado subtraído do volume utilizado. Já, o volume de perdas por ligação é calculado pela relação entre o volume de perdas e o número de ligações ativas multiplicado pelo número de dias.



5.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

O sistema central de abastecimento de água (SAA) do município de Balneário Piçarras é suprido por uma captação superficial localizada no rio Piçarras. A água bruta é captada por meio de canal de derivação do manancial e encaminhada para Estação de Tratamento de Água (ETA), onde passa por pré-cloração, coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação. Por meio de uma Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) a água tratada é distribuída. O sistema é atualmente integrado com o município de Penha, o qual recebe e acumula a vazão importada em um sistema de reservação de 2.800 m³, de onde retorna ao município de Balneário Piçarras. Consta em andamento obra de um reservatório de 2.000 m³ e outro de 500 m³ em Balneário Piçarras, assim como nova ERAT e novo sistema de adução para garantir independência entre os dois municípios. Uma lagoa de acumulação também é utilizada em eventos de escassez hídrica do rio Piçarras.

O detalhamento de cada uma das unidades é realizado abaixo. A Figura 4 mostra um fluxograma esquemático do SAA e a Figura 5 mostra a localização das unidades do Sistema de Abastecimento de Água Central.

Figura 4: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de água

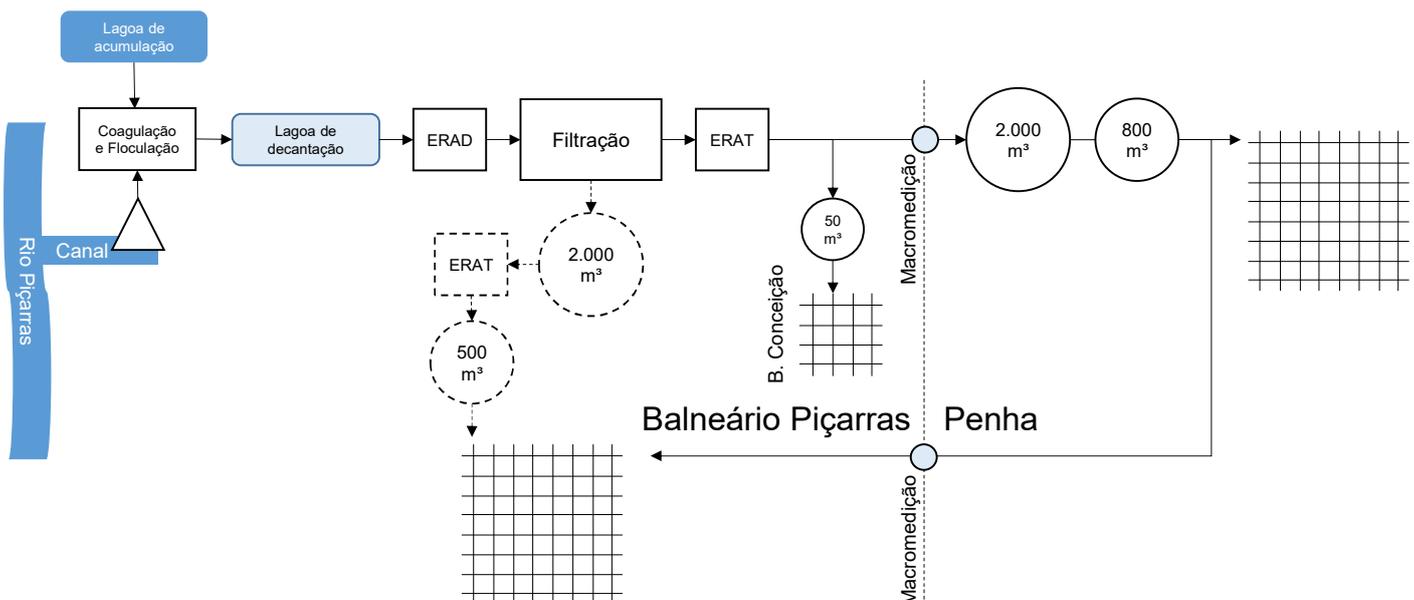
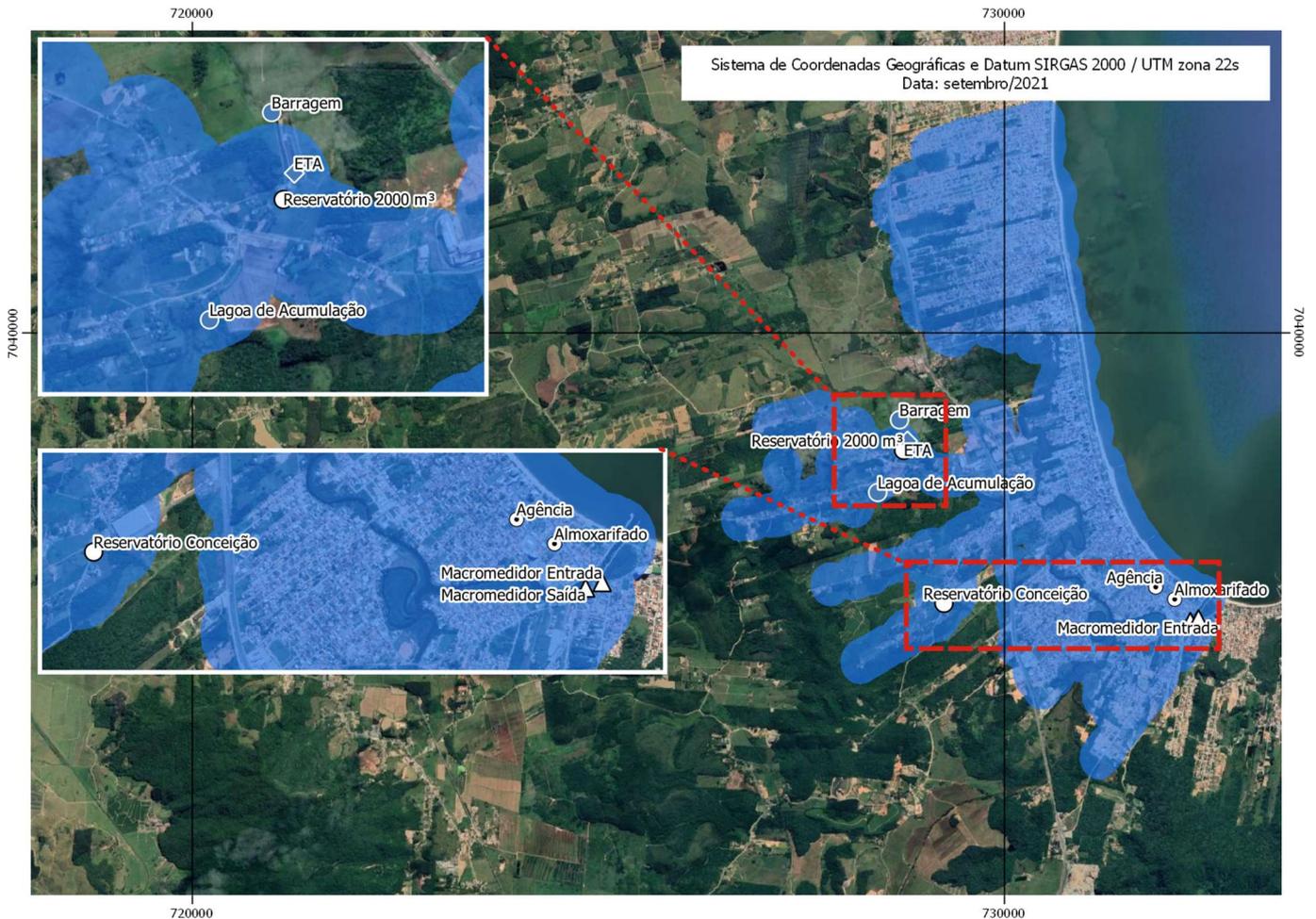




Figura 5: Localização das unidades do Sistema de Abastecimento de Água Central



I. MANANCIAIS E CAPTAÇÃO

A captação do Sistema de Abastecimento de Água Central de Balneário Piçarras é realizada por um canal de derivação do rio Piçarras. Duas bombas flutuantes, sendo uma reserva, operam, cada uma, com capacidade máxima de 300 L/s. Devido à influência da maré, o canal de derivação foi construído com uma barragem de nível, para assegurar que a cunha salina não entre em contato com a água captada.

A Figura 6, Figura 7, Figura 8 e Figura 9 apresentam imagens e registros das unidades de captação.



Figura 6: Barragem elevada de captação



Figura 7: Rio Piçarras



Figura 8: Canal de derivação



Figura 9: Bombas flutuantes de captação de água



Para assegurar a disponibilidade de água bruta em eventos de escassez hídrica no rio Piçarras, atualmente o sistema conta com uma lagoa de acumulação, conforme mostra a Figura 10 e a

Figura 10: Lagoa de acumulação



Figura 11: Represamento da lagoa de acumulação



Figura 11 abaixo.



II. TRATAMENTO

Após captada, a água é direcionada para uma unidade de coagulação, onde ocorre também a pré-desinfecção e ajuste de pH. Em seguida, a água é floculada e encaminhada para uma lagoa de decantação. A água decantada é bombeada por meio de uma Estação de Recalque de Água Decantada (ERAD) e encaminhada para filtração, fluoretação e então passa por tanque de contato (pós-desinfecção). A ERAD também alimenta um reservatório elevado na ETA que faz a retrolavagem dos filtros.

Assim que a água é tratada, uma Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) direciona a água para abastecimento público. A ERAT conta com duas bombas de 250 CV cada e outras duas bombas de 150 CV cada, as quais são alternadas para atender a vazão demandada, normalmente entre 180 a 220 L/s, essa última tida como a capacidade nominal da ETA. O tempo médio de operação da estação é de 20 horas por dia.

Antes de atender a sede do município de Balneário Piçarras a água é distribuída ao bairro Conceição, onde consta um reservatório elevado de 50 m³, para então ser direcionada ao município de Penha para um sistema de reservação de 2.800 m³. Em seguida, finalmente, a água retorna a Balneário Piçarras e alimenta o restante da sede do município. Constam instalados macromedidores na divisa entre os municípios para mensurar o volume de água exportado e importado.

Figura 12: Pré-cloração



Figura 13: Coagulação





Figura 14: Floculação



Figura 15: Floculação



Figura 16: Lagoa de decantação



Figura 17: Lagoa de decantação e Estação de recalque de Água Decantada (ERAD)



Figura 18: Lagoa de decantação

Figura 19: Painel elétrico ERAD



Figura 20: Bombas ERAD



Figura 21: ERAD



Figura 22: Filtração



Figura 23: Tanque de contato para pós-cloração



Figura 24: Estação de Recalque de Água Tratada



Figura 25: Estação de Recalque de Água Tratada



(ERAT)



Figura 26: Reservatório elevado para lavagem dos filtros

(ERAT)



Figura 27: Equipamentos de análise da qualidade da água



Figura 28: Equipamento de avaliação da eficácia de tratamento (jar-test)



Figura 29: Cilindro de cloro gás



III. MACROMEDIÇÃO

O sistema de abastecimento de água conta com macromedicação na saída da ETA e nos pontos de exportação e importação de água tratada entre Balneário Piçarras e Penha. A Figura 30 a Figura 31 apresentam os macromedidores instalados. A localização dos macromedidores podem ser visualizados na Figura 32.

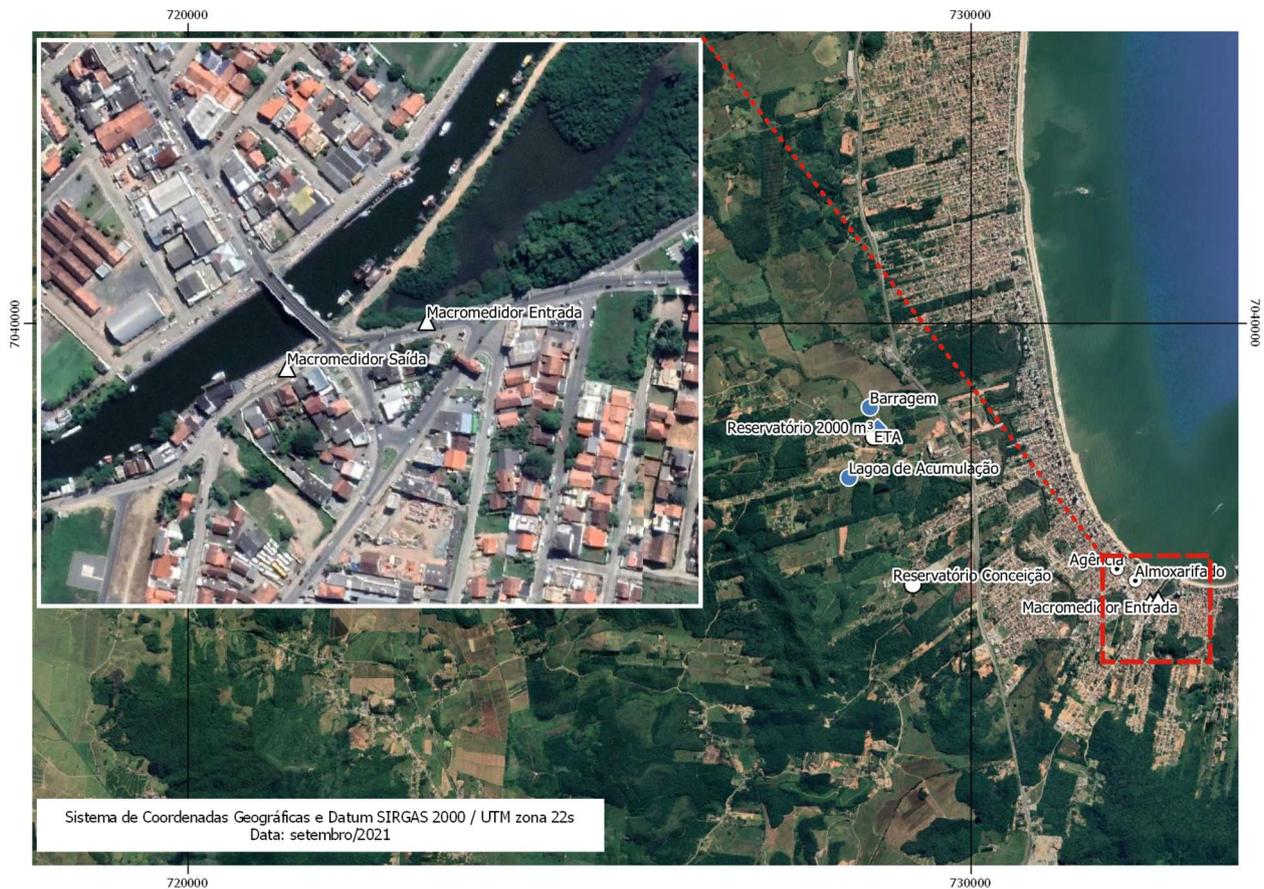
Figura 30: Macromedicação de saída.



Figura 31: Macromedicação de entrada.



Figura 32: Localização dos macromedidores na divisa entre os municípios de Balneário Piçarras e Penha.



IV. RESERVAÇÃO

Os reservatórios são unidades hidráulicas de acumulação e passagem de água, situados em pontos estratégicos do sistema de modo a atenderem as seguintes situações: garantia da quantidade de água; garantia de adução com vazão e altura manométrica constantes; melhores condições de pressão; e, atendimento às variações de consumo.

O sistema de reservação do SAA Balneário Piçarras é atualmente integrado com o município de Penha devido ao fato dos dois municípios terem sido operados pela CASAN na época da concepção do sistema. Dentro do território de Balneário Piçarras, consta instalado apenas um reservatório com volume total de 50 m³, que atende o bairro Conceição. Em Penha, o sistema de reservação que também atende o município de Balneário Piçarras, conta com um volume de reservação total de 2.800 m³. As Figuras abaixo detalham o reservatório do SAA Balneário Piçarras.

Figura 33: Reservatório de retrolavagem de 100 m³

Figura 34: Reservatório de 100 m³ localizado no



localizado no terreno da ETA.



terreno da ETA.



V. NOVA CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Novas estruturas constam em execução e tem como objetivo a independência do município de Balneário Piçarras. Um novo reservatório de 2.000 m³ junto à ETA, uma nova ERAT com capacidade de recalque de 170 L/s, nova subestação elétrica, uma nova adutora e um novo reservatório elevado de 500 m³ permitirão o direcionamento de água tratada diretamente para a sede do município de Balneário Piçarras, tais unidades estão sendo executadas com recursos federais e estão em fase final. Problemas estruturais junto ao reservatório de 2.000 m³ ocorreram devido ao empuxo e deslocamento da estrutura durante operação de esvaziamento, o que tem exigido intervenção específica para assegurar sua correta operação.

Figura 35: Reservatório de 2.000 m³



Figura 36: Reservatório de 2.000 m³



Figura 37: Estrutura de rebaixamento do lençol

Figura 38: Recalque e adutora de água tratada



freático para operar o reservatório vazio



Figura 39: Reservatório elevado de 500 m³



Figura 40: Reservatório elevado de 500 m³



Figura 41: Reservatório elevado de 500 m³



Figura 42: Macromedidor instalado na nova adutora de água tratada



VI. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Apresentam-se os relatórios do sistema de abastecimento do município de Piçarras, de janeiro de

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

2020 até setembro de 2021, onde estão especificados os dados do controle de qualidade da água na ETA e rede de distribuição.

O Quadro 6 apresenta a porcentagem dos valores que estão dentro dos limites estipulados pela Portaria GM/MS n°888/2021.

Quadro 6: Dados de qualidade da água distribuída (% dentro dos limites da Portaria GM/MS n°888/2021).

Mês	SAÍDA DA ETA					REDE DE DISTRIBUIÇÃO				
	COLOR. RESID.	COR. APAR.	TURBIDEZ	COLIF. TOTAIS	E. COLI	COLOR. RESID.	COR. APAR.	TURBIDEZ	COLIF. TOTAIS	E. COLI
jan/20	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
fev/20	100%	98,70%	100%	100%	100%	100%	100%	97,60%	100%	100%
mar/20	100%	98,30%	100%	100%	100%	100%	90%	97,60%	100%	100%
abr/20	100%	98,60%	100%	100%	100%	100%	90%	92,90%	100%	100%
mai/20	100%	100%	97,80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
jun/20	99,50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
jul/20	100%	99,50%	99,60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ago/20	100%	98,90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
set/20	100%	98,90%	100%	100%	100%	100%	100%	97,60%	100%	100%
out/20	100%	98,40%	99,60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
nov/20	100%	99,10%	99,40%	100%	100%	100%	90%	97,60%	100%	100%
dez/20	100%	97,20%	100%	100%	100%	93%	90%	97,60%	100%	100%
jan/21	100%	99,50%	100%	100%	100%	97,60%	90%	97,60%	100%	100%
fev/21	100%	100%	100%	100%	100%	97,60%	90%	92,90%	100%	100%
mar/21	100%	98,60%	100%	100%	100%	97,60%	80%	83,30%	100%	100%
abr/21	99,60%	99,60%	98,70%	100%	100%	100%	100%	97,60%	100%	100%
mai/21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	97,60%	100%	100%
jun/21	100%	99,40%	100%	100%	100%	100%	100%	97,60%	100%	100%
jul/21	100%	98,60%	100%	100%	100%	100%	90%	97,60%	100%	100%
ago/21	98,70%	99,40%	99,70%	100%	100%	95,20%	100%	97,60%	100%	100%
set/21	100%	98,70%	99,60%	100%	100%	85,70%	100%	95,20%	100%	100%

Conforme os dados apresentados acima, pode-se perceber que a água tratada e distribuída no sistema de Balneário Piçarras está em sua grande maioria dentro dos limites estabelecidos pela Portaria GM/MS n°888 de 04 de maio de 2021.

Salientamos que o controle de qualidade na saída da ETA é realizado através de análises de bancada pelos operadores da estação de tratamento e quando detectado algum parâmetro fora dos limites de VMP a dosagem de produtos químicos é prontamente corrigida.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

As análises de controle de qualidade na rede de distribuição são realizadas através do Laboratório Regional de Piçarras, que sempre informa a agência quando verifica alguma análise fora dos parâmetros.

VII. CONDIÇÕES DE OPERABILIDADE DO SISTEMA

De um modo geral o SAA de Balneário Piçarras apresenta condições que satisfazem a sua operabilidade, porém alguns aspectos precisam ser abordados de modo que se possa planejar ações de melhoria para o horizonte estabelecido neste plano.

Para assegurar a disponibilidade hídrica e a independência do sistema de abastecimento de água, é fundamental a conclusão das obras em andamento e correção das anomalias ocorridas. Inclusive, deverão ainda ser previstas ampliações na capacidade de reservação e implementação de ações que minimizem o impacto das oscilações na disponibilidade hídrica ao município.

O prestador de serviços possui avaliações preliminares que apontam a necessidade de instalar novos filtros na Estação de Tratamento de Água para a sua ampliação, o que demandará a aquisição de novas áreas adjacentes ao terreno da estação, fundamentado sobre a necessidade de assegurar a distribuição de água ao sistema integrado. Tais avaliações também sugerem a instalação de um novo reservatório apoiado de 2.000 m³ no mesmo terreno onde consta o reservatório de 500 m³ executado.

A Estação de Tratamento de Água também não possui ainda tratamento de efluente, condição essa necessária para a sua adequação ambiental, ainda pendente de licença. Segundo o prestador de serviços, estuda-se a possibilidade de implantar geoformas até que seja realizada a ampliação da ETA, quando se prevê a instalação de uma prensa parafuso para tratamento do lodo.

Também, o prestador de serviços, por meio de recursos do governo estadual, possui concepção de sistema integrado de abastecimento de água para os municípios de Barra Velha, Balneário Piçarras, São João do Itaperiú e Penha, o qual tem como objetivo disponibilizar a vazão de água demandada total desses municípios.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

5.2 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS NÃO CONCESSIONADOS

No município ainda constam no meio rural sistemas coletivos ou soluções individuais de abastecimento de água sendo eles obtidos de nascentes e poços, os quais atendem aproximadamente 1.267 habitantes, conforme dados extraídos no sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano (Figura 43).

Os sistemas de abastecimento alternativos do município de Balneário Piçarras estão localizados nos bairros de zona rural, onde cada família possui poços semi-artesiano ou ponteira, são considerados poços rasos. É realizado o monitoramento mensal desses poços pela Vigilância Sanitária Municipal de acordo com a Portaria 888/2021 que trata do monitoramento da qualidade da água para consumo humano.

Figura 43: Sistemas de abastecimento de água individuais (SAI) em zona rural.



Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano Relatório Cadastro Formas de Abastecimento

Abrangência: SC - BALNEARIO PICARRAS
Ano Referência: 2021
Forma de Abastecimento: SAI
Data: 09/09/2021
Hora: 09:44:10

Forma de abastecimento	Nome	Código	Instituição	Data de Registro no SISAGUA	Data de Preenchimento do Formulário	ETA ou UTA cadastrado(s)	Tipo(s) de manancial(is) utilizado(s)	Tratamento	Município(s) Abastecido(s)	População abastecida estimada no município
SAI	BELA VISTA	I421280000029	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	72 (0.30%)
SAI	CENTRO	I421280000024	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	502 (2.11%)
SAI	ITACOLOMI	I421280000027	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	69 (0.29%)
SAI	LAGOA	I421280000032	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	267 (1.12%)
SAI	MEDEIRINHOS	I421280000040	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	3 (0.01%)
SAI	MORRETES	I421280000030	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	31 (0.13%)
SAI	MORRO ALTO	I421280000033	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	79 (0.33%)
SAI	NOSSA SENHORA DA	I421280000026	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	31 (0.13%)
SAI	NOSSA SENHORA DA	I421280000025	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	57 (0.24%)
SAI	NOVA DESCOBERTA	I421280000031	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	47 (0.20%)
SAI	RESIDENCIA D ADENSIA DOS SANTOS	I421280000041	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	6 (0.03%)
SAI	RESIDENCIA DE VIVIANE HEIKEMAIER	I421280000042	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	3 (0.01%)
SAI	RESIDENCIA ROSANE VAILATTI	I421280000043	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	6 (0.03%)
SAI	SANTO ANTONIO	I421280000028	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	47 (0.20%)
SAI	SAO BRAZ	I421280000034	-	04/01/2021	04/01/2021	-	SUBTERRANEO	NÃO	BALNEARIO PICARRAS - SC	47 (0.20%)

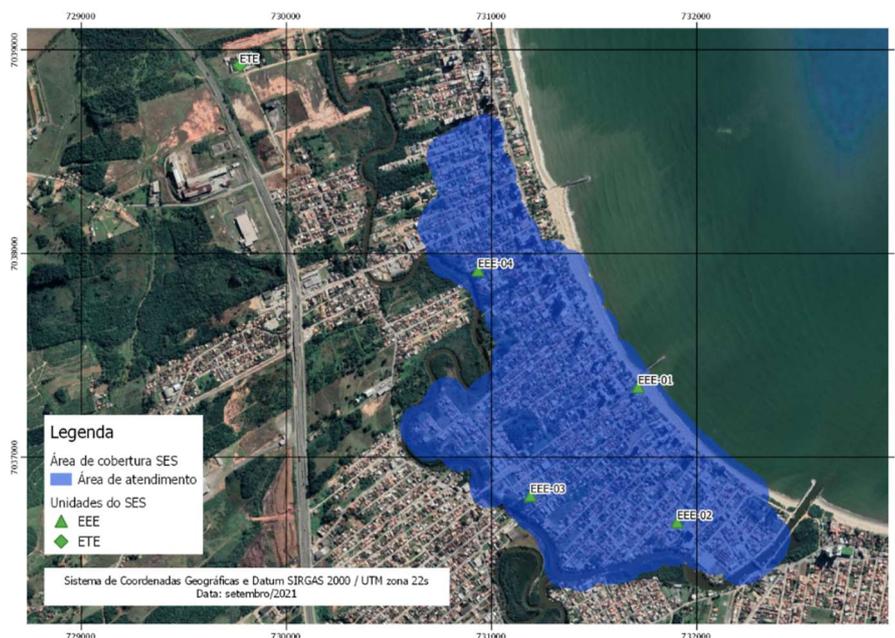


6 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Balneário Piçarras possui em operação sistema de esgotamento coletivo, isto é, rede coletora de esgoto e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em área urbana que atende 2.165 ligações prediais e 3.170 unidades autônomas, sendo 2.754 residenciais, segundo relatório operacional do prestador de serviços. A operação do sistema iniciou no final de 2020, quando as ligações começaram a se conectar à rede. Atualmente a vazão de entrada é de aproximadamente 18 L/s, sendo que a ETE tem capacidade para uma vazão média de 90 L/s e uma vazão máxima de 145 L/s.

A cobertura atual abrange 4 bacias de escoamento (Figura 44), sendo que o prestador de serviços já possui em seu planejamento a execução de outras duas bacias (Figura 45), que irão acrescentar aproximadamente 550 ligações, atingindo um percentual de aproximadamente 23% de cobertura total.

Figura 44: Região de cobertura em operação

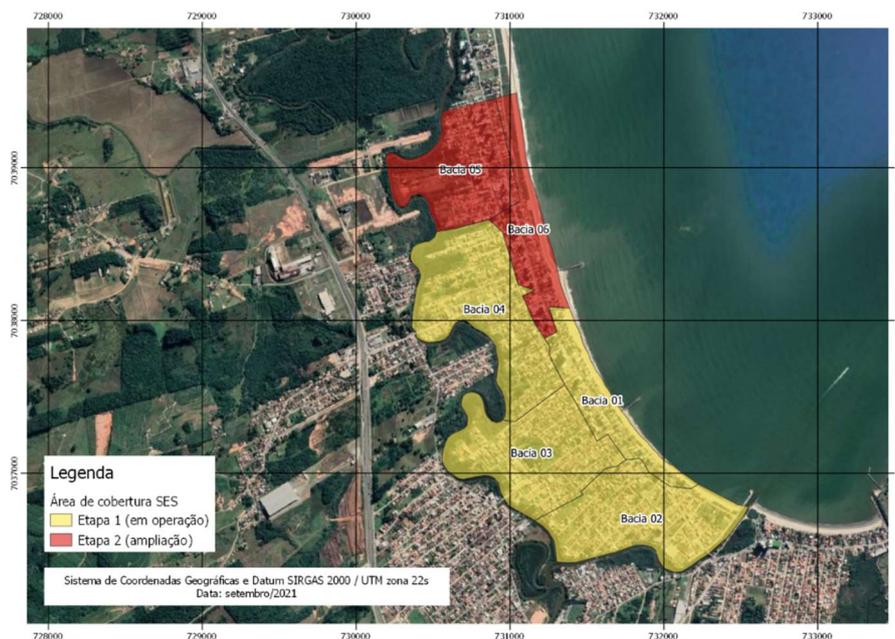


Essa concepção foi definida através de projeto técnico elaborado em 2014 contratado pelo prestador de serviços. O fluxograma do sistema compreende a cobertura de todo o bairro Centro, iniciando-se a leste pela Bacia 01 encaminhando suas contribuições sanitárias para a Bacia 03. A Bacia 03 além de receber as contribuições advindas da Bacia 01, recebe também as



contribuições sanitárias da Bacia 02 e recalca para a Bacia 04, acumuladora do esgoto produzido no bairro.

Figura 45: Etapas de ampliação previstas pelo prestador de serviços



Na outra extremidade da rede encontra-se a Bacia 05, vizinha da Bacia 06. Essas duas bacias de contribuição encerram o ciclo de encaminhamentos entre as Bacias direcionando este acúmulo de efluente sanitário para a Bacia 04. Desta, é recalcado todo o esgoto produzido no bairro Centro para a ETE locada as margens da BR-101, a direita da mesma, sentido Florianópolis-Curitiba. A partir da ETE, o esgoto tratado é lançado no Rio Piçarras ($26^{\circ}45'05.6''S$ $48^{\circ}41'07.0''W$).

Conforme consta em memorial descritivo do projeto, em vista das necessidades de tratamento dos esgotos, do porte relativamente pequeno da ETE e das limitações do uso de sistemas anaeróbios para elevadas remoções de nitrogênio, foi escolhido um sistema de tratamento dos esgotos por lodos ativados e aeração prolongada. O sistema conta com câmaras anóxicas primárias, capaz de atender às exigências de qualidade do efluente final quanto ao nitrogênio, introdução de produtos químicos após os decantadores secundários e desinfecção do efluente final por radiação ultravioleta. Foi ainda prevista a implantação de filtros terciários para melhorar a qualidade do efluente, particularmente em relação ao fósforo.

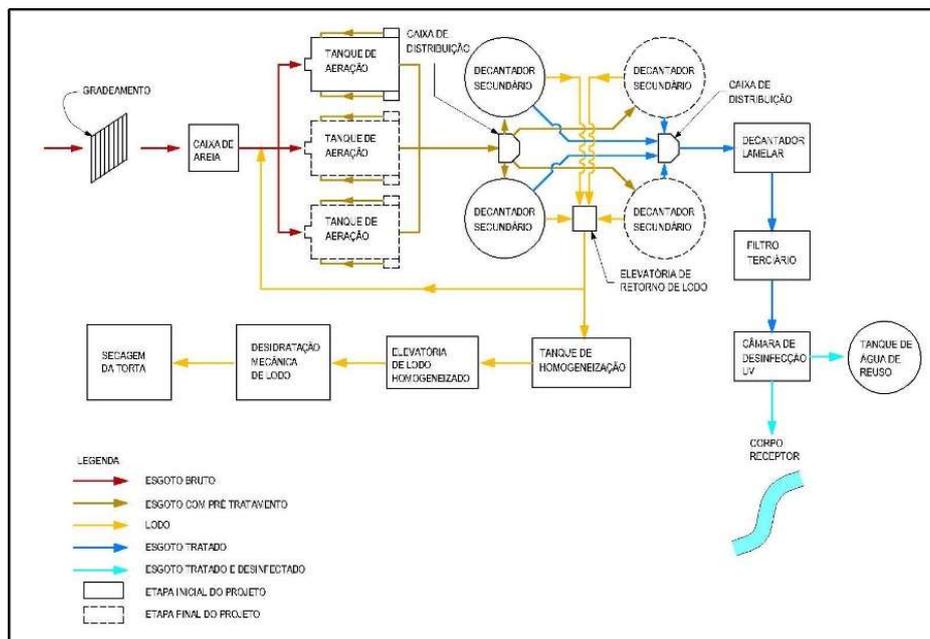
Logo, a estação de tratamento de esgotos possui as seguintes unidades:



- Gradeamento fino por meio de peneira com abertura de 6 mm, de limpeza mecanizada, preferencialmente do tipo escalar;
- Desarenação por meio de uma caixa de areia do tipo aerado. A caixa de areia conta ainda com sistema de remoção de gordura;
- Filtro biológico para remoção de odores;
- Tratamento biológico aeróbio, por lodos ativados na modalidade aeração prolongada (com estabilização aeróbia do lodo), contendo tanques de aeração, decantadores secundários, sistema de retorno de lodos ativados, sistema de reciclo interno de nitrato e sistema de remoção de excesso de lodos ativados;
- Entre os decantadores secundários e o sistema de desinfecção há a adição de produtos químicos (ex: cloreto férrico) para a remoção adicional de fósforo;
- O sistema conta ainda com decantador lamelar e filtro mecânico;
- Remoção da umidade do lodo já estabilizado aerobiamente, através de adensador (tanque de homogeneização) seguido de elevatória para desaguar em decanter centrífugo; e
- Desinfecção do efluente final por radiação ultravioleta.

A Figura 46 ilustra as unidades do processo de tratamento de esgotos da ETE Piçarras.

Figura 46: Fluxograma da ETE de Balneário Piçarras





As figuras abaixo identificam as principais unidades da Estação de Tratamento de Esgoto de Balneário Piçarras, assim como as Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) das bacias de

Figura 47: Tratamento preliminar



Figura 48: Gradeamento



Figura 49: Remoção de areia e gordura



Figura 50: Tratamento secundário



Figura 51: Decantador secundário



Figura 52: Filtração



escoamento em operação.



Figura 53: Adensador de lodo



Figura 54: Tratamento terciário



Figura 55: Desinfecção



Figura 56: Tratamento de lodo



Figura 57: EEE 01

Figura 58: EEE 02



Figura 59: EEE 03



Figura 60: EEE 04



Considerando a extensão da área urbana do município e a população a ser atendida, é possível que sistemas coletivos possam não apresentar viabilidade técnica e econômica necessária para a sua correta operação, sendo condicionado muitas vezes à necessidade de recursos não onerosos para sua implantação. Fato esse é evidenciado por agências reguladoras em saneamento, as quais fomentam a implantação de estratégias de gestão adequada do efluente sanitário de unidades individuais através de um serviço público instituído para municípios de pequeno porte.

Para 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, devem ser estabelecidas medidas que possibilitem avaliar as condições da destinação de esgotos sanitários das edificações urbanas e incentivo à implementação de soluções adequadas.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

7 DIAGNÓSTICO DAS METAS INICIAIS DE PLANEJAMENTO

O quadro de metas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Piçarras trouxe o rol de investimentos listados no Quadro 7 para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, os quais foram incorporados no Contrato de Programa. As ações realizadas, tanto pelo prestador de serviços, quanto pela Prefeitura Municipal são apresentadas neste item. Também, insere-se um descritivo geral quanto ao status de cada ação dos sistemas concessionados no mesmo quadro.

Quadro 7: Ações estabelecidas na primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Piçarras (Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).

Nº	AÇÃO	Cronograma previsto (prazos)				Status
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
1	Investimento em substituição de componentes da Estação de Tratamento de Água existente					São realizadas manutenções sistemáticas nas unidades do sistema, inclusive na Estação de Tratamento de Água.
2	Melhorias na Estação de Tratamento de Água existente					
3	Investimento em melhorias na Estação de Tratamento de Água					Prazo ainda vigente
4	Melhorias nas adutoras existentes					Melhorias nas redes e adutoras são realizadas conforme demanda e situações de ampliações ordinárias.
5	Melhorias nas estações de recalque existentes					Segundo prestador de serviços, foi realizada melhoria elétrica na ETA, que abrange também as estações de recalque de água bruta, decantada e tratada. Também foram adquiridos e instalados os macromedidores nas saídas da ERAB, ERAD e ERAT da ETA
6	Adequação dos reservatórios existentes					Realizada a limpeza interna e revitalização dos reservatórios, com pintura e revitalização do entorno
7	Investimento em ampliação da adução de água tratada: DN 500 mm e extensão de 3.100m + DN 400 mm e extensão de 70m + DN 300 mm e extensão de 500m					Obra executada em conjunto com a Prefeitura e a CASAN, com recursos da FUNASA e da CASAN.
8	Investimento no reforço na adução de água tratada: DN 300 mm e extensão de 650 m					Executada uma adutora de DN 150 mm na rua Querência, com extensão de 1.000 m, para



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

Nº	AÇÃO	Cronograma previsto (prazos)				Status
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
9	Investimento em reforço na adução de água tratada: DN 150 mm e extensão de 800 m					abastecer a região próxima à BR 101.
10	Investimento em recalque de água tratada					Foi instalada uma nova motobomba de 250 CV, com inversor de frequência. Atualmente a ERAT conta com 2 motobombas de 250 CV e outras 2 motobombas 100 CV, além dos conjuntos reserva frios. Prazo ainda vigente.
11	Investimento na instalação de estação de recalque de água tratada					Prazo ainda vigente.
12	Investimento em ampliação da capacidade de reservação					Reservatório elevado de 500 m ³ e apoiado de 2.000m ³ construído com recursos da FUNASA. Prazo ainda vigente.
13	Investimento em incremento da rede de distribuição de água					Incrementos realizados conforme demandas de ampliação. Ampliados mais de 10 km de rede no curto prazo. Prazo ainda vigente.
14	Investimento em ligações com hidrômetro para o atendimento do crescimento vegetativo					Novas ligações realizadas conforme pedidos dos usuários. Executadas 1.200 ligações no curto prazo. Prazo ainda vigente.
15	Investimento em substituição de componentes de recalque					O prestador de serviços mantém uma Ata de Registro de Preços para a manutenção de motobombas e demais equipamentos. Prazo ainda vigente.
16	Investimento em regularização do atendimento na área rural					Prazo ainda vigente.
17	Implantação de programa de manutenção periódica					O prestador de serviços mantém uma equipe eletromecânica que atende o município de Balneário Piçarras, composta por 2 eletrotécnicos e 1 técnico em mecânica, além de dois técnicos em eletrônica. Mantém-se assim um programa de manutenção periódica das unidades.
18	Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA					O cadastro técnico georreferenciado do SAA foi atualizado em 2019.
19	Investimento em manutenção do cadastro georreferenciado do SAA					Prazo ainda vigente.
20	Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações					O prestador de serviços possui o Sistema Comercial Integrado que possui tais funcionalidades.



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

Nº	AÇÃO	Cronograma previsto (prazos)				Status
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
	de serviços					
21	Investimento em automação e telemetria do SAA					Diversas unidades do sistema já contam com telemetria e estão no sistema supervisorio. Prazo ainda vigente.
22	Adequação das licenças ambientais necessárias e outorga de uso da água					A CASAN solicitou a LAO à FUNDEMA de Balneário Piçarras, por meio do processo 142/2017, e aguarda a análise do órgão ambiental. A CASAN solicitou a outorga de direito de uso à SDE, por meio do processo DSUST 1457/2019 e aguarda análise do órgão gestor de recursos hídricos.
23	Investimento em setorização do SAA					Segundo o prestador de serviços, foram executados um conjunto de adutoras de distribuição (DN500, DN400, DN300, DN200) e foram deixados ramais de DN150 que irão setorizar toda a região norte de Balneário Piçarras.
24	Investimento em substituição de ramais precários					Ramais substituídos com mão de obra própria do prestador de serviços, conforme demanda. Prazo ainda vigente.
25	Investimento em substituição de rede precária					De acordo com o prestador de serviços foram registrados 64 pedidos de melhoria operacional no prazo imediato. Mais de 6 km de rede foram melhorados. Prazo ainda vigente.
26	Investimento na implementação e estruturação de programa de controle de perdas					O índice de perdas totais do SAA de Balneário Piçarras é muito baixo (abaixo de 20%).
27	Investimento em continuidade do programa de controle de perdas					Prazo ainda vigente.
28	Investimento na substituição do parque de hidrômetros					Substituídos 677 hidrômetros em Balneário Piçarras no prazo imediato. Prazo ainda vigente.
29	Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água					Prazo ainda vigente.
30	Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2.914/2011 no SAA em operação					Monitoramento realizado conforme legislação. Prazo ainda vigente.
31	Investimento em substituição de componentes da ETA					Prazo ainda vigente.



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

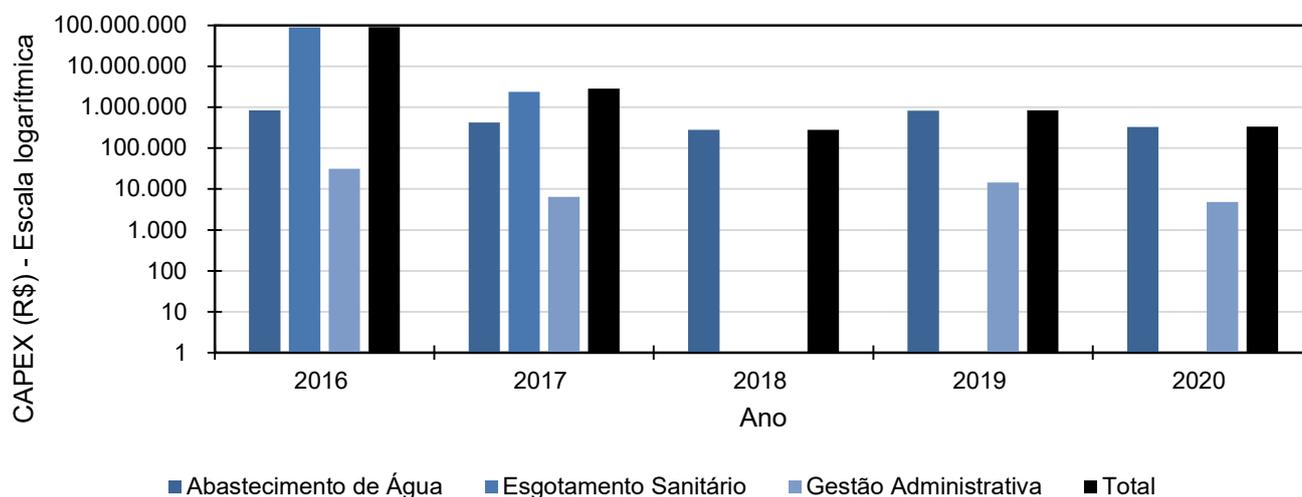
Nº	AÇÃO	Cronograma previsto (prazos)				Status
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
32	Investimento em captação de água bruta no rio Itajaí açu					Prazo ainda vigente.
33	Investimento em adução de água bruta					Prazo ainda vigente.
34	Investimento em recalque de água bruta					Prazo ainda vigente.
35	Investimento em ampliação da estação de recalque de água bruta					Prazo ainda vigente.
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
1	Elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município					Projeto concluído, através da contratação do Consórcio CATARINA SAN pelo prestador de serviços.
2	Adequação documental para a licença ambiental do SES					O prestador de serviços possui a LAI Nº 8585/2014, para implantação da obra do SES.
3	Implantação da Estação de Tratamento de Esgotos					ETE implantada e em operação (LAO 3384/2021).
4	Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos					Prazo ainda vigente.
5	Investimento em implantação da rede coletora interceptores e acessórios na área urbana					Rede coletora implantada e em operação. Prazo ainda vigente.
6	Execução das Ligações prediais de esgoto					Ligações prediais de esgoto executadas e em operação. Prazo ainda vigente.
7	Elaboração de Cadastro Georreferenciado					O cadastro georreferenciado do SES, da etapa já implantada, está atualizado. Atualizado em 2020.
8	Manutenção de Cadastro Georreferenciado					Prazo ainda vigente.
9	Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente					Prazo ainda vigente.
10	Investimentos em Publicidade					Campanhas periódicas são realizadas com diferentes finalidades: consumo consciente, fraudes, etc.
11	Campanha Institucional					Campanhas periódicas são realizadas com diferentes finalidades: consumo consciente, fraudes, etc.
12	Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor					Monitoramento realizado conforme legislação vigente. Prazo ainda vigente.
13	Investimento em substituição da rede coletora de esgotos					Prazo ainda vigente.
14	Investimento em substituição das ligações de esgoto					Prazo ainda vigente.
15	Elaboração de manual técnico					Prazo ainda vigente.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Nº	AÇÃO	Cronograma previsto (prazos)				Status
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
	para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares					
16	Investimento em incremento da rede coletora de esgoto					Prazo ainda vigente.
17	Investimento em regularização de esgotamento sanitário na área rural					Prazo ainda vigente.

Segundo a base de ativos do prestador de serviços, entre os anos de 2016 e 2019 foram incorporados no município R\$ 95.052.756,76 (valores nominais), tanto no serviço de abastecimento de água, quanto no serviço de esgotamento sanitário, incluindo investimentos em gestão administrativa. A Figura 61 mostra o histórico de investimentos (escala logarítmica) incorporados.

Figura 61: Investimentos realizados nos últimos anos (valores nominais)





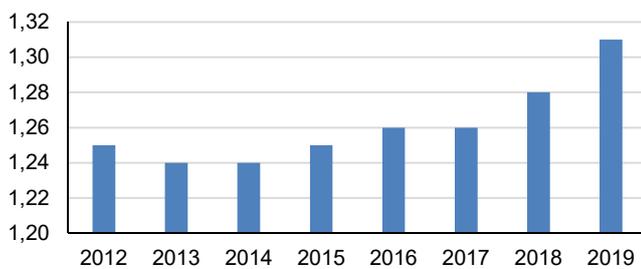
8 ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

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.

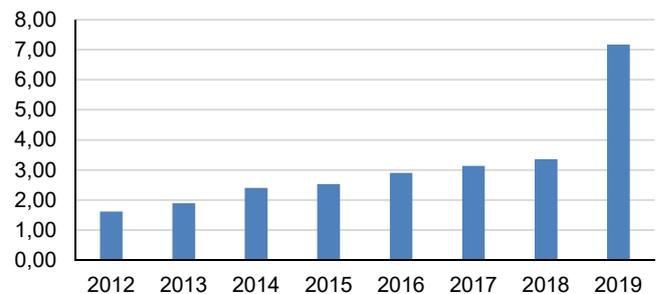
Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitam uma avaliação e monitoramento assume um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

O quadro a seguir apresenta 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 Balneário Piçarras.

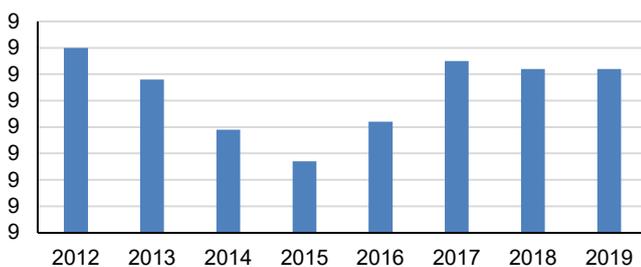
IN001 - Densidade de economias de água por ligação (econ./lig.)



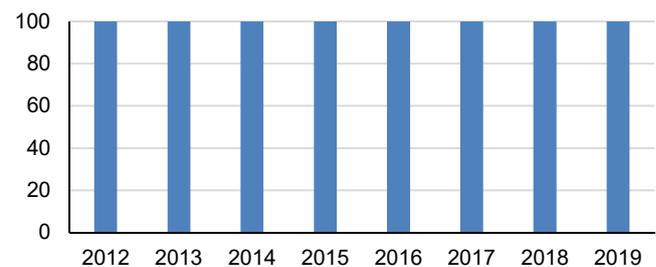
IN004 - Tarifa média praticada (R\$/m³)



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



IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%)





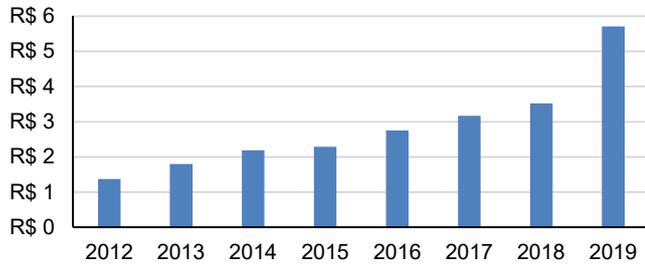
Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

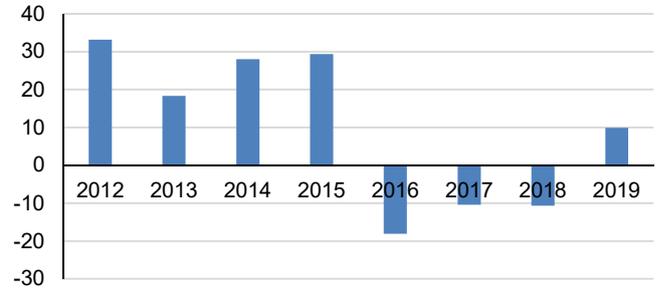
Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

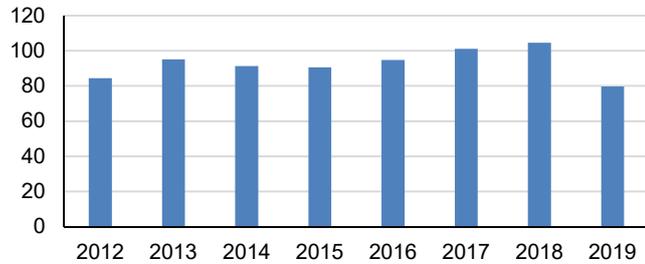
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³)



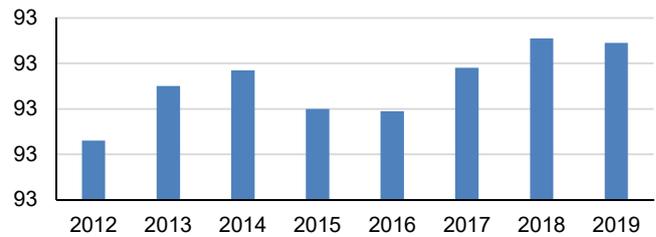
IN029 - Índice de evasão de receitas (%)



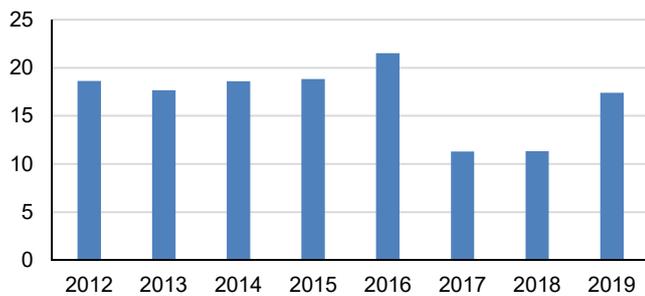
IN030 - Margem da despesa de exploração (%)



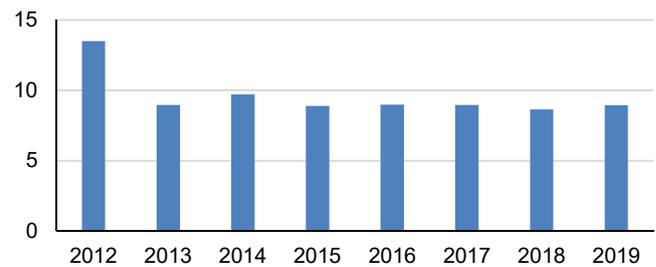
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)



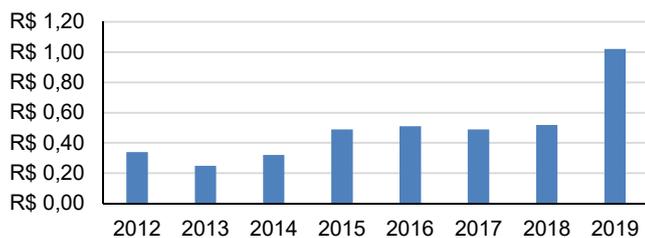
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)



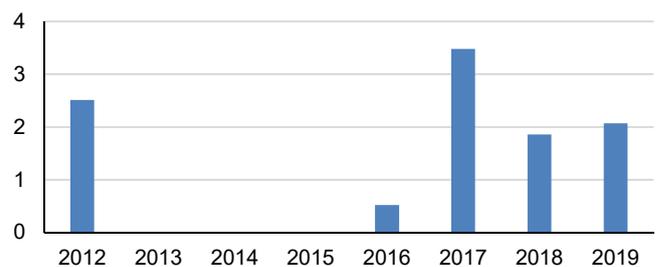
IN053 - Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.)



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



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





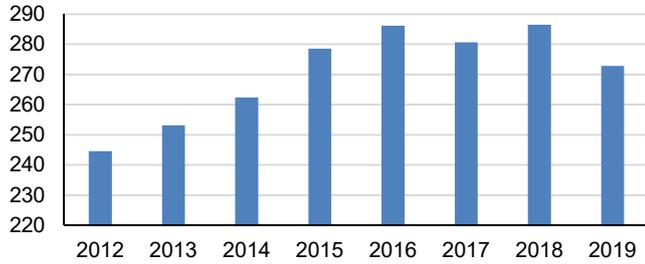
Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

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



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

9 PROGNÓSTICO DE DEMANDAS

Para reavaliar a atualidade dos investimentos previstos na versão atual do Plano Municipal de Saneamento de Balneário Piçarras, 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 versão atual do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Balneário Piçarras (Quadro 8) mostra que a população total residente esperada no ano de 2020 era de 20.906 habitantes. Em comparação com as estimativas populacionais publicadas pelo IBGE, no ano de 2020 o município registrou 23.772 habitantes, uma diferença de 13,71%.

Quadro 8: Estimativa da População de Balneário Piçarras da primeira versão do PMSB do município

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2010	15.500	1.578	17.078
2011	15.911	1.550	17.461
2012	16.322	1.521	17.843
2013	16.734	1.493	18.227
2014	17.145	1.464	18.609
2015	17.556	1.436	18.992
2016	17.967	1.408	19.375
2017	18.379	1.379	19.758
2018	18.790	1.351	20.141
2019	19.201	1.322	20.523

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2020	19.612	1.294	20.906
2021	20.024	1.266	21.290
2022	20.435	1.237	21.672
2023	20.846	1.209	22.055
2024	21.257	1.180	22.437
2025	21.669	1.152	22.821
2026	22.080	1.124	23.204
2027	22.491	1.095	23.586
2028	22.902	1.067	23.969
2029	23.313	1.038	24.351

Para a atualização e validação da nova projeção populacional do município de Balneário Piçarras, foram utilizados os dados populacionais dos anos da série temporal do período de 2010 a 2020, obtidos dos censos dos anos de 2000 e 2010, da contagem de 2007 e das estimativas (2015 e

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

2020) realizadas pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, conforme disponibilizado no Quadro 9.

Quadro 9: Dados históricos para composição de nova projeção populacional.

Ano	Fonte	População		
		Urbana	Rural	Total
2000	Censo (IBGE)	8.612	2.296	10.908
2007	Contagem (IBGE)	12.493	1.267	13.760
2010	Censo (IBGE)	15.502	1.572	17.074
2015	Estimativa (IBGE)	18.719	1.898	20.617
2020	Estimativa (IBGE)	21.583	2.189	23.772

Sobre esses dados foram realizadas curvas de projeção ao longo de 20 anos adotando métodos 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 62 e na Figura 63.

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 adotado foi também o aritmético.

Figura 62: Estudo de projeção populacional urbano residente.



Projeções Pop. Urbana

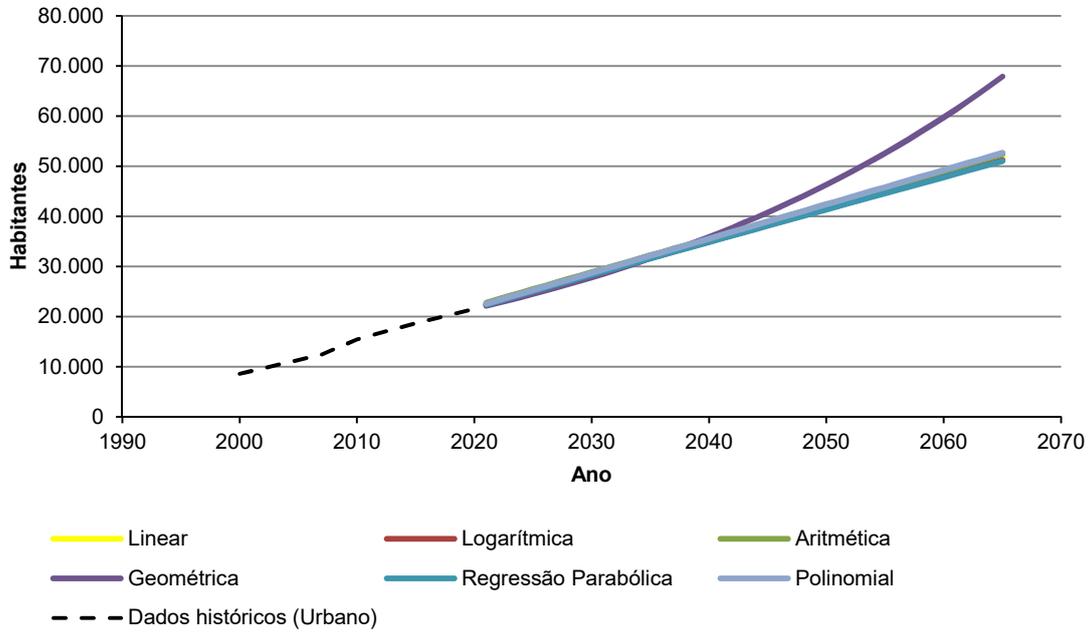
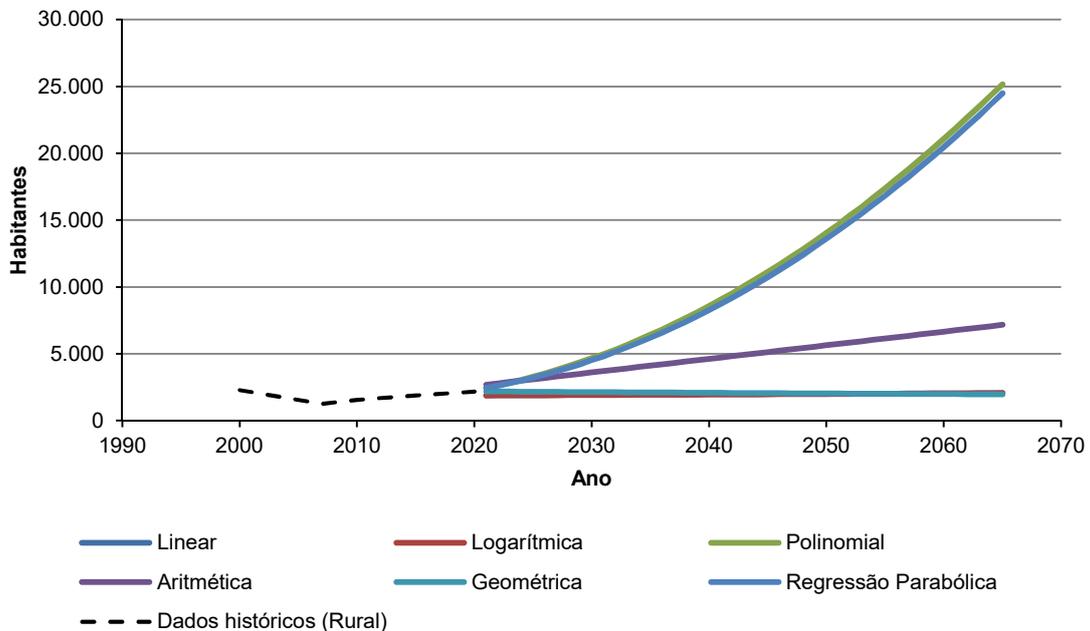


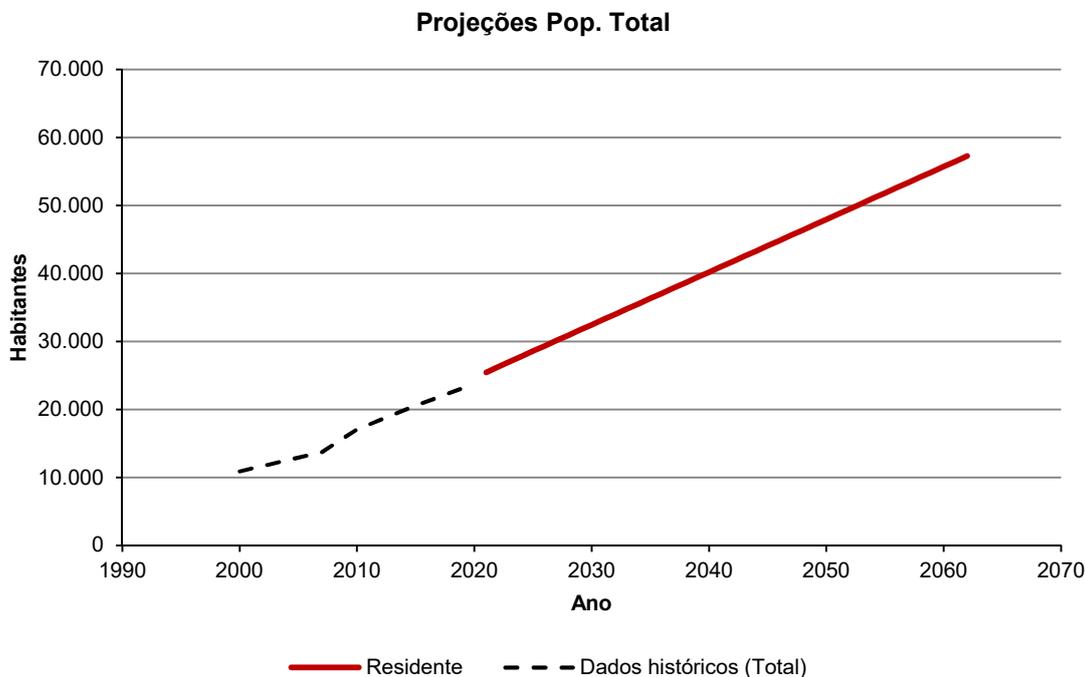
Figura 63: Estudo de projeção populacional rural residente.

Projeções Pop. Rural



Dessa forma, a população total residente do município de Balneário Piçarras adotada até a próxima revisão deste plano pode ser visualizada na Figura 64. Os dados são apresentados no Quadro 10.

Figura 64: Estudo de projeção populacional total residente



Quadro 10: Estimativa da População de Balneário Piçarras para os próximos 20 anos

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2022	23.435	2.792	26.228
2023	24.109	2.894	27.003
2024	24.783	2.996	27.779
2025	25.457	3.098	28.554
2026	26.130	3.199	29.330
2027	26.804	3.301	30.105
2028	27.478	3.403	30.881
2029	28.152	3.504	31.656
2030	28.826	3.606	32.432
2031	29.499	3.708	33.207

Ano	População		
	Urbana	Rural	Total
2032	30.173	3.810	33.983
2033	30.847	3.911	34.758
2034	31.521	4.013	35.534
2035	32.195	4.115	36.309
2036	32.868	4.216	37.085
2037	33.542	4.318	37.860
2038	34.216	4.420	38.636
2039	34.890	4.521	39.411
2040	35.563	4.623	40.187
2041	36.237	4.725	40.962

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.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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 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 11.

Quadro 11: Evolução populacional (residente) por Sistema de Abastecimento de Água

Ano	Central	Outros	Ano	Central	Outros
2022	24.215	2.013	2032	31.237	2.746
2023	24.917	2.086	2033	31.939	2.819
2024	25.619	2.159	2034	32.641	2.892
2025	26.322	2.233	2035	33.343	2.966
2026	27.024	2.306	2036	34.046	3.039
2027	27.726	2.379	2037	34.748	3.112
2028	28.428	2.453	2038	35.450	3.186
2029	29.130	2.526	2039	36.152	3.259
2030	29.833	2.599	2040	36.854	3.332
2031	30.535	2.672	2041	37.557	3.406

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 Balneário Piçarras, considerando-se a variação sazonal, e correlacioná-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

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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 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 12.

Para a determinação do consumo per capita do município de Balneário Piçarras foram utilizados dados de micromedição, número de Unidades Autônomas e número de ligações de água disponibilizados pelo prestador de serviços. Ao mesmo tempo foram também adotadas taxas de ocupação domiciliar tomada a população atendida e o número de unidades autônomas residenciais.

Quadro 12: 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).

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 sazonais para os diferentes sistemas do município, adotando-se uma população sazonal equivalente. Para o cálculo foi pressuposta a inexistência da demanda reprimida. Considerando a disponibilidade de informações para a área de atendimento pelo prestador de serviços, seus sistemas são avaliados abaixo. Para demais regiões, recomenda-se a adoção das

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

referências anteriormente apresentadas.

9.2.1.1 SETOR ABASTECIDO PELO SISTEMA CENTRAL

O cálculo do consumo médio per capita foi realizado avaliando-se o volume produzido entre os meses de março a novembro, relacionando ao número de unidades autônomas do mesmo período por meio de média ponderada. Ao resultado extraiu-se a perda total do sistema e relacionou-se com a taxa de ocupação domiciliar. O resultado preliminar do estudo realizado nesta etapa pode ser visualizado no Quadro 13.

Quadro 13: Resultados preliminares quanto ao consumo diário residencial por habitante

Descrição	Valor	Unidade
Consumo diário residencial por Unidade Autônoma	358,06	L/UA (res).dia
Consumo diário residencial por habitante	219,19	L/hab(res).dia

Importa frisar que ao considerar as perdas totais, está sendo extraído, inclusive, o consumo não autorizado, ou que resulta em uma submedição do valor efetivamente consumido por habitante. Tal situação é naturalmente corrigida no dimensionamento da produção necessária total, ao se reincorporar as perdas totais no resultado.

Para estimar a variação sazonal de consumo, foi realizada a comparação entre dois períodos distintos, entre os meses de março e novembro e entre os meses entre dezembro e fevereiro para avaliar a sazonalidade do consumo, tendo sido estimado um acréscimo sazonal de 32,73%, 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.

9.2.2 DEMANDA TOTAL POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A demanda total por sistema de abastecimento de água é calculada com base nos períodos de

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

maior demanda. Sendo assim, adotando-se o percentual de aumento sazonal, aplicando-o à população residente e ao consumo per capita de cada sistema, a evolução do consumo esperado para cada Sistema de Abastecimento de Água é apresentada no Quadro 14. Destaca-se que quanto ao consumo, esse se refere àquele efetivamente utilizado pelos consumidores, no entanto, desconsiderando-se perdas por consumo não autorizado, e não aquele volume que deve ser produzido na saída das Estações de Tratamento de Água.

Quadro 14: Consumo estimado por Sistema de Abastecimento de Água (L/s)

Ano	Central	Ano	Central
2022	97,85	2032	126,22
2023	100,69	2033	129,06
2024	103,52	2034	131,90
2025	106,36	2035	134,74
2026	109,20	2036	137,57
2027	112,04	2037	140,41
2028	114,87	2038	143,25
2029	117,71	2039	146,09
2030	120,55	2040	148,92
2031	123,39	2041	151,76

O cálculo foi realizado tomando como base o atendimento à demanda de 100% da região geográfica em que o sistema está instalado, considerando como limite de referência os setores censitários em que o SAA atende parcial ou totalmente e a sua população. Assim, nesse cálculo inserem-se populações atendidas por soluções individuais (ponteiras, por exemplo).

Tomado o consumo total necessário por sistema, adotando o índice de perdas físicas 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. Destaca-se que tais projeções se referem ao estado da arte do sistema, sendo que a produção e a reservação efetivamente necessárias são apresentadas no item 10 deste documento, onde são definidas as metas de desempenho.

Quadro 15: Produção (L/s) e reservação (m³) necessárias de acordo com o desempenho atual dos sistemas

Produção necessária total (L/s)		Reservação necessária total (m³)	
Ano	Central	Ano	Central
2022	114,35	2022	3.293
2023	117,67	2023	3.389



Produção necessária total (L/s)		Reservação necessária total (m³)	
Ano	Central	Ano	Central
2024	120,98	2024	3.484
2025	124,30	2025	3.580
2026	127,61	2026	3.675
2027	130,93	2027	3.771
2028	134,25	2028	3.866
2029	137,56	2029	3.962
2030	140,88	2030	4.057
2031	144,19	2031	4.153
2032	147,51	2032	4.248
2033	150,83	2033	4.344
2034	154,14	2034	4.439
2035	157,46	2035	4.535
2036	160,77	2036	4.630
2037	164,09	2037	4.726
2038	167,40	2038	4.821
2039	170,72	2039	4.917
2040	174,04	2040	5.012
2041	177,35	2041	5.108

Uma vez avaliadas as demandas do cenário atual para os Sistemas de Abastecimento de Água, é possível, através de metas de desempenho, principalmente quanto à 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 Balneário Piçarras. 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.

Analisando-se inicialmente a geração de acordo com a divisão estabelecida para os sistemas de abastecimento de água, sem considerar eventuais contribuições (infiltrações) em rede coletora, o Quadro 16 mostra a evolução no horizonte de planejamento. Destaca-se novamente que sobre o valor resultante apresentado no Quadro 16 não é considerado o consumo não autorizado, o que

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

resulta em subdimensionamento dos dados apresentados.

Quadro 16: Vazão média diária (L/s) de efluente sanitário gerada em cada Sistema de Abastecimento de Água e outras localidades

Ano	Central	Ano	Central
2022	78,28	2032	100,98
2023	80,55	2033	103,25
2024	82,82	2034	105,52
2025	85,09	2035	107,79
2026	87,36	2036	110,06
2027	89,63	2037	112,33
2028	91,90	2038	114,60
2029	94,17	2039	116,87
2030	96,44	2040	119,14
2031	98,71	2041	121,41

Essas informações permitem identificar, em linhas gerais, as demandas necessárias para a gestão de efluente sanitário, com o devido acréscimo do consumo não autorizado e vazões de infiltração, 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 BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

9.4 CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Para a caracterização hídrica da região onde o município de Balneário Piçarras 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.

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 65). Na vertente do interior integram a RH 1 Extremo Oeste, RH 2 Meio Oeste (Figura 66), 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, RH 9 Sul Catarinense e RH 10 Extremo Sul Catarinense.

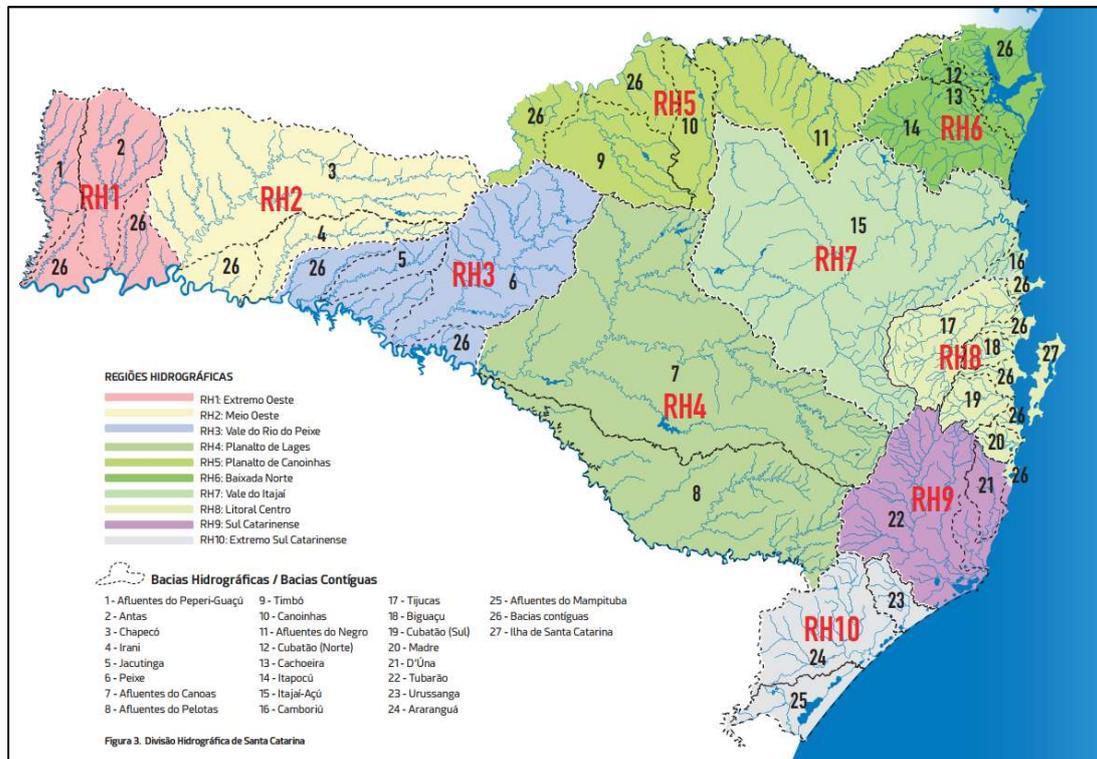
O município de Balneário Piçarras está localizado na Região Hidrográfica Vale do Itajaí (RH7), abrangendo as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos UPG 7.1 Itajaí e UPG 7.2 Camboriú. A região engloba a bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu e a bacia hidrográfica do Rio Camboriú, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes.

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH7 abrange áreas das unidades Hidroestratigráficas do Embasamento Cristalino, Itajaí, Mafra, Rio do Sul, Rio Bonito e Sedimentos Cenozoicos, sendo as zonas aquíferas dos tipos sedimentares as mais expressivas



na região.

Figura 65: Divisão hidrográfica de Santa Catarina



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

Figura 66: Localização da RH07 e das bacias hidrográficas que a compõe.



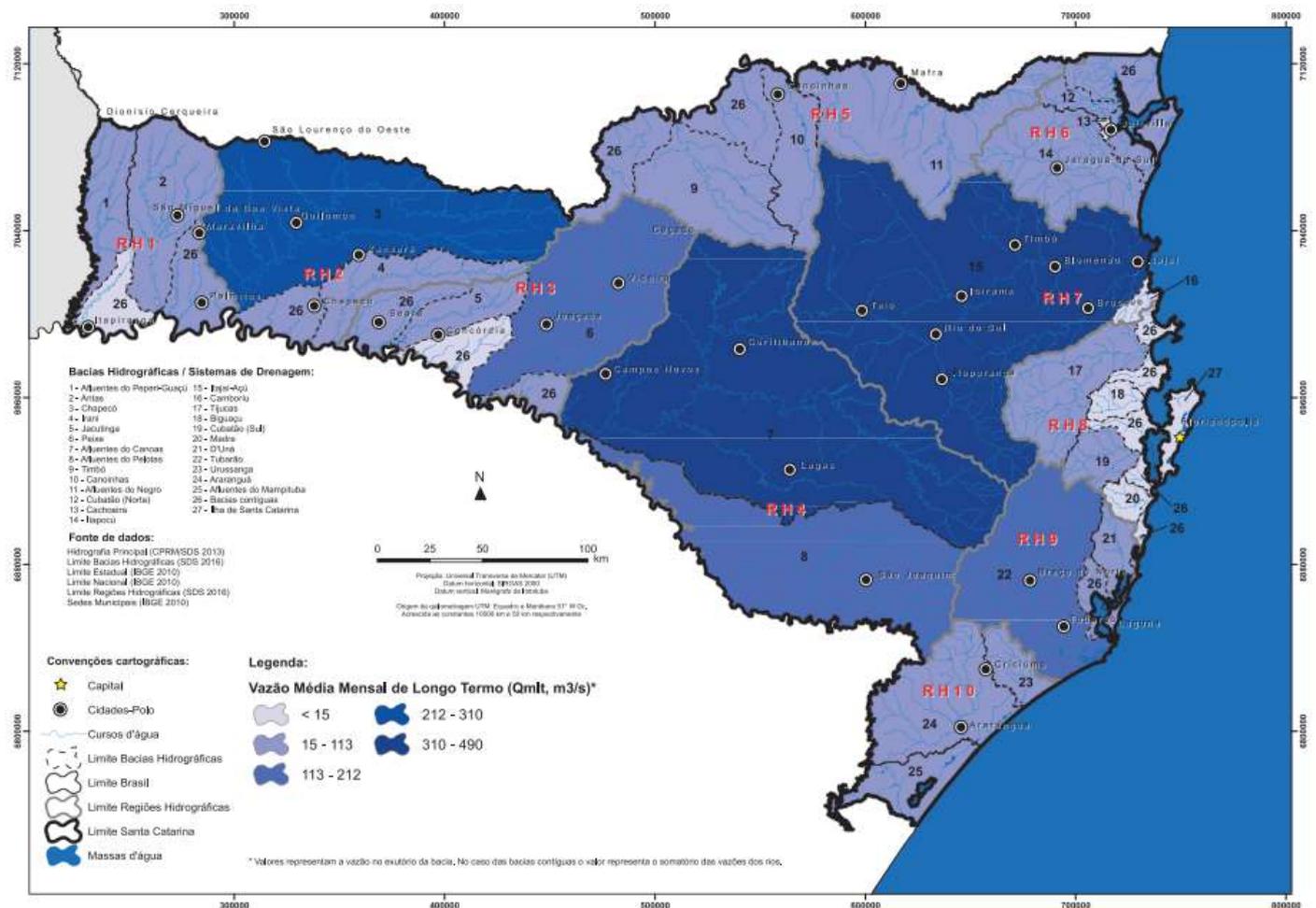


Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017)

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A RH7 possui aproximadamente 40.932 km de cursos d'água, o que resulta em uma alta densidade de drenagem (2,67 km/km²). A distribuição da disponibilidade hídrica superficial (vazão média mensal de longo termo) pode ser vista na Figura 67.

Figura 67: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmlt)



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

O Quadro 17 apresenta a disponibilidade hídrica superficial por Região Hidrográfica.

Quadro 17: Disponibilidade hídrica superficial por RH

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



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

Regiões Hidrográficas	Qmlt	Q90	Q95	Q98	Q7,10
	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/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 RH7, especificamente a região onde se encontra o município de Balneário Piçarras, abrange zonas aquíferos as1, as2, af2 e na_1. As zonas apresentam as condições detalhadas no Quadro 18.

Quadro 18: Caracterização Hidrogeológica

Zonas Aquíferos	as1	as2	af2	na_1
Unidades Hidroestratigráficas	Predominantemente a Unidade Hidroestratigráfica Cenozóica correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Litorâneos.	Predominantemente a Unidade Hidroestratigráfica Cenozóica correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Continentais associados a Sistemas Marinhos.	Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino (Complexo Granulítico, Granito Gnáissico, Complexo Granítico Taboleiro e Grupo Brusque).	Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino (Complexo Granulítico, Granito Gnáissico e Complexo Granítico Taboleiro)
Condições Hidrogeológicas	Aquífero livre de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico.	Aquífero livre sobre aquíferos de menor permeabilidade, de extensão regional, com porosidade intergranular, contínua, homogêneo e anisotrópico.	Aquífero livre a semiconfinado de extensão regional, porosidade por fraturamento ampliada localmente por aquíferos com porosidade intergranular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico.	Aquicludes e aquíferos, raramente aquíferos localizados, restritos a zonas fraturadas.
Vazões Prováveis e Variação do Nível Estático (NE)	As vazões captadas em poços bem construídos variam entre 20,0 e 90,0 m³/h. Os níveis	As vazões captadas por poços tubulares e ponteiros variam entre 1,0 e 3,0 m³/h. Os níveis	As vazões dos poços variam geralmente entre 2,0 e 9,0 m³/h. Existem raros poços cuja vazão	Zona aquífera desfavorável para poços tubulares profundos. O aproveitamento se dá

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS		Fevereiro/2022

	estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 metros	estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 metros.	atinge 20,0 m ³ /h. Os níveis estáticos variam geralmente entre 3,0 e 12,0 metros. Terrenos cársticos podem apresentar vazões mais altas, superiores a 70 m ³ /h.	por captação de fontes ou localmente por poços ponteira.
Qualidade da Água TSD Total de SIAs Dissolvidos	Esta zona aquífera caracterize-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é menor do que 100 mg/L. Localmente pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade.	A qualidade é boa para todos os fins e o valor de TSD geralmente é menor do que 200 mg/L, porém pode aumentar quando captado simultaneamente com outros aquíferos. Eventualmente pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade.	Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é inferior a 300 mg/L, com valores de ferro e manganês que localmente ultrapassam as estipuladas pelas normas de potabilidade.	Esta zona aquífera caracteriza-se pela grande ocorrência de fontes, apresentando águas selecionadas com a infiltração recente de precipitações. A potabilidade química é boa e o TSD não ultrapassa 50 mg/L
Tipos de Obras de Captação e Profundidade Estimada (m)	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 60 metros. Baixas vazões podem ser obtidas através de poços ponteira, porém com o risco de captação de águas poluídas.	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 120 metros, visando captar simultaneamente aquíferos do embasamento cristalino. Baixas vazões podem ser obtidas através de poços ponteira, porém com o risco de captação de águas poluídas.	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 150 metros. Nas áreas onde o manto de intemperismo é espesso, baixas vazões podem ser obtidas de poços ponteira, porém com o risco de captação de águas poluídas.	As características litológicas, estruturais e geomorfológicas desta zona desaconselham a perfuração de poços tubulares profundos. A presença de uma densa rede de drenagem proporciona o aproveitamento de fontes.
Importância Hidrogeológica Local	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 60 metros. Baixas vazões podem ser obtidas através de poços ponteira, porém com o risco de captação de águas poluídas.	Apesar de menos produtivos, os aquíferos que ocupam áreas relacionadas com a região urbana de Joinville apresentam grande importância hidrogeológica local. Na porção sul, plana e de vocação agrícola, devido à baixa	Aquíferos de média a baixa produtividade, englobando importantes áreas urbanas, o que lhes confere grande importância hidrogeológica local.	Compõe-se de aquícludes, aquíferos e raramente aquíferos muito localizados, com pequena importância hidrogeológica local, pois ocupam áreas de grandes altitudes e despovoadas, por exemplo, como a Serra do Taboleiro.

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

O Quadro 19 apresenta as vazões prováveis de poços representativos por Região Hidrográfica. A disponibilidade hídrica da região pode ser avaliada na Figura 68.

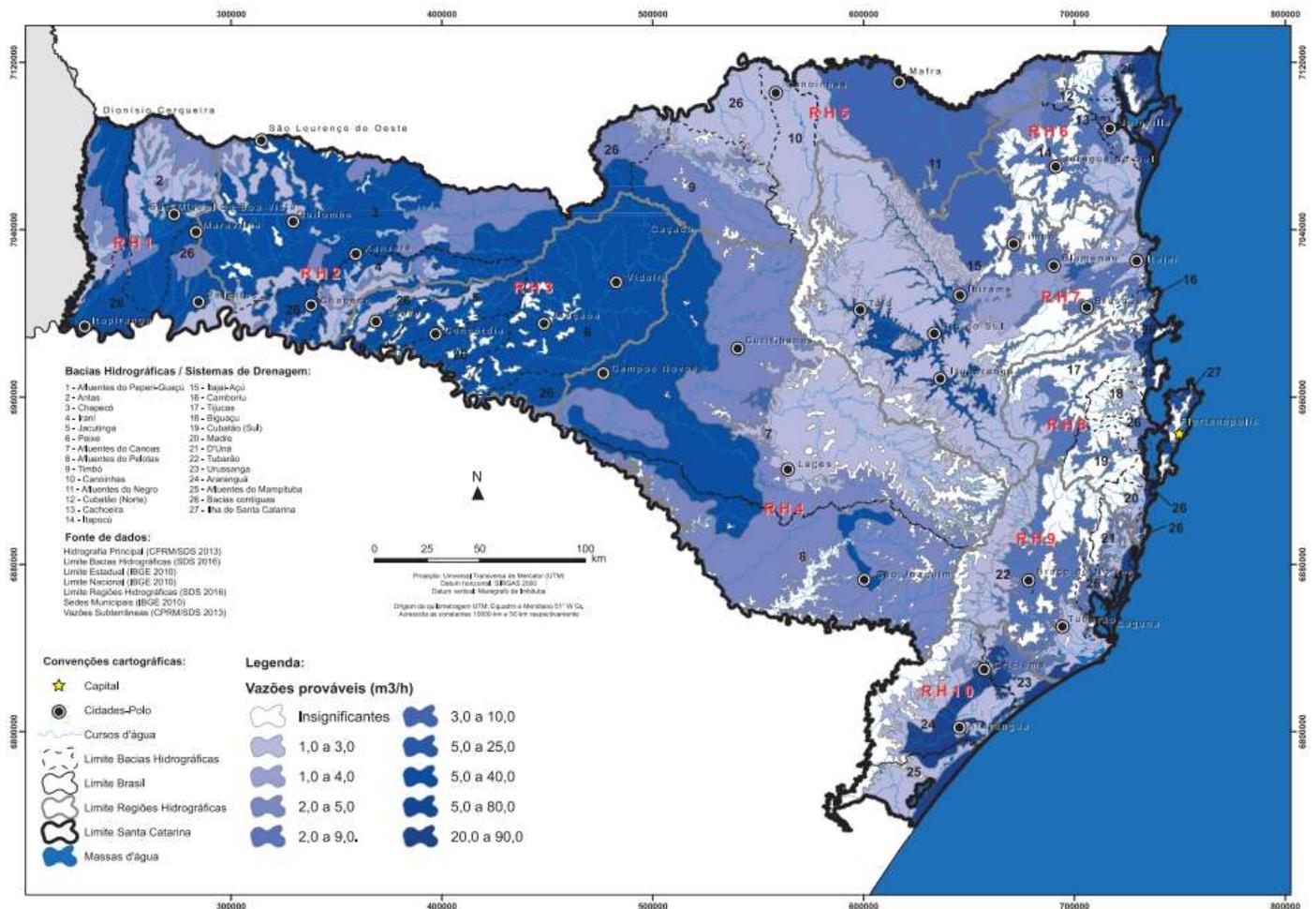


Quadro 19: Vazões prováveis de poços representativos por RH

Regiões Hidrográficas	Vazões prováveis m ³ /h		
	Média	Máximo	Mínimo
RH1	32	107	1
RH2	41	175	6
RH3	101	269	30
RH4	24	252	1
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)

Figura 68: Distribuição da disponibilidade hídrica subterrânea – Vazões prováveis



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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. 2° - 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).

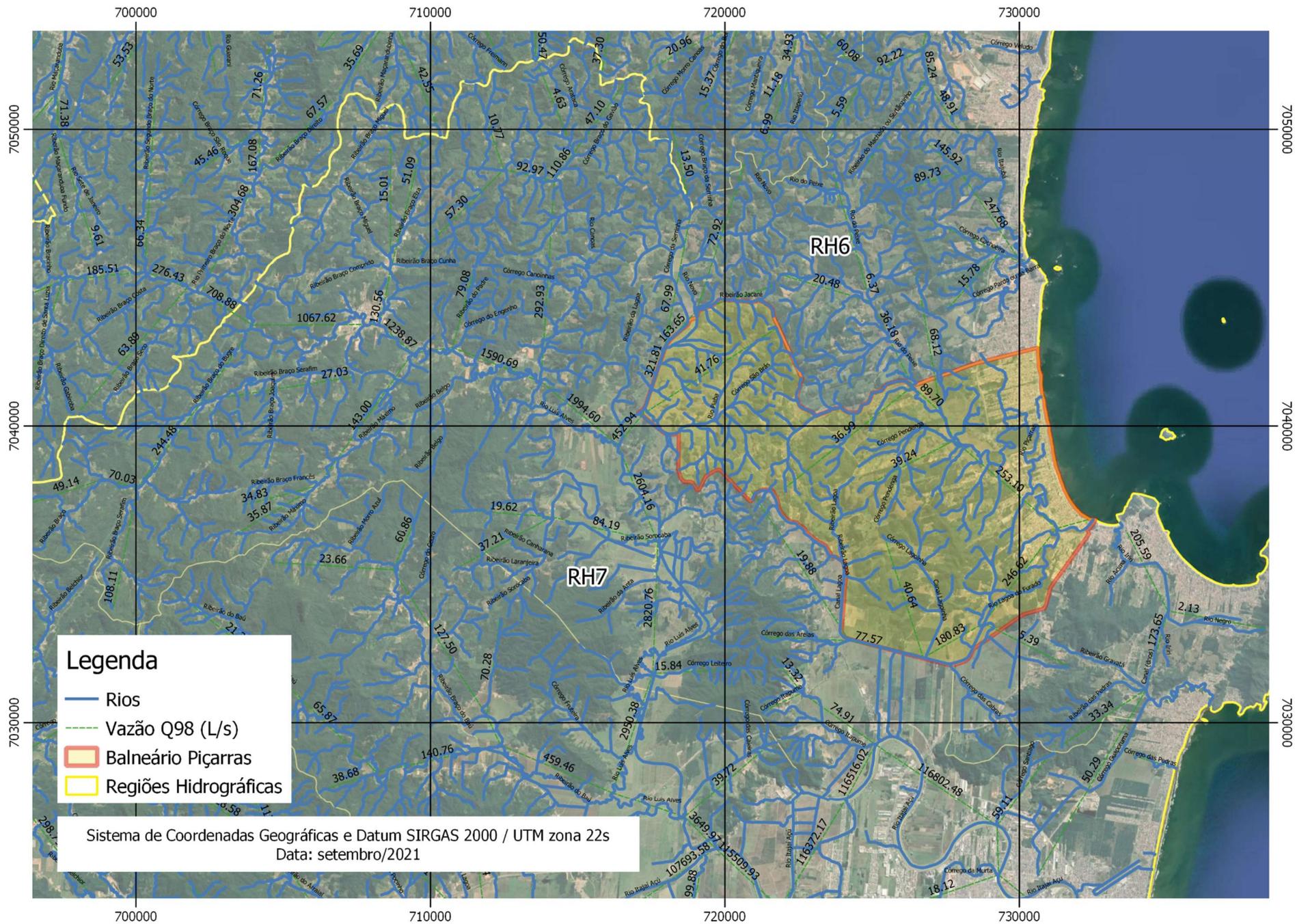
§ 1° - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2° - 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).

§ 3° - 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. A Figura 69 mostra os principais rios que compõem o município de Balneário Piçarras e a Q98 em diferentes trechos.

Figura 69: Disponibilidade Hídrica dos principais rios que compõem a Região Hidrográfica 07.



	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

10 PROGRAMAS PARA OS 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 (imediato, curto, médio e longo prazo). Vale destacar que esses valores possuem como data base o mês de janeiro de 2021 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

As principais ações necessárias relacionadas à manutenção e à ampliação dos sistemas de abastecimento de água em operação, identificadas pelo diagnóstico apresentado e que fundamentam o planejamento físico e financeiro deste documento são:

- Ampliações e melhorias nas capacidades de reservação e produção de água tratada;
- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo;
- 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

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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.
- Aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa dos imóveis localizados no entorno da lagoa de acumulação, nos limites da sua área de preservação permanente e elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório.

Informações específicas ao atendimento às demandas de produção e reservação de água no horizonte de planejamento estabelecido neste documento são detalhadas a seguir.

I. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA REGIÃO CENTRAL

De acordo com o crescimento populacional esperado para região do município de Balneário Piçarras 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 20 apresenta a produção necessária para o sistema, assim como a captação e a reservação.

Quadro 20: Prognóstico para o SAA – Central

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
Imediato	2022	100,00%	24.215	97,85	29,29%	138,37	142,79	3.985
	2023	100,00%	24.917	100,69	28,57%	140,96	145,46	4.060
	2024	100,00%	25.619	103,52	27,86%	143,50	148,08	4.133
Curto	2025	100,00%	26.322	106,36	27,14%	145,99	150,65	4.204
	2026	100,00%	27.024	109,20	26,43%	148,43	153,16	4.275
	2027	100,00%	27.726	112,04	25,71%	150,82	155,63	4.344
	2028	100,00%	28.428	114,87	25,00%	153,17	158,05	4.411
Médio	2029	100,00%	29.130	117,71	25,00%	156,95	161,96	4.520
	2030	100,00%	29.833	120,55	25,00%	160,73	165,86	4.629
	2031	100,00%	30.535	123,39	25,00%	164,52	169,77	4.738



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

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
	2032	100,00%	31.237	126,22	25,00%	168,30	173,67	4.847
	2033	100,00%	31.939	129,06	25,00%	172,08	177,57	4.956
Longo	2034	100,00%	32.641	131,90	25,00%	175,86	181,48	5.065
	2035	100,00%	33.343	134,74	25,00%	179,65	185,38	5.174
	2036	100,00%	34.046	137,57	25,00%	183,43	189,29	5.283
	2037	100,00%	34.748	140,41	25,00%	187,21	193,19	5.392
	2038	100,00%	35.450	143,25	25,00%	191,00	197,09	5.501
	2039	100,00%	36.152	146,09	25,00%	194,78	201,00	5.610
	2040	100,00%	36.854	148,92	25,00%	198,56	204,90	5.719
	2041	100,00%	37.557	151,76	25,00%	202,35	208,81	5.828

*Não foram consideradas as perdas por consumo não autorizado.

**Perdas calculadas com base nos volumes disponibilizado e consumido efetivos realizados no município, desconsiderando-se os volumes exportados.

Quanto à reservação, mantendo-se o crescimento populacional esperado, o sistema demandará acréscimos no horizonte de planejamento, sendo necessária a ampliação imediata de 2.000 m³ e complementação de 1.500 m³ no médio prazo.

Quanto à necessidade de ampliação do sistema de captação e produção, percebe-se a necessidade de intervenção para assegurar o atendimento às demandas em períodos de alto consumo até que o sistema deixe de exportar volumes de água. O prestador de serviços elaborou estudo de alternativas para o suprimento integrado de água entre os municípios de Barra Velha, Balneário Piçarras e Penha. A alternativa adotada prevê a instalação de um novo sistema de captação no rio Itapocú e duas novas Estações de Tratamento de Água, uma localizada no município de Barra Velha com capacidade para tratar 500 L/s e outra localizada no município de Balneário Piçarras com capacidade para tratar 500 L/s, com previsão de conclusão no curto prazo. Destaca-se que se tratam de estudos preliminares que podem ser reavaliados segundo critérios técnicos. Dessa forma, os investimentos totais previstos para essa obra foram rateados na proporção de cada município e planejados para execução entre o prazo imediato (ETA) e curto (captação).

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

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Prestador de Serviços deverá prever ações de combate às perdas de distribuição (troca de rede, substituição de hidrômetros, implantação de Distritos de Medição e Controle) e deverá assegurar a manutenção e a conservação das unidades operacionais, conforme demanda.

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO ALTERNATIVOS

No município de Balneário Piçarras os sistemas alternativos estão localizados nas residências que não são abastecidas pelo Prestador de Serviço. Esses sistemas estão presentes nos bairros da zona rural e alguns na zona urbana. A zona rural compreende os bairros Morretes, Morro Alto, Nova Descoberta, Medeirinhos, São Bráz e Lagoa. Destes bairros citados Morretes e Lagoa, já possuem acesso a água tratada em algumas casas.

Essas fontes alternativas que abastecem as regiões não atendidas pela rede Prestadora de Serviço são poços rasos, fontes naturais e nascentes, que são monitoradas pela Vigilância Sanitária Municipal através do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água (Vigiágua) e o Sistema Nacional Qualidade da Água (Siságua). O objetivo geral é desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada com a qualidade da água para consumo humano, garantindo o acesso à água com qualidade e compatível com o padrão de potabilidade estabelecido em legislação vigente (Portaria 888/2021). São realizadas coletas mensais nestas fontes alternativas, visando o monitoramento da qualidade da água para consumo humano.

A quantidade de soluções alternativas de abastecimento de água na zona rural de Balneário Piçarras, são 477 famílias que possuem poços e/ou cacimba, fontes naturais ou nascentes.

10.1.2 GESTÃO DO EFLUENTE SANITÁRIO NO MUNICÍPIO

Para a gestão do efluente sanitário no município entende-se que estratégias específicas de coleta e tratamento de esgoto podem ser dimensionadas técnica e economicamente para atender as suas áreas consolidadas urbanas, permitindo assim avaliar o impacto econômico dessa solução (item 11).

Conforme já apresentado, o município de Balneário Piçarras possui em operação sistema de esgotamento coletivo. A cobertura atual abrange 4 bacias de escoamento, sendo que o prestador



de serviços já possui em seu planejamento a execução de outras duas bacias (Etapa 2), atingindo um percentual de aproximadamente 23% de cobertura total. As demais ampliações são definidas para que seja atendido um percentual de cobertura de 50% no curto prazo e de 90% no médio prazo, a ser realizado na região de atendimento futuro (Figura 70). As áreas de cobertura prioritárias para as próximas ampliações do SES serão indicadas conforme projeto técnico e estudo de viabilidade técnica e econômica, a ser elaborado pelo prestador de serviços e apresentado ao município em prazo imediato.

Figura 70: Regiões de cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário.



O dimensionamento prévio de um sistema coletivo é apresentado no Quadro 21 para o sistema central (área urbana). Destaca-se que os quantitativos são previsões que deverão ser confirmadas durante elaboração de projeto técnico específico, reavaliando-se o adensamento populacional a ser atendido no prazo estabelecido.

Quadro 21: Dimensionamento técnico preliminar de atendimento: Centro

Prazo	Ano	População atendida	Vazão ETE	Incremento na capacidade de tratamento a executar*	Rede coletora necessária*	Ligações domiciliares necessárias*	Etapas
-	-	<i>hab</i>	<i>L/s</i>	<i>L/s</i>	<i>km</i>	<i>Unid</i>	-

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS					Fevereiro/2022

Prazo	Ano	População atendida	Vazão ETE	Incremento na capacidade de tratamento a executar*	Rede coletora necessária*	Ligações domiciliares necessárias*	Etapas
-	-	<i>hab</i>	<i>L/s</i>	<i>L/s</i>	<i>km</i>	<i>Unid</i>	-
Imediato	2022	4.517	28,28		34.196	2.174	Etapa 2
	2023	4.648	28,83		34.511	2.237	
	2024	5.892	35,25		40.498	2.836	
Curto	2025	6.054	35,92		40.886	2.913	Ampliação para 50% de cobertura
	2026	6.215	36,60		41.276	2.991	
	2027	6.377	37,28		41.666	3.069	
	2028	14.214	77,70		79.381	6.841	
Médio	2029	14.565	79,17		80.224	7.009	Ampliação para 90% de cobertura
	2030	14.916	80,65		81.071	7.178	
	2031	15.267	82,12		81.918	7.347	
	2032	15.618	83,60		82.765	7.516	
	2033	28.745	151,30	90	145.941	13.834	
Longo	2034	29.377	153,95		147.459	14.138	Manutenção do crescimento vegetativo
	2035	30.009	156,60		148.979	14.442	
	2036	30.641	159,25		150.499	14.746	
	2037	31.273	161,90		152.019	15.050	
	2038	31.905	164,55		153.541	15.354	
	2039	32.537	167,21		155.063	15.658	
	2040	33.169	169,86		156.585	15.963	
	2041	33.801	172,51		158.104	16.267	

*Valores a serem verificados e confirmados em projeto específico, confirmada viabilidade econômico-financeira de soluções coletivas.

Tais quantitativos estão alinhados à diretrizes estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece a definição de 90% de cobertura até o ano de 2033. No entanto, tal cobertura pode ser atendida através de soluções alternativas descentralizadas quando não constatada a viabilidade de implantação de sistemas coletivos, ou seja, os quantitativos apresentados no Quadro 21 somente poderão ser realizados quando constatada viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.

Considerando-se as condições necessárias de viabilidade técnica e econômica, enquanto tais investimentos não ocorram, seja pelo prazo ou seja pela sua inviabilidade, as ações concentram-se na necessidade de realizar 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.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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:

- 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 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

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

técnicas, sistemática de fiscalização da execução e manutenção dos sistemas individuais legislação municipal que regulamente emissão de “habite-se”, exigindo apresentação de laudos que comprovem a correta execução do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários;

- 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 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. Implantar programas sociais com vistas à regularização de sistemas individuais de esgotamento sanitário em locais habitados por famílias em situação de vulnerabilidade;
- g. Regulamentar obrigatoriedade de implantação, pelo empreendedor, de sistema de coleta e tratamento de efluentes em novos loteamentos, com posterior transferência ao prestador de serviços
- h. Estabelecer atualização periódica do cadastro técnico levantado em diagnóstico;
- i. Executar plano de ação, com prazos para adequação dos sistemas individuais;

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

- j. 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;
- k. Desenvolver ações de educação ambiental e preservação ambiental com enfoque na regularização dos sistemas individuais 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 22 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 concessionados no município.

Quadro 22: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB dos sistemas concessionados

Área	Indicador	Prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
SAA	Índice de Atendimento de Água (%)	99%	99%	99%	99%
SAA	Índice de Perdas na Distribuição de Água (%)	35%	29%	26%	25%
SAA	Índice de Hidromedidação (%)	100%	100%	100%	100%
SAA	Índice de Macromedidação (%)	100%	100%	100%	100%
SES	Índice de atendimento de esgoto coletivo (%)	23%	50%	90%	90%
SES	Índice de atendimento de esgoto adequado (%)	40%	70%	100%	100%

O índice de atendimento de água deve ser calculado com base na relação entre o número de unidades consumidoras atendidas na região de análise, incluindo as factíveis, ou seja, onde a rede está disponível, porém não conectada por decisão do usuário, e o número total de unidades consumidoras potenciais.

O índice de perdas tem o objetivo de avaliar a integridade da rede de distribuição quanto às perdas físicas, deve ser calculado pela relação entre o volume distribuído e o volume consumido (autorizado ou não, medido ou estimado). Tal indicador está vinculado diretamente ao uso racional da água e à eficiência energética já que reduz a quantidade de água captada, o seu

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

desperdício e aumenta a eficiência do uso de água.

Para o cálculo da micromedição (hidrometração), deve ser relacionado o número de unidades consumidoras atendidas que possuem hidrômetro instalado em sua ligação predial pelo número de unidades consumidoras totais atendidos. A macromedição é a relação entre o volume produzido macromedido pelo volume produzido total.

Quanto ao indicador de esgotamento sanitário, o índice de atendimento de esgoto deve ser calculado com base na relação entre o número de unidades consumidoras atendidas na região de análise, incluindo as factíveis, ou seja, onde a rede está disponível, porém não conectada por decisão do usuário, e o número total de unidades consumidoras potenciais.

Segundo a Agência Nacional de Águas, considera-se tratamento adequado o manejo do efluente que 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 de esgoto adequado) que irá acompanhar o correto manejo dos efluentes quando da existência de tratamento em unidades individuais em áreas urbanas e rurais.

10.3 CRONOGRAMA DE AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO

De acordo com o diagnóstico dos sistemas concessionados de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Balneário Piçarras realizado neste documento, considerando a avaliação de demanda desses sistemas e as deficiências relatadas, o plano de metas da primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Piçarras foi atualizado. Neste item é apresentado o planejamento de cada setor, indicado o prazo de cada meta e valores atualizados.

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 Balneário Piçarras, poderão influenciar nas estruturas dimensionadas. Para tanto, sempre que um investimento for executado, pressupõe-se a avaliação prévia da atualidade e dimensionamento da ação.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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

Com o intuito de atingir as metas de desempenho atribuído a cada setor de planejamento, para a organização das ações para o abastecimento de água no município, foi definido o cronograma de investimento e valores financeiros apresentados no Quadro 23.

Neste cronograma 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.

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, são inseridas 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.

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.

Quanto às ações para a gestão do efluente sanitário no município, 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 sanitário em alinhamento com a Lei Federal nº 11.445/07, em que descreve os serviços públicos de saneamento básico:

Art. 3º-B. Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, incluída ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais de forma ambientalmente adequada, incluídas fossas sépticas.

Dessa forma, é necessário prever e avaliar a implantação de sistema de esgotamento sanitário coletivo, fundamentalmente em área urbana, ou seja, na sede do município de Balneário Piçarras, condicionada à sustentabilidade econômico-financeira para operação dos serviços, em prazo que atenda as metas de cobertura.

Igualmente, é preciso propor ações para a gestão adequada do efluente sanitário em área não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto, seja por não estar em sua área de cobertura, seja pela inviabilidade econômico-financeira constatada em estudo específico (ver item 11) de solução coletiva.

Para essas áreas não atendidas por sistema coletivo, as ações previstas para o cumprimento das metas dos indicadores são centralizadas na execução do escopo descrito no item II pela Prefeitura Municipal de Balneário Piçarras, em duas ações: levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário em área 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.

Assim, apresenta-se também no Quadro 23 o cronograma de investimentos e valores financeiros de cada ação para a gestão de efluente sanitário, relacionadas tanto sobre a gestão coletiva por meio de sistema de coleta e tratamento de esgoto, quanto sobre a gestão individual do lodo dos equipamentos individuais (fossas sépticas). Independente da estratégia a ser adotada, segundo análise de viabilidade, deverá ser assegurado o cumprimento dos índices de cobertura previstos neste plano.

Quadro 23: Quadro de ações de curto, médio e longo prazo para os Sistemas de Abastecimento de Água e gestão de efluente sanitário do município de Balneário Piçarras

PLANO DE INVESTIMENTO						
AÇÕES	PROGRAMA I: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CENTRAL	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 - 2024	2025 - 2028	2029 - 2033	2034 - 2041	
1	Ampliação e melhoria do sistema de captação, tratamento (incluindo tratamento de efluentes da ETA) e adução de água para atender crescimento vegetativo, incluindo elaboração de projetos e licenciamento ambiental: sistema rio Itapocu.	20.293.548,88	40.587.097,76	-	-	60.880.646,65
2	Ampliação e melhoria de rede de abastecimento de água e ampliação do número de ligações domiciliares na área urbana para atender crescimento vegetativo	1.946.246,70	2.521.728,79	3.034.410,76	4.582.923,35	12.085.309,61
3	Ampliação da capacidade de reservação, conforme crescimento vegetativo.	999.192,69	-	807.655,03	-	1.806.847,72
4	Programa de redução de perdas: atualização cadastral, instalação de macromedidores, substituição de hidrômetros, pesquisa de vazamentos ocultos, instalação de Distritos de Medição e Controle, etc.	545.951,01	799.183,82	1.112.477,76	2.039.072,18	4.496.684,77
5	Manutenção, proteção e conservação das unidades operacionais	674.860,84	1.017.457,75	1.437.258,08	2.299.612,92	5.429.189,59
6	Ações de educação e preservação ambiental	150.000,00	200.000,00	250.000,00	400.000,00	1.000.000,00
AÇÕES	PROGRAMA II: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DESCENTRALIZADOS	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 - 2024	2025 - 2028	2029 - 2033	2034 - 2041	
7	Adequação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água descentralizados para atender crescimento vegetativo	-	-	-	-	-
8	Regulamentar obrigatoriedade de implantação de sistema de reaproveitamento de água da chuva para fins não potáveis	-	-	-	-	-
AÇÕES	PROGRAMA III: GESTÃO DE EFLUENTE SANITÁRIO	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL
		2022 - 2024	2025 - 2028	2029 - 2033	2034 - 2041	
9	Elaboração de estudo de concepção, projeto e licenciamento ambiental do Sistema de Esgotamento Sanitário	450.000,00	-	-	-	450.000,00
10	Instalação e ampliação da capacidade de tratamento de esgoto, rede coletora de esgotos, interceptores, acessórios e ligações prediais no sistema sede, conforme definido em projeto	10.033.243,84	18.470.028,03	49.648.519,77	7.090.321,25	85.242.112,89
11	Manutenção, proteção, conservação das unidades operacionais e reposição de equipamentos para controle do efluente tratado, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda	1.046.250,00	1.395.000,00	2.092.500,00	5.580.000,00	10.113.750,00
12	Levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto.	-	-	-	-	-
13	Implantar e operar sistema para gestão adequada do efluente sanitário em área urbana não atendida por sistema coletivo de tratamento de esgoto	-	-	-	-	-
14	Implantar e operar sistema para gestão adequada do efluente sanitário em área rural	-	-	-	-	-
15	Regulamentar obrigatoriedade de implantação, pelo empreendedor, de sistema de coleta e tratamento de efluentes em novos loteamentos	-	-	-	-	-

16	Estruturar e capacitar de equipe em caráter permanente para análise e aprovação de projetos de sistemas de tratamento de efluentes	-	-	-	-	-
17	Regulamentar a obrigatoriedade de comprovação da correta execução das instalações hidráulico-prediais para fins de obtenção de habite-se	-	-	-	-	-
18	Elaborar e executar programa e estratégia de adequação de sistemas individuais de tratamento de esgoto em desacordo com normas técnicas da ABNT, estruturando programa para execução ou correção dos sistemas com a devida fiscalização	-	-	-	-	-
19	Desenvolver ações de educação ambiental e preservação ambiental com enfoque na regularização dos sistemas individuais de tratamento de efluentes	-	-	-	-	-
20	Elaborar programas sociais com vistas à implantação de sistemas de tratamento de efluentes em locais ocupados por famílias em situações de vulnerabilidade.	-	-	-	-	-

TOTAL	36.139.293,96	64.990.496,17	58.382.821,40	21.991.929,70	181.504.541,22
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

11 ANÁLISE ECONOMICO-FINANCEIRA

A legislação federal (Lei Federal nº 11.445/2007) estabelece em seu Art. 11, inciso II, que os Contratos de Prestação de Serviço de Saneamento devem ser viáveis técnica e economicamente.

Neste contexto, foi elaborado um Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira (EVEF) desta revisão do PMSB (Quadro 24) utilizando-se algumas premissas, são elas:

- Taxa Mínima de Atratividade (TMA): 6,84% ao ano;
- Prazo: 20 anos;
- Despesas e Receitas: valores realizados pelo prestador de serviços e projetados os valores futuros;
- Investimentos: valores realizados e valores projetados nesta revisão do PMSB.

A metodologia utilizada é a do fluxo de caixa descontado. O pressuposto dessa avaliação econômico-financeira é que a Concessionária recupere o capital investido ao longo de todo o período contratual e o remunere de acordo com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) ou Taxa de Desconto. A receita esperada, portanto, seria aquela necessária para cobrir todos os custos operacionais, tributos e outros encargos, investimentos e remuneração dos recursos aplicados.

O resultado do EVEF aponta uma TIR da ordem de 3,03%, o que confere baixa atratividade em relação à prática atual de mercado. Tal resultado pressupõe como alternativa a prestação dos serviços de forma regionalizada, de modo a equilibrar o resultado econômico-financeiro com demais regiões superavitárias do Estado. Outras variáveis que compõe o EVEF como a utilização de recursos não onerosos ou uma gestão mais eficiente das despesas são premissas que podem ser utilizadas para a melhoria do resultado econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Essa demonstração do resultado econômico e financeiro é apenas um exercício para orientar o titular da prestação dos serviços no momento de uma futura negociação para continuidade da delegação da prestação de serviço através da formalização de termo aditivo contratual.

Quadro 24: Estudo econômico do PMSB.

Taxa de desconto (TMA)	6,84% *
Horizonte do Projeto	20 anos
Base de ativos atual	10.253.245,00

Ano	% Cobertura		Investimentos ¹			Δ Capital de Giro	Receitas				Custos TOTAL	Deduções (IR+CSLL)	Fluxo Líquido	Fluxo de Caixa Descontado
	Água	Esgoto	SAA	SES	TOTAL		Água	Esgoto	Indiretas	TOTAL				
1	99%	19%	8.203.266,71	3.843.164,61	12.046.431,32	1.572.186,65	13.567.666,64	2.530.369,83	297.624,30	16.395.660,78	11.396.723,69	1.470.849,28	-10.253.245,00	-10.253.245,00
2	99%	19%	8.203.266,71	3.843.164,61	12.046.431,32	45.578,16	13.960.997,31	2.603.726,00	306.252,52	16.870.975,82	11.574.957,62	1.356.289,14	-10.090.530,16	-9.444.524,67
3	99%	23%	8.203.266,71	3.843.164,61	12.046.431,32	106.560,39	14.354.327,97	3.301.495,43	326.425,04	17.982.248,44	11.990.524,94	1.365.285,24	-8.152.280,41	-7.141.860,30
4	99%	23%	11.281.367,03	4.966.257,01	16.247.624,04	47.316,47	14.748.218,93	3.392.090,35	335.382,33	18.475.691,61	12.175.525,32	1.145.203,30	-7.526.553,44	-6.171.553,69
5	99%	23%	11.281.367,03	4.966.257,01	16.247.624,04	47.249,16	15.141.549,59	3.482.556,41	344.326,87	18.968.432,87	12.360.262,55	904.662,66	-11.139.977,52	-8.549.659,07
6	99%	23%	11.281.367,03	4.966.257,01	16.247.624,04	47.249,16	15.534.880,25	3.573.022,46	353.271,42	19.461.174,13	12.544.999,79	641.104,56	-10.591.365,55	-6.736.835,21
7	99%	50%	11.281.367,03	4.966.257,01	16.247.624,04	467.261,41	15.928.210,92	7.964.105,46	441.726,79	24.334.043,17	14.364.359,52	1.284.712,56	-10.019.803,41	-5.053.284,60
8	99%	50%	1.328.360,33	10.348.203,95	11.676.564,28	57.620,93	16.321.541,58	8.160.770,79	452.634,78	24.934.947,15	14.589.462,06	1.107.097,99	-8.029.914,36	-1.470.071,36
9	99%	50%	1.328.360,33	10.348.203,95	11.676.564,28	57.703,01	16.715.432,54	8.357.716,27	463.558,30	25.536.707,11	14.814.885,25	904.216,50	-2.495.798,11	-1.056.672,98
10	99%	50%	1.328.360,33	10.348.203,95	11.676.564,28	57.620,93	17.108.763,20	8.554.381,60	474.466,29	26.137.611,09	15.039.987,79	671.077,00	-1.916.661,93	-674.759,55
11	99%	50%	1.328.360,33	10.348.203,95	11.676.564,28	57.620,93	17.502.093,86	8.751.046,93	485.374,27	26.738.515,07	15.265.090,33	401.846,31	-1.307.638,91	-320.024,48
12	99%	90%	1.328.360,33	10.348.203,95	11.676.564,28	756.711,10	17.895.424,53	16.105.882,07	628.624,19	34.629.930,79	18.210.943,31	1.642.222,99	-662.606,78	1.059.391,27
13	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	18.288.755,19	16.459.879,67	642.440,97	35.391.075,83	18.495.846,31	1.687.313,16	2.343.489,12	12.385.938,65
14	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	18.682.085,85	16.813.877,27	656.257,76	36.152.220,87	18.780.749,30	1.715.713,02	12.833.780,82	5.240.690,27
15	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	73.090,48	19.075.976,81	17.168.379,13	670.094,22	36.914.450,17	19.066.058,14	1.722.089,81	13.304.220,52	4.931.525,06
16	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	19.469.307,48	17.522.376,73	683.911,00	37.675.595,20	19.350.961,14	1.697.080,70	13.805.575,64	4.789.745,63
17	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	19.862.638,14	17.876.374,32	697.727,78	38.436.740,24	19.635.864,14	1.625.338,74	14.353.559,64	4.661.049,01
18	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	20.255.968,80	18.230.371,92	711.544,56	39.197.885,28	19.920.767,13	1.475.708,70	15.761.079,98	4.552.872,72
19	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	72.986,51	20.649.299,46	18.584.369,52	725.361,35	39.959.030,32	20.205.670,13	1.170.302,49	14.979.431,73	4.483.759,04
20	99%	90%	1.165.201,06	1.583.790,16	2.748.991,21	-3.831.687,84	21.043.190,42	18.938.871,38	739.197,81	40.721.259,62	20.490.978,97	397.798,43	20.915.178,84	5.569.086,91

VPL	-24.110.048,06
TIR	3,03%

* Taxa de desconto utilizada corresponde ao WACC atual do prestador de serviços.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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 de Balneário Piçarras, 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 do município de Balneário Piçarras, devendo o Quadro 25 estar concatenado com as ações contidas no Quadro 26.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Quadro 25: 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 26: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água.

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Comunicação aos Bombeiros (193)	CASAN	195
2	Comunicação à Polícia (190)	CASAN	195
3	Comunicação à Polícia Ambiental / Órgão Ambiental	CASAN	195

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Ação	Descrição	Responsável	Contato
4	Comunicação à Defesa Civil	CASAN	195
5	Comunicação à Concessionária de Energia	CASAN	195
6	Comunicação ao Responsável Técnico	CASAN	195
7	Comunicação à População, Instituições e Autoridades	CASAN	195
		PREFEITURA	(47) 3347-4747
8	Interrupção Total do Abastecimento (Fechar Registros Gerais)	CASAN	195
9	Interrupção Parcial do Abastecimento (Fechar Registros do Setor)	CASAN	195
10	Monitoramento e Controle da Água Disponível nos Reservatórios	CASAN	195
11	Instalação de Barreira / Muro de Contenção	CASAN	195
12	Descarga na Rede de Abastecimento (Registros de Descarga)	CASAN	195
13	Transferência de Água Entre Setores (Registros de Manobra)	CASAN	195
14	Disponibilizar Caminhões Pipa	CASAN	195
15	Rodizio no Abastecimento de Água	CASAN	195
16	Uso de Equipamento ou Veículo Reserva	CASAN	195
17	Interrupção no Fornecimento de Energia Elétrica	CELESC	0800 48 0196
18	Disponibilizar Gerador de Energia Elétrica	CASAN	195
19	Substituição de Pessoal	CASAN	195
20	Solicitação de Apoio à Municípios Vizinhos	PREFEITURA	(47) 3347-4747
21	Reparo nas Instalações Danificadas	CASAN	195

Quanto às ações destinadas ao sistema de esgotamento sanitário, quando em operação, as ações de emergência e contingência são detalhadas na Quadro 27 e na Quadro 28.

Quadro 27: Eventos e componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.

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



Água e Esgoto
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Revisão 01

Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS

Fevereiro/2022

Eventos	Componentes do Sistema				
	Rede Coletora	Interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Greve	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	
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 28: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Paralisação completa da operação	CASAN	195
2	Paralisação parcial da operação	CASAN	195
3	Comunicação ao responsável técnico	CASAN	195
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável	CASAN	195
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros	CASAN	195
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental	CASAN	195
7	Comunicação à População	CASAN	195
		PREFEITURA	(47) 3347-4747
8	Substituição de equipamento	CASAN	195
9	Substituição de pessoal	CASAN	195
10	Manutenção corretiva	CASAN	195
11	Uso de equipamento ou veículo reserva	CASAN	195
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos	PREFEITURA	(47) 3347-4747
13	Manobra operacional	CASAN	195
14	Descarga de rede	CASAN	195
15	Isolamento de área e remoção de pessoas	CASAN	195
		PREFEITURA	(47) 3347-4747
16	Interrupção no Fornecimento de Energia Elétrica	CELESC	0800 48 0196

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Balneário Piçarras. O trabalho buscou implementar melhorias e novas demandas identificadas em comparação às versões precedentes 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.

	Água e Esgoto PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	Revisão 01
	Prefeitura Municipal de BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

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 2020.

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 2020.

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 2020.

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 2020.

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 2020.

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 2020.

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 BALNEÁRIO PIÇARRAS	Fevereiro/2022

Acesso em: 05 de agosto de 2020.

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 2020.

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: 31 de janeiro de 2021.

PRESTADOR DE SERVIÇOS. **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**. Banco de Dados Operacionais (BADOP). 2019.

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.