

**Prefeitura Municipal de Forquilha**



# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

**REVISÃO 1: Setores  
ÁGUA e ESGOTO**

**VERSÃO CONSOLIDADA**

Agosto, 2024



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## REVISÃO SETORES ÁGUA E ESGOTO



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINA**

**Agosto, 2024**

**VERSÃO CONSOLIDADA**

Avenida 25 de Julho, 3400, Centro

CEP: 88850-000



## **Realização**

Prefeitura Municipal de Forquilha

## **Coordenação**

José Cláudio Gonçalves – Prefeito Municipal

## **Grupo de Trabalho**

**Decreto nº 444, de 20 de setembro de 2023 – Cria a Comissão de Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico**

### **Representantes do Poder Público Municipal:**

- Natalia Dal Farra Lopes – Eng<sup>a</sup> Sanitarista e Ambiental;
- Jéssica Patrício dos Santos – Eng<sup>a</sup> Sanitarista e Ambiental;
- Leandro Arns Back – Eng<sup>o</sup> Civil; e
- Luiz Renato Steiner – Eng<sup>o</sup> Civil.

### **Representantes da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN:**

- Guilherme Pitol – Assessor de Relações com o Poder Concedente;
- Anderson Rodrigo Miranda – Gerente de Relações com o Poder Concedente;
- Paulo Roberto Costa – Eng<sup>o</sup> Sanitarista;
- Amilton Chagas – Eng<sup>o</sup> Sanitarista;
- Reinaldo Guedes dos Santos – Economista;
- Fernando Porporatti – Superintendente SRS; e
- Victor Milanezi – Assessor SRS.





## Sumário

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3.1	OBJETIVO GERAL.....	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>4</b>	<b>ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA).....</b>	<b>16</b>
5.1	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS OPERADOS PELA CASAN .....	16
5.1.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS.....	16
5.1.1.1	Ligações e Unidades Autônomas de água.....	16
5.1.1.2	Micromedição e Macromedição .....	17
5.1.1.3	Índice de perdas.....	20
5.1.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CRICIÚMA (SIA CRICIÚMA).....	21
5.1.2.1	Barragem do Rio São Bento (BRSB).....	23
5.1.2.2	Sistema adutor .....	29
5.1.2.3	Estação de Tratamento de Água São Defende.....	30
5.1.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORQUILHINHA .....	42
5.1.3.1.1	Supervisão – Monitoramento .....	47
5.1.3.1.2	Agência Casan Forquilha .....	49
5.1.3.2	Projetos em desenvolvimento - Projeto de Ampliação da Estação de Tratamento de Água da SIA da Grande Criciúma .....	50
5.1.4	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS COMUNITÁRIOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA RURAL	52
<b>6</b>	<b>DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>53</b>
6.1	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – REGIÃO CENTRAL .....	53
6.1.1	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS.....	55
6.1.1.1	Ligações e Unidades Autônomas de esgoto .....	55
6.1.2	REDE COLETORA DE ESGOTOS E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS (EEE).....	56
6.1.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE).....	60
6.1.3.1	Supervisão – Monitoramento.....	71
6.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ÁREA RURAL E ÁREA URBANA NÃO ATENDIDA PELO SES FORQUILHINHA.....	72
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DOS INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>ESTUDOS DE DEMANDAS.....</b>	<b>78</b>
8.1	ESTUDO CRESCIMENTO POPULACIONAL RESIDENTE TOTAL .....	78
<b>9</b>	<b>BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO ...</b>	<b>82</b>
9.1	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA .....	82





9.2	CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA .....	83
9.3	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS .....	86
9.4	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	87
9.5	LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA...	90
<b>10</b>	<b>PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.</b>	<b>92</b>
10.1	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA.....	92
10.2	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA RURAL .....	92
10.3	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA .....	93
10.4	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA AS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	94
10.5	METAS DE DESEMPENHO .....	98
10.6	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA OS SETORES ÁGUA E ESGOTO.....	98
10.6.1	AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO....	99
<b>11</b>	<b>ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....</b>	<b>103</b>
<b>12</b>	<b>PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>105</b>
<b>13</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>109</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Localização e limites do município de Forquilha/SC.....	15
Figura 2: SIA Criciúma - Municípios e suas unidades principais.....	21
Figura 3: Vista Geral BRSB - estágio inicial das estruturas.....	24
Figura 4: Barramento principal - estágio inicial da obra.....	25
Figura 5: Barragem do Rio São Bento - Vista panorâmica.....	25
Figura 6: Barragem do Rio São Bento - Barramento Principal.....	27
Figura 7: Barragem do Rio São Bento - Barramento Principal.....	27
Figura 8: Barragem do Rio São Bento - Dique Principal.....	28
Figura 9: Barragem do Rio São Bento - Dique Secundário.....	28
Figura 10: Barragem do Rio São Bento - Sistema de Gerenciamento Operacional.....	29
Figura 11: SIA Criciúma - Sistema Adutor.....	30
Figura 12: ETA São Defende - Vista Geral.....	31
Figura 13: ETA São Defende - Quadro representativo das suas unidades.....	31
Figura 14: ETA São Defende - Fluxograma do tratamento d'água.....	32
Figura 15: ETA São Defende - Vista aérea das unidades de tratamento.....	33
Figura 16: ETA São Defende - Chegada das adutoras de água bruta de 350, 400 e 600 mm.....	33
Figura 17: ETA São Defende - Chegada das adutoras de 600 e 800 mm.....	33
Figura 18: ETA São Defende - Calha Parshall - chegada da água bruta.....	34
Figura 19: ETA São Defende - Adição de coagulantes.....	34
Figura 20: ETA São Defende - Sensor de vazão para telemetria.....	34
Figura 21: ETA São Defende - Visão geral unidades de tratamento.....	34
Figura 22: ETA São Defende - Floculadores hidráulicos.....	35
Figura 23: ETA São Defende - Floculadores hidráulicos.....	35
Figura 24: ETA São Defende - Floculadores mecânicos.....	35
Figura 25: ETA São Defende - Floculadores mecânicos.....	35
Figura 26: ETA São Defende - Decantadores.....	35
Figura 27: ETA São Defende - Decantadores.....	35
Figura 28: ETA São Defende - Decantadores.....	35
Figura 29: ETA São Defende - Decantadores.....	35
Figura 30: ETA São Defende - Filtros.....	36
Figura 31: ETA São Defende - Filtros.....	36
Figura 32: ETA São Defende - Filtros.....	36
Figura 33: ETA São Defende - Filtros.....	36
Figura 34: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro.....	36
Figura 35: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro - disposição dos cilindros.....	36
Figura 36: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro - Equipamentos de controle.....	36
Figura 37: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro - Equipamentos de controle.....	36
Figura 38: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro - Visão interna.....	37
Figura 39: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro - visão externa.....	37
Figura 40: ETA São Defende - Laboratório - visão interna geral.....	37
Figura 41: ETA São Defende - Laboratório - Equipamentos de controle de qualidade.....	37
Figura 42: ETA São Defende - Tanque de contato.....	38
Figura 43: ETA São Defende - Tanque de contato.....	38
Figura 44: ETA São Defende - Painéis de controle de qualidade e comando elétrico.....	38
Figura 45: ETA São Defende Laboratório - equipamentos de controle de qualidade d'água.....	38
Figura 46: ETA São Defende - Edificações do Laboratório e Casa de Química.....	38
Figura 47: ETA São Defende - Displays dos instrumentos de qualidade d'água - telemetria.....	39
Figura 48: ETA São Defende - Sala de Operações - Supervisório Geral.....	39
Figura 49: ETA São Defende - Visão geral.....	39
Figura 50: ETA São Defende - Subestação elétrica.....	39
Figura 51: ETA São Defende - Subestação elétrica.....	39
Figura 52: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05.....	39



Figura 53: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05. .... 40

Figura 54: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05. .... 40

Figura 55: ERAT RA-cua-00/SAA-NVA-BST002. .... 40

Figura 56: ERAT RA-cua-00/SAA-NVA-BST002. .... 40

Figura 57: ERAT RA-cua-00/12. .... 40

Figura 58: ERAT RA-cua-00/12. .... 40

Figura 59: Reservatório R0 - 2.000 m<sup>3</sup>. .... 40

Figura 60: Reservatório R0 - 2.000 m<sup>3</sup>. .... 40

Figura 61: ETA São Defende - Reservatório Pulmão. .... 41

Figura 62: ETA São Defende - Reservatório Pulmão. .... 41

Figura 63: ETA São Defende - Reservatório Pulmão – caixa de manobras. .... 41

Figura 64: ETA São Defende - Displays da instrumentação de medição de vazões. .... 41

Figura 65: Quadro esquemático do SAA Forquilha. .... 42

Figura 66: Pontos de instalação dos macromedidores do SAA Forquilha. .... 43

Figura 67: Macromedidor da Seara Alimentos - Av. 25 de Julho. .... 44

Figura 68: Macromedidor da Seara Alimentos - Av. 25 de Julho. .... 44

Figura 69: Macromedidor do bairro Mãe Luzia. .... 44

Figura 70: Macromedidor do bairro Mãe Luzia. .... 44

Figura 71: Macromedidor São Bento Baixo – localizado junto à ponte da SC443. .... 44

Figura 72: Macromedidor São Bento Baixo – localizado junto à ponte da SC443. .... 44

Figura 73: Macromedidor da rua Lucas Peruchi. .... 44

Figura 74: Macromedidor da rua Lucas Peruchi. .... 44

Figura 75: Macromedidor da rua Lucas Peruchi. .... 45

Figura 76: Macromedidor da rua Lucas Peruchi. .... 45

Figura 77: Macromedidor do bairro Santa Cruz – Rua Lucas Peruchi. .... 45

Figura 78: Macromedidor do bairro Santa Cruz – Rua Lucas Peruchi. .... 45

Figura 79: Macromedidor do bairro Santa Líbera – Rodovia Vante Rovaris. .... 45

Figura 80: Macromedidor do bairro Santa Líbera – Rodovia Vante Rovaris. .... 45

Figura 81: Macromedidor do Loteamento Nova Itália. .... 45

Figura 82: Macromedidor do Loteamento Nova Itália. .... 45

Figura 83: Macromedidor Rio Sangão – Rodovia Gabriel Arns – visão geral. .... 46

Figura 84: Macromedidor Rio Sangão – Rodovia Gabriel Arns. .... 46

Figura 85: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – visão geral. .... 46

Figura 86: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – área interna. .... 46

Figura 87: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – display do Macromedidor. .... 46

Figura 88: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – Barriletes e válvulas. .... 46

Figura 89: Supervisório SIA Criciúma - Visão Geral. .... 47

Figura 90: Supervisório SIA Criciúma - Macromedidores SAA Forquilha. .... 48

Figura 91: Supervisório SIA Criciúma - Booster Maracajá. .... 48

Figura 92: Supervisório SIA Criciúma – Macromedidores. .... 49

Figura 93: Visão geral da Agência CASAN de Forquilha. .... 50

Figura 94: Ampliação e unidade de tratamento de efluentes - visão geral. .... 51

Figura 95: Ampliação e unidade de tratamento de efluentes - visão geral. .... 51

Figura 96: Quadro esquemático do SES Forquilha. .... 54

Figura 97: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – visão geral. .... 57

Figura 98: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – painéis elétricos. .... 57

Figura 99: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – visão geral. .... 57

**Figura 100: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – poços de visita e de bombas. .... 57**

Figura 101: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral. .... 57

Figura 102: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – painéis elétricos. .... 57

Figura 103: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral. .... 57

Figura 104: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral. .... 57

Figura 105: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – visão geral. .... 58

Figura 106: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – visão geral. .... 58

Figura 107: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – painéis elétricos. .... 58

Figura 108: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – gerador de energia elétrica. .... 58





Figura 109: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – poço de bombeamento. ....	58
Figura 110: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – ponte de içamento de bombas. ....	59
Figura 111: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – ponte de içamento de bombas. ....	59
Figura 112: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral. ....	59
Figura 113: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – quadro elétrico. ....	59
Figura 114: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral. ....	59
Figura 115: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral. ....	59
Figura 116: EEE07 Bairro Santa Clara – visão geral. ....	59
Figura 117: EEE07 Bairro Santa Clara - quadro de elétrico. ....	59
Figura 118: EEE07 Bairro Santa Clara - visão geral. ....	60
Figura 119: EEE07 Bairro Santa Clara - visão geral. ....	60
Figura 120: ETE Forquilha - isométrico do projeto. ....	61
Figura 121: ETE Forquilha - identificação das unidades de tratamento. ....	62
Figura 122: Fluxograma do processo de tratamento. ....	63
Figura 123: ETE Forquilha - Entrada Principal – Portaria e Laboratório. ....	64
Figura 124: ETE Forquilha - Visão Geral. ....	64
Figura 125: ETE Forquilha - Tratamento preliminar. ....	64
Figura 126: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – mistura rápida do efluente e adição de coagulantes. .	64
Figura 127: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – gradeamento. ....	65
Figura 128: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – gradeamento. ....	65
Figura 129: ETE Forquilha – Floculadores mecânicos. ....	65
Figura 130: ETE Forquilha – Floculadores mecânicos. ....	65
Figura 131: ETE Forquilha – Flotador. ....	65
Figura 132: ETE Forquilha – Flotador. ....	65
Figura 133: ETE Forquilha – Flotador - efluente clarificado. ....	65
Figura 134: ETE Forquilha – Flotador - efluente clarificado. ....	65
Figura 135: ETE Forquilha – Filtro Biológico. ....	66
Figura 136: ETE Forquilha – Filtro Biológico. ....	66
Figura 137: ETE Forquilha – Vista posterior. ....	66
Figura 138: ETE Forquilha – Floculadores e flotadores. ....	66
Figura 139: ETE Forquilha – Tratamento preliminar – vista posterior. ....	66
Figura 140: ETE Forquilha – Tratamento preliminar – vista posterior. ....	66
Figura 141: ETE Forquilha – Tanque de contato. ....	66
Figura 142: ETE Forquilha – Tanque de contato. ....	66
Figura 143: ETE Forquilha – Tanque de contato. ....	67
Figura 144: ETE Forquilha – Tanque de contato. ....	67
Figura 145: ETE Forquilha – Queimador de gás. ....	67
Figura 146: ETE Forquilha – Decanter centrífugo. ....	67
Figura 147: ETE Forquilha – Decanter centrífugo. ....	67
Figura 148: ETE Forquilha – tanque de lodo flotado arranjo hidráulico. ....	68
Figura 149: ETE Forquilha – floculadores mecânicos - arranjo hidráulico. ....	68
Figura 150: ETE Forquilha – Digestores de lodo. ....	68
Figura 151: ETE Forquilha – Tanque de lodo digerido. ....	68
Figura 152: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento. ....	69
Figura 153: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento. ....	69
Figura 154: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento. ....	69
Figura 155: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento. ....	69
Figura 156: ETE Forquilha – Portaria/Guarita. ....	69
Figura 157: ETE Forquilha – Laboratório - vista geral. ....	69
Figura 158: ETE Forquilha – Laboratório - bancada de testes. ....	70
Figura 159: ETE Forquilha – Laboratório - bancada de testes. ....	70
Figura 160: ETE Forquilha – Laboratório – equipamentos para análises do esgoto. ....	70
Figura 161: ETE Forquilha – Laboratório – equipamentos para análises do esgoto. ....	70
Figura 162: ETE Forquilha – Laboratório – sistema supervisório. ....	70
Figura 163: ETE Forquilha – Laboratório – sistema supervisório. ....	70
Figura 164: ETE Forquilha – Supervisório do monitoramento automatizado da ETE. ....	71



Figura 165: ETE Forquilha – Supervisório do monitoramento das estações elevatórias de esgotos. .... 72  
 Figura 166: Alternativas de disposição final de afluentes domésticos no solo. .... 73  
 Figura 167: Concepção SES Forquilha..... 97

### ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Horizonte de planejamento. .... 12  
**Quadro 2: Número de ligações de água por categoria.**..... 16  
 Quadro 3: Número de unidades autônomas de água por categoria..... 17  
 Quadro 4: Índice de hidrometração entre 2018 e 2022..... 17  
 Quadro 5: Índice de macromedição entre 2018 e 2020. .... 17  
 Quadro 6: Idade dos hidrômetros instalados. .... 18  
 Quadro 7: Histograma de Consumo Forquilha (AGO/2023)..... 19  
 Quadro 8: Perdas totais e de faturamento. .... 20  
 Quadro 9: SIA Criciúma - População x Atendimento. .... 22  
 Quadro 10: SIA Criciúma - Ligações e Unidades Autônomas..... 22  
 Quadro 11: Volumes Disponibilizados. .... 23  
 Quadro 12: Cronologia de eventos BRSB. .... 24  
 Quadro 13: Ficha Técnica - Barragem do Rio São Bento..... 26  
 Quadro 14: Ligações de esgoto por categoria usuários..... 55  
 Quadro 15: Unidades autônomas de esgoto por categoria usuários. .... 55  
 Quadro 16: Formas de disposição final do esgoto sanitário informado pela população às Agentes de Saúde. . 73  
 Quadro 17: Indicadores de desempenho de Forquilha 2022. .... 75  
 Quadro 18: Projeção Populacional - 1ª versão do PMSB. .... 78  
 Quadro 19: Dados históricos para composição de nova projeção populacional. .... 79  
 Quadro 20: Estimativa da População de Forquilha para os próximos 20 anos. .... 81  
 Quadro 21: Consumo per capita de água..... 82  
 Quadro 22: População *versus* consumo per capita. .... 82  
 Quadro 23: Demandas para o SAA até o ano de 2043..... 83  
 Quadro 24: Disponibilidade hídrica superficial por RH..... 87  
 Quadro 25: Caracterização Hidrogeológica. .... 87  
 Quadro 26: Vazões prováveis de poços representativos por RH..... 89  
 Quadro 27: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB. .... 98  
 Quadro 28: Ações e Investimentos previstos para o sistema de abastecimento de água (SAA)..... 100  
 Quadro 29: Ações e Investimentos previstos para o sistema de esgotamento sanitário (SES). .... 102  
 Quadro 30: Estudo econômico-financeiro..... 104  
 Quadro 31: Eventos e componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água..... 106  
 Quadro 32: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água..... 107  
 Quadro 33: Eventos e Componentes do sistema de esgotamento sanitário..... 108  
 Quadro 34: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário. .... 108

### ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Mapa da localização das EEEs na área de abrangência da rede coletora do SES Forquilha. .... 56  
 Mapa 2: Divisão hidrográfica de Santa Catarina..... 85  
 Mapa 3: Localização da RH10 e das bacias hidrográficas que a compõem. .... 85  
 Mapa 4: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmit)..... 86  
 Mapa 5: Zonas dos aquíferos – região de Forquilha..... 89  
 Mapa 6: Disponibilidade hídrica subterrânea Santa Catarina. .... 90



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Hidrômetros instalados x tempo de instalação .....	19
Gráfico 2: Estudo da projeção populacional urbana residente.....	79
Gráfico 3: Estudo da projeção populacional rural residente.....	80
Gráfico 4: Estudo da projeção populacional total residente.....	80



## 1 APRESENTAÇÃO

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

O instrumento de planejamento foi realizado pela Comissão de Atualização constituída pelos representantes da Prefeitura Municipal de Forquilha e da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, instituída pelo Decreto Municipal nº 444/2023, 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 nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020.

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

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

Destaca-se a necessidade de revisão deste documento em prazo não superior a 10 anos, conforme disposto no §4º, Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal 14.026/2020. 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.

## 2 INTRODUÇÃO

A primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Forquilha foi elaborada no ano de 2011.

A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, em seu Capítulo I, Art. 2º, traz que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

*I - universalização do acesso;*

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

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

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

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

*VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;*

*VII - eficiência e sustentabilidade econômica;*

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

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

*X - controle social;*

*XI - segurança, qualidade e regularidade;*

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

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

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

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

Diante deste entendimento, após o 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 2024 onde todas as metas, ações e valores apresentados possuem data base de janeiro de 2022.

As projeções das demandas dos serviços foram estimadas para o horizonte de projeto de 20 anos nos respectivos prazos apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 1: Horizonte de planejamento.**

<b>Período</b>	<b>Curto Prazo</b>		<b>Médio Prazo</b>		<b>Longo Prazo</b>	
<b>Ano inicial</b>	<b>1º</b>	2024	<b>5º</b>	2028	<b>11º</b>	2034
<b>Ano Final</b>	<b>4º</b>	2027	<b>10º</b>	2033	<b>20º</b>	2043



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

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

## 4 ESCOPO E ÁREA DE PLANEJAMENTO

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

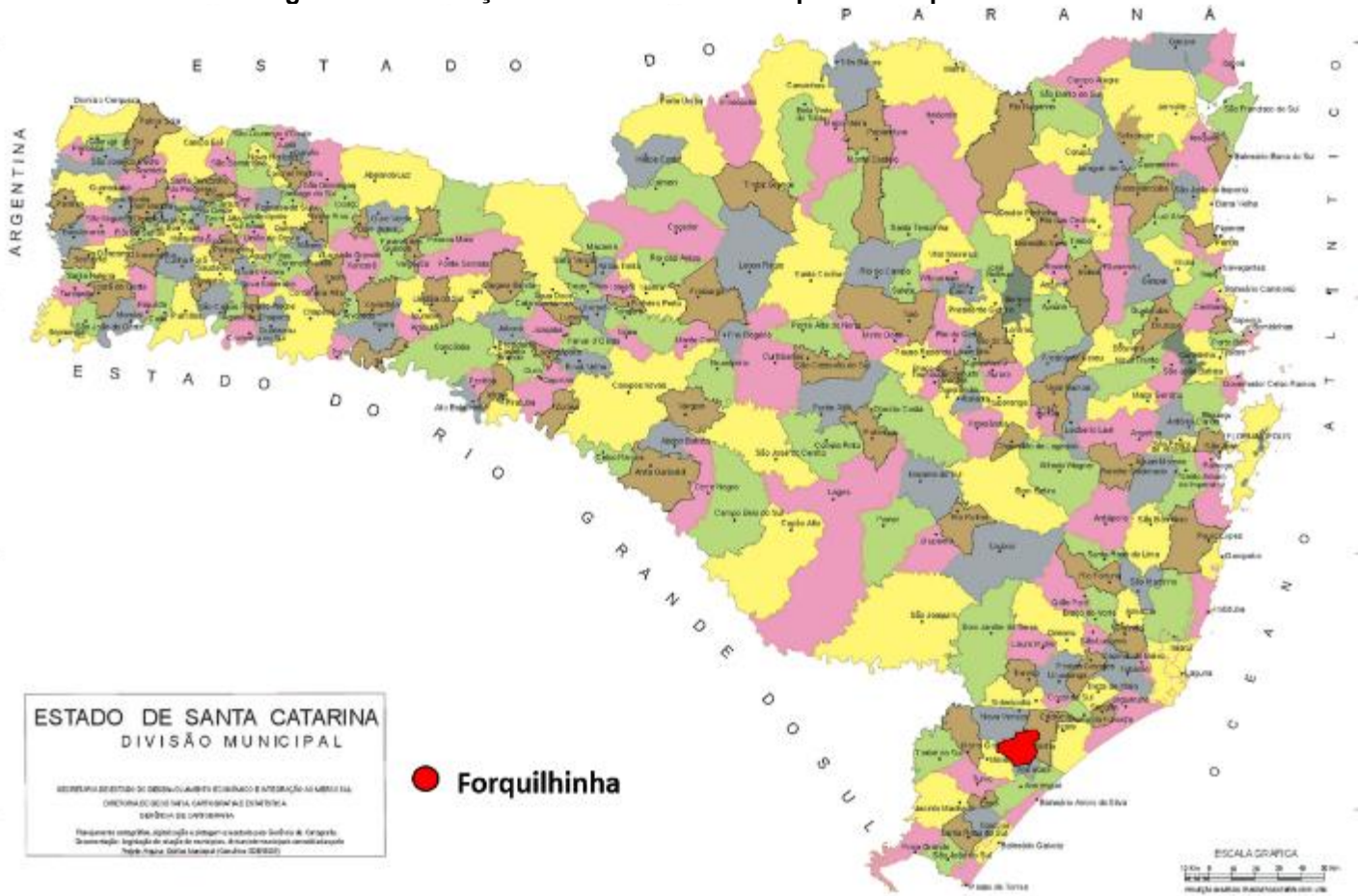
- diagnóstico da situação atual;
- metas com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços por meio de soluções graduais e progressivas;
- ações para atingir os objetivos e as metas;
- ações para situações de emergências e contingências.

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

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

A Figura 1 apresenta a localização do município de Forquilha no território do estado de Santa Catarina e seus respectivos limítrofes territoriais.

Figura 1: Localização e limítrofes do município de Forquilha/SC.



## 5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

### 5.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS OPERADOS PELA CASAN

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN opera os serviços de abastecimento água e esgotamento sanitário no Município de Forquilha por meio do Contrato de Programa nº 001/2013, firmado em 29 de novembro de 2013, apensado pelo Termo Aditivo nº 002/2022, firmado em 14 de março de 2022, cujo documento tem o objetivo de estabelecer as metas de universalização que garantam o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033.

#### 5.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS

De acordo com a CASAN (BADOP dezembro, 2022), a cobertura do serviço de abastecimento de água pela Companhia abrange 28.195 habitantes, para uma abrangência de 100% da população da área urbana.

##### 5.1.1.1 Ligações e Unidades Autônomas de água

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Forquilha atualmente atende 9.745 ligações prediais (referência: dezembro/2023). O Quadro 2 apresenta a evolução das ligações de água, por categoria, para o período de 2018 a 2023.

Quadro 2: Número de ligações de água por categoria.

Ano	LIGAÇÕES POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	Poder Público	TOTAL
2023	9.191	338	66	150	9.745
2022	8.893	331	64	145	9.433
2021	8.613	309	61	146	9.129
2020	8.337	303	61	143	8.844
2019	7.996	288	62	139	8.485
2018	7.743	277	60	136	8.216

Fonte: CASAN SCI (DEZ/2023).

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Forquilha possui 11.056 unidades autônomas

(referência: dezembro/2023). O Quadro 3, a seguir, apresenta a evolução das unidades autônomas de água, por categoria, para o período de 2018 a 2023.

**Quadro 3: Número de unidades autônomas de água por categoria.**

Ano	UNIDADES AUTÔNOMAS POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	Poder Público	TOTAL
2023	10.201	624	69	161	11.056
2022	9.806	611	68	155	10.640
2021	9.505	598	65	156	10.324
2020	9.218	596	65	154	10.033
2019	8.835	552	66	151	8.485
2018	8.393	543	62	146	9.144

Fonte: CASAN SCI (DEZ/2023).

### 5.1.1.2 Micromedição e Macromedição

Entre as ligações atendidas pela CASAN, o índice de hidromedição (micromedição) chega atualmente, a 100% (referência: dezembro, 2022).

**Quadro 4: Índice de hidromedição entre 2018 e 2022.**

ANO	ÍNDICE DE HIDROMEDIDAÇÃO (%)
2022	100
2021	100
2020	100
2019	100
2018	100

Fonte: CASAN BADOP (dezembro, 2022).

Quanto à macromedição, atualmente o índice da CASAN é de 100 % (referência: dezembro, 2022). A evolução entre 2020 e 2022 do município é apresentada no Quadro 5.

**Quadro 5: Índice de macromedição entre 2018 e 2020.**

ANO	ÍNDICE DE MACROMEDIDAÇÃO (%)
2022	100
2021	100
2020	97,76

Fonte: CASAN (dezembro, 2022).



O parque de hidrômetros instalados no município de Forquilha é representado pelo Quadro 6 em que apresenta a quantidade de hidrômetros instalados e suas respectivas idades, conforme apresentado no quadro 5.

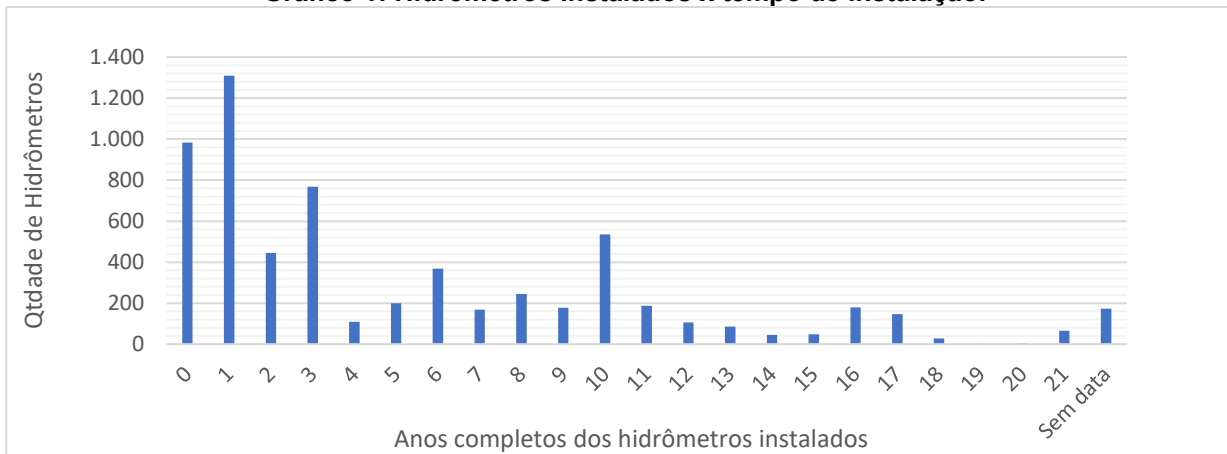
**Quadro 6: Idade dos hidrômetros instalados.**

<b>Anos completos dos hidrômetros instalados</b>	<b>Hidrômetros</b>
<b>0</b>	984
<b>1</b>	1.310
<b>2</b>	445
<b>3</b>	768
<b>4</b>	109
<b>5</b>	200
<b>6</b>	368
<b>7</b>	168
<b>8</b>	245
<b>9</b>	177
<b>10</b>	536
<b>11</b>	187
<b>12</b>	106
<b>13</b>	86
<b>14</b>	45
<b>15</b>	48
<b>16</b>	180
<b>17</b>	146
<b>18</b>	28
<b>19</b>	3
<b>20</b>	4
<b>21</b>	66
<b>Sem data</b>	173
<b>Total</b>	<b>6.382</b>

Fonte: Prestador de Serviços (2022).

O Gráfico 1 representa a quantidade de hidrômetros instalados e seus respectivos tempos de instalação (anos).

Gráfico 1: Hidrômetros instalados x tempo de instalação.



O quadro a seguir apresenta o histograma de consumo do mês de agosto de 2023, identificando as faixas de consumo, número de ligações e volumes micromedidos.

Quadro 7: Histograma de Consumo Forquilha (AGO/2023).

Faixas de Consumo (m³)	Nº de Ligações	Volumes Micromedidos
0	528	0m³
1	282	282m³
2	301	602m³
3	373	1.119m³
4	477	1.908m³
5	464	2.320m³
6	538	3.228m³
7	638	4.466m³
8	604	4.832m³
9	655	5.895m³
10	633	6.330m³
11-15	2.406	30.598m³
16-20	990	17.479m³
21-25	380	8.581m³
26-30	158	4.322m³
31-35	79	2.602m³
36-40	33	1.248m³
41-45	22	948m³
46-50	7	333m³
51-100	51	3.417m³
101-300	16	2.420m³
301-999	6	3.552m³

### 5.1.1.3 Índice de perdas

As perdas se caracterizam por volumes não contabilizados a partir da saída da ETA 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 faturado entram os volumes operacionais e especiais, tais como caminhão pipa e descargas de rede. Os volumes de fatura mínima acabam por mascarar o 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as perdas totais (físicas e aparentes) e de faturamento em volume e em percentual ocorridas em 2022 no Município de Forquilha.

Quadro 8: Perdas totais e de faturamento.

Parâmetros	Unidade	2022
Volume Disponibilizado (VD)	(m <sup>3</sup> /ano)	3.961.182
Volume Utilizado (VU)	(m <sup>3</sup> /ano)	3.174.746
Volume Faturado (VF)	(m <sup>3</sup> /ano)	1.632.22
Índice de perdas faturamento	(%)	31,71
Índice de perdas totais (físicas e aparentes)	(%)	19,85
Índice de perdas por ligação	l/dia/lig	228,41

Fonte: CASAN (dezembro, 2022).

## 5.1.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CRICIÚMA (SIA CRICIÚMA)

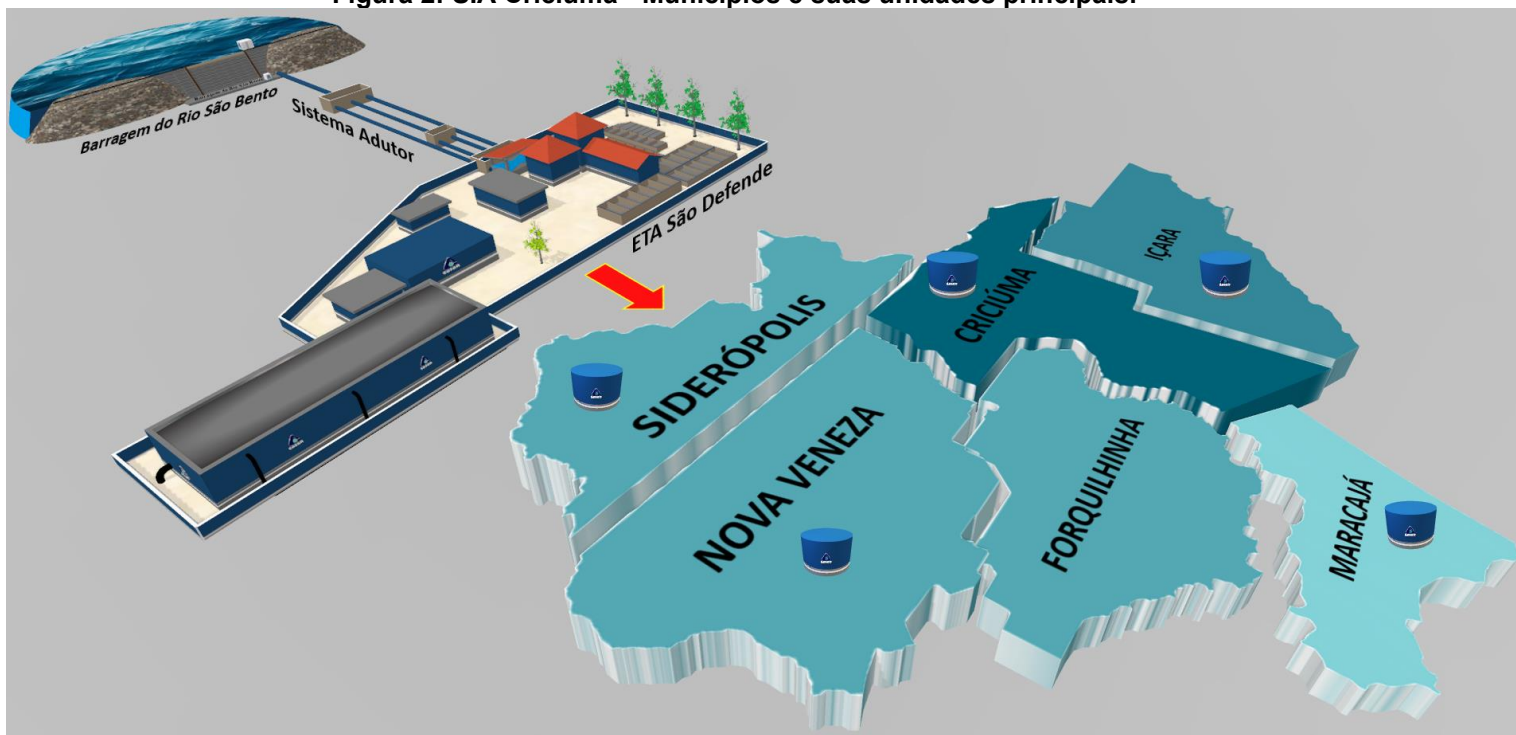
Neste tópico serão apresentadas as características atuais da captação, adução de água bruta e estação de tratamento de água, rede de distribuição de água e reservatórios, bem como outros componentes do sistema.

Dentro do contexto do abastecimento de água da região carbonífera (AMREC), o município de Forquilha destaca-se como integrante do grande sistema integrado de abastecimento de água de Criciúma (SIA), no qual abastece também os municípios de Criciúma, Içara, Siderópolis, Nova Veneza e Maracajá (AMESC), a partir da grande captação localizada no município de Siderópolis, através da Barragem do Rio São Bento.

O tratamento da água deste grande sistema é realizado na estação de tratamento de água São Defende localizada no bairro de mesmo nome, situado no município de Criciúma.

A Figura 2 a seguir ilustra a distribuição destas unidades do SIA no território dos respectivos municípios.

Figura 2: SIA Criciúma - Municípios e suas unidades principais.



O sistema integrado de abastecimento de água de Criciúma (SIA Criciúma) abastece atualmente uma população de 343.964 habitantes (BADOP CASAN Agosto/2023), e dentro do quadro populacional dos municípios que o integram, Forquilha representa 8% desta população atualmente atendida, para um número de 28.450 habitantes, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 9: SIA Criciúma - População x Atendimento.

Município	População Total	Representação Populacional no SIA	População Atendida pelo SIA	%	Cobertura SAA no Município
	(hab)		(hab)		
CRICIÚMA	223.727	64%	223.727	65%	100%
IÇARA	59.747	17%	59.747	17%	100%
FORQUILHINHA	28.450	8%	28.450	8%	100%
NOVA VENEZA	15.871	5%	12.860	4%	81%
SIDERÓPOLIS	14.358	4%	13.716	4%	96%
MARACAJÁ	7.632	2%	5.464	2%	72%
<b>TOTAL</b>	<b>349.785</b>	<b>100%</b>	<b>343.964</b>	<b>100%</b>	<b>98%</b>

Fonte: Banco de Dados Operacionais CASAN.

Em se tratando da abrangência do sistema integrado de abastecimento de água de Criciúma, o quadro a seguir apresenta o número de ligações de água e unidades autônomas, com relação aos seus respectivos municípios, com totalizações obtidas no mês de agosto de 2023.

Quadro 10: SIA Criciúma - Ligações e Unidades Autônomas.

Município	Ligações	Unidades Autônomas
CRICIÚMA	55.873	93.020
IÇARA	16.846	21.025
FORQUILHINHA	9.642	10.941
NOVA VENEZA	3.986	4.573
SIDERÓPOLIS	4.091	4.775
MARACAJÁ	1.739	1.890

O SIA Criciúma dentro de sua demanda anual de disponibilização de volumes aos municípios que os integram, o quadro a seguir apresenta os volumes disponibilizados aos municípios no ano de 2022.



Quadro 11: Volumes Disponibilizados.

Município	Volumes Disponibilizados (m <sup>3</sup> )
CRICIÚMA	19.500.757
IÇARA	2.683.614
<b>FORQUILHINHA</b>	<b>2.629.436</b>
NOVA VENEZA	874.829
SIDERÓPOLIS	773.175
MARACAJÁ	240.477

### 5.1.2.1 Barragem do Rio São Bento (BRSEB)

A Barragem do Rio São Bento constitui o conjunto de estruturas que realizam a contenção das águas represadas do Rio São Bento localizado no município de Siderópolis, e que compõem o grande manancial de água bruta para sistema integrado de abastecimento de água para os municípios de Criciúma, Içara, Forquilha, Siderópolis, Nova Veneza e Maracajá.

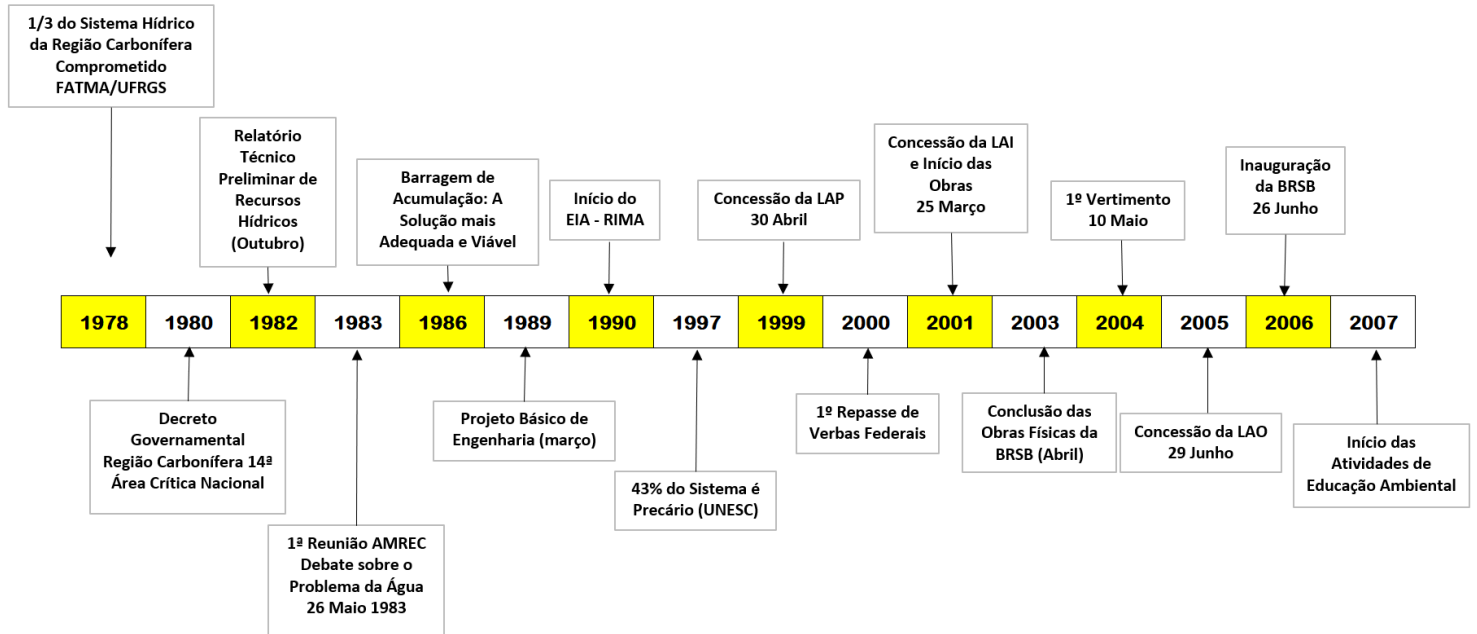
Por possuir características de usos múltiplos, o reservatório da barragem do rio São Bento possui funções essenciais, sendo o primordial, o abastecimento público de água para mais de 350.000 habitantes, a irrigação para 7.000 hectares de áreas com plantio de arroz, e por último o controle de cheias que, em inúmeros eventos meteorológicos extremos ocorridos na região, a mesma atuou de forma significativa para a redução de danos causados por inundações decorrentes de fortes chuvas na região.

As iniciativas para a construção do empreendimento se deram a partir 1980, quando a região carbonífera foi classificada como a 14<sup>a</sup> área crítica nacional devido a degradação ambiental causada pela exploração e o beneficiamento de carvão mineral, comprometendo significativamente os rios da região carbonífera.

Na época, a única alternativa viável para a solução do abastecimento público de água para a grande Criciúma foi a construção de uma barragem de acumulação na bacia do rio São Bento, de modo a assegurar de forma regularizada, água em quantidade e qualidade para a população dos municípios de Criciúma, Içara, Forquilha, Siderópolis, Nova Veneza e Maracajá.

O quadro a seguir apresenta a cronologia de eventos que compõem os esforços da sociedade civil da região carbonífera em busca da grande solução para o abastecimento de água para a população da região.

Quadro 12: Cronologia de eventos BRSB.



A figura a seguir apresenta uma vista panorâmica das áreas da construção do empreendimento, na localidade de São Pedro no município de Siderópolis.

Figura 3: Vista Geral BRSB - estágio inicial das estruturas.





Figura 4: Barramento principal - estágio inicial da obra.



Figura 5: Barragem do Rio São Bento - Vista panorâmica.



Resultante de um monumental esforço da sociedade civil da região nos anos 80, que preocupada com o iminente colapso do abastecimento público de água, e pelo progressivo avanço desenfreado da extração de carvão mineral na região carbonífera, que evidentemente promovia de forma evolutiva a degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região, em 2001 iniciou-se a

construção da barragem do rio São Bento, uma conquista que veio em tempo hábil proporcionar a segurança hídrica para a população dos municípios hoje integrantes do SIA Criciúma.

Por ser uma obra de engenharia de grande porte incorporada à natureza local próxima às escarpas da Serra Geral no município de Siderópolis, suas estruturas foram construídas em concreto compactado a rolo e duas ombreiras em enrocamento com núcleo de argila que constituem o barramento principal, e mais duas estruturas denominadas diques principal e secundário construídos com enrocamentos com núcleo de argila.

O quadro a seguir apresenta a Ficha Técnica do empreendimento Barragem do Rio São Bento:

**Quadro 13: Ficha Técnica - Barragem do Rio São Bento**

Parâmetro	Unidade
Área da Bacia	113,79 Km <sup>2</sup>
Área de inundação do Lago	450 ha
Volume Máximo Normal	58,5 hm <sup>3</sup>
Vazão Média do Rio	3,12 m/s
Cota da Soleira do Vertedouro	157,50 m
Extensão do Vertedouro:	105 m
Vazão Máxima do Vertedouro	729 m <sup>3</sup> /s
Altura da Soleira até o leito do rio	38 m
Extensão do barramento principal	476 m
Número de comportas	5 unidades
Diâmetros das Adutoras	1.000m, 800 mm, 600 mm, 400 mm e 350 mm

As Figuras 6 e 7 apresentam o barramento principal composto por estruturas de concreto compactado a rolo na parte central, e os barramentos de enrocamentos com núcleos de argila que compõem as ombreiras direita e esquerda.



Figura 6: Barragem do Rio São Bento - Barramento Principal.



Figura 7: Barragem do Rio São Bento - Barramento Principal.



As figuras a seguir apresentam os barramentos dos diques principal e secundário estruturados com enrocamentos e núcleos de argila.



Figura 8: Barragem do Rio São Bento - Dique Principal.



Figura 9: Barragem do Rio São Bento - Dique Secundário.



No processo operacional da barragem do rio São Bento, a unidade possui alocada uma equipe técnica de engenheiros e técnicos especializados, no qual executam continuamente e ininterruptamente o monitoramento operacional da unidade, monitoramento este que consiste em acompanhar o comportamento hidráulico, hidrológico e estrutural do complexo, monitorando as previsões meteorológicas da bacia hidrográfica do rio São Bento, o controle hidráulico do reservatório, e a avaliação contínua da integridade e segurança das estruturas civis da barragem do rio São Bento.

Para o efetivo trabalho de operação da BRSB, a unidade dispõe de uma ferramenta que auxilia significativamente o processo operacional, que consiste no SGO – Sistema de Gerenciamento

Operacional, no qual os operadores alimentam constantemente os dados do sistema, para em seguida realizarem a análise comportamental do todo o processo, conforme mostra a figura a seguir de uma das diversas telas do SGO instalado na unidade.

Figura 10: Barragem do Rio São Bento - Sistema de Gerenciamento Operacional.



Ainda no processo operacional, a CASAN realiza em parceria com o CIRAM-EPAGRI o monitoramento hidrometeorológico que compreende a geração contínua de dados das estações automáticas instaladas nos rios e na estação meteorológica da BRSB.

### 5.1.2.2 Sistema adutor

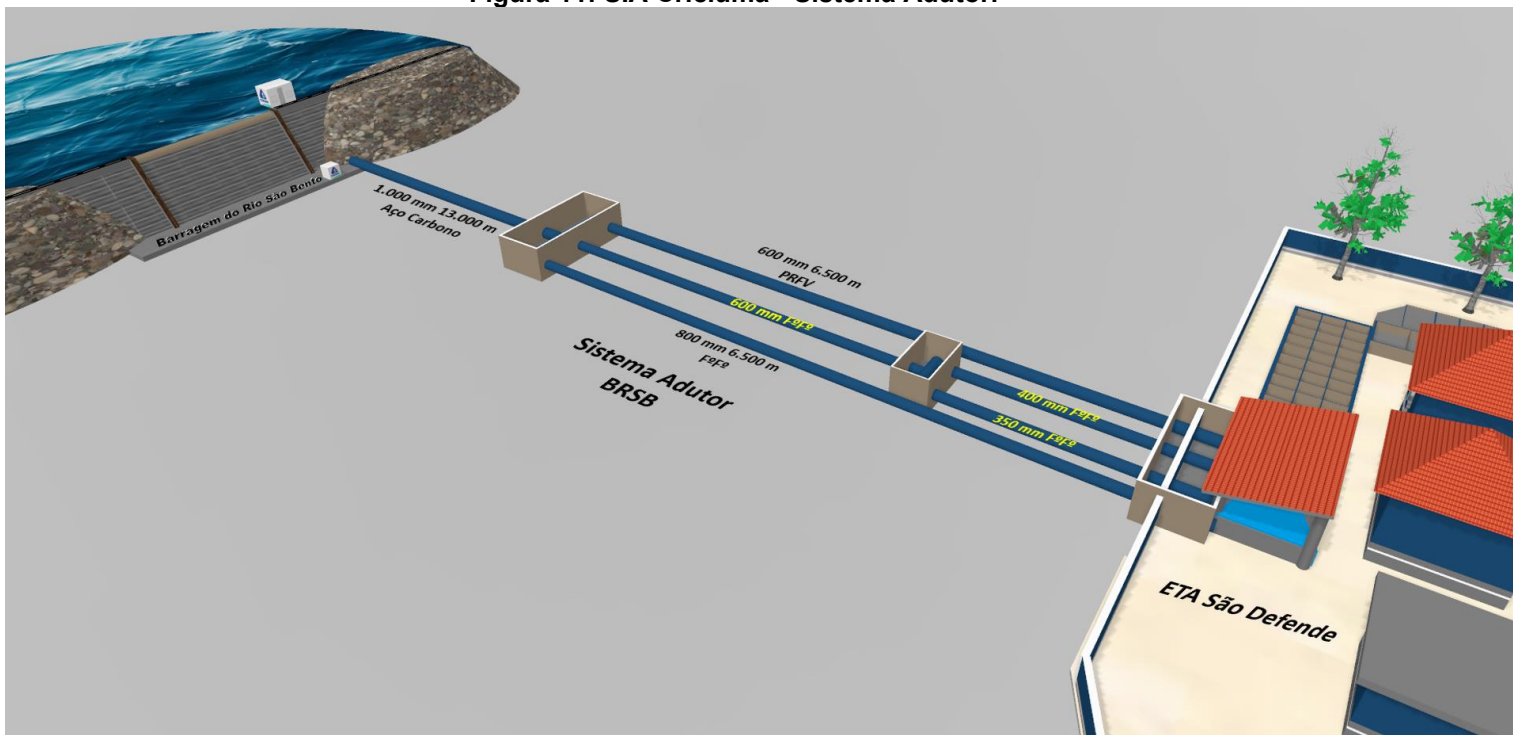
A água bruta captada na barragem do rio São Bento é aduzida por gravidade até a caixa de manobras situada na localidade de Picadão no município de Nova Veneza, por meio de uma tubulação de 1.000mm de diâmetro com extensão de 12.800 metros em aço carbono. Após a respectiva caixa de manobras, e ainda por gravidade, a adutora prossegue através de três tubulações sendo duas de 600 mm (uma em poliéster reforçado com fibra de vidro-PRFV e outra em ferro fundido dúctil-FoFo), e uma

de 800 mm em ferro fundido dúctil. No bairro Mãe Luzia em Criciúma uma das adutoras de 600 mm bifurca para duas tubulações, sendo uma de 400 mm e outra de 350 mm, tendo como destino final a estação de tratamento de água (ETA), totalizando uma extensão de 19.100 metros para o sistema adutor de água bruta do SIA Criciúma, conforme representado no quadro esquemático a seguir.

Estima-se que este sistema adutor possui uma capacidade máxima adução de 1.500 L/s, na condição de transporte de água bruta realizado por gravidade.

A figura a seguir apresenta o quadro esquemático do sistema adutor de SIA Criciúma interligando as unidades de captação (BRSB) e tratamento (ETA São Defende).

Figura 11: SIA Criciúma - Sistema Adutor.



### 5.1.2.3 Estação de Tratamento de Água São Defende

A Estação de Tratamento de Água (ETA) São Defende localiza-se no bairro de mesmo nome no município de Criciúma, onde a água bruta aduzida da barragem é tratada e conduzida aos sistemas de reservação e distribuição de água do SIA Criciúma, localizados nos respectivos municípios.

A figura a seguir apresenta uma vista geral da ETA São Defende.



Figura 12: ETA São Defende - Vista Geral.



O quadro esquemático a seguir apresenta as unidades que compõem a ETA São Defende.

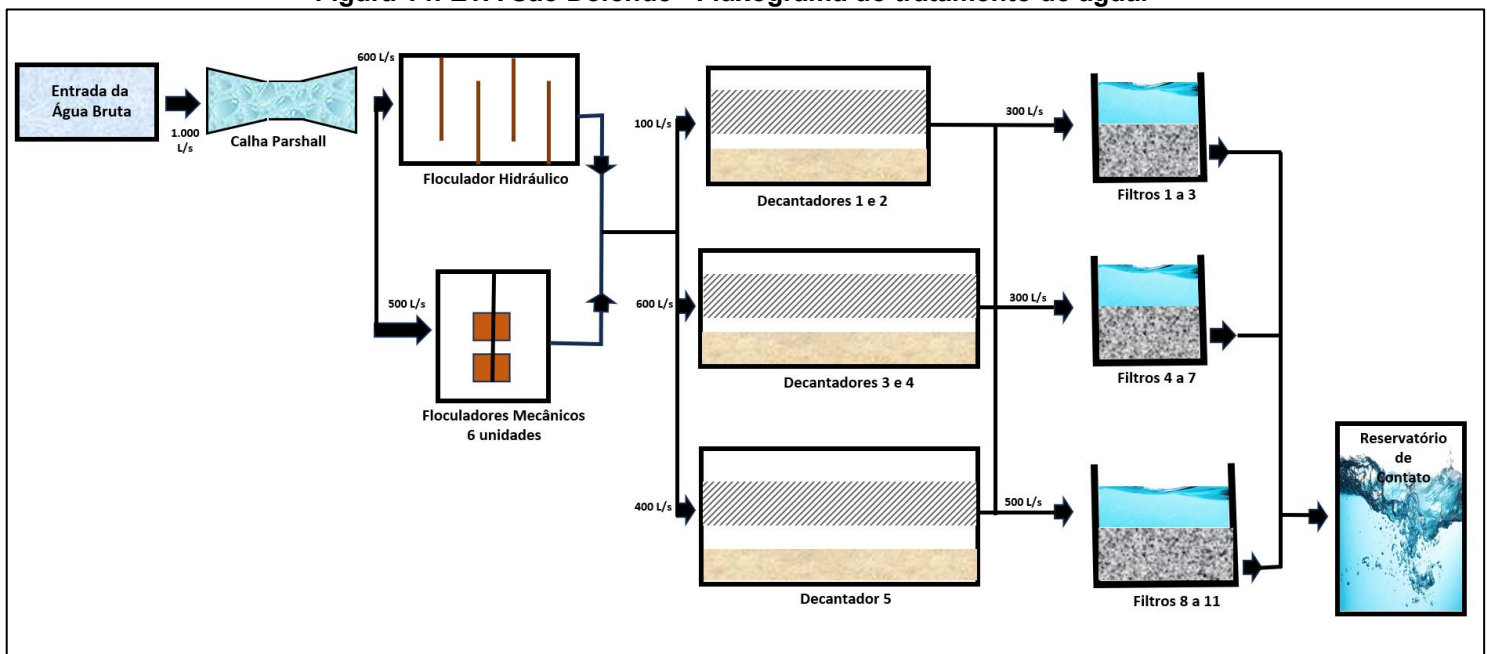
Figura 13: ETA São Defende - Quadro representativo das suas unidades.



O sistema de tratamento de água da ETA São Defende se dá modo convencional, compreendendo as fases de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação, onde a qual trata atualmente 1.100 L/s.

A água bruta ao chegar na ETA passa pelo medidor de vazão do tipo Calha Parshall, onde é realizada a adição de coagulantes, que sua por vez segue para os floculadores hidráulicos e mecânicos, onde então formarão os flocos. No sequenciamento do tratamento, as águas seguem para as unidades de decantação, e posteriormente às unidades de filtração. Após a filtração das águas, ocorre o encaminhamento para o tanque de contato onde são aplicados o cloro, o flúor e a cal hidratada, a fim de promover o ajuste do pH, conforme é mostrado no quadro esquemático a seguir.

Figura 14: ETA São Defende - Fluxograma do tratamento de água.



Após a realização do tratamento completo, as águas são armazenadas em dois grandes reservatórios, sendo um com capacidade de 2.000 m<sup>3</sup> e outro de 10.400 m<sup>3</sup>, este último o denominado reservatório pulmão do SIA Criciúma.

Além das unidades mencionadas, a ETA São Defende também dispõe em suas áreas de um laboratório, uma casa de química, uma subestação de energia elétrica e três estações de recalque de água tratada (ERAT).

A figura a seguir apresenta a vista aérea das unidades de tratamento da ETA São Defende.



Figura 15: ETA São Defende - Vista aérea das unidades de tratamento.



As figuras a seguir apresentam as diversas unidades que compõem as estruturas da Estação de Tratamento de Água São Defende.

Figura 16: ETA São Defende - Chegada das adutoras de água bruta de 350, 400 e 600 mm.



Figura 17: ETA São Defende - Chegada das adutoras de 600 e 800 mm.





Figura 18: ETA São Defende - Calha Parshall - chegada da água bruta.



Figura 19: ETA São Defende - Adição de coagulantes.



Figura 20: ETA São Defende - Sensor de vazão para telemetria.



Figura 21: ETA São Defende - Visão geral unidades de tratamento.





Figura 22: ETA São Defende - Floculadores hidráulicos.



Figura 23: ETA São Defende - Floculadores hidráulicos.



Figura 24: ETA São Defende - Floculadores mecânicos.



Figura 25: ETA São Defende - Floculadores mecânicos.



Figura 26: ETA São Defende – Decantadores.



Figura 27: ETA São Defende – Decantadores.



Figura 28: ETA São Defende – Decantadores.



Figura 29: ETA São Defende – Decantadores.





Figura 30: ETA São Defende – Filtros.



Figura 31: ETA São Defende – Filtros.



Figura 32: ETA São Defende – Filtros.



Figura 33: ETA São Defende – Filtros.



Figura 34: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro.



Figura 35: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro – disposição dos cilindros.



Figura 36: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro – Equipamentos de controle.



Figura 37: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro – Equipamentos de controle.





Figura 38: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro – Visão interna.



Figura 39: ETA São Defende - Casa de dosagem de cloro – visão externa.



Figura 40: ETA São Defende - Laboratório - visão interna geral.



Figura 41: ETA São Defende - Laboratório - Equipamentos de controle de qualidade.



Figura 42: ETA São Defende - Tanque de contato.



Figura 43: ETA São Defende - Tanque de contato.



Figura 44: ETA São Defende - Painéis de controle de qualidade e comando elétrico.



Figura 45: ETA São Defende - Laboratório - Equipamentos de controle de qualidade de água.



Figura 46: ETA São Defende - Edificações do Laboratório e Casa de Química.





Figura 47: ETA São Defende - Displays dos instrumentos de qualidade de água – telemetria.



Figura 48: ETA São Defende - Sala de Operações - Supervisório Geral.

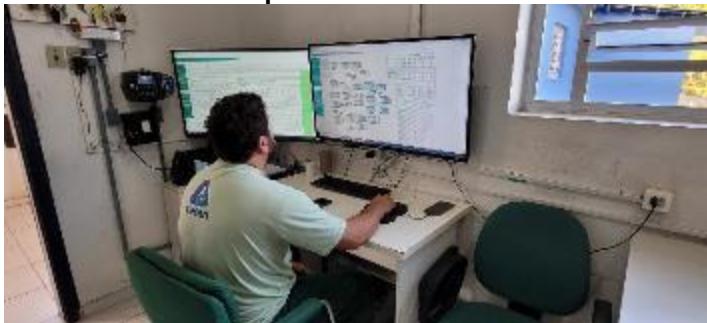


Figura 49: ETA São Defende - Visão geral.



Figura 50: ETA São Defende - Subestação elétrica.



Figura 51: ETA São Defende - Subestação elétrica.



Figura 52: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05.





Figura 53: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05.



Figura 54: ETA São Defende - ERAT RA-cua-00/01, 02 e 05.



Figura 55: ERAT RA-cua-00/SAA-NVA-BST002.



Figura 56: ERAT RA-cua-00/SAA-NVA-BST002.



Figura 57: ERAT RA-cua-00/12.



Figura 58: ERAT RA-cua-00/12.



Figura 59: Reservatório R0 - 2.000 m³.



Figura 60: Reservatório R0 - 2.000 m³.





Figura 61: ETA São Defende - Reservatório Pulmão.



Figura 62: ETA São Defende - Reservatório Pulmão.



Figura 63: ETA São Defende - Reservatório Pulmão – caixa de manobras.



Figura 64: ETA São Defende - Displays da instrumentação de medição de vazões.

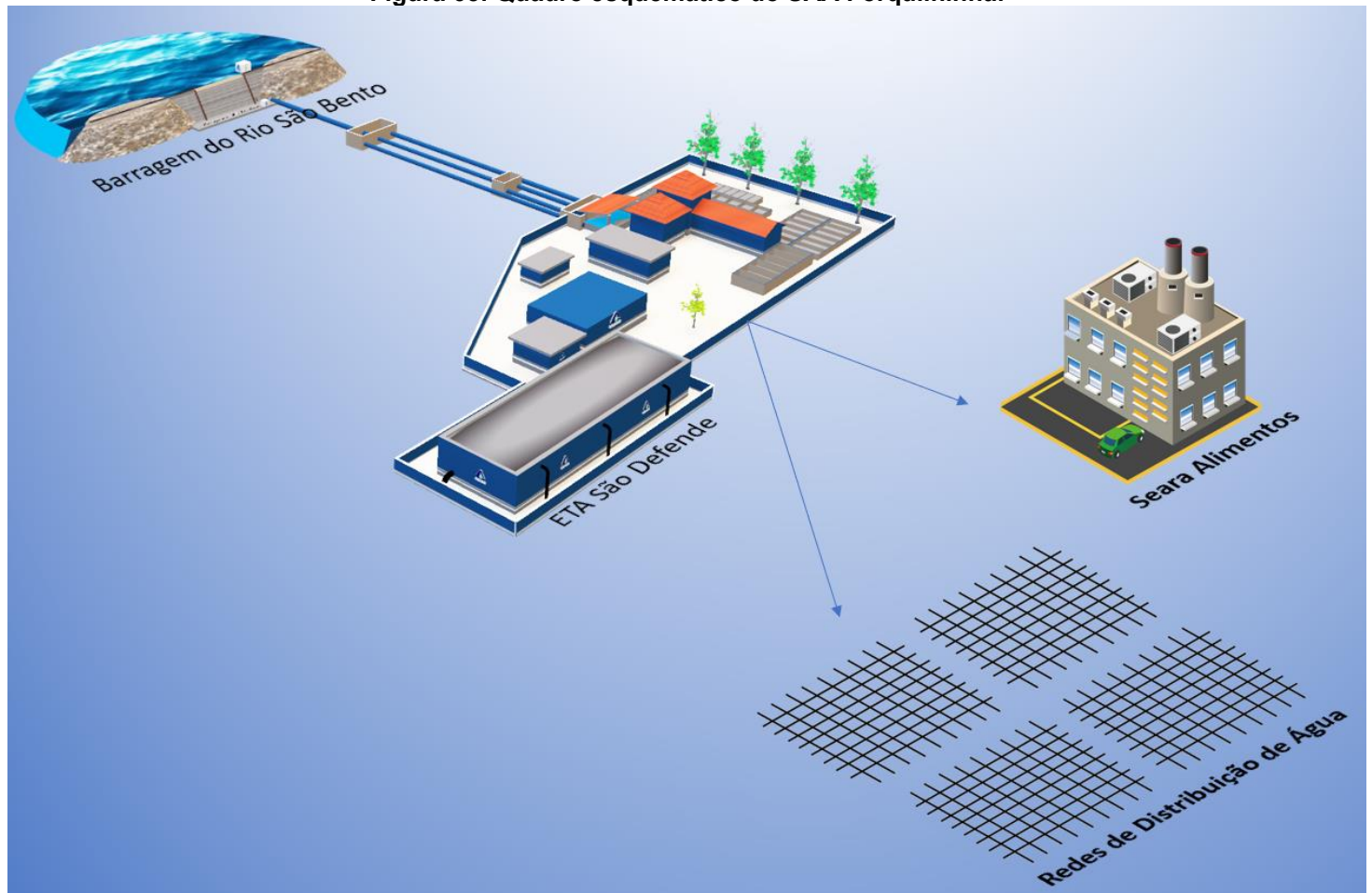


### 5.1.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORQUILHINHA

Apesar da captação de água bruta e o tratamento serem realizados pelo SIA Criciúma, as redes de distribuição de água do SAA Forquilha são abastecidas diretamente dos reservatórios localizados na ETA São Defende, caracterizando operacionalmente que o respectivo SAA concentra ações voltadas para o sistema de distribuição, dado as condições favoráveis de relevo relativamente plano, entre os níveis altimétricos da ETA São Defende e as áreas urbanas e rurais do território de Forquilha.

O sistema de distribuição do SAA Forquilha além do consumo humano para as comunidades das áreas urbanas e rurais do município, possui também uma grande demanda industrial para a empresa Seara Alimentos Ltda. instalada na área central, conforme mostra o quadro esquemático a seguir.

Figura 65: Quadro esquemático do SAA Forquilha.

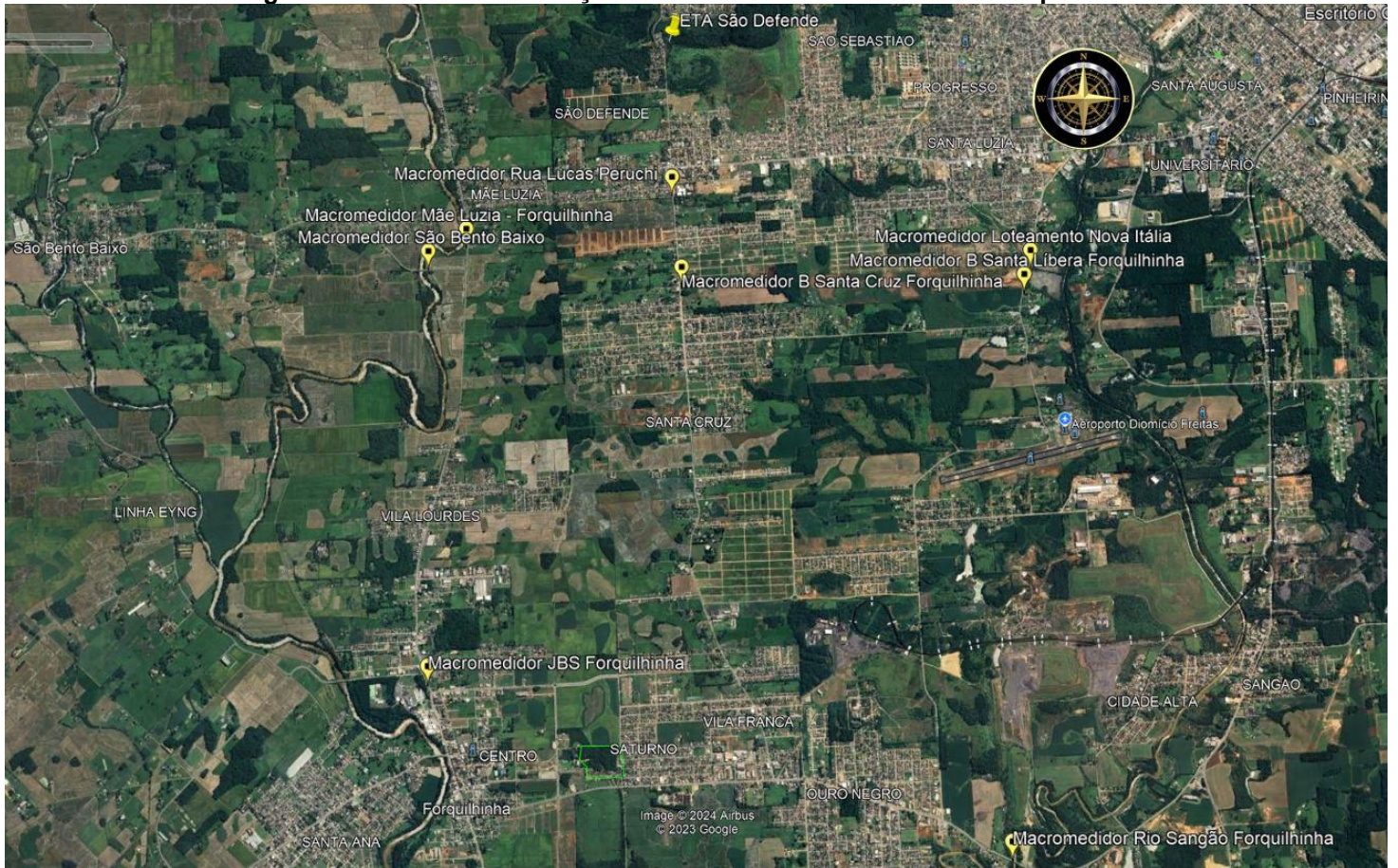


Segundo o banco de dados operacionais de agosto/2023 – BADOP, a rede de distribuição de água possui uma extensão total de 205.832 metros, com 9.642 ligações domiciliares, perfazendo um total de 10.941 unidades autônomas.



Visto que o SAA não possui reservatórios instalados, neste diagnóstico se busca apresentar o conjunto de macromedidores instalados nos diversos pontos da rede de distribuição de água, onde cada macromedidor possui uma área de abrangência, que de certa forma gera um conjunto de setores de medição, facilitando assim, a avaliação dos volumes disponibilizados para as diversas regiões do município.

**Figura 66: Pontos de instalação dos macromedidores do SAA Forquilha.**



As figuras a seguir apresentam as estruturas dos macromedidores instalados no SAA Forquilha.



Figura 67: Macromedidor da Seara Alimentos - Av. 25 de Julho.



Figura 68: Macromedidor da Seara Alimentos - Av. 25 de Julho.



Figura 69: Macromedidor do bairro Mãe Luzia.



Figura 70: Macromedidor do bairro Mãe Luzia.



Figura 71: Macromedidor São Bento Baixo – localizado junto à ponte da SC443.



Figura 72: Macromedidor São Bento Baixo – localizado junto à ponte da SC443.



Figura 73: Macromedidor da Rua Lucas Peruchi.



Figura 74: Macromedidor da Rua Lucas Peruchi.





Figura 75: Macromedidor da Rua Lucas Peruchi.



Figura 76: Macromedidor da Rua Lucas Peruchi.



Figura 77: Macromedidor do bairro Santa Cruz – Rua Lucas Peruchi.



Figura 78: Macromedidor do bairro Santa Cruz – Rua Lucas Peruchi.



Figura 79: Macromedidor do bairro Santa Líbera – Rodovia Vante Rovaris.



Figura 80: Macromedidor do bairro Santa Líbera – Rodovia Vante Rovaris.



Figura 81: Macromedidor do Loteamento Nova Itália.



Figura 82: Macromedidor do Loteamento Nova Itália.





Figura 83: Macromedidor Rio Sangão – Rodovia Gabriel Arns – visão geral.



Figura 84: Macromedidor Rio Sangão – Rodovia Gabriel Arns.



No sequenciamento da rede de distribuição de água do SAA Forquilha para o SAA Maracajá, mais precisamente na Rodovia Jacob Westrup ao sul de Forquilha, encontra-se instalado o booster Maracajá, que consiste na unidade de pressurização das águas encaminhadas ao município de Maracajá, município este que também se integra ao SIA CRICIÚMA.

Torna-se oportuno a apresentação desta unidade do SAA, haja vista a sua inserção dentro do município de Forquilha.

Figura 85: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – visão geral.



Figura 86: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – área interna.



Figura 87: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – display do Macromedidor.



Figura 88: Booster Maracajá – Rodovia Jacob Westrup – Barriletes e válvulas.





### 5.1.3.1.1 Supervisão – Monitoramento

O SIA Criciúma dispõe de um sistema supervisorio que permite acompanhar e gerenciar em tempo real a dinâmica do funcionamento das unidades operacionais que compõem todo o arranjo de produção e distribuição de água tratada no município.

Com sensores distribuídos nas unidades operacionais, através de um sistema de telemetria, os dados são transmitidos a uma central onde são acompanhados pelos operadores dos respectivos sistemas. Dado a flexibilidade das informações disponíveis, o ambiente desta plataforma permite o efetivo monitoramento e supervisão do SAA, permitindo um controle integrado das ações através das telas de supervisão disponíveis.

As Figuras 89 a 92 apresentam algumas das telas de visualização do sistema supervisorio do SAA Central de Forquilha.

Figura 89: Supervisorio SIA Criciúma - Visão Geral.

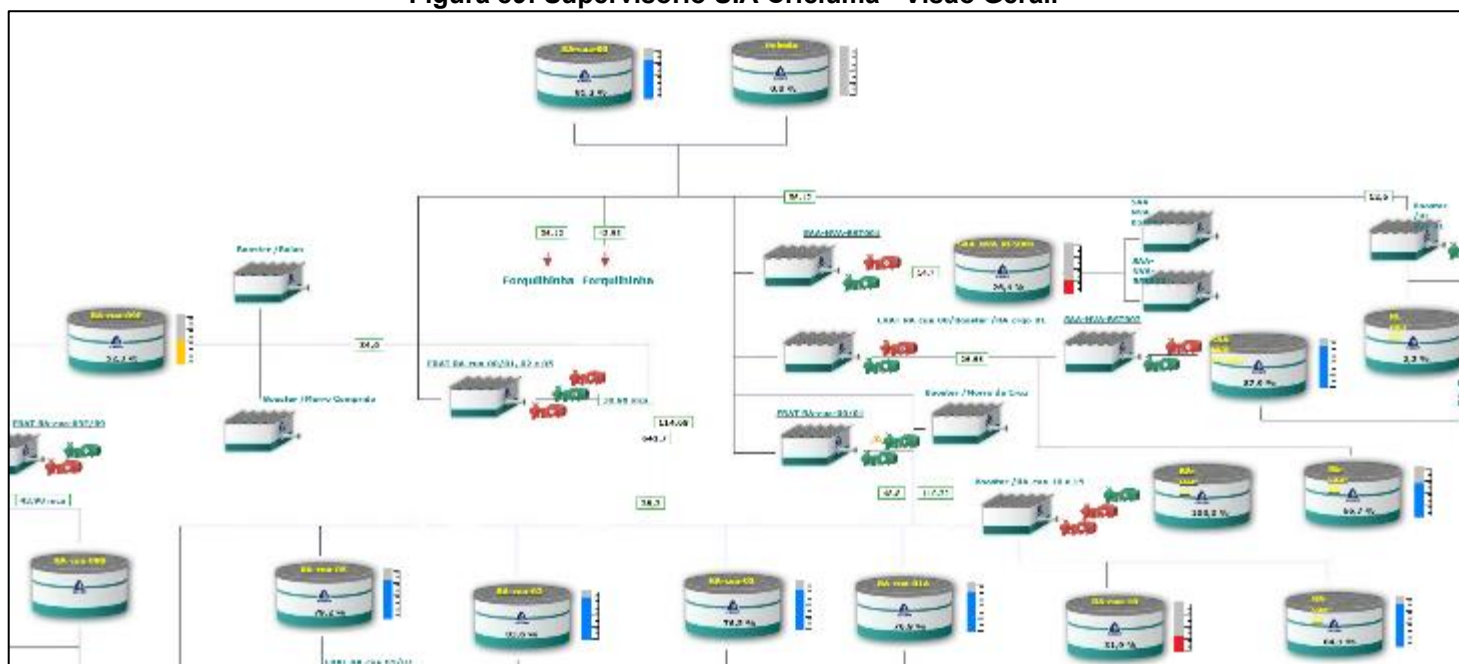


Figura 90: Supervisório SIA Criciúma - Macromedidores SAA Forquilha.

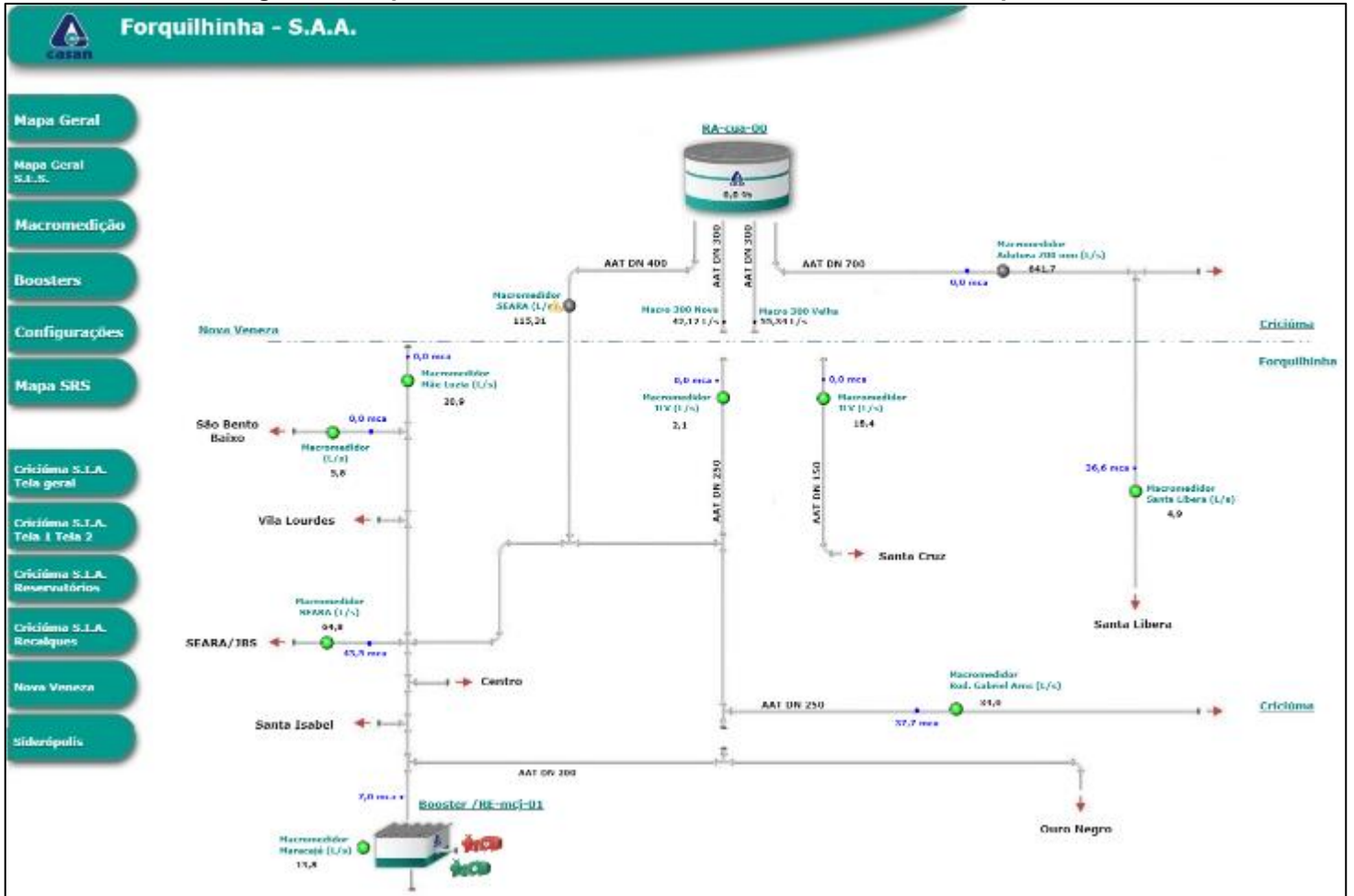


Figura 91: Supervisório SIA Criciúma - Booster Maracajá.

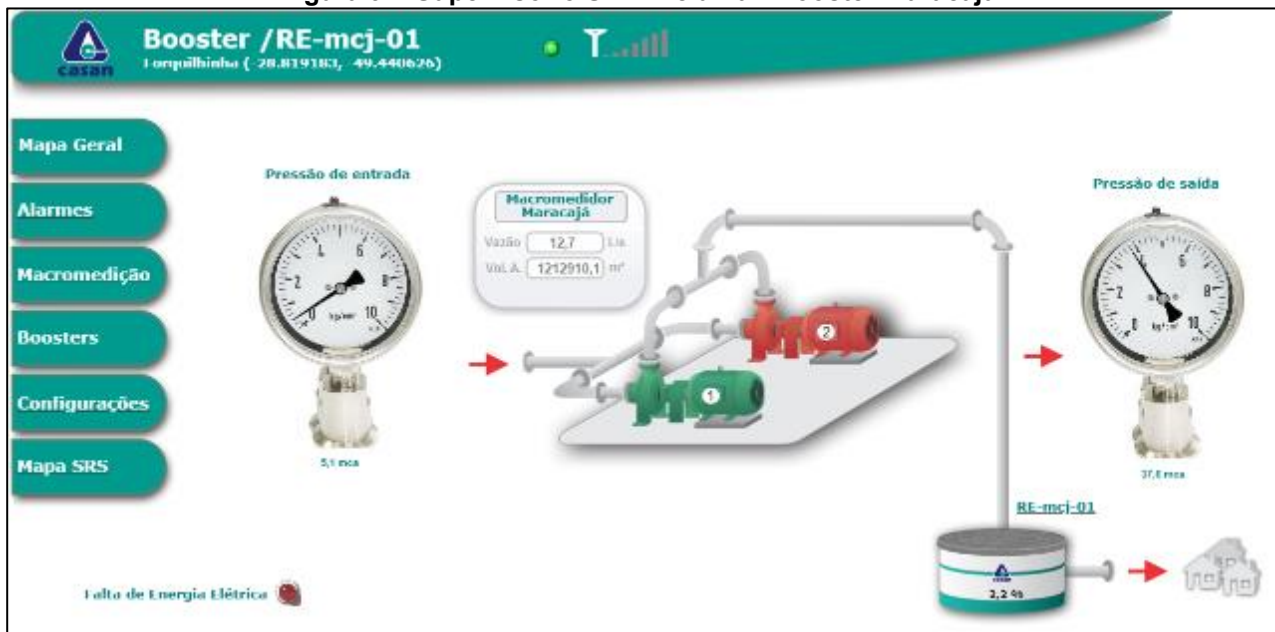
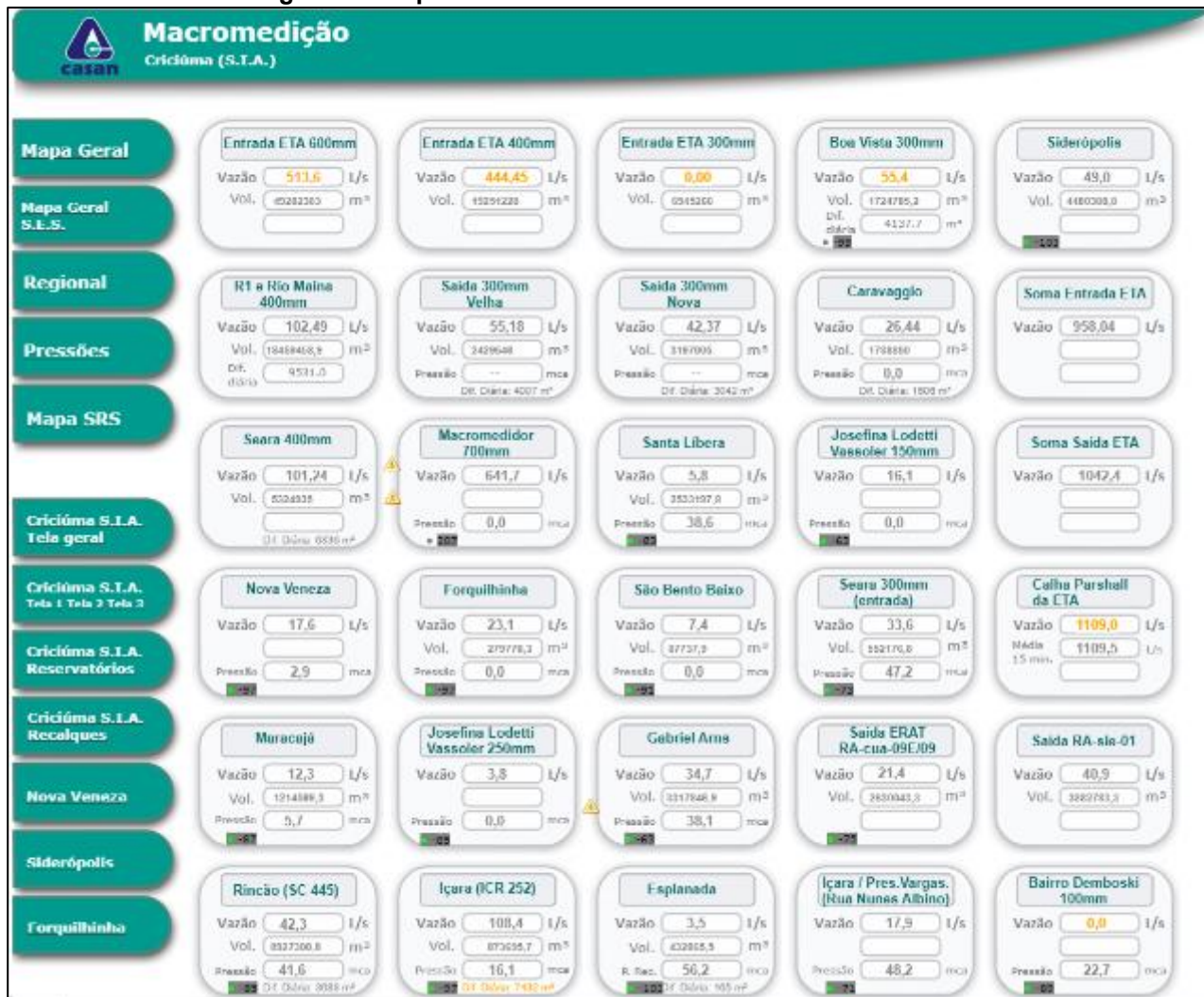


Figura 92: Supervisório SIA Criciúma – Macromedidores.



### 5.1.3.1.2 Agência Casan Forquilha

As atividades administrativas, incluindo o atendimento aos usuários do SAA, estão concentradas na área central da cidade de Forquilha e localiza-se na Rua Cinquentenário Leonardo Steiner, nº 39, cujas coordenadas de localização são latitude  $-28.748103^\circ$  e longitude  $-49.473608^\circ$ .

A Figura 93 apresenta a edificação da Agência Forquilha.

Figura 93: Visão geral da Agência CASAN de Forquilha.



### 5.1.3.2 Projetos em desenvolvimento - Projeto de Ampliação da Estação de Tratamento de Água da SIA da Grande Criciúma

Este projeto prevê a ampliação da capacidade de tratamento de água do SIA da Grande Criciúma através da implantação de novo bloco hidráulico. Este novo bloco terá a capacidade nominal de tratamento de 500 l/s (1800 m<sup>3</sup>/h), ou seja, somando com a capacidade da ETA existente (1000 l/s) o sistema integrado tratará 1500 l/s.

A vazão de ampliação da ETA se justifica através do estudo populacional apresentado no Plano Municipal de Saneamento Básico de Criciúma. Neste estudo encontramos a estimativa de crescimento do Sistema Integrado de Criciúma para 20 anos (2019-2039) e as vazões necessárias para atender esta população.

Nesta ampliação também está previsto o projeto de tratamento de efluentes para os dois blocos hidráulicos, o existente e o projetado.

As figuras a seguir apresentam as concepções dos projetos de ampliação e tratamento dos efluentes decorrentes da ETA.



Figura 94: Ampliação e unidade de tratamento de efluentes - visão geral.



Figura 95: Ampliação e unidade de tratamento de efluentes - visão geral.



#### **5.1.4 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS COMUNITÁRIOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA RURAL**

A área rural do município de Forquilha possui boa cobertura de sistema de abastecimento de água. O perímetro urbano de Forquilha possui trechos descontinuados, conforme o Plano Diretor. A área urbana propriamente dita, concentra-se na porção nordeste do território municipal. Na área rural, parte das localidades de Sanga do Café, Sanga do Engenho e Santa Terezinha estão incluídas no perímetro urbano do município e possuem sistema de abastecimento de água na área considerada como área urbana. Dessa forma, 100% da área urbana é coberta com rede de abastecimento de água.

Não existem no município outros sistemas coletivos para abastecimento de água, sendo que nos locais não cobertos pelo sistema de abastecimento de água coletivo da Casan a população utiliza sistemas individuais de captação de água subterrânea (poço escavado, semi-artesiano e artesiano) ou são abastecidos por caminhão-pipa.

O uso de caminhão-pipa se limita a 5 residências localizadas na localidade de São José, que anteriormente faziam uso de poço tubular, porém devido a atividades minerárias de extração de carvão de uma empresa carbonífera existente na localidade (massa falida Carbonífera Criciúma S.A), os poços secaram devido a uma ocorrência de caimento de mina.

As localidades de Morro Comprido, Barra da Sanga e São Pedro não possuem sistema de abastecimento de água em seus territórios, havendo, respectivamente, 57, 53 e 46 famílias que possuem sistemas individuais de captação de água subterrânea.

As localidades que possuem sistema de abastecimento de água em partes de seus territórios possuem diversas famílias que utilizam sistemas individuais de captação de água subterrânea, mesmo cobertas pelo sistema de abastecimento de água coletivo da Casan, não realizando a conexão ao sistema disponível. As famílias que não possuem abastecimento pelo SAA estão nas localidades de Pique do Rio Cedro (32 famílias), Sanga do Engenho (100), Sanga do Café (188), Sanga do Coqueiro (20), Faxinal (12), Santa Rosa (156), Santa Terezinha (215), Taquara (29), São José (30), Linha Eyng (22), São Jorge (08) e São Gabriel (10). Entre os motivos estão a grande distância entre a residência e a via pública onde se localiza a rede e o pagamento pelo consumo da água.

Além das localidades rurais, algumas famílias localizadas na área urbana, apesar de estarem cobertas pelo SAA coletivo, não possuem ligação com o sistema, utilizando-se exclusivamente de água subterrânea. Estas estão localizadas nos bairros Santa Cruz (4), Vila Lourdes (11), Santa Clara (3), Vila Franca (5), Ouro Negro (1), Nova York (3), Santa Líbera (6).

## 6 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Dentro do contexto da prestação de serviços da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN no município de Forquilha, estão as ações voltadas à operação do sistema coletivo de esgotamento, sistema este que começou a ser operado a partir do mês de dezembro de 2018, data pela qual finalizou-se as obras de implantação das redes coletoras, emissários, elevatórias e estação de tratamento de esgotos (ETE) na área central do município. Após o processo pré-operacional do SES Forquilha, iniciou-se a sua efetivação operação, iniciando assim a produção de dados para Banco de Dados Operacionais (BADOP).

O SES Forquilha apresenta 1.673 ligações domiciliares e 2.271 unidades autônomas de consumo, para uma rede coletora de esgotos com extensão de 34.989 metros, conforme BADOP de dezembro de 2023.

Em áreas não atendidas pelo SES coletivo, o município adota o sistema convencional individual, que consiste em soluções individuais compostas por tanque séptico (fossa), sumidouro, podendo ser combinado com filtro anaeróbio, valas de infiltração e filtro de areia, constituindo unidades normatizadas para disposição no solo, conforme as Normas ABNT NBR nº 7.229:1993 e 13.969:1997, substituídas em 2024 pela Norma ABNT NBR 17076:2024.

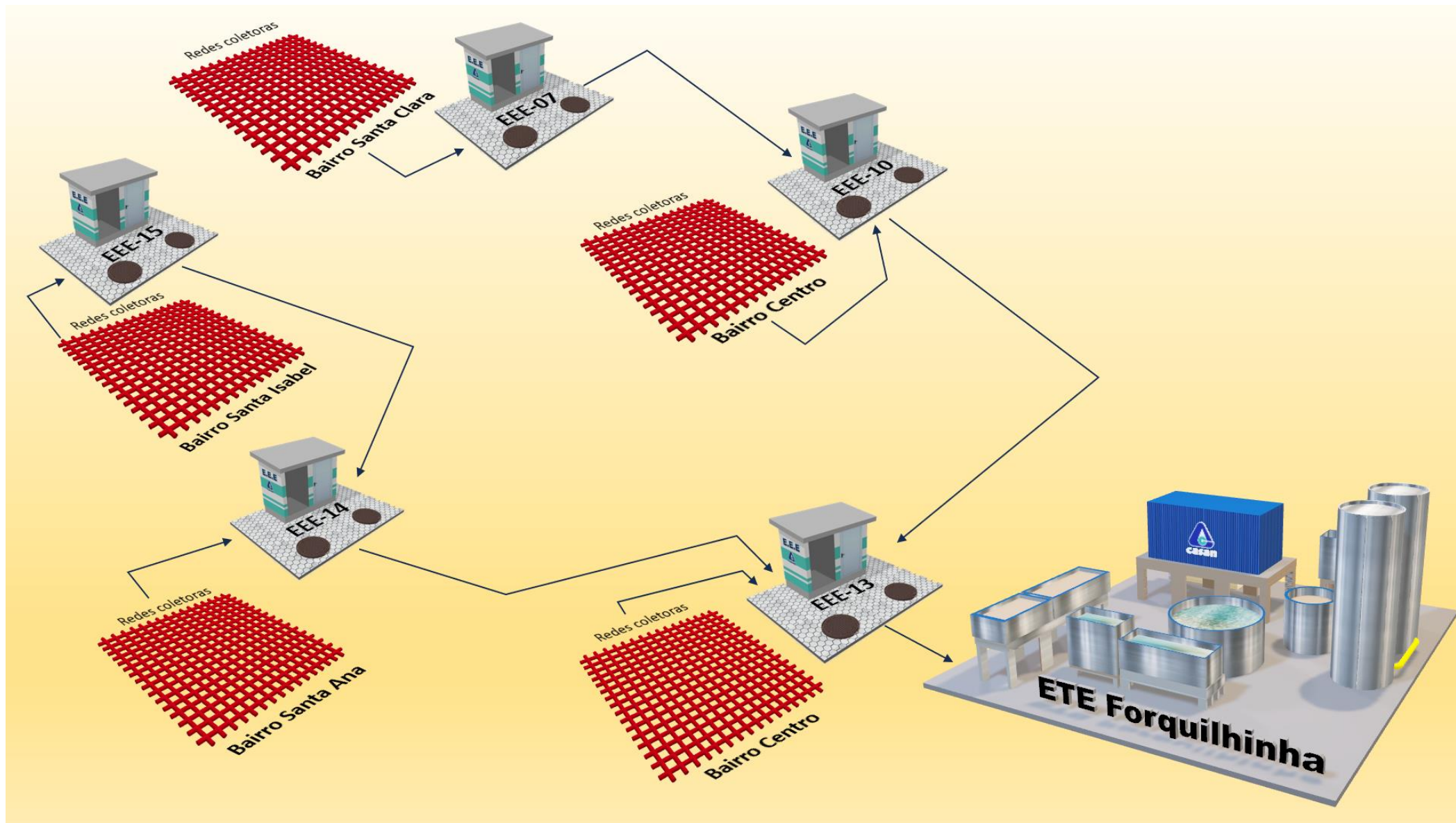
### 6.1 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – REGIÃO CENTRAL

A área central do município de Forquilha é atendida pelo sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES Forquilha), possuindo desde o sistema de coleta dos esgotos através das redes coletoras implantadas conforme o projeto concebido para determinadas áreas do território urbano do município, e o transporte do esgoto é realizado através de cinco elevatórias até o seu tratamento na estação de tratamento de esgotos localizada na Rodovia Jacob Westrup no bairro São Gabriel.

O quadro esquemático a seguir apresenta a distribuição das estruturas do SES Forquilha.



Figura 96: Quadro esquemático do SES Forquilha.



## 6.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS

De acordo com a CASAN (BADOP dezembro/2023), a cobertura do serviço de esgotamento sanitário coletivo pela Companhia abrange 5.945 habitantes, para uma abrangência de 25,45% da população da área urbana do município.

### 6.1.1.1 Ligações e Unidades Autônomas de esgoto

O sistema de esgotamento sanitário (SES) do município de Forquilha atualmente atende 1.673 ligações prediais (referência: dezembro, 2023). O Quadro 2 apresenta a evolução das ligações de esgoto, por categoria, para o período de 2018 a 2023.

Quadro 14: Ligações de esgoto por categoria usuários.

Ano	LIGAÇÕES POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	Poder Público	TOTAL
2023	1.440	167	16	50	1.673
2022	1.409	162	16	50	1.637
2021	1.377	155	15	47	1.594
2020	1.354	149	15	47	1.565
2019	1.328	145	16	47	1.536
2018	1.317	148	16	47	1.528

Fonte: CASAN SCI (DEZ/2023).

O SES Forquilha possui 2.271 unidades autônomas (referência: dezembro, 2023), O quadro a seguir, apresenta a evolução das unidades autônomas de esgoto, por categoria, para o período de 2018 a 2023.

Quadro 15: Unidades autônomas de esgoto por categoria usuários.

Ano	UNIDADES AUTÔNOMAS POR CATEGORIAS				
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	Poder Público	TOTAL
2023	1.835	364	16	56	2.271
2022	1.799	353	16	56	2.224
2021	1.760	348	15	53	2.176
2020	1.738	345	15	53	2.151
2019	1.671	315	17	53	2.056
2018	1.675	323	17	52	2.067

Fonte: CASAN SCI (DEZ/2023).



### 6.1.2 REDE COLETORA DE ESGOTOS E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTOS (EEE)

A rede coletora de esgotos do SES Forquilha, possui uma extensão de 34.989 metros, implantada nos bairros Centro, Santa Ana, Santa Isabel, Clarissas, Vila Lourdes e Santa Clara.

O mapa a seguir apresenta a localização das respectivas EEs na área de abrangência da rede coletora do SES Forquilha, onde a coleta e o transporte do esgoto são encaminhados à ETE Forquilha.

Mapa 1: Mapa da localização das EEs na área de abrangência da rede coletora do SES Forquilha.

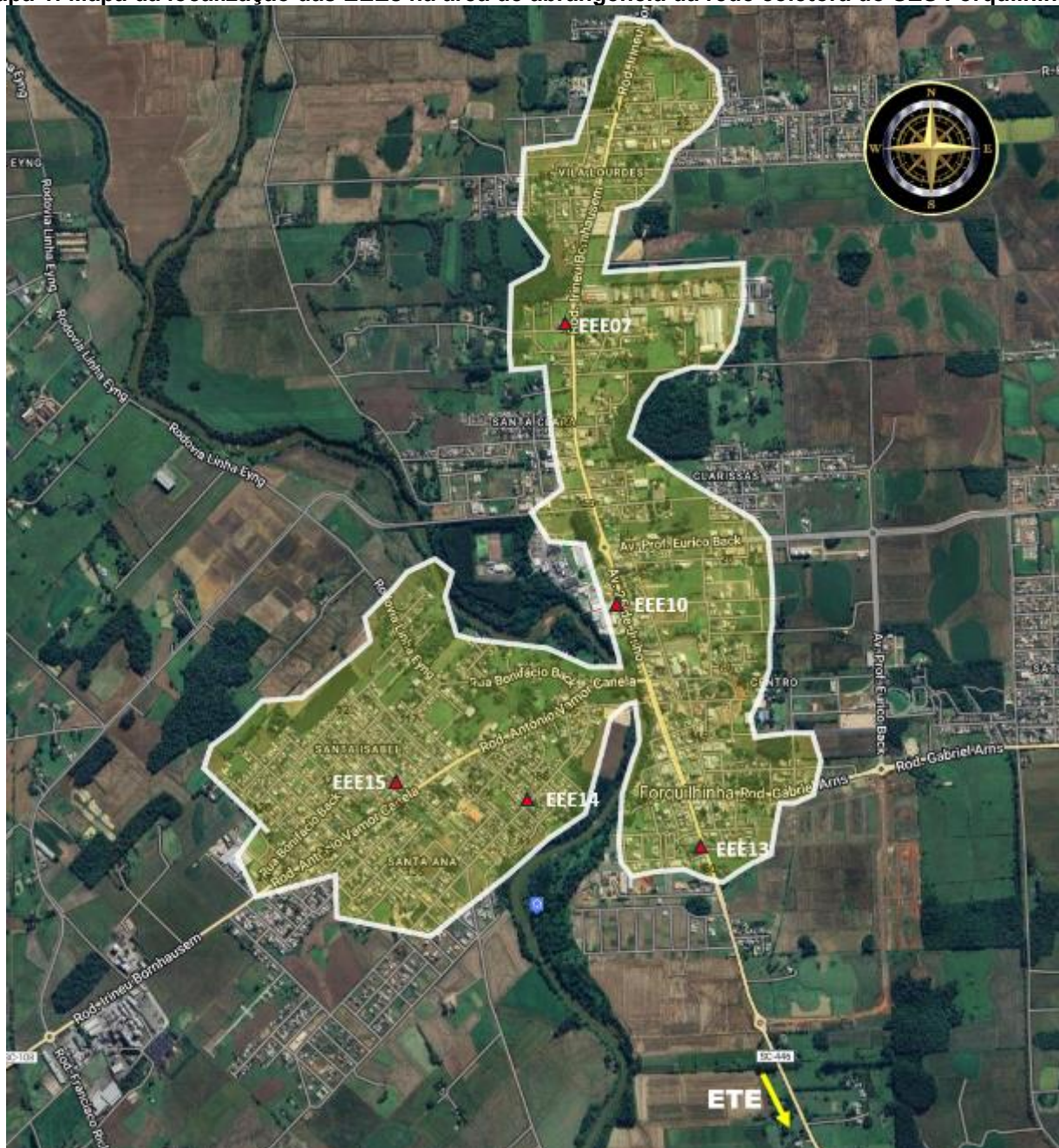




Figura 97: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – visão geral.



Figura 98: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – painéis elétricos.



Figura 99: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – visão geral.



Figura 100: EEE-15 - Bairro Santa Isabel - Rua Cinquenta e Dois – poços de visita e de bombas.



Figura 101: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral.



Figura 102: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – painéis elétricos.



Figura 103: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral.



Figura 104: EEE14 Bairro Santa Ana – Rua Gabriel Eyng – visão geral.





Figura 105: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – visão geral.



Figura 106: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – visão geral.



Figura 107: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – painéis elétricos.



Figura 108: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – gerador de energia elétrica.



Figura 109: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – poço de bombeamento.





Figura 110: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – ponte de içamento de bombas.



Figura 111: EEE13 Bairro Centro – Rod Jacob Westrup – ponte de içamento de bombas.



Figura 112: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral.



Figura 113: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – quadro elétrico.



Figura 114: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral.



Figura 115: EEE10 – B Centro – Av. 25 de Julho – visão geral.



Figura 116: EEE07 Bairro Santa Clara – visão geral.



Figura 117: EEE07 Bairro Santa Clara - quadro de elétrico.





Figura 118: EEE07 Bairro Santa Clara - visão geral.



Figura 119: EEE07 Bairro Santa Clara - visão geral.



### 6.1.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE)

A Estação de Tratamento de Esgotos de Forquilha é do tipo compacta metálica em aço inox, em que processa o tratamento preliminar com gradeamento mecanizado, com desarenador para remoção de areia e material flutuante, seguido de coagulação química em calha Parshall. No sequenciamento, processa a floculação mecanizada no efluente, passando pelo processo de clarificação primária e secundária através de flutuadores por ar dissolvido. A desnitrificação do efluente ocorre em tanque MBBR anóxico e a nitrificação em filtros biológicos de meio plástico. Por fim, a desinfecção é realizada através de adição de cloro no tanque de contato.

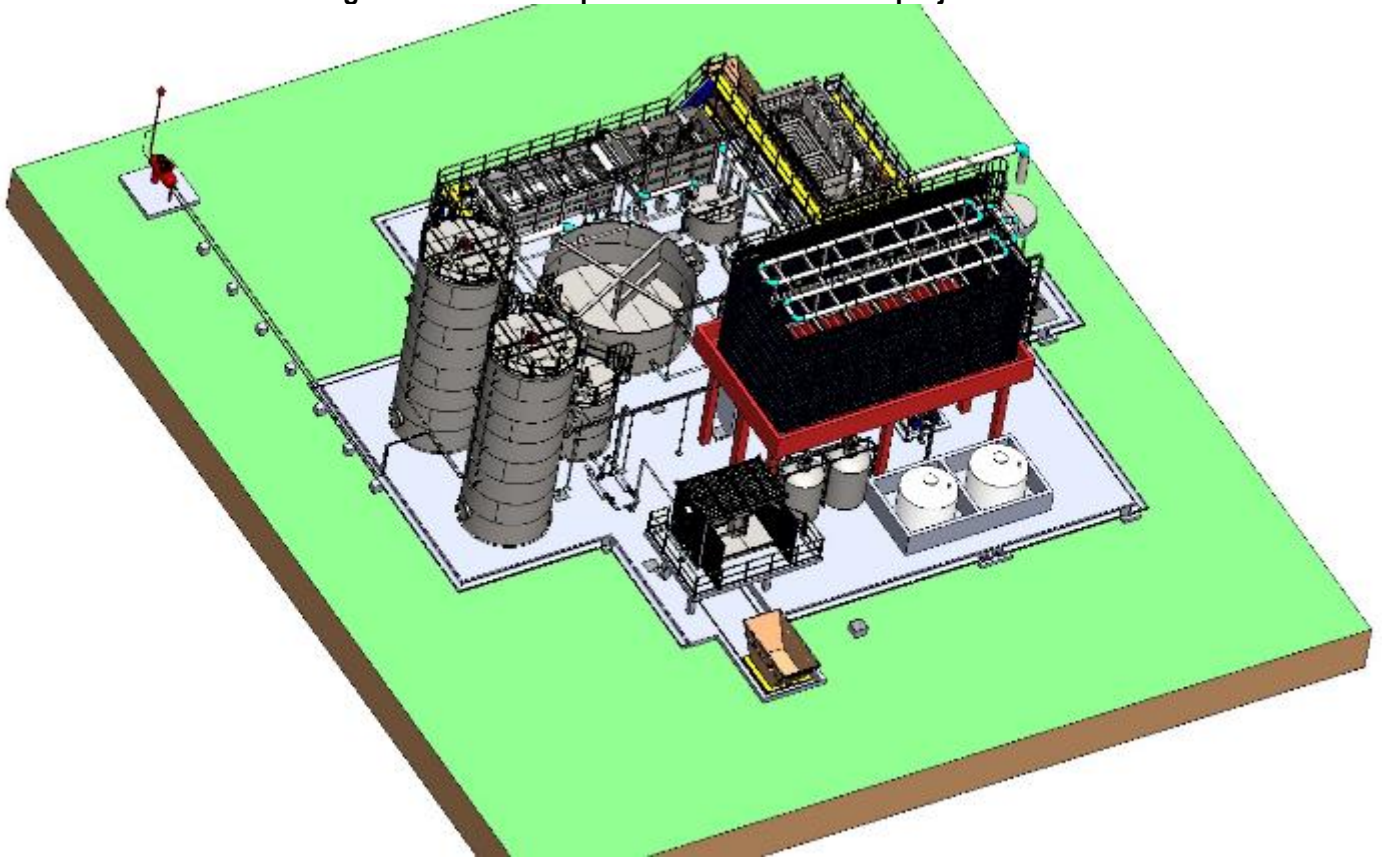
A desidratação do lodo digerido é realizada em centrífuga de modo a obter um lodo estável e seco para envio em aterro sanitário. Os gases provenientes da digestão do lodo são direcionados para o queimador de gás, localizado na área posterior da ETE.

A ETE Forquilha possui uma capacidade nominal de projeto de 35 L/s, e atualmente vem tratando uma vazão de 17 L/s de esgotos, sendo essa a vazão decorrente das demandas atuais do SES.

Possui um sistema totalmente automatizado, permitindo aos operadores a sua operação remota.

A figura a seguir apresentam a planta isométrica de projeto da ETE Forquilha.

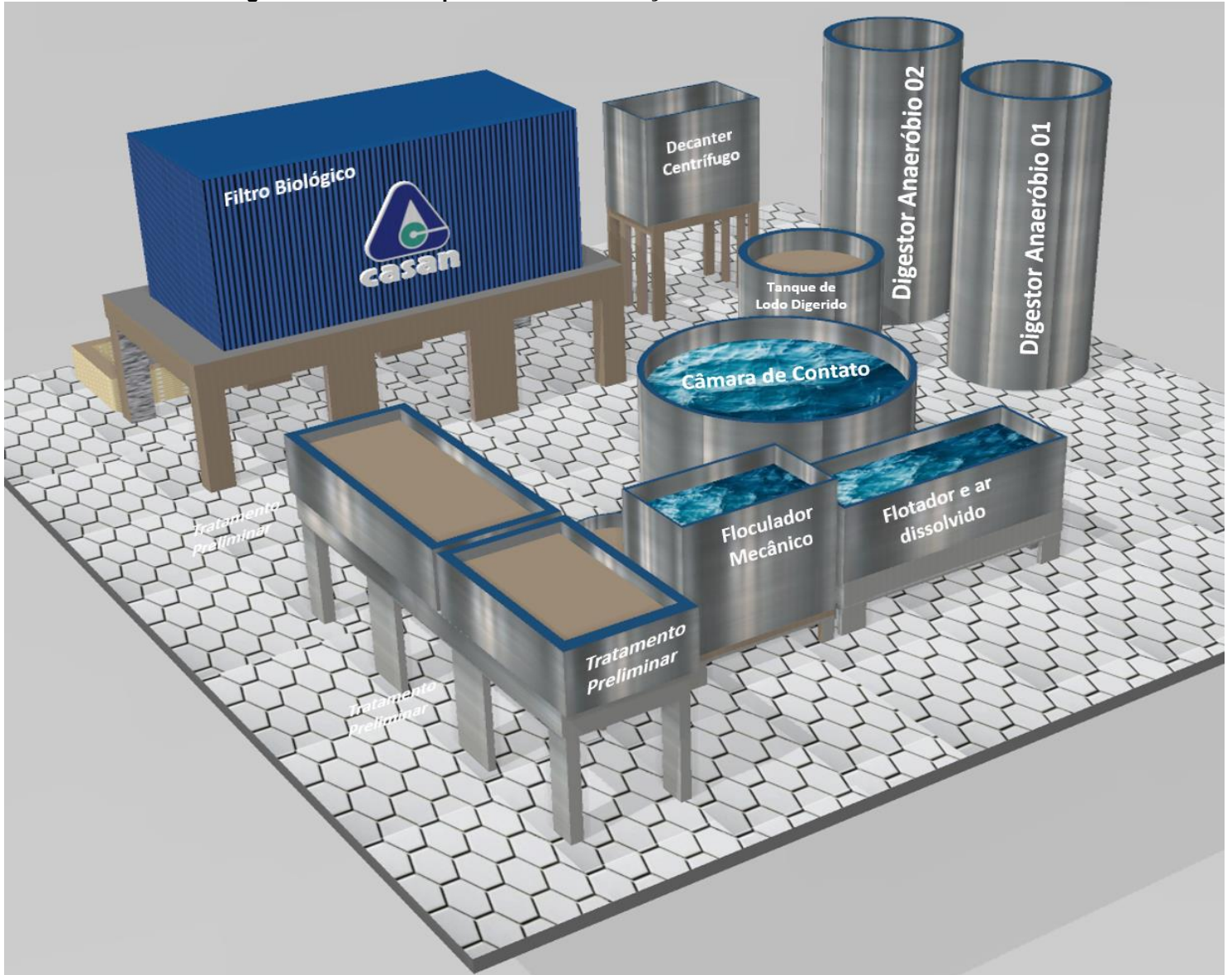
Figura 120: ETE Forquilha - isométrico do projeto.



A figura a seguir apresenta a ETE Forquilha com a identificação de suas respectivas unidades de tratamento.



Figura 121: ETE Forquilha - identificação das unidades de tratamento



O fluxograma a seguir, apresenta o sequenciamento completo do tratamento de efluentes sanitários da ETE Forquilha.

As figuras a seguir apresentam as diversas unidades da ETE Forquilha, em que processam todo o tratamento do esgoto coletado pelo SES Forquilha (fluxograma operacional).

Figura 122: Fluxograma do processo de tratamento.

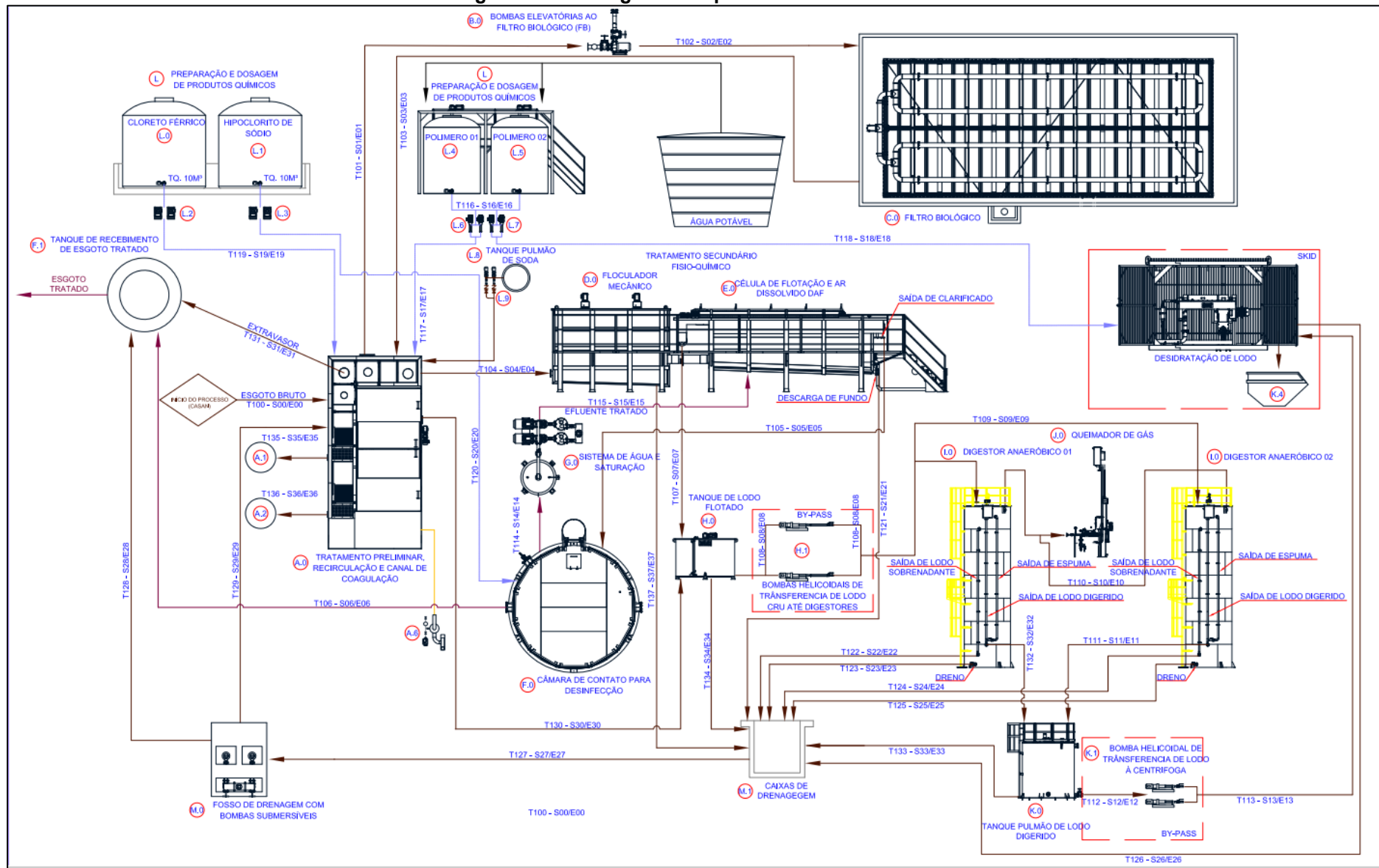




Figura 123: ETE Forquilha - Entrada Principal – Portaria e Laboratório.



Figura 124: ETE Forquilha - Visão Geral.



Figura 125: ETE Forquilha - Tratamento preliminar.



Figura 126: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – mistura rápida do efluente e adição de coagulantes.





Figura 127: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – gradeamento.



Figura 128: ETE Forquilha - Tratamento preliminar – gradeamento.



Figura 129: ETE Forquilha – Floculadores mecânicos.



Figura 130: ETE Forquilha – Floculadores mecânicos.



Figura 131: ETE Forquilha – Flotador.



Figura 132: ETE Forquilha – Flotador.



Figura 133: ETE Forquilha – Flotador - efluente clarificado.



Figura 134: ETE Forquilha – Flotador - efluente clarificado.





Figura 135: ETE Forquilha – Filtro Biológico.

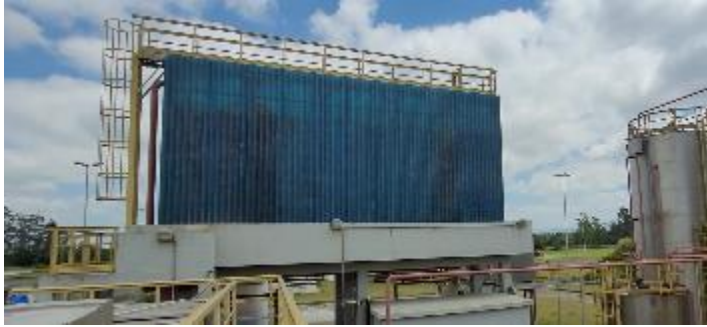


Figura 136: ETE Forquilha – Filtro Biológico.



Figura 137: ETE Forquilha – Vista posterior.



Figura 138: ETE Forquilha – Floculadores e flotadores.



Figura 139: ETE Forquilha – Tratamento preliminar – vista posterior.



Figura 140: ETE Forquilha – Tratamento preliminar – vista posterior.



Figura 141: ETE Forquilha – Tanque de contato.



Figura 142: ETE Forquilha – Tanque de contato.





Figura 143: ETE Forquilha – Tanque de contato.



Figura 144: ETE Forquilha – Tanque de contato.



Figura 145: ETE Forquilha – Queimador de gás.



Figura 146: ETE Forquilha – Decanter centrífugo.



Figura 147: ETE Forquilha – Decanter centrífugo.



Figura 148: ETE Forquilha – tanque de lodo flotado arranjo hidráulico.



Figura 149: ETE Forquilha – flocculadores mecânicos - arranjo hidráulico.



Figura 150: ETE Forquilha – Digestores de lodo.



Figura 151: ETE Forquilha – Tanque de lodo digerido.





Figura 152: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento.



Figura 153: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento.



Figura 154: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento.



Figura 155: ETE Forquilha – arranjo hidráulico – unidades de bombeamento.



Figura 156: ETE Forquilha – Portaria/Guarita.



Figura 157: ETE Forquilha – Laboratório - vista geral.



Figura 158: ETE Forquilha – Laboratório - bancada de testes.



Figura 159: ETE Forquilha – Laboratório - bancada de testes.



Figura 160: ETE Forquilha – Laboratório – equipamentos para análises do esgoto.



Figura 161: ETE Forquilha – Laboratório – equipamentos para análises do esgoto.



Figura 162: ETE Forquilha – Laboratório – sistema supervisorio.



Figura 163: ETE Forquilha – Laboratório – sistema supervisorio.





### 6.1.3.1 Supervisão – Monitoramento

A SES Forquilha dispõe de um sistema supervisorio que permite acompanhar e gerenciar em tempo real a dinâmica do funcionamento das unidades operacionais que compõem todo o fluxograma do tratamento de esgotos.

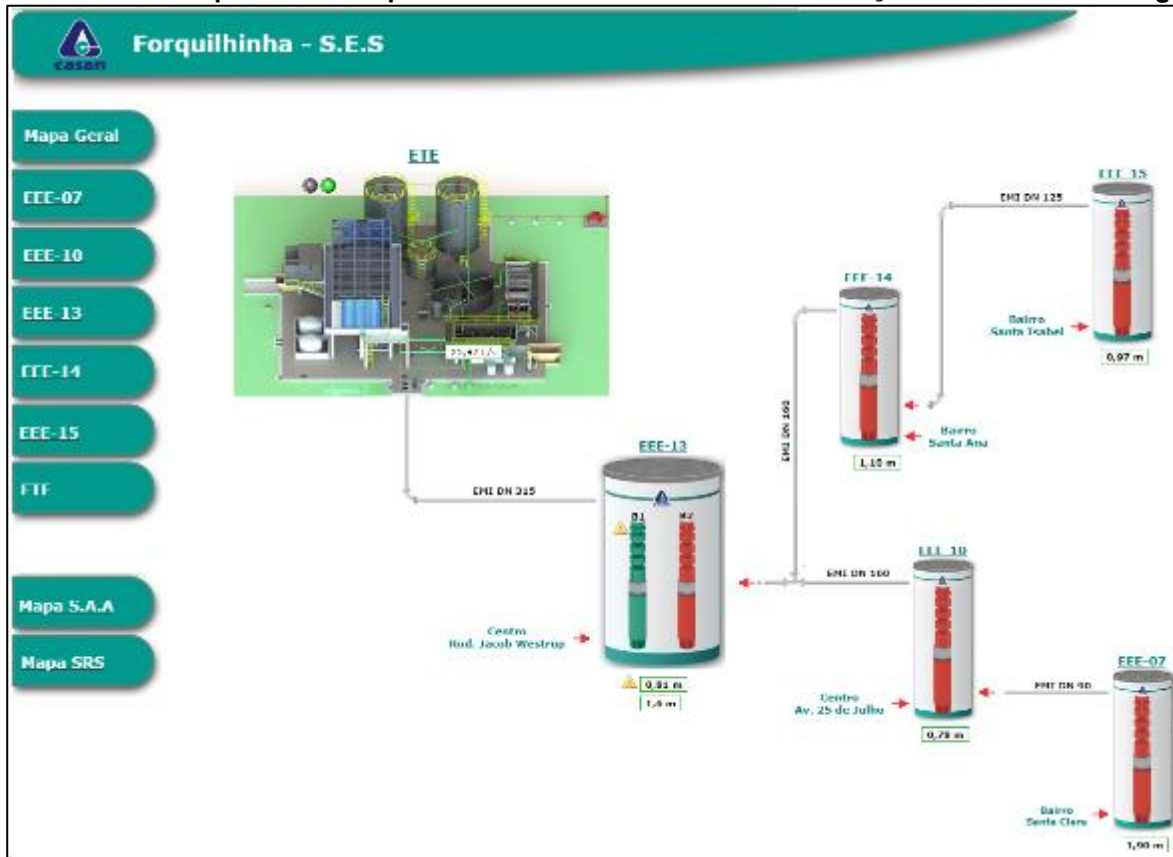
Com sensores distribuídos nas unidades operacionais, através de um sistema de telemetria, os dados são transmitidos a uma central onde são acompanhados pelos operadores dos respectivos sistemas. Dado a flexibilidade das informações disponíveis, o ambiente desta plataforma permite o efetivo monitoramento e supervisão do SES, permitindo um controle integrado das ações através das telas de supervisão disponíveis.

As Figuras 164 e 165 apresentam algumas das telas de visualização do sistema supervisorio do SES Forquilha.

Figura 164: ETE Forquilha – Supervisorio do monitoramento automatizado da ETE.



Figura 165: ETE Forquilha – Supervisório do monitoramento das estações elevatórias de esgotos.



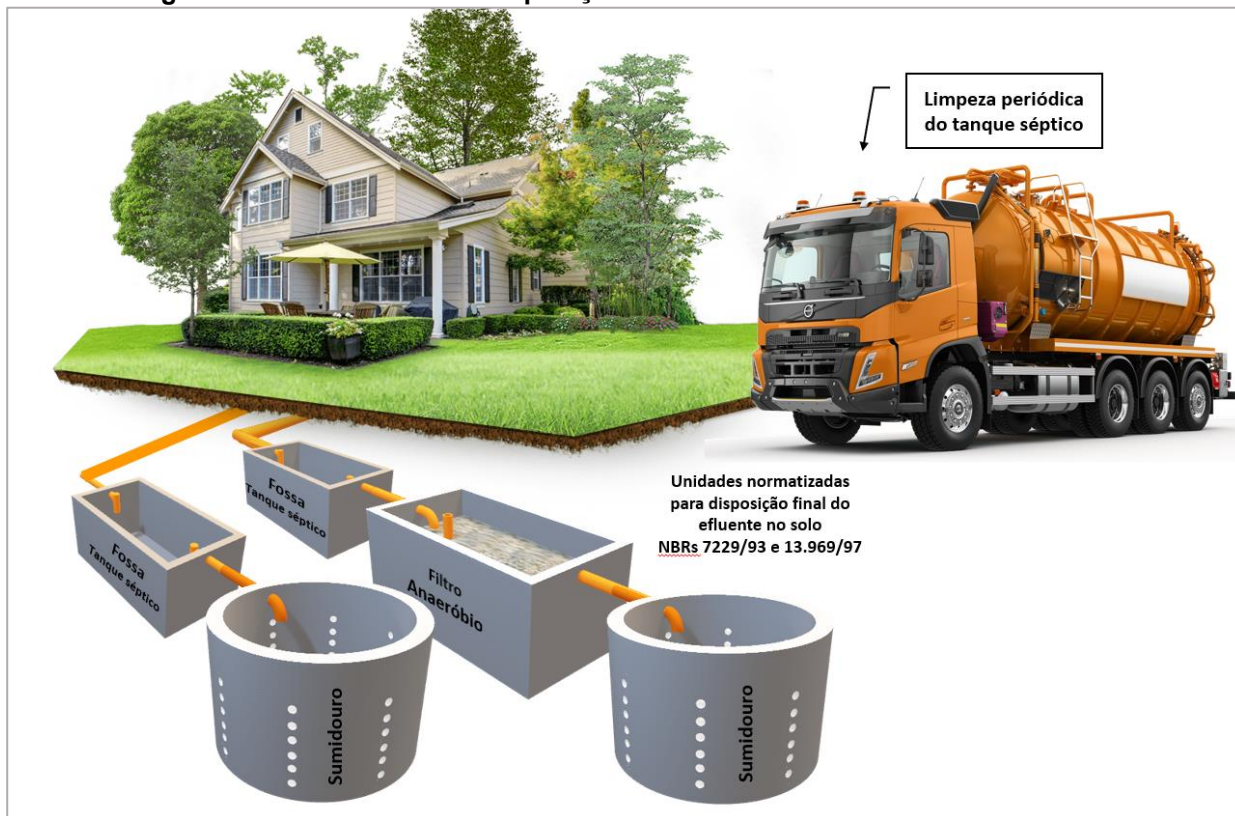
## 6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ÁREA RURAL E ÁREA URBANA NÃO ATENDIDA PELO SES FORQUILHINHA

Nas áreas rurais ou nas áreas urbanas não atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo do município de Forquilha, os domicílios são atendidos através de soluções individuais normalmente compostas por tanque séptico (fossa), sumidouro, filtros anaeróbios, valas de infiltração ou caixas de areias.

Em geral, os domicílios atendidos por soluções individuais apresentam as características apresentadas na figura a seguir.



Figura 166: Alternativas de disposição final de afluentes domésticos no solo.



Conforme levantamento realizado pelas Agentes de Saúde, que atendem 11.566 unidades residenciais em todo o município, no âmbito da Secretaria de Saúde, a população relatou possuir as seguintes “formas de escoamento do banheiro” apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 16: Formas de disposição final do esgoto sanitário informado pela população às Agentes de Saúde.

Forma de escoamento do banheiro	Quantidade
Rede coletora de esgoto ou pluvial	3488
Fossa séptica	6350
Fossa rudimentar	1479
Direto para rio, lago ou mar	6
Céu aberto	2
Outro	5
Não informado	236

Conforme os resultados do levantamento, observa-se que 54% das unidades residenciais possuem fossa séptica e 30% informaram lançar o esgoto na rede coletora de esgoto ou pluvial.

No entanto, percebe-se a necessidade de adequações na descrição das formas de destinação do esgoto sanitário, de maneira a obter resultados mais fiéis à realidade existente no município. Como no caso do item “rede coletora de esgoto ou pluvial”, onde não é possível detalhar se no escoamento através da rede coletora pluvial é precedido ou não de tratamento por sistema individual, e no caso de não haver tratamento prévio por solução individual, identificar a disposição irregular do esgoto sanitário



na rede de drenagem pluvial, sem o prévio tratamento.

Adicionalmente, chama a atenção a quantidade de fossas rudimentares informadas no levantamento feito pelas Agentes de Saúde, correspondendo a aproximadamente 12% das unidades entrevistadas.

Além disso, as respostas são informadas com base no conhecimento da população, que muitas vezes não sabe diferenciar o tipo de tratamento, diferenciar a rede coletora de esgoto da rede pluvial, ou não sabe informar o que de fato existe na residência, aliado à uma ausência de efetiva fiscalização para de fato confirmar a forma de disposição final do esgoto sanitário.

Assim, com base no levantamento realizado pelas agentes de saúde, será possível propor ações concretas visando adequar as disposições irregulares de esgoto no município, especialmente quanto às disposições em fossas rudimentares, lançamento direto em drenagem pluvial sem tratamento prévio, e os lançamentos a céu aberto e diretamente em rios e lagos.



## 7 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, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitem 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 no ano de 2022, em complementação às informações já apresentadas nos diagnósticos dos SAAs do município de Forquilha.

**Quadro 17: Indicadores de desempenho de Forquilha 2022.**

INDICADORES DE DESEMPENHO					
UNIVERSALIZAÇÃO	UNIDADE	SNIS			
<b>1 - Índice de Atendimento Urbano de Água</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN023</b>	<b>UNIDADE</b>
População urbana atendida com abastecimento de água	hab	25.898	<b>100,00%</b>	AG026	percentual
População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	hab	25.898		G06a	
<b>2 - Índice de Atendimento Urbano de Esgoto em Relação ao Atend. com Abastec. de Água</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN024</b>	<b>UNIDADE</b>
População urbana atendida com esgotamento sanitário	hab	5.829	<b>22,51%</b>	ES026	percentual
População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	hab	25.898		G06a	
<b>3 - Índice de Tratamento de Esgoto</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN016</b>	<b>UNIDADE</b>
Volume de esgotos tratado	1000 m <sup>3</sup> /ano	485,15	<b>100,00%</b>	ES006	percentual
Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00		ES014	
Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do exportador	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00		ES015	
Volume de esgotos coletado	1000 m <sup>3</sup> /ano	485,15		ES005	
Volume de esgotos bruto importado	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00		ES013	
<b>EFICIÊNCIA</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>SNIS</b>			
<b>4 - Índice de Perdas na Distribuição de Água</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN049</b>	<b>UNIDADE</b>
Volume de água produzido	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00	<b>19,85%</b>	AG006	percentual
Volume de água tratada importado	1000 m <sup>3</sup> /ano	3.961,99		AG018	
Volume de serviço	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,81		AG024	
Volume de água consumido	1000 m <sup>3</sup> /ano	3.174,75		AG010	



INDICADORES DE DESEMPENHO

5 - Índice de Produtividade de Pessoal Total		VALOR	RESULTADO	IN102	UNIDADE
Quantidade de ligações ativas de água (ano de referência)	ligações	9.433		AG002	
Quantidade de ligações ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	ligações	9.131		AG002_A	
Quantidade de ligações ativas de esgotos (ano de referência)	ligações	1.637	<b>370,40</b>	ES002	lig/empregados
Quantidade de ligações ativas de esgotos (ano anterior ao ano de referência)	ligações	1.594		ES002_A	
Quantidade equivalente de pessoal total	empregados	29,42		IN018	
6 - Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgoto		VALOR	RESULTADO	IN060	UNIDADE
Despesa com energia elétrica	R\$/ano	382.812,98		FN013	
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	1000 Kwh/ano	1.108,90	<b>0,27</b>	AG028	R\$/kWh
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto	1000 Kwh/ano	322,23		ES028	
7 - Despesa de Exploração por m³ Faturado		VALOR	RESULTADO	IN026	UNIDADE
Despesas de exploração	R\$/ano	9.754.767,38		FN015	
Volume de água faturado	1000 m³/ano	1.632,02	<b>5,21</b>	AG011	R\$/m³
Volume de esgotos faturado	1000 m³/ano	240,56		ES007	
8 - Despesa Média Anual por Empregado		VALOR	RESULTADO	IN008	UNIDADE
Despesa com pessoal próprio	R\$/ano	4.360.920,70		FN010	
Quantidade total de empregados próprios (ano de referência)	empregados	23	<b>189.605,25</b>	FN026	R\$/empreg
Quantidade total de empregados próprios (ano anterior ao ano de referência)	empregados	23		FN0026_A	
QUALIDADE	UNIDADE			SNIS	
9 - Índice de Hidrometração		VALOR	RESULTADO	IN009	UNIDADE
Quantidade de ligações ativas de água (ano de referência)	ligações	9.433		AG002	
Quantidade de ligações ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	ligações	9.131		AG002_A	
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ano de referência)	ligações	9.432	<b>99,98%</b>	AG004	percentual
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ano anterior ao ano de referência)	ligações	9.129		AG004_A	
10 - Índice de Macromedição		VALOR	RESULTADO	IN011	UNIDADE
Volume de água produzido	1000 m³/ano	0,00		AG006	
Volume de água macromedido	1000 m³/ano	3.317,28	<b>73,35%</b>	AG012	percentual
Volume de água tratada importado	1000 m³/ano	3.961,99		AG018	
Volume de água tratada exportada	1000 m³/ano	1.542,73		AG019	
11 - Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão		VALOR	RESULTADO	IN084	UNIDADE
Quantidade de amostra analisadas para aferição de coliformes totais	Amostras/ano	521		QD026	
Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	Amostras/ano	1	<b>0,19%</b>	QD027	percentual
12 - Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede		VALOR	RESULTADO	IN082	UNIDADE
Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados	Extravasamento/ano	2		QD011	
Extensão da rede de esgoto	km	34,99	<b>0,06</b>	ES004	extrav./Km
ECONÔMICO FINANCEIRO	UNIDADE			SNIS	
13 - Tarifa Média Praticada		VALOR	RESULTADO	IN004	UNIDADE
Volume de água faturado	1000 m³/ano	1.632,02		AG011	
Receita operacional direta de água	R\$/ano	10.495.773,62	<b>6,65</b>	FN002	R\$/m3
Receita operacional direta de água exportada (bruta e tratada)	R\$/ano	0,00		FN007	





INDICADORES DE DESEMPENHO

Volume de esgotos faturado	1000 m³/ano	240,56		ES007	
Receita operacional direta de esgoto	R\$/ano	1.949.053,18		FN003	
Receita operacional direta - esgoto bruto importado	R\$/ano	0,00		FN038	
<b>14 - Margem da despesa de exploração</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN030</b>	<b>UNIDADE</b>
Receita operacional direta de água	R\$/ano	10.495.773,62		FN002	
Receita operacional direta de água exportada (bruta e tratada)	R\$/ano	0,00		FN007	
Despesas de exploração	R\$/ano	9.754.767,38	<b>78,38%</b>	FN015	percentual
Receita operacional direta de esgoto	R\$/ano	1.949.053,18		FN003	
Receita operacional direta - esgoto bruto importado	R\$/ano	0,00		FN038	
<b>15 - Índice de Evasão de Receitas</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN029</b>	<b>UNIDADE</b>
Receita operacional total (direta + indireta)	R\$/ano	12.610.189,47	<b>-0,14%</b>	FN005	percentual
Arrecadação total	R\$/ano	12.627.652,39		FN006	
<b>CONTEXTO</b>	<b>UNIDADE</b>			<b>SNIS</b>	
<b>16 - Extensão da Rede de Água por Ligação</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN020</b>	<b>UNIDADE</b>
Extensão da rede de água (ano de referência)	km	126,47		AG005	
Extensão da rede de água (ano anterior ao ano de referência)	km	125,16	<b>13,55</b>	AG005_A	m/lig.
Quantidade de ligações totais de água (ano de referência)	ligações	9.433		AG021	
Quantidade de ligações totais de água (ano anterior ao ano de referência)	ligações	9.131		AG021_A	
<b>17 - Densidade de Economias de Água por Ligação</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN001</b>	<b>UNIDADE</b>
Quantidade de ligações ativas de água (ano de referência)	ligações	9.433		AG002	
Quantidade de ligações ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	ligações	9.131	<b>1,13</b>	AG002_A	econ./lig.
Quantidade de economias ativas de água (ano de referência)	economias	10.640		AG003	
Quantidade de economias ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	economias	10.324		AG003_A	
<b>18 - Consumo Médio de Água por Economia</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN053</b>	<b>UNIDADE</b>
Quantidade de economias ativas de água (ano de referência)	economias	10.640		AG003	
Quantidade de economias ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	economias	10.324	<b>12,97</b>	AG003_A	m3/mês/econ.
Volume de água consumido	1000 m³/ano	3.174,75		AG010	
Volume de água tratada exportada	1000 m³/ano	1.543		AG019	
<b>19 - Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água</b>		<b>VALOR</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>IN043</b>	<b>UNIDADE</b>
Quantidade de economias ativas de água (ano de referência)	economias	10.640		AG003	
Quantidade de economias ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	economias	10.324	<b>92,12%</b>	AG003_A	percentual
Quantidade de economias residenciais ativas de água (ano de referência)	economias	9.806		AG013	
Quantidade de economias residenciais ativas de água (ano anterior ao ano de referência)	economias	9.505		AG013_A	

## 8 ESTUDOS DE DEMANDAS

Neste item é apresentada a revisão do estudo de projeção populacional, bem como as demandas decorrentes para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### 8.1 ESTUDO 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 dentro do horizonte de planejamento deste PMSB.

A primeira versão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Forquilha mostra, no Quadro 18, que a população total esperada no ano de 2022 era de 30.695 habitantes. Em comparação com o Censo 2022 publicado pelo IBGE, no ano de 2023, o município registrou 31.431 habitantes, uma diferença de 736 habitantes a menos, representando a diferença entre a projeção e o Censo 2022 o percentual de apenas 2,34%. Denota-se neste aspecto que a projeção populacional do PMSB, em sua primeira versão, apresentou uma ótima expectativa, visto que se aproximou em muito com o Censo 2022.

Quadro 18: Projeção Populacional - 1ª versão do PMSB.

Ano	1991-2009	Ano	1991-2009
1991	14.059	2013	24.862
2000	18.348	2014	25.451
2001	18.783	2015	26.054
2002	19.228	2016	26.671
2003	19.683	2017	27.303
2004	20.150	2018	27.950
2005	20.627	2019	28.612
2006	21.116	2020	29.290
2007	21.616	2021	29.984
2008	22.128	2022	30.695
2009	22.639	2023	31.422
2010	23.175	2024	32.166
2011	23.724	2025	32.928
2012	24.287		

Para atualização e validação da nova projeção populacional do município de Forquilha foram utilizados os dados populacionais dos anos da série temporal do período de 1991 a 2022, obtidos a partir dos Censos IBGE dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022, e da estimativa produzida pelo IBGE do



ano de 2016, conforme disponibilizado no Quadro 19.

**Quadro 19: Dados históricos para composição de nova projeção populacional.**

Ano	Fonte	População		
		Urbana	Rural	Total
1991	Censo (IBGE)	11.489	2.570	14.059
2000	Censo (IBGE)	14.994	3.354	18.348
2010	Censo (IBGE)	18.426	4.122	22.548
2016	Estimativa (IBGE)	20.888	4.672	25.560
2022	Censo (IBGE)	25.685	5.746	31.431

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 sobre a população urbana, rural e total, são apresentados nos Gráficos 2, 3 e 4 a seguir.

**Gráfico 2: Estudo da projeção populacional urbana residente.**

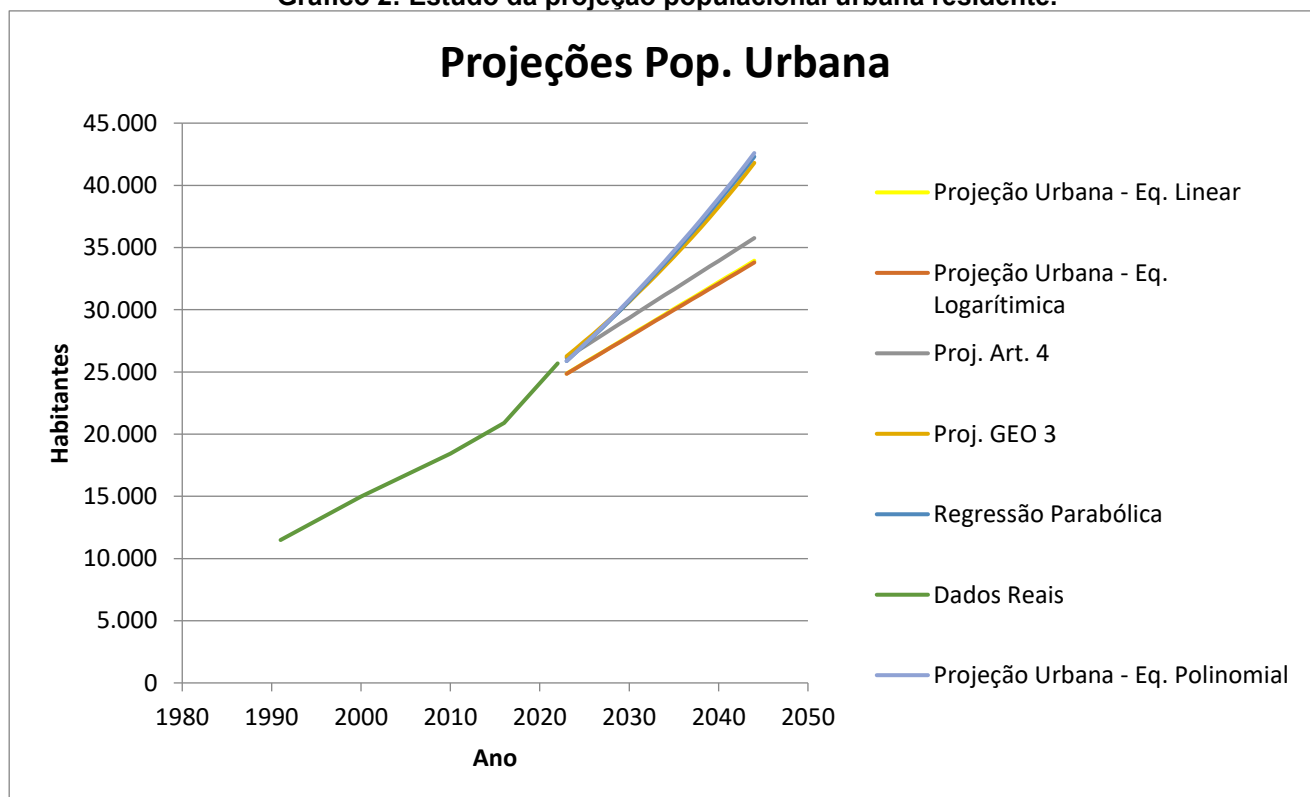
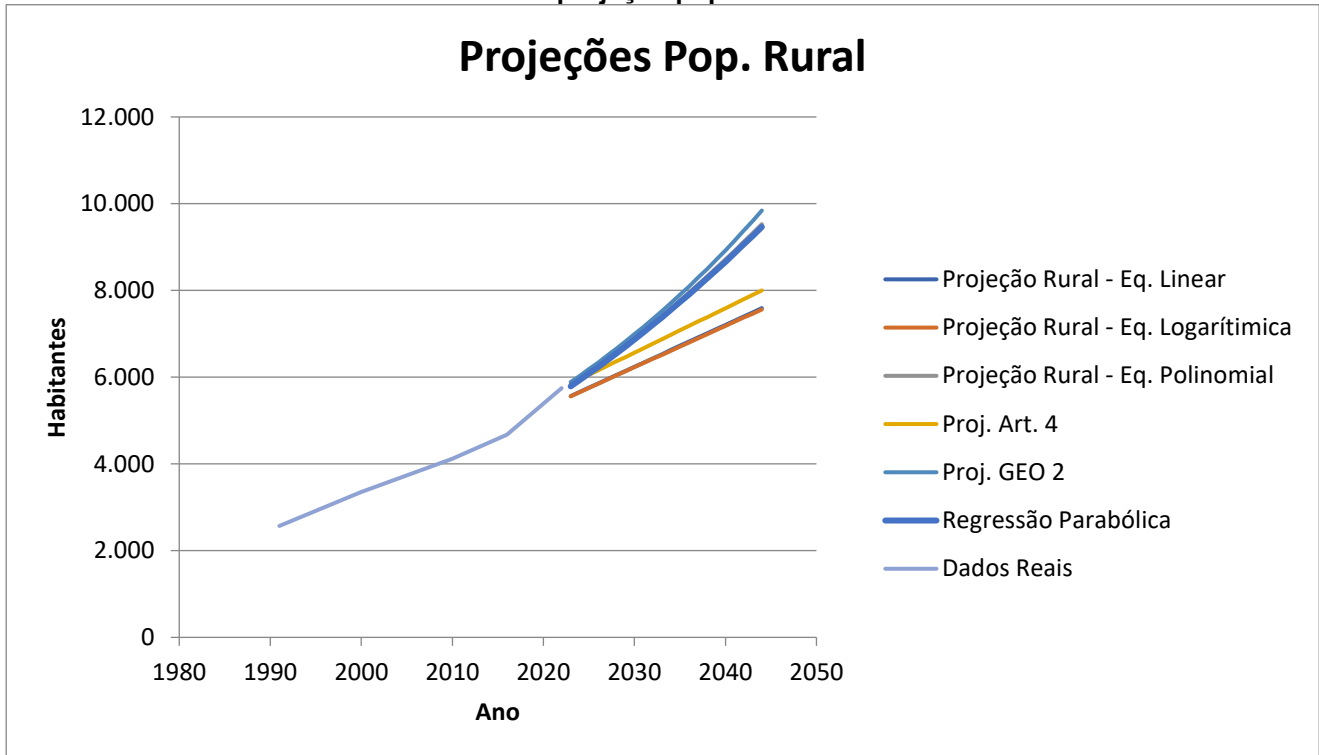
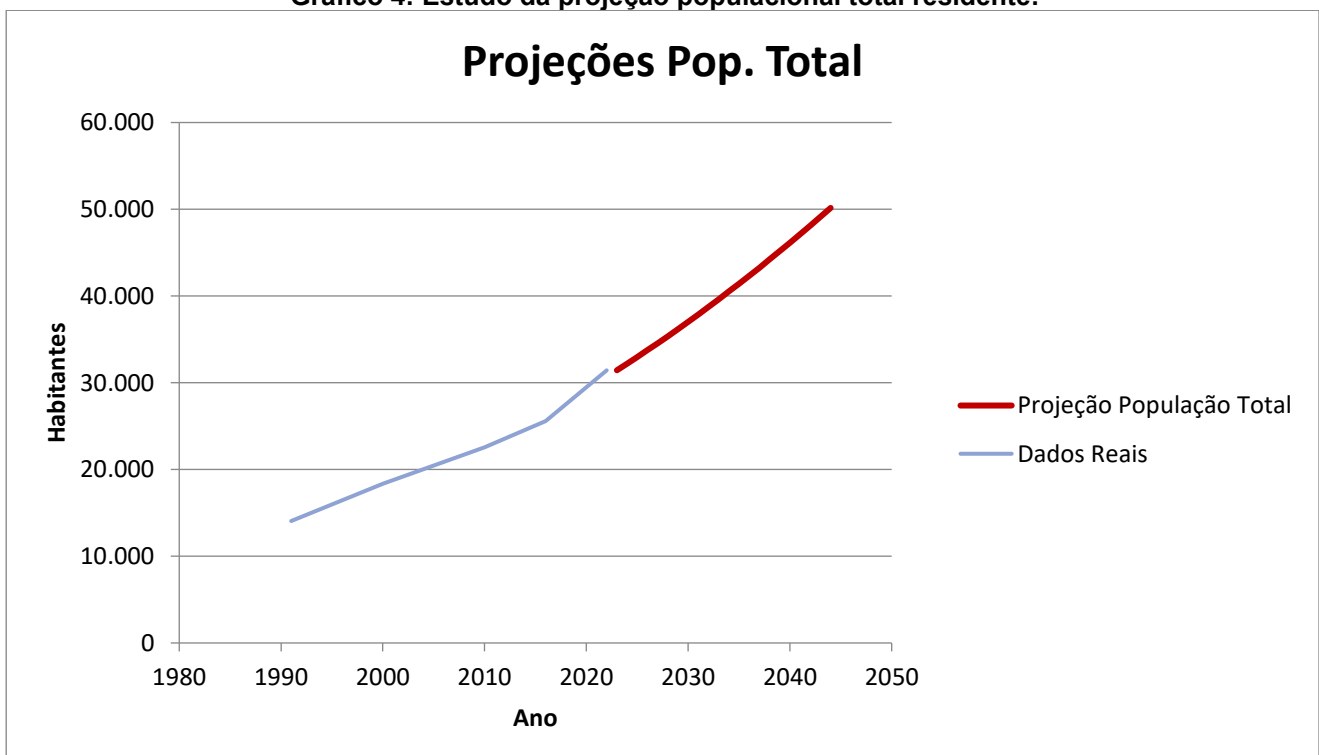


Gráfico 3: Estudo da projeção populacional rural residente.



Desta forma, a população total residente do município de Forquilha, adotada até a próxima revisão deste plano, pode ser visualizada no Gráfico 4. Os dados são apresentados no Quadro 20.

Gráfico 4: Estudo da projeção populacional total residente.





Quadro 20: Estimativa da População de Forquilha para os próximos 20 anos.

Ano	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
2024	26.544	5.654	32.198
2025	27.219	5.750	32.969
2026	27.908	5.846	33.754
2027	28.610	5.941	34.551
2028	29.326	6.037	35.362
2029	30.054	6.132	36.187
2030	30.797	6.228	37.025
2031	31.552	6.323	37.876
2032	32.321	6.419	38.740
2033	33.104	6.514	39.618
2034	33.899	6.610	40.509
2035	34.709	6.705	41.414
2036	35.531	6.800	42.331
2037	36.367	6.895	43.263
2038	37.217	6.991	44.207
2039	38.079	7.086	45.165
2040	38.955	7.181	46.136
2041	39.845	7.276	47.121
2042	40.748	7.371	48.119
2043	41.664	7.466	49.130



## 9 BALANÇO CONSUMO *VERSUS* DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

Este tópico é dedicado à avaliação do consumo per capita do abastecimento de água do município de Forquilha, e correlação com o estudo populacional para avaliação da demanda característica de cada um desses sistemas para o abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### 9.1 CONSUMO MÉDIO PER CAPITA

Para a elaboração de um projeto de um sistema de abastecimento de água se faz 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 nos Quadros 21 e 22.

Quadro 21: 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).

Quadro 22: População *versus* consumo per capita.

POPULAÇÃO (Habitantes)	Consumo Médio Per Capita (L/pessoa/dia)
< 2.000	130
2.000 – 10.000	125
10.000 – 50.000	133
50.000 – 120.000	128

Fonte: Magalhães et al. (2001).

Para a determinação do consumo *per capita* do município de Forquilha foram utilizados dados de micromedição, número de economias e número de ligações de água disponibilizados pelo prestador de serviços, tendo um resultado aplicado ao cálculo de demandas um *per capita* de 175 L/s.

Com base na população estimada, e os parâmetros estabelecidos de consumo do município, tem-se no Quadro 23 as demandas futuras para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para um horizonte de 20 anos.

Quadro 23: Demandas para o SAA até o ano de 2043.

ANO	População Urbana	População Rural	SAA URBANO					
			Consumo total	Perdas	Produção necessária	Consumo da ETA	Captção necessária total	Reservação necessária
			L/s	%	L/s	L/s	L/s	m <sup>3</sup>
2024	26.544	5.654	78,26	25,00%	104,35	3,23	107,57	2.254
2025	27.219	5.750	80,13	25,00%	106,84	3,30	110,15	2.308
2026	27.908	5.846	82,04	25,00%	109,39	3,38	112,77	2.363
2027	28.610	5.941	83,98	25,00%	111,97	3,46	115,44	2.419
2028	29.326	6.037	85,95	25,00%	114,60	3,54	118,14	2.475
2029	30.054	6.132	87,95	25,00%	117,27	3,63	120,90	2.533
2030	30.797	6.228	89,99	25,00%	119,99	3,71	123,70	2.592
2031	31.552	6.323	92,06	25,00%	122,75	3,80	126,54	2.651
2032	32.321	6.419	94,16	25,00%	125,55	3,88	129,43	2.712
2033	33.104	6.514	96,29	25,00%	128,39	3,97	132,36	2.773
2034	33.899	6.610	98,46	25,00%	131,28	4,06	135,34	2.836
2035	34.709	6.705	100,66	25,00%	134,21	4,15	138,36	2.899
2036	35.531	6.800	102,89	25,00%	137,19	4,24	141,43	2.963
2037	36.367	6.895	105,15	25,00%	140,20	4,34	144,54	3.028
2038	37.217	6.991	107,45	25,00%	143,26	4,43	147,69	3.095
2039	38.079	7.086	109,78	25,00%	146,37	4,53	150,90	3.162
2040	38.955	7.181	112,14	25,00%	149,52	4,62	154,14	3.230
2041	39.845	7.276	114,53	25,00%	152,71	4,72	157,43	3.298
2042	40.748	7.371	116,96	25,00%	155,94	4,82	160,76	3.368
2043	41.664	7.466	119,41	25,00%	159,22	4,92	164,14	3.439

## 9.2 CARACTERIZAÇÃO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Para a caracterização hídrica da região onde o município de Forquilha 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 formando 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, desaguando diretamente no Oceano Atlântico.

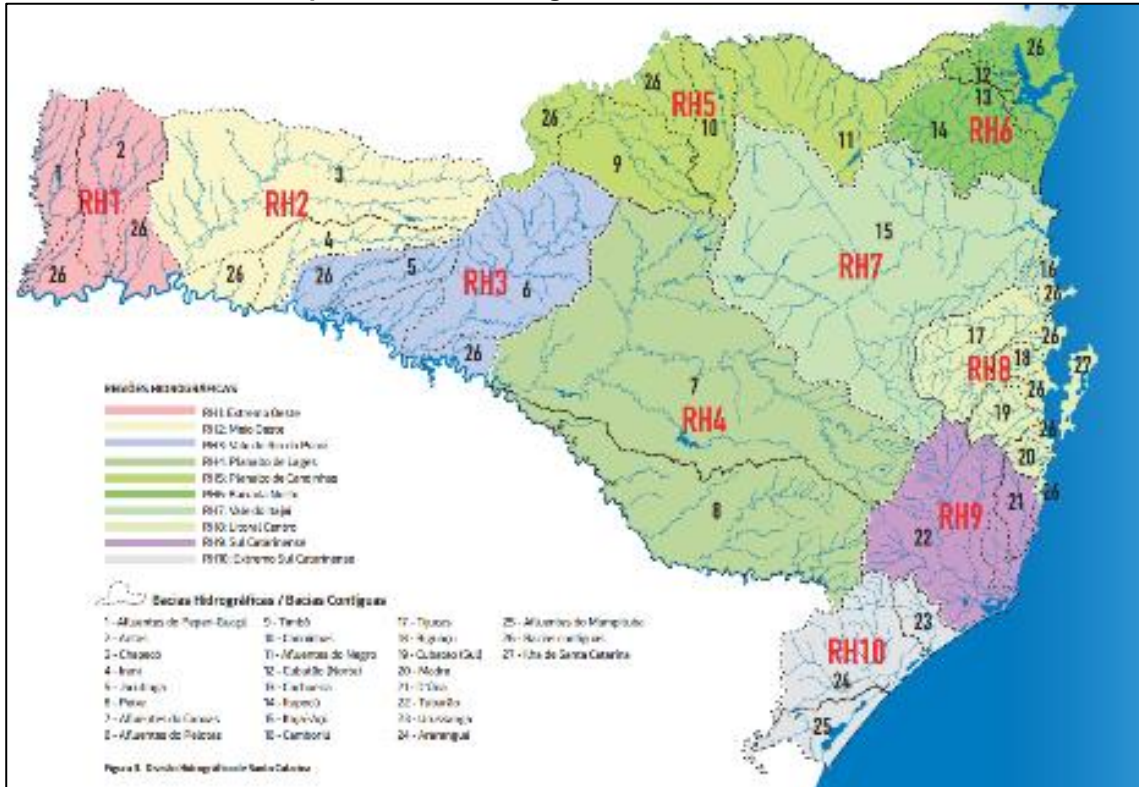
O Estado de Santa Catarina é ainda caracterizado por unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos que integra 10 (dez) Regiões Hidrográficas (RH) (Mapa 2).

Na vertente do interior integram a RH 1 Extremo Oeste, RH 2 Meio Oeste RH 3 Vale do Rio do Peixe, RH 4 Planalto de Lages, RH 5 Planalto de Canoinhas; e na vertente atlântica integram a RH 6 Baixada Norte, RH 7 Vale do Itajaí, RH 8 Litoral Centro, RH 9 Sul Catarinense e RH 10 Extremo Sul Catarinense. O município de Forquilha está localizado na Região Hidrográfica Extremo Sul Catarinense (RH10). A região engloba a bacia hidrográfica do Rio Urussanga, a bacia hidrográfica do Rio Araranguá e a bacia hidrográfica dos Afluentes do Rio Mampituba.

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH10 abrange áreas das unidades hidroestratigráficas do Embasamento Cristalino, Serra Geral, Sedimentos Cenozoicos, Rio do Rastro, Serra Alta, Botucatu, Rio do Sul, Rio Bonito, Irati e Palermo, sendo predominantes as zonas aquíferas do tipo sedimentar.



Mapa 2: Divisão hidrográfica de Santa Catarina.



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

Mapa 3: Localização da RH10 e das bacias hidrográficas que a compõem.



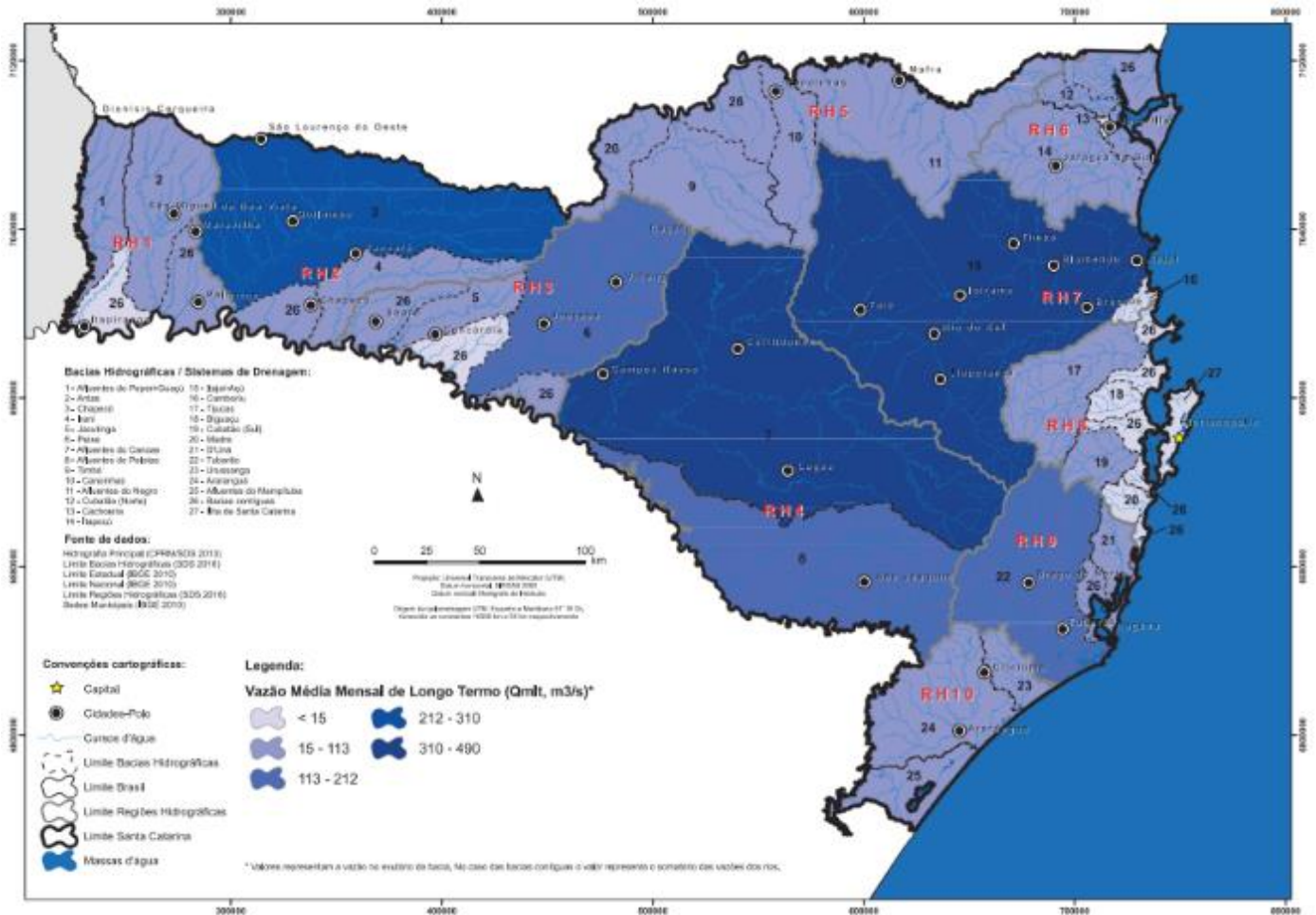
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (2017).

### 9.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A RH10 possui aproximadamente 7.956 km de cursos d’água, resultando em uma densidade de drenagem de 1,59 km/km<sup>2</sup>, a menor entre todas as RH do Estado.

A distribuição da disponibilidade hídrica superficial (vazão média mensal de longo termo) pode ser vista no Mapa 4.

Mapa 4: Distribuição da disponibilidade hídrica superficial – Vazão média mensal de longo termo (Qmt).



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

O quadro a seguir apresenta a disponibilidade hídrica superficial por Região Hidrográfica.

**Quadro 24: Disponibilidade hídrica superficial por RH.**

Regiões Hidrográficas	Q <sub>mit</sub> m³/s	Q <sub>90</sub> m³/s	Q <sub>95</sub> m³/s	Q <sub>98</sub> m³/s	Q <sub>7,10</sub> 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).

### 9.4 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a RH10 abrange áreas das seguintes unidades hidroestratigráficas: Embasamento Cristalino, Formações Geológicas Permianas e Coberturas Sedimentares litorâneas e continentais

O Quadro 25 apresenta a caracterização hidrogeológica, em especial nas áreas do município de Forquilha.

**Quadro 25: Caracterização Hidrogeológica.**

Zonas Aquíferos	af3	as1	as2	na_2
Unidades Hidroestratigráficas	Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral.	Predominantemente a Unidade Hidroestratigráfica Cenozóico correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Litorâneos	Predominantemente a Unidade Hidroestratigráfica Cenozóico correspondente a Sistemas Aquíferos Cenozóicos Continentais associados a Sistemas Marinhos	Unidades Hidroestratigráficas Teresina, Rio do Rastro e Botucatu (capeadas no topo por derrames vulcânicos)
Condições Hidrogeológicas	Aquífero livre a semi-confinado de extensão regional, com porosidade por fraturamento, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico	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	Aquitardos, aquícludes e aquífugos. Raramente ocorrem aquíferos localizados restritos a zonas fraturadas
Vazões Prováveis e Variação do Nível Estático (NE)	As vazões captadas por poços bem construídos variam entre 2,0 e 15,0 m³/h. Os níveis estáticos variam geralmente entre 5,0 e 30,0 metros	As vazões captadas por poços bem construídos variam entre 20,0 e 90,0 m³/h. Os níveis estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 metros	As vazões captadas por poços tubulares e ponteiras variam entre 1,0 e 3,0 m³/h. Os níveis estáticos são próximos da superfície e variam geralmente entre 2,0 e 4,0 metros	Zona de aquífero desfavorável para poços tubulares profundos. O aproveitamento se dá por captação de fontes.
Qualidade da Água TSD Total de Sais Dissolvidos	Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa	Esta zona aquífera caracteriza-se por apresentar água com qualidade química boa	A qualidade é boa para todos os fins e o valor de TSD geralmente é menor do que 200 mg/L, porém	Esta zona caracteriza-se pela grande ocorrência de fontes, apresentando águas relacionadas com a

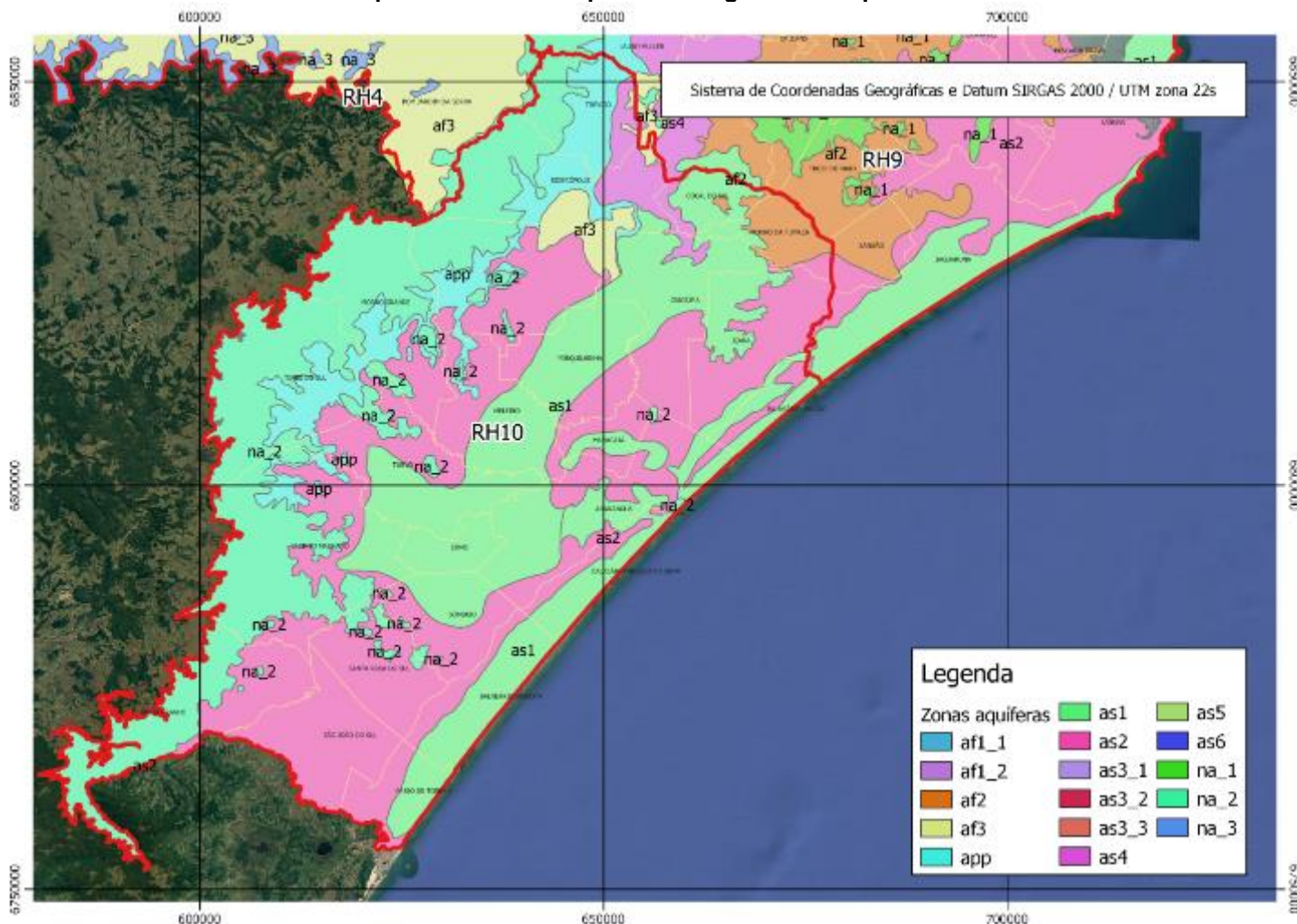


Zonas Aquíferos	af3	as1	as2	na_2
	para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é inferior a 200 mg/L.	para todos os fins: abastecimento doméstico e público, agrícola e industrial. O valor de TSD geralmente é inferior a 100 mg/L. Localmente pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade.	pode aumentar quando captado simultaneamente com outros aquíferos. Eventualmente, pode apresentar teores de ferro e manganês acima das normas de potabilidade.	infiltração recente de precipitações. A qualidade química é boa e o TSD não ultrapassa a 50 mg/L.
Tipos de Obras de Captação e Profundidade Estimada (m)	São aconselhados poços tubulares profundos, com profundidades da ordem de 150 metros.	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.	As áreas de litologias predominantemente políticas e a morfologia característica de rebordo da serra, com vertentes íngremes e presença de escarpas nas porções mais arenosas desaconselham a perfuração de poços tubulares profundos, existindo a possibilidade de aproveitamento de fontes.
Importância Hidrogeológica Local	Aquíferos com média a baixa produtividade, ocupando área rural muito povoada e importantes centros urbanos, o que confere a eles uma condição de grande a média importância hidrogeológica local.	Os aquíferos proporcionam boas vazões e água dentro dos limites de potabilidade. Ocupam as planícies costeiras e litorâneas, que exigem grandes volumes de água para abastecer cidades e balneários, o que lhes confere grande	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 e aquíclides, raramente aquíferos localizados de pequena produtividade, que ocupam áreas escassamente povoadas em encostas de serra, o que caracteriza uma zona de pequena importância hidrogeológica local.

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

O Mapa 5 apresenta as zonas dos aquíferos na região de Forquilha.

Mapa 5: Zonas dos aquíferos – região de Forquilha.



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

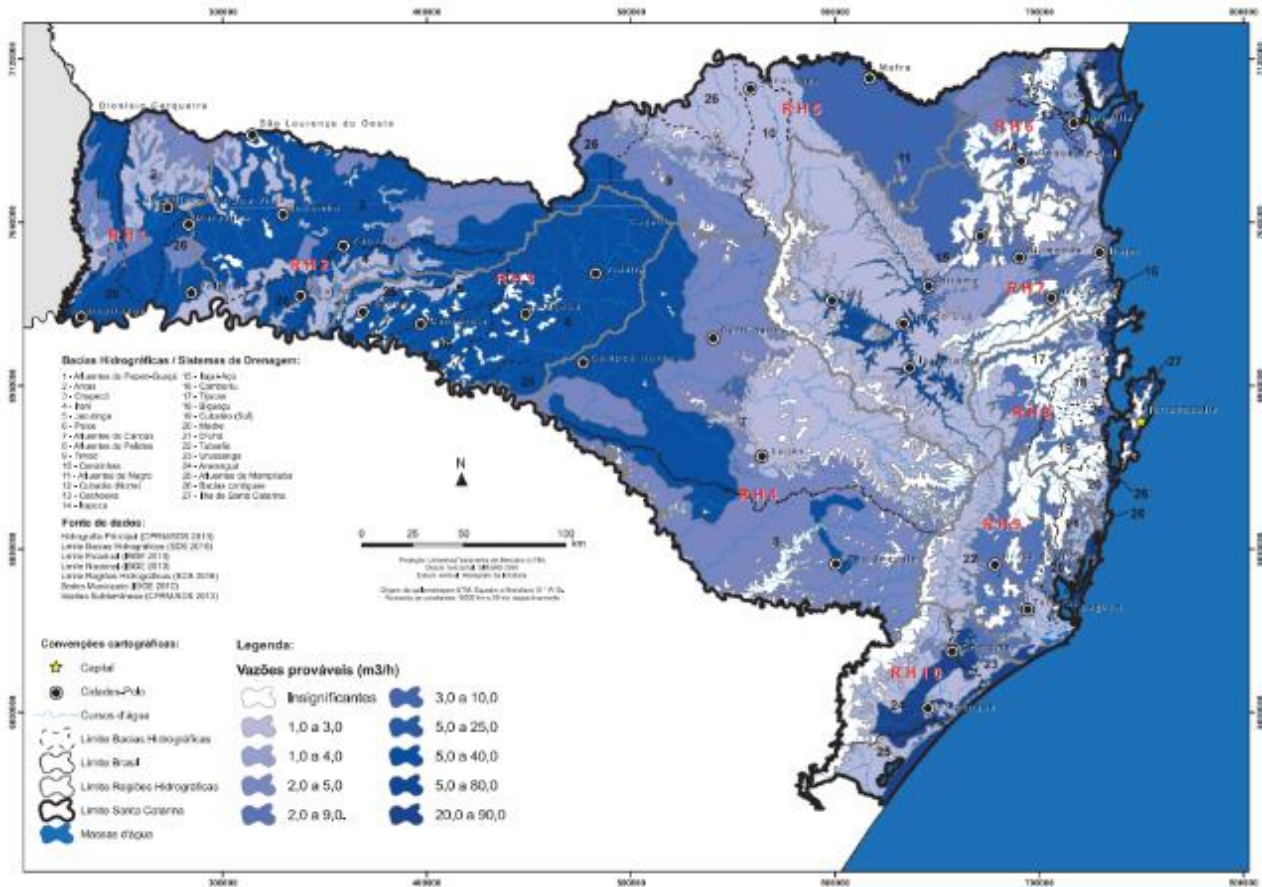
O Quadro 26 apresenta as prováveis vazões de poços representativos por Região Hidrográfica. A disponibilidade hídrica da região pode ser avaliada no Mapa 6.

Quadro 26: Vazões prováveis de poços representativos por RH.

Regiões Hidrográficas	Vazões prováveis m³/h		
	Média	Máxima	Mínima
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).

Mapa 6: Disponibilidade hídrica subterrânea Santa Catarina.



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

## 9.5 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 nº 4.778, de 11 de outubro de 2006, regulamentado pela Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, que apresenta o seguinte texto:

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

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Alterado pela Portaria





SDS 051/2008, de 02.10.2008).

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

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

Site do Sistema de Informações de Recursos Hídricos de Santa Catarina:

<http://www.aguas.sc.gov.br/base-documental/plano-estadual-biblioteca>

## 10 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 10.1 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA

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

- Melhorias operacionais e ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais conforme crescimento vegetativo e estudos de demandas;
- Manutenção e conservação das unidades operacionais: serviços de roçagem, limpeza, pintura;
- Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda;
- Execução de ações de combate e redução de perdas: atualização cadastral, pesquisa de vazamentos não visíveis, fiscalização comercial para identificação de fraudes, instalação/reposição de macromedidores, aferição/ instalação/ substituição de hidrômetros, instalação de Distritos de Medição e Controle e sistema de controle e supervisão remota;
- Execução de obras relativas ao Projeto de Reforma e Ampliação da Estação de Tratamento de Água do SIA da Grande Criciúma;
- Execução de obras relativas ao Projeto do Novo Bloco Hidráulico de 500 l/s; e
- Execução de obras relativas ao Projeto de Tratamento de Efluentes.

### 10.2 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA RURAL

Diante dos diagnósticos realizados nos diversos sistemas de abastecimento de água nas áreas rurais do município de Forquilha, tem-se:

- Realização de levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural;
- Desenvolvimento de campanha orientativa à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água com destaque na

necessidade de desinfecção antes do consumo;

- Auxiliar a realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural;
- Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.
- Realizar estudos de melhoria ou expansão da rede pública de água para as áreas rurais próximas às áreas atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento de água.
- Promover campanhas para a população rural com relação a adesão ao sistema público de água coletivo disponível nos logradouros próximos de suas residências.

### 10.3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA

Conforme apresentado no diagnóstico deste documento, o sistema de esgotamento sanitário do município de Forquilha implantado na área urbana do município, deverá expandir conforme a concepção estabelecida no projeto originário de primeira etapa do SES implantado, complementando inicialmente as suas áreas adjacentes, seguindo posteriormente para as áreas dos bairros com maior densidade populacional, de modo que possa ao longo do horizonte do plano, alcançar os percentuais de atendimento do SES coletivo, em consonância com a evolução dos índices de universalização estabelecidos no Quadro 27 deste documento.

Dentro do escopo proposto para o prognóstico, tem-se:

- Elaboração do projeto SES para o atendimento às metas de universalização do SES;
- Implantação das obras do SES para o atendimento às comunidades das áreas adjacentes não atendidas pelo atual SES implantado dos bairros Centro, Vila Lourdes, Santa Clara, Clarissa Santa Isabel e Santa Ana;
- Implantação das obras do SES para o atendimento às comunidades dos bairros Saturno, Vila Franca, Ouro Negro, Nova York, Santa Cruz, Santa Líbera, Vila Feltrin e Loteamento Luiz Tiscoski (Santa Cruz);
- Realização de estudo de alternativa técnica e econômica para a coleta e tratamento de esgoto sanitário dos bairros Cidade Alta e Passo de São Roque;
- Ampliação da capacidade de tratamento da ETE conforme a evolução e a dinâmica de expansão do SES;
- Ampliações do nº de ligações domiciliares de esgoto para o atendimento ao crescimento vegetativo;



- Implementação do "Programa Se Liga na Rede", a fim de promover a conectividade de todos os imóveis localizados em logradouros com redes coletoras de esgotos disponíveis;
- Levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário no território do município;
- Implantação do Sistema de Gestão Municipal do esgotamento sanitário de sistemas individuais em áreas não abrangidas pelo SES coletivo, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais do território do município.

#### **10.4 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA AS SOLUÇÕES INDIVIDUAIS**

Para a gestão do efluente sanitário no município, considerando-se a inexistência de sistema coletivo de esgotamento sanitário e as condições necessárias de viabilidade técnica e econômica, 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 inerentes ao poder municipal, até o gerenciamento das ações.

O diagnóstico quali-quantitativo possui como escopo a avaliação de todos os domicílios do perímetro municipal, 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 de tratamento individual, agregado ao serviço de coleta e tratamento coletivo (prestação de serviço público); e
- Implantação de unidades de tratamento condominiais.

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

Estas soluções alternativas e descentralizadas são admitidas pela Lei nº 11.445/2007, especialmente

em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, onde na maioria das vezes não há viabilidade técnica e financeira para a implantação de um sistema convencional coletivo, devendo-se, para tanto, observar as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

Para tal fim, a ARIS, agência reguladora do município de Forquilha, publicou a Resolução Normativa nº 39/2023, que “disciplina o serviço de limpeza de sistemas individuais de modo programado, a ser operado pela CASAN, para os municípios regulados pela ARIS que adotaram o sistema individual alternativo de tratamento de esgotamento sanitário como forma de solução de esgotamento sanitário”. 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.

Cabe salientar, ainda, que no perímetro urbano do município, onde se prevê a implantação do SES Forquilha, conforme apresentado na Figura 166, a adoção de sistemas individuais ou unidades de tratamento condominiais serão de caráter temporário, considerada uma solução alternativa transitória, até que seja realizada a implantação da rede coletora de esgoto, excepcionando-se apenas alguns casos em que se comprove não haver alternativa técnica e/ou econômica.

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. Definir a área de abrangência para a realização do diagnóstico quali-quantitativo das unidades de tratamento de esgoto doméstico (individuais) em operação no município;
- b. Adequar a legislação municipal no que se refere à sistemática de fiscalização da execução e manutenção dos sistemas individuais;
- c. 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;
- d. Estabelecer atualização periódica do cadastro técnico levantado em diagnóstico;
- e. Executar plano de ação, com prazos para adequação dos sistemas individuais;

- f. 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, no caso de implantação de unidades de tratamento condominiais.

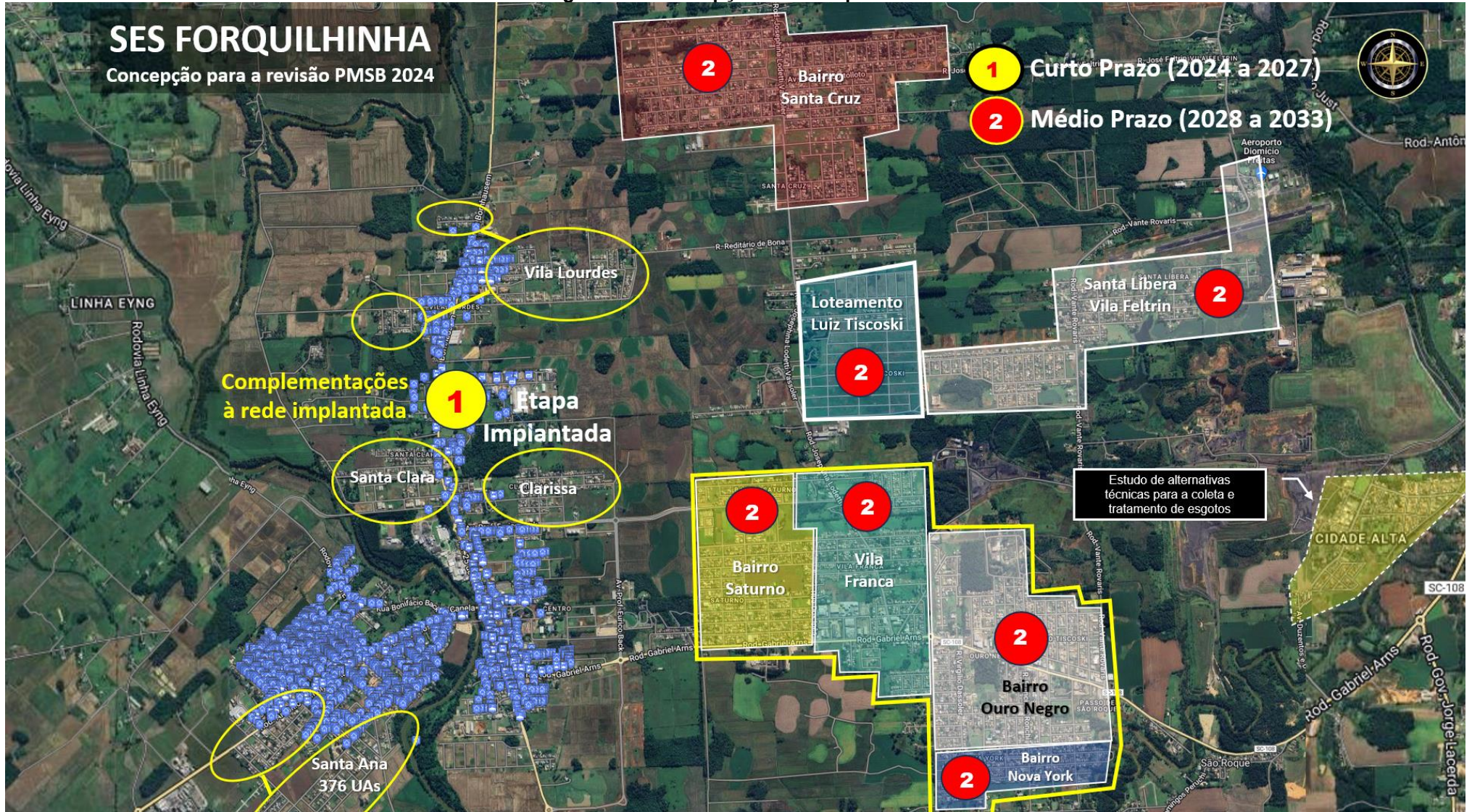
A partir da(s) alternativas(s) definidas, caberá à CASAN executar plano de ação, conforme ações exemplificativas abaixo:

- a. Realizar diagnóstico quali-quantitativo das unidades de tratamento de esgoto doméstico (individuais) em operação no município, conforme área de abrangência definida pelo município;
- b) 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, tomando como parâmetro operacional o cronograma de implementação das ações e com base na Resolução Normativa nº 39/2023 da ARIS;
- c) 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;
- d) Implantar tarifas ou taxas que preservem a sustentabilidade econômico-financeira da prestação de serviços públicos;

A fim de facilitar o entendimento e visualização da proposta de expansão do sistema de esgotamento sanitário do município de Forquilha, a figura a seguir apresenta a concepção adotada para o alcance dos índices de universalização para o horizonte proposto.



Figura 167: Concepção SES Forquilha





## 10.5 METAS DE DESEMPENHO

Para aferição dos avanços no setor de saneamento (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto) no horizonte planejado, adotou-se as metas de universalização previstas no art. 11-B, § 1º, da Lei 11.445/2007, na redação da Lei 14.026/2020, padronizada pela Norma de Referência nº 2, de 4 de dezembro de 2021, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Portanto, os indicadores apresentados no Quadro 27 são aqueles previstos na Norma de Referência nº 2 da ANA.

Quadro 27: Metas dos Indicadores ao longo do PMSB.

Área	Indicador (%)	Prazo		
		Curto 2024-2027	Médio 2028-2033	Longo 2034-2043
SAA	Índice de Atendimento Urbano com Água Potável	100	100	100
SAA	Índice de Atendimento Rural com Água Potável	100	100	100
SES	Índice de atendimento urbano de esgoto	30	100	100
SES	Índice de atendimento rural de esgoto	30	90	90

## 10.6 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA OS SETORES ÁGUA E ESGOTO

De acordo com o diagnóstico dos sistemas concessionados de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Forquilha 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 Forquilha foi atualizado.

No item a seguir é apresentado o planejamento de cada setor, indicado o prazo de cada meta e os 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, poderão influenciar nas estruturas dimensionadas.

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.

### **10.6.1 AÇÕES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO**

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 e esgotamento sanitário no município, foi definido o cronograma de investimento e valores financeiros apresentados nos Quadros 28 e 29.

Neste cronograma estão previstas ações para o cumprimento do prognóstico e das metas dos indicadores apresentadas, dedicadas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, especificamente aqueles serviços sob regime de concessão atual. Cumpre salientar que as ações foram estabelecidas com base em um prognóstico de crescimento populacional, o qual está vulnerável a alterações. Para tanto, sempre que um investimento for executado, pressupõe-se a avaliação prévia da atualidade e dimensionamento da ação.

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, sendo 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.





Quadro 28: Ações e Investimentos previstos para o sistema de abastecimento de água (SAA).

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>						
Descrição das Ações						
Ações para o SAA da Área Urbana						
			Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	TOTAL (R\$)
			2025 a 2027	2028 a 2033	2034 a 2043	
<b>SAA</b>	<b>1</b>	Melhorias operacionais, ampliação de rede de abastecimento de água e número de ligações prediais, conforme crescimento vegetativo e alcance dos índices de cobertura previstos.	5.337.680,00	8.006.520,00	13.344.200,00	<b>26.688.400,00</b>
<b>SAA</b>	<b>2</b>	Manutenção e conservação das unidades operacionais: asseio (roçagem, limpeza); pintura e identificação; cercamento; etc.	280.000,00	420.000,00	700.000,00	<b>1.400.000,00</b>
<b>SAA</b>	<b>3</b>	Aquisição e reposição de equipamentos para controle da qualidade da água, atendimento ao cliente, infraestrutura operacional, equipamentos eletromecânicos e outros, conforme demanda.	200.000,00	300.000,00	500.000,00	<b>1.000.000,00</b>
<b>SAA</b>	<b>4</b>	Execução de ações de combate e redução de perdas.	202.000,00	303.000,00	505.000,00	<b>1.010.000,00</b>
<b>SAA</b>	<b>5</b>	Ampliação do sistema de telemetria e supervisorio.	60.000,00	90.000,00	150.000,00	<b>300.000,00</b>
<b>SAA</b>	<b>6</b>	Atualização do Cadastro Técnico.	48.000,00	72.000,00	120.000,00	<b>240.000,00</b>
<b>SAA</b>	<b>7</b>	Execução das obras de ampliação da capacidade de tratamento da ETA São Defende.		4.071.811,24		<b>4.071.811,24</b>
<b>SAA</b>	<b>8</b>	Execução das obras de implantação da estação de tratamento efluentes da ETA São Defende.		1.095.380,16		<b>1.095.380,16</b>
<b>SAA</b>	<b>9</b>	Aquisição e instalação de novos macromedidores.		45.000,00		<b>45.000,00</b>
<b>Subtotais Área Urbana</b>			<b>6.127.680,00</b>	<b>14.403.711,40</b>	<b>15.319.200,00</b>	<b>35.850.591,40</b>



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					TOTAL (R\$)
Descrição das Ações			Curto Prazo	Médio Prazo	
			2024 a 2027	2028 a 2033	2034 a 2043
<b>Ações para os SAAs da Área Rural</b>					
SAA	10	Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural			
SAA	11	Desenvolver campanhas orientativas à população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre a importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo			
SAA	12	Auxiliar na realização de análises das águas utilizadas para o consumo humano no meio rural (revezamento de domicílios)			
SAA	13	Realizar diagnóstico/levantamento das unidades domiciliares potenciais para a adesão ao sistema coletivo de abastecimento de água	50.000,00		
SAA	14	Realizar campanhas de adesão às comunidades das áreas rurais que possuem rede distribuição de água disponível			
<b>Subtotais Área Rural</b>			<b>50.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total SAA</b>			<b>6.177.680,00</b>	<b>14.403.711,40</b>	<b>15.319.200,00</b>
					<b>35.900.591,40</b>



**Quadro 29: Ações e Investimentos previstos para o sistema de esgotamento sanitário (SES).**

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>							
<b>Descrição das Ações</b>		<b>Curto Prazo</b>	<b>Médio Prazo</b>	<b>Longo Prazo</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>		
		<b>2024 a 2027</b>	<b>2028 a 2033</b>	<b>2034 a 2043</b>			
<b>SES</b>	1	Elaboração do projeto SES para o atendimento às metas de universalização do SES		300.000,00		300.000,00	
<b>SES</b>	2	Implantação das obras do SES para o atendimento às comunidades das áreas não atendidas pelo atual SES implantado dos bairros Centro, Vila Lourdes, Santa Clara, Clarissas, Santa Isabel e Santa Ana		16.886.604,38		16.886.604,38	
<b>SES</b>	3	Implantação das obras do SES para o atendimento às comunidades dos bairros Saturno, Vila Franca, Ouro Negro, Nova York, Santa Cruz, Santa Líbera, Vila Feltrin e Loteamento Luiz Tiscoski			60.212.156,98	60.212.156,98	
<b>SES</b>	4	Ampliação da ETE 20 L/s		9.984.120,00		9.984.120,00	
<b>SES</b>	5	Ampliação da ETE 20 L/s			9.984.120,00	9.984.120,00	
<b>SES</b>	6	Ampliações do nº de ligações domiciliares de esgoto para o atendimento ao crescimento vegetativo		127.232,00	190.848,00	318.080,00	636.160,00
<b>SES</b>	7	Levantamento das unidades individuais e estudo para gestão adequada do efluente sanitário no território do município.		100.000,00		100.000,00	
<b>SES</b>	8	Implantação do Sistema de Gestão Municipal do esgotamento sanitário de sistemas individuais				0,00	
<b>Total SES</b>		<b>27.397.956,38</b>	<b>70.387.124,98</b>	<b>318.080,00</b>	<b>98.103.161,36</b>		
<b>Total Geral SAA + SES</b>		<b>32.838.698,14</b>	<b>70.989.265,06</b>	<b>15.637.280,00</b>	<b>134.003.752,76</b>		



## 11 ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Para que se tenha uma visão financeira do Plano Municipal de Saneamento Básico, para os setores abastecimento de água e esgotamento sanitário, consta o estudo de viabilidade econômico-financeira (EVEF) elaborado a partir dos investimentos e coberturas previstas neste trabalho, custos e tabela tarifaria atual da prestação dos serviços e uma taxa mínima de atratividade, mais conhecida como WACC regulatório.

Após o cálculo do fluxo de caixa para um horizonte temporal de 20 anos, considerando uma Taxa Mínima de Atratividade de 6,84% a.a., obteve-se um VPL de R\$ - 32.009.545,31 e uma TIR de 1,68% a.a..

O VPL negativo demonstra que as receitas previstas não serão suficientes para cobrir os custos operacionais, despesas, tributos e encargos, investimentos e ainda remunerar o capital à Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

No que se refere à TIR, a taxa obtida de 1,68% a.a. demonstra que o capital aplicado não será remunerado de acordo com a taxa requerida de 6,84% a.a..

Em que pese o fato do cenário apresentado resultar numa Taxa Interna de Retorno – TIR menor que a Taxa Mínima de Atratividade – TMA requerida, a legislação federal que regulamenta o setor de saneamento (lei federal nº 11.445/2007) indica soluções para que o modelo de gestão seja viabilizado.

Citamos como exemplo a forma de prestação de serviço regionalizada atualmente adotada pelo prestador de serviço atual do município.



Quadro 30: Estudo econômico-financeiro.

Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira				Planilha 1 - Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira														
Município de FORQUILHINHA																		
Taxa de desconto (TMA)		6,84%																
Horizonte do Projeto		20 anos																
Base de ativos atual		27.916.535,47																
Ano	População Urbana Total	% Cobertura		Investimentos				Δ Capital de Giro	Receitas				Custos		Deduções (IR+CSLL)	Lucro Líquido	Fluxo Líquido	
		Água	Esgoto	SAA	SES	SG	TOTAL		Água	Esgoto	Indiretas	TOTAL	Variáveis	Fixos				TOTAL
1	26.544	100%	25%	1.531.920,00	6.849.489,10	0,00	8.381.409,10	1.401.097,81	12.073.083,15	2.234.626,40	303.738,99	14.611.448,54	5.344.658,01	4.506.064,61	9.850.722,62	1.452.162,86	3.308.563,06	-27.916.535,47
2	27.219	100%	30%	1.531.920,00	6.849.489,10	0,00	8.381.409,10	80.507,76	12.380.095,33	2.749.742,14	321.191,98	15.451.029,44	5.651.764,64	4.544.483,86	10.196.248,50	1.470.158,45	3.784.622,48	-6.473.943,84
3	27.908	100%	30%	1.531.920,00	6.849.489,10	0,00	8.381.409,10	37.504,18	12.693.475,16	2.819.346,91	329.322,37	15.842.144,44	5.794.828,89	4.562.892,30	10.357.721,19	1.389.921,34	4.094.501,92	-4.324.411,35
4	28.610	100%	30%	1.531.920,00	6.849.489,10	0,00	8.381.409,10	38.211,80	13.012.767,82	2.890.264,98	337.606,17	16.240.638,98	5.940.592,47	4.581.644,69	10.522.237,16	1.301.845,87	4.416.555,95	-4.003.064,95
5	29.326	100%	30%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	38.973,86	13.338.428,14	2.962.597,37	346.055,18	16.647.080,69	6.089.263,01	4.600.769,98	10.690.032,99	1.082.684,59	4.874.363,11	-9.296.416,81
6	30.054	100%	60%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	336.944,52	13.669.546,45	6.072.284,08	419.100,18	20.160.930,71	7.374.578,88	4.758.679,28	12.133.258,16	1.466.376,10	6.561.296,45	-7.907.454,13
7	30.797	100%	60%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	47.793,88	14.007.487,26	6.222.404,10	429.461,24	20.659.352,60	7.556.894,45	4.781.944,63	12.338.839,08	1.222.741,03	7.097.772,50	-7.081.827,44
8	31.552	100%	60%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	48.565,79	14.350.886,06	6.374.948,67	439.989,65	21.165.824,38	7.742.154,55	4.805.582,68	12.547.737,22	954.314,98	7.663.772,18	-6.516.599,67
9	32.321	100%	60%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	49.466,34	14.700.652,52	6.530.321,88	450.713,28	21.681.687,68	7.930.849,94	4.829.658,13	12.760.508,06	656.965,25	8.264.214,38	-5.917.058,03
10	33.104	100%	90%	2.400.618,57	11.731.187,50	0,00	14.131.806,06	377.857,33	15.056.786,65	10.032.785,60	532.627,62	25.622.199,86	9.372.232,69	5.006.687,33	14.378.920,02	1.009.678,04	10.233.601,80	-4.276.061,60
11	33.899	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	59.003,56	15.418.378,76	10.273.725,20	545.418,79	26.237.522,75	9.597.308,97	5.035.235,65	14.632.544,62	1.079.488,71	10.525.489,42	8.902.757,86
12	34.709	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	60.116,84	15.786.793,37	10.519.210,83	558.451,31	26.864.455,50	9.826.631,96	5.064.319,25	14.890.951,21	1.145.713,43	10.827.790,86	9.203.946,02
13	35.531	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	61.007,46	16.160.665,97	10.768.333,28	571.676,90	27.500.676,15	10.059.352,34	5.093.832,02	15.153.184,36	1.206.410,74	11.141.081,05	9.516.345,59
14	36.367	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	62.046,52	16.540.906,23	11.021.698,70	585.127,74	28.147.732,67	10.296.036,32	5.123.845,51	15.419.881,82	1.259.780,32	11.468.070,53	9.842.296,01
15	37.217	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	63.085,57	16.927.514,15	11.279.307,08	598.803,83	28.805.625,07	10.536.683,91	5.154.360,90	15.691.044,81	1.302.657,07	11.811.923,19	10.185.109,62
16	38.079	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	63.976,19	17.319.580,07	11.540.552,28	612.673,00	29.472.805,36	10.780.728,87	5.185.304,27	15.966.033,15	1.329.668,83	12.177.103,38	10.549.399,19
17	38.955	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	65.015,25	17.718.013,65	11.806.040,44	626.767,43	30.150.821,52	11.028.737,45	5.216.748,35	16.245.485,80	1.332.263,54	12.573.072,18	10.944.328,93
18	39.845	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	66.054,31	18.122.814,88	12.075.771,57	641.087,10	30.839.673,56	11.280.709,63	5.248.693,14	16.529.402,77	1.292.718,95	13.017.551,83	11.387.769,52
19	40.748	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	67.019,14	18.533.528,95	12.349.442,59	655.615,95	31.538.587,48	11.536.362,30	5.281.102,88	16.817.465,18	1.166.574,71	13.554.547,59	11.923.800,44
20	41.664	100%	90%	1.531.920,00	31.808,00	0,00	1.563.728,00	-3.024.248,11	18.950.155,84	12.627.053,50	670.353,95	32.247.563,29	11.795.695,47	5.313.977,56	17.109.673,03	776.608,30	14.361.281,96	15.821.802,08
				<b>35.850.591,40</b>	<b>98.103.161,36</b>	<b>0,00</b>	<b>133.953.752,76</b>											
																<b>VPL</b>	<b>-32.009.545,31</b>	
																<b>TIR</b>	<b>1,68%</b>	

## 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 dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Forquilha, visa diminuir o tempo de resposta aos problemas, garantindo mais segurança à população e à 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, permitindo 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 Forquilha, devendo o Quadro 31 estar concatenado às ações contidas no Quadro 32.





Quadro 31: Eventos e componentes dos Sistemas de Abastecimento de Água.

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



**Quadro 32: Ações para os Sistemas de Abastecimento de Água.**

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Comunicação aos Bombeiros (193)	CASAN	(48) 3463-4431
2	Comunicação à Polícia (190)	CASAN	(48) 3463-4431
3	Comunicação à Polícia Ambiental / Órgão Ambiental	CASAN	(48) 3463-4431
4	Comunicação à Defesa Civil	CASAN	(48) 3463-4431
5	Comunicação à Concessionária de Energia	CASAN	(48) 3463-4431
6	Comunicação ao Responsável Técnico	CASAN	(48) 3463-4431
7	Comunicação à População, Instituições e Autoridades	CASAN	(48) 3463-4431
		PREFEITURA MUNICIPAL	<b>(48) 3463-8100</b>
8	Interrupção Total do Abastecimento (Fechar Registros Gerais)	CASAN	(48) 3463-4431
9	Interrupção Parcial do Abastecimento (Fechar Registros do Setor)	CASAN	(48) 3463-4431
10	Monitoramento e Controle da Água Disponível nos Reservatórios	CASAN	(48) 3463-4431
11	Instalação de Barreira / Muro de Contenção	CASAN	(48) 3463-4431
12	Descarga na Rede de Abastecimento (Registros de Descarga)	CASAN	(48) 3463-4431
13	Transferência de Água Entre Setores (Registros de Manobra)	CASAN	(48) 3463-4431
14	Disponibilizar Caminhões Pipa	CASAN	(48) 3463-4431
15	Rodizio no Abastecimento de Água	CASAN	(48) 3463-4431
16	Uso de Equipamento ou Veículo Reserva	CASAN	(48) 3463-4431
17	Interrupção no Fornecimento de Energia Elétrica	COOPERA	<a href="tel:(48)3463-3637">(48) 3463-3637</a>
18	Disponibilizar Gerador de Energia Elétrica	CASAN	(48) 3463-4431
19	Substituição de Pessoal	CASAN	(48) 3463-4431
20	Solicitação de Apoio à Municípios Vizinhos	PREFEITURA MUNICIPAL	<b>(48) 3463-8100</b>
21	Reparo nas Instalações Danificadas	CASAN	(48) 3463-4431

Quanto às ações destinadas ao sistema de esgotamento sanitário, quando em operação, as ações de emergência e contingência são detalhadas nos Quadros 33 e 34.



**Quadro 33: Eventos e Componentes do sistema de esgotamento sanitário.**

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

**Quadro 34: Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário.**

Ação	Descrição	Responsável	Contato
1	Paralisação completa da operação	CASAN	(48) 3463-4431
2	Paralisação parcial da operação	CASAN	(48) 3463-4431
3	Comunicação ao responsável técnico	CASAN	(48) 3463-4431
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável	CASAN	(48) 3463-4431
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros	CASAN	(48) 3463-4431
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental	CASAN	(48) 3463-4431
7	Comunicação à População	CASAN	(48) 3463-4431
		PREFEITURA	<b>(48) 3463-8100</b>
8	Substituição de equipamento	CASAN	(48) 3463-4431
9	Substituição de pessoal	CASAN	(48) 3463-4431
10	Manutenção corretiva	CASAN	(48) 3463-4431
11	Uso de equipamento ou veículo reserva	CASAN	(48) 3463-4431
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos	PREFEITURA	<b>(48) 3463-8100</b>
13	Manobra operacional	CASAN	(48) 3463-4431
14	Descarga de rede	CASAN	(48) 3463-4431
15	Isolamento de área e remoção de pessoas	CASAN	(48) 3463-4431
		PREFEITURA	<b>(48) 3463-8100</b>





## 13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Forquilha. O trabalho buscou ajustar inconsistências identificadas na primeira versão do documento, em consonância com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007 atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020).

O planejamento municipal é um tema que deve ser acompanhado sistematicamente pelo titular dos serviços e por sua entidade regulatória de modo a proceder as 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.