

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA – SC



**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

PRODUTO 3

Diagnóstico de Sistema de Esgotamento Sanitário
Revisão 04

Prefeitura Municipal de Itapema
Avenida Nereu Ramos, nº 134, Centro
Itapema - SC
Fone (47) 3268-8000
www.itapema.sc.gov.br

Empresa: Fundação Educacional de Criciúma
Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc
Parque Científico e Tecnológico - Iparque
Rod. Jorge Lacerda, nº 3800 - km 4,5, Sangão
Criciúma - SC
Fone: (48) 3444-3766
www.unesc.net

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC - IPARQUE
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS - IPAT**

Prof. Dr^a. Luciane Bisognin Ceretta
Reitora

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Prêve
Vice Reitor

Prof. MSc. Fernando Marco Bertan
Gerente do Parque Científico e Tecnológico - IPARQUE

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Nilza Nilda Simas
Prefeita Municipal

João Luís Emmel
Vice-Prefeito

Responsáveis Técnicos:

Engº Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto
Coordenador Geral
CREA/SC 071485-0/SC

Engº Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa
Diagnóstico de Sistema de Esgotamento Sanitário
CREA/SC 073411-3/SC

**Grupo Técnico de Acompanhamento da Revisão do Plano Municipal de
Saneamento Básico de acordo com a Portaria Nº 094/2021**

Membros Deliberativos

Weslei Paludo Silva - Presidente

Karlen Brüggemann Bunn

Rodrigo Cesar Cordova Bicudo Merege

Ilton Menezes de Sena

Fábio Luis Vicili

Ricardo Martarello Torri

Cristiano de Lima

Membros Consultivos

Carolina Ioppi - Assessoria Jurídica

Denis Ricardo Grassi - Companhia Águas de Itapema

Juliane Griebeler - Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda.

EQUIPE TÉCNICA - IPAT/UNESC

Engº Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto - Coordenador Geral
Engº Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa - Responsável Técnico
Engª Ambiental Bruna Borsatto Lima
Assistente Social MSc Priscila Schacht Cardozo
Engª Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont
Engº Civil Tiago Rosso Urbano
Engº Ambiental MSc. Ives Fiegenbaum
Engº Agrimesor Alan Sezara de Souza
Economista Dr. Thiago Rocha Fabris
Economista Dra. Melissa Watanabe
Administradora MSc. Nicole Victor Gomes
Arquiteta e Urbanista Hélen Bernardo Pagani
Geólogo MSc. Gustavo Simão
Biólogo MSc. Renato Colares Pereira
Auxiliar de Projetos Mariluci Pereira
Advogado Dr. Daniel Ribeiro Preve

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 14 |
| 2. METODOLOGIA | 15 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3.1 CONCEITO DE ESGOTO SANITÁRIO..... | 15 |
| 3.2 TRATAMENTO DE ESGOTO UNIFAMILIAR OU COLETIVO..... | 16 |
| 3.3 DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE ESGOTO POR EMISSÁRIOS SUBMARINOS | 19 |
| 4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 22 |
| 4.1 CRONOLOGIA DE CONCESSÕES DE SAA E SES..... | 22 |
| 4.2 CONCESSÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.... | 23 |
| 4.3 INFRAESTRUTURA DA COMPANHIA ÁGUAS DE ITAPEMA..... | 25 |
| 5. FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DO SES | 27 |
| 6. DADOS TARIFÁRIOS | 30 |
| 7. CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DEFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 32 |
| 7.1 CENSO IBGE (2010) PARA FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.. | 32 |
| 7.2 RESULTADOS DE PESQUISA DE CONSULTA PÚBLICA REFerente AO SES..... | 35 |
| 7.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF..... | 37 |
| 7.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTE A LEI FEDERAL N. 11.445/2007..... | 47 |
| 7.5 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO TRATAMENTO DE ESGOTO INDIVIDUAL..... | 49 |
| 7.6 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES..... | 52 |
| 8. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DE FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTO | 55 |
| 8.1 UTAP PEREQUÊ..... | 55 |
| 8.2 UTAP AREAL..... | 72 |
| 8.3 UTAP ILHOTA..... | 74 |
| 9. POTENCIAIS CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES PARA LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO | 77 |
| 10. BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE | 83 |
| 11. ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ESGOTO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME PRODUZIDO POR FAIXA) | 88 |
| 12. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) EXISTENTE | 92 |
| 12.1 REDE COLETORA DE ESGOTO..... | 92 |
| 12.2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO..... | 93 |
| 12.2.1 Elevatória EEE-113 (Rio Fabrício)..... | 97 |
| 12.2.2 Elevatória EEE-102-B..... | 97 |
| 12.2.3 Elevatória EEE-115-C..... | 98 |

| | |
|--|------------|
| 12.2.4 Elevatória EEE-115 | 98 |
| 12.2.5 Elevatória EEE-133 | 99 |
| 12.2.6 Elevatória EEE-165 | 99 |
| 12.2.7 Elevatória EEE-201 | 100 |
| 12.2.8 Elevatória EEE-332 | 100 |
| 12.2.9 Elevatória EEE-307 | 101 |
| 12.2.10 Elevatória EEE-306 | 101 |
| 12.2.11 Elevatória EEE-277 | 102 |
| 12.2.12 Elevatória EEE-237 | 102 |
| 12.2.13 Elevatória EEE-255 | 103 |
| 12.2.14 Elevatória EEE-229 | 103 |
| 12.2.15 Elevatória EEE-205 | 104 |
| 12.2.16 Elevatória EEE-462-B..... | 105 |
| 12.2.17 Elevatória EEE-464 | 106 |
| 12.2.18 Elevatória EEE-258 | 106 |
| 12.2.19 Elevatória EEE-450 | 107 |
| 12.2.20 Elevatória EEE-436B..... | 107 |
| 12.2.21 Elevatória EEE-422 | 108 |
| 12.2.22 Elevatória EEE-406-I | 108 |
| 12.2.23 Elevatória EEE-428 | 109 |
| 12.3 ETE MORRETES | 109 |
| 12.3.1 Tratamento Preliminar (FASE 1)..... | 118 |
| 12.3.2 Tratamento Preliminar (FASE 2)..... | 119 |
| 12.3.3 Equalização do esgoto | 121 |
| 12.3.4 Tratamento anaeróbio Reatores tipo UASB (FASE 1)..... | 123 |
| 12.3.5 Pós-tratamento dos Reatores tipo UASB (FASE 1)..... | 125 |
| 12.3.6 Tratamento aeróbio por lodos ativados (FASE 2)..... | 131 |
| 12.3.7 Sistema de desaguamento de lodo (FASE 1)..... | 134 |
| 12.3.8 Sistema de desaguamento de lodo (FASE 2)..... | 135 |
| 12.3.9 Tratamento de Desinfecção (FASE 1)..... | 137 |
| 12.4 CONSUMO ENERGÉTICO DO SES..... | 139 |
| 12.5 MONITORAMENTO ANALÍTICO DA ETE MORRETES | 142 |
| 13. PROJETOS/OBRAS A SEREM EXECUTADAS | 147 |
| 14. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SES | 150 |
| 14.1 DEFICIÊNCIAS APONTADAS PELA CONCESSIONÁRIA | 150 |
| 14.2 RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIAS NA ETE MORRETES | 154 |
| 14.2.1 Recomendações para melhorias na FASE 1..... | 156 |
| 14.2.2 Recomendações para melhorias na FASE 2..... | 157 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 14.2.3 | Recomendações gerais para ETE Morretes | 158 |
| 14.3 | RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIAS NA REDE COLETORA DE ESGOTO..... | 159 |
| 15. | IDENTIFICAÇÃO DE PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE E ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE | 161 |
| 16. | DADOS SOBRE LIGAÇÕES CLANDESTINAS E IRREGULARES AO SES. | 161 |
| 17. | CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO PROGRAMA “SE LIGA NA REDE ITAPEMA” | 161 |
| 18. | PROJETOS/OBRAS EXECUTADAS EM 2019/2020..... | 167 |
| 18.1 | AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA DE MORRETES..... | 167 |
| 18.2 | REDE COLETORA DE ESGOTO DO BAIRRO CENTRO | 168 |
| 18.3 | RAMAIS DE ESPERA DE LIGAÇÃO DO SES..... | 168 |
| 18.4 | SISTEMA DE TELEMETRIA | 169 |
| 18.5 | AMPLIAÇÃO DA ETE MORRETES | 169 |
| 19. | SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA..... | 171 |
| 19.1 | DADOS DE ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA..... | 171 |
| 19.2 | DADOS DE RECEITAS E DESPESAS | 171 |
| 19.3 | DADOS DE INVESTIMENTOS REALIZADOS EM SES | 176 |
| 20. | INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS | 178 |
| 20.1 | INDICADORES TÉCNICOS - SES..... | 178 |
| 20.2 | INDICADORES DO SNIS..... | 183 |
| 21. | COMPARATIVO DE INVESTIMENTOS EM SES COM ATENDIMENTO DE METAS DO PMSB 2014 | 187 |
| 21.1 | AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO DE METAS A PRAZO EMERGENCIAL | 188 |
| 21.2 | AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO DE METAS A CURTO PRAZO | 190 |
| 22. | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 204 |
| | REFERÊNCIAS..... | 206 |

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

APÊNDICE 2 - Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário

APÊNDICE 3 - Mapa das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgoto de Itapema-SC (UTAP Perequê)

APÊNDICE 4 - Mapa das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgoto de Itapema-SC (UTAP Areal/UTAP Ilhota)

ANEXO

ANEXO 1 - Planilhas Investimento Contrato Itapema 2021_PMSB_15.03.2022 (Metas SES com justificativas encaminhadas pela Cia. Águas de Itapema)

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Fluxograma dos componentes do sistema de esgoto. | 18 |
| Figura 2 - Unidades componentes de um sistema de disposição oceânica de esgotos. | 19 |
| Figura 3 - Aspectos do jato efluente. | 20 |
| Figura 4 - Organograma da empresa Águas de Itapema..... | 26 |
| Figura 5 - Tipos de tratamento de esgoto na área urbana de Itapema (2010)..... | 33 |
| Figura 6 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural (2010). | 34 |
| Figura 7 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto em todo município (2010). 34 | |
| Figura 8 - Destino do esgoto..... | 35 |
| Figura 9 - Frequência de limpeza de fossa..... | 36 |
| Figura 10 - Lançamento de esgoto a céu aberto nos bairros..... | 37 |
| Figura 11 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes I. | 39 |
| Figura 12 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes II. | 40 |
| Figura 13 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes III. | 40 |
| Figura 14 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Jardim Praia Mar. 41 | |
| Figura 15 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia. | 42 |
| Figura 16 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia I. | 42 |
| Figura 17 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia II. | 43 |
| Figura 18 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Centro e Canto da Praia. | 43 |
| Figura 19 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Tabuleiro dos Oliveira. | 44 |
| Figura 20 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Ilhota..... | 44 |
| Figura 21 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Várzea. | 45 |
| Figura 22 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertãozinho. | 45 |
| Figura 23 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertãozinho II. | 46 |
| Figura 24 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertão do Trombudo. | 46 |
| Figura 25 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário do total de ESF Itapema. | 47 |
| Figura 26 - Croqui de instalação Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio..... | 51 |
| Figura 27 - A) sistema fossa sumidouro - SAC Marlete; B) Ponte com drenagem pluvial sobre rio Perequê que corta o Loteamento Embralot; C) e D) Detalhe de pavimentação e ligação predial de esgoto do loteamento Embralot. | 57 |
| Figura 28 - A) Macrodrenagem da rua 205; B) Drenagem pluvial da macrodrenagem. | 58 |
| Figura 29 - ETE Esgoíta. A e B) Lagoa anaeróbia; C e D) Lagoa facultativa. | 60 |
| Figura 30 - A) Ligação domiciliar de esgoto, bairro Morretes; B) ponto de saída de esgoto tratado ETE Morretes, rio da Fita; C) ponte BR 101, rio Perequê; D) ponte rio Perequê, Av. Nereu Ramos; E) marina próximo à embocadura do rio Perequê; F) ponto de lançamento de drenagem pluvial no rio Perequê..... | 65 |
| Figura 31 - Lançamentos clandestinos de esgoto a céu aberto na UTAP Areal. A) e B) | |

| | |
|---|-----|
| rio Areal, Final da rua 700, bairro Várzea; C), D), E) e F) pontos de prováveis lançamento de esgoto diretamente no rio São Paulinho, Bairro Várzea. | 73 |
| Figura 32 - A) Pontos de drenagem na foz do rio Mata Camboriú; B) Possível ponto de drenagem ou de esgoto próximo a ponte da Rua 1200; C) e D) possíveis pontos de drenagem ou esgoto próximo da rua 1202; E) e F) Possíveis pontos de esgoto no final da rua 1202..... | 75 |
| Figura 33 - Representação dos pontos de amostragem de qualidade do rio Perequê a seus afluentes. | 79 |
| Figura 34 - Localização dos pontos amostrados. | 80 |
| Figura 35 - Evolução das economias de esgoto..... | 88 |
| Figura 36 - Evolução de volume de esgoto faturado. | 90 |
| Figura 37 - Evolução de vazão média de esgoto faturado. | 90 |
| Figura 38 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto implantadas..... | 96 |
| Figura 39 - A) EEE-113; B) Grade tipo cesto; C) Poço de sucção com bombas submersas; e D) Quadro de comando. | 97 |
| Figura 40 - A) Quadro de Comando EEE-102-B; e B) Poço de Sucção..... | 98 |
| Figura 41 - A) Quadro de comando EEE-115C; e B) Poços de grade e sucção e Quadro de comando..... | 98 |
| Figura 42 - A) Poço de sucção EEE-115 em passeio; e B) fundo do Quadro de Comando em área com possibilidade de desmoronamento. | 99 |
| Figura 43 - A e B) Quadro de comando EEE-133. | 99 |
| Figura 44 - A) Quadro de comando; B) Poço de sucção..... | 100 |
| Figura 45 - A e B) Quadro de comando EEE-201. | 100 |
| Figura 46 - Elevatória EEE-332..... | 101 |
| Figura 47 - Elevatória EEE-307..... | 101 |
| Figura 48 - A) Elevatória EEE-306; B) Quadro de comando. | 102 |
| Figura 49 - A) Elevatória EEE-277; B) Poço de sucção no passeio..... | 102 |
| Figura 50 - A) Quadro de comando EEE-237; B) Poços de grade, sucção e manobra no passeio..... | 103 |
| Figura 51 - A) EEE-255; B) Poços de sucção. | 103 |
| Figura 52 - A) EEE-227; B) Quadro de Comando. | 104 |
| Figura 53 - A) EEE-205; B) Poço de sucção. | 104 |
| Figura 54 - A) Macrodrenagem próxima à EEE-205. | 105 |
| Figura 55 - A) Quadro de Comando EEE-462-B; B) Poço de sucção. | 105 |
| Figura 56 - A) Quadro de Comando EEE-464; B) Poços de grade, sucção e barrilete. | 106 |
| Figura 57 - Elevatória EEE-258..... | 106 |
| Figura 58 - A) Quadro de Comando EEE-450; B) Poços de grade, sucção e barrilete. | 107 |
| Figura 59 - A) Quadro de Comando EEE-436B; B) Poços de grade, sucção e barrilete. | 107 |
| Figura 60 - A) Quadro de Comando EEE-422; B) Poços de grade, sucção e barrilete. | 108 |
| Figura 61 - A) EEE-406-I no passeio e A) e B) Estação compacta de tratamento do | |

| | |
|--|-----|
| esgoto da EEE-406-I..... | 108 |
| Figura 62 - A) Poços de grade, sucção e barrilete; B) Quadro de Comando EEE-422. | 109 |
| Figura 63 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1. | 114 |
| Figura 64 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 2. | 115 |
| Figura 65 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1 + FASE 2 em série. | 116 |
| Figura 66 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1 + FASE 2 em paralelo. | 117 |
| Figura 67 - A) vista geral do tratamento preliminar antigo (FASE 1); B) detalhe de grade de barras; C) caixa de areia; D) calha parshall 1' com medidor de vazão.... | 118 |
| Figura 68 - A) e B) Macromedidores eletromagnéticos DN 400 e DN 500; C) Câmara de entrada; D) grade de barras manual; E) 2 módulos VUC-3 400; F) Vista do sistema de tratamento preliminar automatizado com extrator de sólidos e de areia..... | 120 |
| Figura 69 - A) Tanque de equalização 1 (novo); B) Linha DN 1000 para Tanque de equalização 2; C) e D) Tanque de equalização 2. | 122 |
| Figura 70 - A) Vista de Reator UASB; B) Distribuidor de vazão com vertedores; C) vista de compartimento superior aberto com retentor de espuma; D) vista superior do compartimento aberto com calhas de saída do esgoto. | 125 |
| Figura 71 - A) Calha parshall com medidor de vazão na entrada dos floco- decantadores; B) floculador hidráulico; C) decantador de alta taxa; D) e) canais de saída do efluente com espuma do decantador; F) tanque de contato de cloro com entrada de efluente com espuma. | 130 |
| Figura 72 - A) Casa de sopradores de ar; B) e C) vista da superfície dos reatores aeróbios geminados; D) macromedidores de vazão de entrada de efluente e de recirculação de lodo; E) decantador secundário; F) elevatórias de lodo..... | 133 |
| Figura 73 - A) e B) vista do sistema de leitos de secagem com bags. | 134 |
| Figura 74 - A) Sistemas de preparo/dosagem polímero para adensamento e desaguamento de lodo; B) bomba recalque lodo adensado para desaguamento; C) Floculador/Adensador mecânico. | 137 |
| Figura 75 - A) Tubo PRFV saída esgoto decantador secundário (FASE 2); B) Estrutura de alvenaria coberta com cilindros de cloro gás; C) câmara de contato tipo módulo PRFV 300 m3; D) Calha parshall saída garganta W 24". | 139 |
| Figura 76 - Evolução de consumo de energia elétrica no SES..... | 142 |
| Figura 77 - Emissário de recalque do efluente tratado - Planta e Perfil (folha 01/02) - saída da ETE Morretes. | 148 |
| Figura 78 - Emissário de recalque do efluente tratado - Planta e Perfil (folha 02/02) - chegada no rio Perequê..... | 149 |
| Figura 79 - Vazão de entrada da ETE Morretes x Chuva, ref. a janeiro/21, fevereiro/21, março/21..... | 152 |
| Figura 80 - Vazão de entrada da ETE Morretes x Chuva, ref. a abril/21, maio/21, junho/21..... | 153 |
| Figura 81 - Fluxograma de procedimentos de orientação para ligação domiciliar de esgoto..... | 163 |
| Figura 82 - Procedimentos para instalação de ligação predial de esgoto..... | 165 |
| Figura 83 - Método de furação não destrutiva. | 168 |

Figura 84 - Evolução do Índice de Inadimplência..... 171

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Componentes do sistema coletivo separador. | 18 |
| Tabela 2 - Dados de estrutura tarifária de água e esgoto. | 30 |
| Tabela 3 - Formas de esgotamento sanitário em domicílios totais, urbano e rural. ... | 32 |
| Tabela 4 - Listagem de Unidades de Saúde (PSF) com bairros e localidades..... | 37 |
| Tabela 5 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados. | 38 |
| Tabela 6 - Comparativo de padrões de lançamento..... | 53 |
| Tabela 7 - Listagem de bacias, bairros e UTAP | 55 |
| Tabela 8 - Pontos de lançamento de esgoto nos rios da Fita e rio Perequê. | 61 |
| Tabela 9 - Pontos de lançamento de esgotos no rio da Fita e rio Perequê conforme Anexo 7 - pontos complementares. | 63 |
| Tabela 10 - Pontos de lançamento de esgotos no rio da Fita e rio Perequê conforme Anexo 8 - pontos complementares. | 64 |
| Tabela 11 - Dados de monitoramento do rio Perequê e afluentes - Relatório Univali (2016). | 69 |
| Tabela 12 - Dados de monitoramento do esgoto tratado na ETE Morretes - Relatório Univali (2016). | 70 |
| Tabela 13 - Porcentagem de desconformidade de parâmetros em pontos amostrados - Monitoramento Univali (2015). | 71 |
| Tabela 14 - Dados de vazões do rio Perequê. | 78 |
| Tabela 15 - Resultados de análises de parâmetros do rio Perequê e afluentes. | 80 |
| Tabela 16 - Resultados de análises do rio Perequê. | 81 |
| Tabela 17 - Dados de volume produzido, população abastecida e consumo per capita. | 83 |
| Tabela 18 - Estimativa de geração média de esgoto em alta e baixa temporada. | 84 |
| Tabela 19 - Listagem de economias de água e de esgoto faturado entre jan/2020 e abr/2021. | 85 |
| Tabela 20 - Relação de vazão média de esgoto tratado na ETE Morretes. | 86 |
| Tabela 21 - Evolução de economias faturadas de esgoto por faixa entre janeiro/2020 e abril/2021..... | 89 |
| Tabela 22 - Dados estimados de SES entre janeiro/2020 e julho/2021. | 91 |
| Tabela 23 - Listagem de estações elevatórias de esgoto. | 94 |
| Tabela 24 - Dados de reatores tipo UASB. | 124 |
| Tabela 25 - Resultados de análises de efluente tratado coletado na ETE Morretes. | 128 |
| Tabela 26 - Resultados de análises de amostras do rio da Fita..... | 129 |
| Tabela 27 - Padrões de lançamento de esgoto sanitário conf. Consema 182/2021. | 129 |
| Tabela 28 - Evolução de consumo de energia elétrica no SAA e SES entre janeiro/2020 e março/2021..... | 140 |
| Tabela 29 - Controle analítico de esgoto tratado da ETE Morretes no período de janeiro | |

| | |
|--|-----|
| a dezembro de 2020. | 144 |
| Tabela 30 - Controle analítico de esgoto tratado da ETE Morretes no período de janeiro a abril de 2021. | 146 |
| Tabela 31 - Infrações cometidas e ações de ajuste pela Concessionária. | 154 |
| Tabela 32 - Evolução do Índice de Inadimplência | 171 |
| Tabela 33 - Dados de despesas, receitas e investimentos da Companhia Águas de Itapema conforme SNIS..... | 173 |
| Tabela 34 - Evolução do número de economias de água e esgoto. | 175 |
| Tabela 35 - Comparativo de resultados financeiros..... | 175 |
| Tabela 36 - Classificação do serviço de cobertura do SES. | 178 |
| Tabela 37 - Evolução do Indicador CBE. | 178 |
| Tabela 38 - Evolução do Indicador IORD. | 180 |
| Tabela 39 - Evolução do Índice IORC..... | 180 |
| Tabela 40 - Relação de parâmetros inclusos na avaliação do IQE. | 182 |
| Tabela 41 - Classificação do Índice IQE. | 182 |
| Tabela 42 - Evolução de IQE entre jan/20 e abril/21. | 182 |
| Tabela 43 - Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços. | 184 |
| Tabela 44 - Investimentos em SES entre 2015 e 2019 conf. SNIS. | 187 |
| Tabela 45 - Investimentos estimados em obras de SES entre 2019 e 2021. | 187 |
| Tabela 46 - Investimentos previstos conf. Anexo 1 do 2º Termo Aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04..... | 195 |
| Tabela 47 - Investimentos realizados conf. Anexo 1 do 2º Termo Aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04..... | 196 |
| Tabela 48 - Comparativo de Metas (emergencial e curto prazo) com investimentos realizados e atendimento de metas. | 197 |

LISTA DE SIGLAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
ARESC - Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina.
ARIS - Agência Reguladora de Intermunicipal de Saneamento.
CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.
CCO - Centro de Controle e Operações.
CODAM - Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental.
COMTAU - Cooperativa de Trabalho do Alto Uruguai.
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente.
CGVAM - Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde.

EEE - Estação Elevatória de Esgoto.
ESF - Estratégia da Saúde da Família.
ETA - Estação de Tratamento de Água.
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.
FAACI - Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema.
FUCRI - Fundação Educacional de Criciúma.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.
FATMA - Fundação do Meio Ambiente.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IMA - Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina.
IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas.
LACEN - Laboratórios Centrais de Saúde Pública.
OD - Oxigênio Dissolvido.
OMS - Organização Mundial da Saúde.
ONU - Organização das Nações Unidas.
PMI - Prefeitura Municipal de Itapema.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PV - Poço de Visita.
PRFV - Polímero Reforçado com Fibra de Vidro.
SAA - Sistemas de Abastecimento de Água.
SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável.
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário.
SIAB - Sistema de Informação de Atenção Básica.
SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento.
UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense.
SS - Secretaria de Saúde.
UTAP - Unidade Territorial de Análise e Planejamento.
VIGIAGUA - Vigilância da Qualidade da Água.
VSM - Vigilância Sanitária Municipal.

1. INTRODUÇÃO

Conforme define o Manual de Saneamento da Funasa (2006), saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que objetivam atingir a salubridade ambiental por meio do abastecimento de água potável, coleta e tratamento dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, drenagem pluvial urbana e controle de doenças transmissíveis e demais serviços com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

A Lei Nacional do Saneamento Básico entende a universalização do saneamento básico como acesso à água potável e aos serviços de esgotamento sanitário em qualidade e quantidade suficientes, sendo os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) serviços essenciais de caráter público que previnem enfermidades como cólera, febre paratifoide, amebíase, esquistossomose, hepatite infecciosa, poliomielite e dengue (WARTCHOW, 2009).

Um sistema de esgotamento sanitário constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a propiciar a coleta, transporte e afastamento, tratamento, disposição final do esgoto sanitário, desde as ligações prediais até sua destinação final, de forma adequada quanto ao padrão sanitário, em concordância com a Lei Federal n. 11.445/2007.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por meio da NBR 9.648 define esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, contribuição pluvial e água de infiltração, sendo o esgoto doméstico definido como o despejo líquido que resulta da utilização da água para higiene e necessidades humanas (ARAUJO, 2003).

O presente documento corresponde ao Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, parte integrante da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Itapema - SC, objeto do Contrato n. 055/2020 firmado entre Município de Itapema e a Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc. Este diagnóstico foi elaborado com embasamento em Termo de Referência emitido pelos profissionais técnicos da Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema - FAACI.

Neste produto, apresenta-se descrição, infraestrutura, aspectos operacionais e financeiros do sistema de esgotamento sanitário, visando conhecer a realidade da prestação dos serviços no município e planejar a melhoria contínua.

2. METODOLOGIA

Para elaboração deste diagnóstico foram utilizados dados coletados em instituições públicas, entidades privadas e documentos públicos, tais como Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (FAACI), Vigilância Sanitária Municipal (VSM), Secretaria de Saúde (SS), Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC), Companhia Águas de Itapema, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Prefeitura Municipal de Itapema (PMI), Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Itapema, projetos e estudos existentes, obras em execução e programadas.

Também foram realizadas visitas técnicas em campo para verificação de corpos hídricos receptores, pontos de lançamento de esgoto, ligações clandestinas e irregulares, instalações e sistemas em operação e/ou implantação do sistema de esgotamento sanitário existente e de projetos dos sistemas de esgotamento sanitário da Companhia Águas de Itapema.

O estudo foi fundamentado a partir do levantamento e análise de dados primários e secundários realizados no período de fevereiro a agosto de 2021.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se os principais conceitos e definições sobre os sistemas de esgotamento sanitário para facilitar a compreensão deste relatório.

3.1 CONCEITO DE ESGOTO SANITÁRIO

Esgoto doméstico é aquele que provém de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas (fezes e urina), papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem (BRASIL, 2006).

Esgoto sanitário apresenta elevados teores de matéria orgânica, nutrientes da série nitrogenada (nitrogênio amoniacal, nitratos e nitritos), fósforo orgânico e inorgânico, sólidos totais, sulfetos, detergentes, óleos e graxas, bactérias, fungos, leveduras e vírus, podendo apresentar contaminantes como metais, hidrocarbonetos, pesticidas, efluentes hospitalares entre outros.

De acordo com von Sperling, Costa e Castro (1995), esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Esta fração de 0,1% de sólidos é que resulta nos problemas de poluição e de necessidade de tratamento dos esgotos. A destinação incorreta dos esgotos implica em poluição do solo, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, escoamento a céu aberto e focos de disseminação de doenças por veiculação por água, tais como disenterias, verminoses, hepatite infecciosa, cólera, febre tifoide e outras.

3.2 TRATAMENTO DE ESGOTO UNIFAMILIAR OU COLETIVO

A geração de esgotos sanitários é consequência da utilização de água para abastecimento público.

Os sistemas de coleta e transporte de esgoto podem ser individuais ou coletivos. O sistema individual compreende o atendimento unifamiliar, ou seja, uma única unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração (sumidouro, irrigação subsuperficial) (VON SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995). Este sistema individual unifamiliar é uma alternativa utilizada em áreas rurais com domicílios muito esparsos e áreas urbanas onde ainda não foram implantadas as redes coletoras de esgoto.

O sistema de esgotamento sanitário (SES) adotado no Brasil em áreas urbanas (sistema coletivo) consiste em:

- Coleta e afastamento rápido e seguro dos esgotos por meio de redes coletoras de esgoto (sistema coletivo); e
- Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados e respectivos lodos gerados.

A vazão doméstica de esgotos é calculada com base no consumo médio de água por indivíduo, denominado consumo per capita. Para se calcular a vazão de esgoto, pode ser utilizado o conceito de Coeficiente de Retorno (80%), onde para cada 100 litros de água consumida, são lançados aproximadamente 80 litros de esgotos na rede de coleta.

O funcionamento dos sistemas individuais pode ser satisfatório e econômico, considerando algumas condições restritivas:

- Se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural);
- Se o solo apresentar boas condições de infiltração;

- Se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças; e
- Se não for necessário atendimento a todos os requisitos de atendimento da legislação ambiental vigente, tais como nitrogênio amoniacal, fósforo, surfactantes, dentre outros que possam conferir ecotoxicidade ao efluente lançado conforme Portaria n. 017/2002 da FATMA/IMA.

Os sistemas coletivos compreendem as canalizações que recebem o lançamento de esgoto, transportando ao seu destino final de forma sanitariamente adequada, sendo adotado o Sistema Separador ou Absoluto no Brasil, ou seja, sistema que separa águas pluviais do esgoto sanitário (menores dimensões de tubulações, afastamento das águas residuais, redução de custos, melhor condição de tratamento do esgoto, não extravasamento do esgoto em período de chuvas intensas) (VON SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

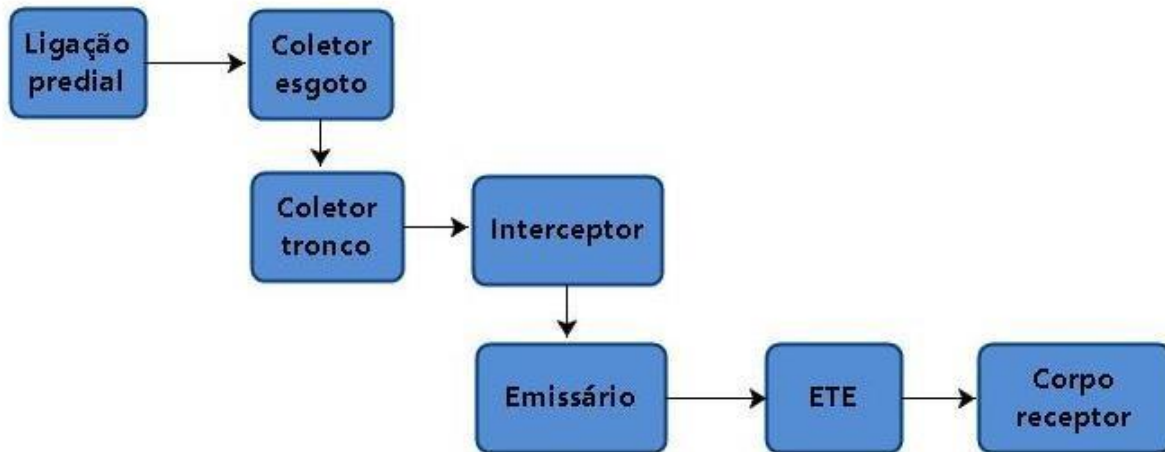
Esgoto sanitário se refere a despejos líquidos residenciais, comerciais, águas de infiltração na rede coletora, os quais podem conter parcela de efluentes industriais ou não domésticos (BRASIL, 2005).

Água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações (NUVOLARI et al., 2003).

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), portanto, é o conjunto de obras e instalações destinadas a propiciar coleta, transporte e afastamento, tratamento e disposição final das águas residuárias da comunidade, de forma adequada quanto ao padrão sanitário.

A Figura 1 descreve um fluxograma dos componentes do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto e a Tabela 1 traz uma breve explicação de cada componente do sistema.

Figura 1 - Fluxograma dos componentes do sistema de esgoto.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Tabela 1 - Componentes do sistema coletivo separador.

| | |
|-------------------|---|
| Ligação Predial | Ramais que Transportam os Esgotos das Casas até a Rede Pública de Coleta |
| Coletor de Esgoto | Recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando-os aos coletores tronco; |
| Coletor Tronco | Tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores; |
| Interceptor | Os interceptores correm nos fundos de vale margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na sub-bacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetros maiores que o coletor tronco em função de maior vazão; |
| Emissário | São similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso. |

Fonte: adaptado de von Sperling; Costa; Castro (1995) e Nuvolari (2003).

Poços de visita (PV's) são estruturas destinadas a permitir acesso do operador para serviços de inspeção e manutenção dos coletores.

Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) são estações de bombeamento necessárias quando as profundidades das tubulações se tornam demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de se transportar uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir desse ponto, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade (VON SPERLING; COSTA; CASTRO,1995). As linhas de recalque são tubulações que transportam o esgoto bruto bombeado.

Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) promovem a remoção dos poluentes dos esgotos que causam a deterioração dos corpos d'água. Consiste em

um conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes de seu lançamento nos cursos d'água (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

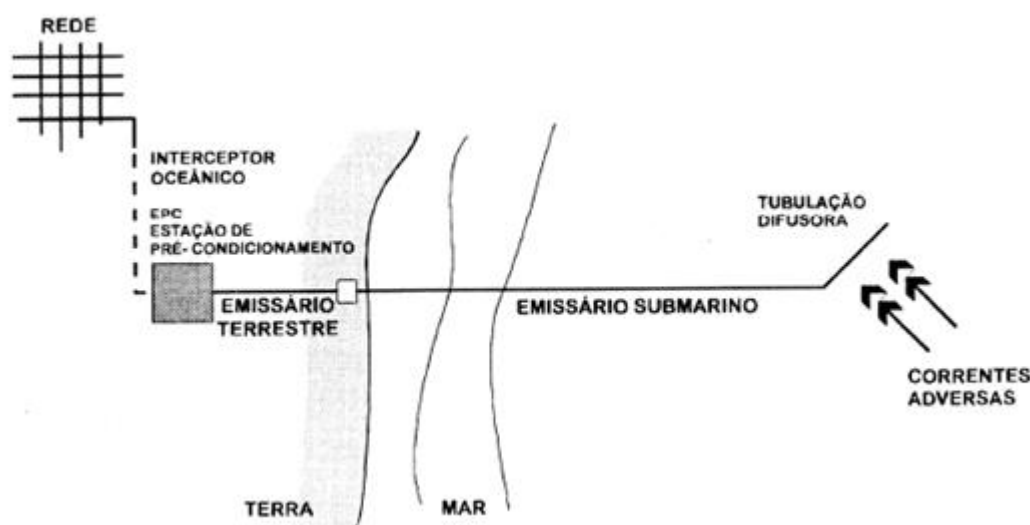
3.3 DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE ESGOTO POR EMISSÁRIOS SUBMARINOS

As zonas turísticas, portos e polos industriais das regiões costeiras abrigam a maior parte da população no Brasil e no mundo, envolvendo produção de resíduos como esgoto doméstico (ABESSA et al., 2012).

De acordo com Art. 22 da Resolução n. 430/2011, o lançamento de esgoto sanitário também pode ser feito por meio de emissários submarinos, devendo atender aos padrões de classe do corpo receptor, após o limite da zona de mistura e ao padrão de balneabilidade.

De acordo com Souza et al. (2008), um sistema de disposição oceânica de esgotos consiste de unidade de condicionamento prévio dos efluentes que consiste em pré-tratamento para remoção de sólidos grosseiros e materiais flutuantes, sendo em sequência conduzido por emissários terrestre e submarino e tubulação difusora até destino final conforme detalhe da Figura 2. O emissário submarino fica assentado e ancorado no assoalho marinho. Esta solução, embora traga muitos benefícios para a qualidade das praias na medida em que afasta o esgoto das mesmas, pode também trazer prejuízos ambientais se estes sistemas não forem bem dimensionados e operados (SÃO PAULO, 2006).

Figura 2 - Unidades componentes de um sistema de disposição oceânica de esgotos.



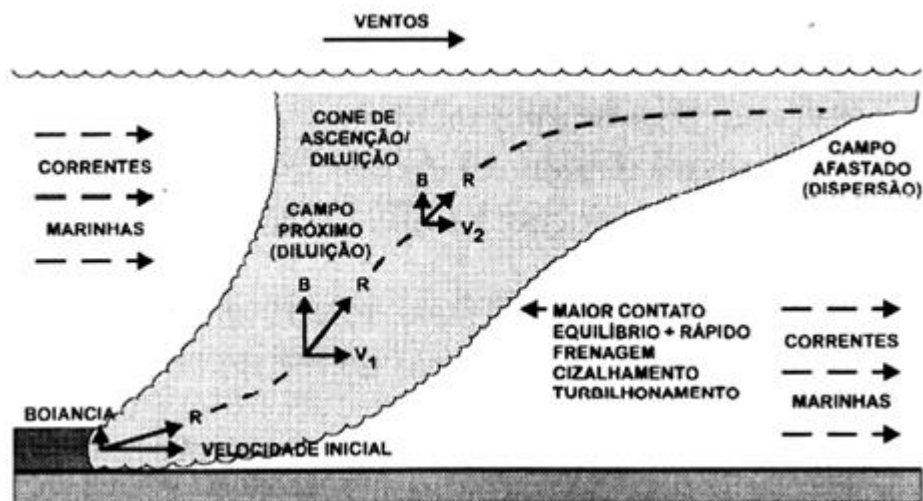
Fonte: Gonçalves, 1997 apud Souza et al., 2008.

O comprimento do emissário submarino ou a distância de lançamento dos despejos deve considerar o nível de tratamento do esgoto, profundidade de

lançamento e regime de correntes marinhas, sendo determinado por características tais como: maré, clima de ondas e regime de ventos.

De acordo com Souza et al. (2008), na porção final do emissário submarino são dispostos vários bocais que constituem a tubulação difusora de onde o efluente é lançado no oceano, conforme visualizado na Figura 3. Quando o jato efluente é lançado pelos difusores há formação de uma região de mistura com aspecto de uma mancha ou pluma. O efluente apresenta densidade menor que a corrente marinha, ficando sujeito a uma força ascensional (buoyancy) provocada pela diferença de densidades. Na ausência de correntes marinhas se forma um cone de mistura, a pluma, que se eleva verticalmente em direção à superfície, podendo eventualmente atingi-la. Na presença de correntes, um movimento horizontal se sobrepõe àquele e a pluma sofre dispersão.

Figura 3 - Aspectos do jato efluente.



Fonte: Gonçalves, 1997 apud Souza et al., 2008.

Impactos ambientais típicos de lançamento de esgoto nos oceanos estão relacionados a matéria orgânica e nutrientes que levam à eutrofização, redução de Oxigênio Dissolvido (OD), aumento da turbidez, afetando a produção primária e organismos filtradores, contaminação química com efeitos tóxicos sobre a biota, podendo levar à inviabilidade de recreação com contato primário e secundário e da produção de estoques pesqueiros para fins de pesca e aquicultura, deterioração dos aspectos estéticos e paisagísticos, entre outros (ABESSA et al., 2012).

De acordo com Abessa et al. (2012), no Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição oceânica de esgotos por emissário submarino, devem ser elaborados estudos em campo e simulações, considerando batimetria, hidrodinâmica,

geomorfologia costeira, características oceanográficas, extensão de tubulação do emissário submarino e número, espaçamento e dimensão dos difusores. Os projetos devem contemplar manutenção e/ou melhoria da qualidade do corpo hídrico receptor e da saúde pública e garantir diluição mínima exigida para o efluente, de modo a causar o menor grau de impacto ambiental possível na área de disposição (ABESSA et al., 2012).

Na maioria dos emissários submarinos do Brasil, os efluentes são submetidos a apenas tratamento preliminar e desinfecção por meio de cloração, sendo que alguns pesquisadores consideram que o corpo receptor marinho promove autodepuração, evaporação do cloro e sedimentação do material particulado. Por outro lado, estudos recentes vêm contestando esta capacidade, comprovando que o lançamento de efluentes domésticos no mar, por meio de emissários submarinos, pode causar diversas alterações ambientais (ABESSA et al., 2012).

Monitoramento nas adjacências de emissários submarinos em regiões costeiras de São Paulo e Rio de Janeiro tem evidenciado aumento de nutrientes, nitrogênio amoniacal e material particulado (ABESSA et al., 2012). Nos EUA, ao contrário da legislação brasileira, se exige tratamento secundário e descoloração do efluente como requisito para disposição oceânica.

De acordo com Marcellino e Macedo (2006), seleção da alternativa de disposição oceânica deve ser feita a partir de um estudo comparativo de viabilidade técnica-econômica e ambiental com outras alternativas de tratamento. Algumas regiões podem se apresentar menos favoráveis à disposição oceânica, devido a baixa capacidade de diluição e transporte ou relativa à diversidade de ecossistemas ou de interesses comerciais. Em relação à hidrodinâmica, regiões de mar aberto são mais favoráveis à diluição e transporte de esgoto do que regiões semicercadas como baías, devendo ser evitadas áreas com baixa circulação e renovação de correntes (baías e estuários confinados) e de correntes em direção à praia com grande frequência e intensidade, entre outras (MARCELLINO, 2006).

4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1 CRONOLOGIA DE CONCESSÕES DE SAA E SES

Dados do histórico de concessões de SAA no município de Itapema já estão detalhados no diagnóstico de serviço de abastecimento de água, sendo apresentado abaixo uma cronologia dos eventos relativos a este serviço.

- 1977 a 2002: Operação do SAA pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, de acordo com um contrato de concessão com a Prefeitura Municipal de Itapema;
- Janeiro/2002 a dezembro/2002: Renovação de contrato de concessão com Casan por meio de termo aditivo com cláusula que estipulava prazo de 120 dias para início de obras do sistema de tratamento de esgoto do município. Como não foi cumprida esta cláusula contratual pactuada no termo aditivo, a PMI rompeu contrato de concessão com a Casan em dezembro/2002 de acordo com Decreto n. 121/2002;
- Dezembro/2002 a abril/2003: Operação do SAA em caráter emergencial pela empresa ENOPS;
- Maio/2003 a março/2004: Criação do Serviço Municipal de Água e Esgoto que assume a operação do sistema, utilizando-se de mão de obra terceirizada da empresa COMTAU - Cooperativa de Trabalho do Alto Uruguai, para operar o sistema. Em dezembro/2003, Prefeitura Municipal de Itapema lança o Edital de Licitação n. 174/2003 destinado à concessão dos serviços de água e esgoto do município por um período de 25 anos;
- Abril/2004 até data presente: Assinatura de Contrato n. 97/2004 com empresa Companhia Águas de Itapema com objeto de concessão plena de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotamento sanitário do município por um período de 25 anos;
- Outubro/2014: Lei n. 3.369/2014 que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Itapema (PMSB), com vigência suspensa de 04.08.2017 a 30.11.2017 pela Lei n. 3.657/2017.

- Dezembro/2015: Assinatura do Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Concessão, incorporando metas instituídas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico e compondo o reequilíbrio econômico-financeiro do contrato, através de processo de revisão tarifária.
- Entes responsáveis pela fiscalização e regulação da prestação dos serviços, especificamente do SES, sequencialmente a partir de 2004: SMRC (Sistema Municipal de Regulação e Controle), DRC (Departamento Municipal de Regulação e Controle), AMUR (Agência Municipal de Regulação, Controle e Fiscalização do Município de Itapema), ARIS (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento e ARESC (Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina).

4.2 CONCESSÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com dados de auditoria da PricewaterhouseCoopers (2021), a Companhia Águas de Itapema é uma sociedade por ações de capital fechado tendo como objeto social a implantação e exploração, em regime de concessão dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto no município de Itapema.

O Contrato de Concessão nº 97/2004 garante exclusividade à Companhia para execução de todos os serviços, investimentos e atividades atreladas à gestão dos SAA e SES mediante remuneração por cobrança de tarifa aplicada aos volumes de água e esgoto faturáveis e aos demais serviços associados diretamente aos consumidores, de forma a possibilitar a devida remuneração do capital investido, melhoramento da qualidade dos serviços prestados e garantia da manutenção do equilíbrio econômico-financeiro deste contrato de concessão.

Prazos de vigência da concessão:

- Prazo de concessão inicial: 300 meses (25 anos) contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço Global em 08.07.2004;
- Prazo de concessão prorrogado: 180 meses (15 anos) conforme Segundo Termo Aditivo firmado em 04.12.2015 (2004 a 2044).

Com a prorrogação contratual, a Companhia assumiu contratualmente as metas do PMSB que prevê investimentos de aproximadamente R\$ 504 milhões (não revisado) nos SAA e SES, de 2016 até 2044 em toda a área urbana, conforme atendimento a metas anuais.

- Aporte de recursos no SAA: R\$ 149,9 milhões (não revisado).
- Aporte de recursos no SES: R\$ 353,9 milhões (não revisado).

Metas: Previsão de aumento de reservação de água bruta e tratada, implantação de novas adutoras e redes de distribuição, aumento de capacidade de tratamento nas ETA, substituição de hidrômetros, controle de perdas, entre outros com objetivo de garantia de abastecimento de água nas temporadas de veraneio.

De acordo com Cláusula 2ª do Contrato de Concessão n. 97/2004, este tem por objeto incluso a gestão dos sistemas e serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários da cidade de Itapema.

O 1º Termo Aditivo ao Contrato n. 97/2004, de 24 de outubro de 2011, apresentou alteração da alínea “a” do parágrafo 1º, da Cláusula 8ª do Contrato vigente, que passa a ter a seguinte redação: o valor da tarifa será reajustado anualmente, sem prejuízo da possibilidade de redução deste prazo, nos termos previstos na Lei n. 9.069/1995, considerando-se como data base do reajuste o mês de outubro de cada ano, com aplicação aos usuários a partir de 30 dias de sua divulgação.

O 2º Termo Aditivo ao Contrato n. 97/2004, de 03 de dezembro de 2015, apresentou algumas alterações, tendo em vista que o Poder Concedente e Concessionária buscaram em conjunto meios para reequilibrar o contrato de concessão e implementar as novas determinações constantes no PMSB e evitar que usuários, finanças públicas e Concessionária tenham prejuízos ou lesões, definindo a necessidade de revisão contratual e a manutenção do equilíbrio econômico financeiro do contrato, mediante a alteração da Estrutura Tarifária, ampliação do prazo de concessão e criação da tarifa sazonal, atendendo ao Princípio da Modicidade. De acordo com Anexo III - Estrutura Tarifária deste 2º Termo Aditivo, uma tarifa sazonal para a estrutura tarifária seria aplicada para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro nas categorias residencial, comercial e industrial, para os m³ consumidos acima de 10 m³, sendo que as partes ajustariam um fator de sazonalidade de 25%.

De acordo com 2º Termo Aditivo, as seguintes implementações de metas do PMSB (2014) não foram executadas: Adutora de Água Bruta do Rio Tijucas e Emissário Submarino para lançamento no mar os efluentes tratados na ETE Morretes. Conforme este termo aditivo, devem ser elaborados estudos técnicos e ambientais preliminares de viabilidade e que estes projetos sejam precedidos de amplas

discussões com entidades e lideranças representativas da sociedade civil organizada do município de Itapema.

Foi constatado pelas Partes que a sua realização e inclusão no Contrato de Concessão n. 97/2004 acarretaria naquele momento em não atender ao princípio da modicidade tarifária, acarretar prejuízos e lesões ao Poder Concedente e aos usuários, de modo que a alteração da tarifa seria muito superior ao ajustado e não poderia ser sustentada pelos usuários.

Conforme Cláusula primeira do 2º aditivo, os investimentos incorporados em SES foram de R\$ 353.931.257,00 ao longo do período de contrato, considerando ampliação do prazo vigente para mais 15 anos, até 30.06.2044, incluindo ligações prediais, rede coletora de esgoto, projeto executivo, implantação, ampliação, licenciamento e monitoramento da ETE, monitoramento do corpo receptor, cadastro georreferenciado do SES e, fiscalização.

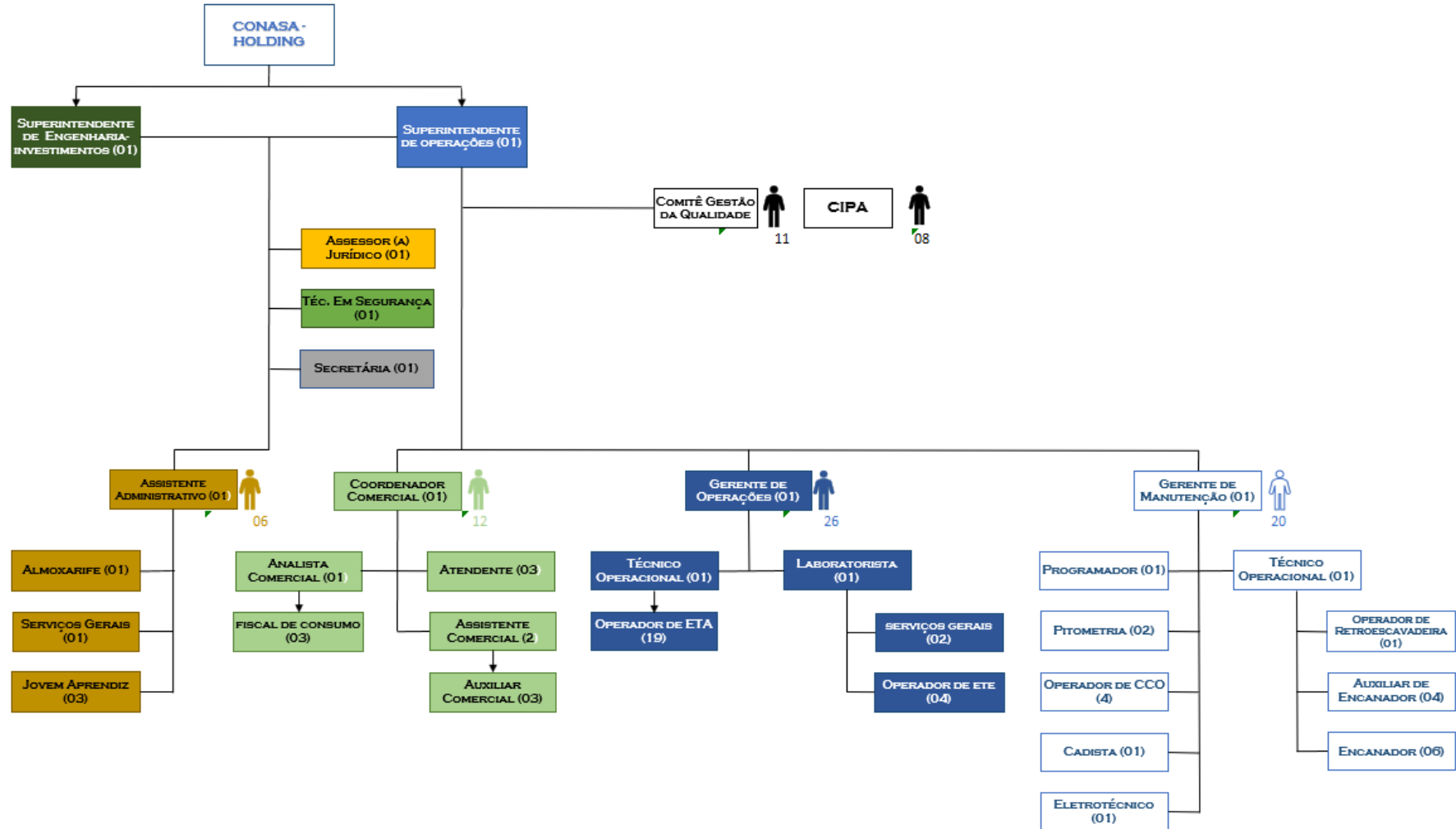
Conforme Cláusula segunda do 2º aditivo, para manter o equilíbrio econômico-financeiro do Contrato de Concessão nº 97/04 e visando mitigar os impactos decorrentes da incorporação de investimentos previstos na ordem de R\$ 500 milhões, houve a necessidade de modificar a estrutura tarifária e prorrogar o prazo de concessão, visando o respeito ao princípio da modicidade tarifária.

4.3 INFRAESTRUTURA DA COMPANHIA ÁGUAS DE ITAPEMA

A Companhia Águas de Itapema tem sua sede administrativa localizada na Avenida Marginal Leste, n. 5, bairro Centro. Nessa estrutura física concentra-se o setor comercial e administrativo, gerencial, equipe técnica operacional e de manutenção, almoxarifado e Centro de Controle e Operações (CCO).

A estrutura organizacional, detalhada no organograma da Figura 4, é composta de 74 funcionários, dividida em setores administrativo com 9 funcionários, comercial com 13 funcionários, operações em SAA e SES com 28 funcionários e manutenção com 22 funcionários. Para realização de serviços dispõe de frota de 11 veículos, quatro caminhões, oito motos e um reboque.

Figura 4 - Organograma da empresa Águas de Itapema.



Fonte: Águas de Itapema, 2021.

5. FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DO SES

O município de Itapema se consorciou e delegou parcialmente os serviços de regulação e fiscalização do saneamento básico à ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento através da Lei n. 3.218, de 02 de setembro de 2013, com vigência mantida até 2016.

Com encerramento de contrato com a ARIS em 2016 a partir da Lei n. 3536/2016 que revogou a Lei n. 3.218/2013, foi firmado Termo de Convênio n. 012/2017/ARESC entre a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina - ARESC e o município de Itapema com objeto de delegação das questões relativas à regulação e fiscalização de parte dos serviços públicos de saneamento básico municipal.

Por meio da Lei Municipal n. 3.617, de 12 de janeiro de 2017, o município de Itapema se consorciou e delegou os serviços de regulação e fiscalização do saneamento básico à ARESC. Segundo Art. 2º da lei supracitada, foram delegadas mediante convênio as seguintes atribuições relativas aos serviços públicos de saneamento básico:

I - Supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação específica relativa ao saneamento básico;

II - Fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, incluídos os aspectos contábeis e financeiros e os relativos ao desempenho técnico-operacional;

III - Expedir regulamentos de ordem técnica e econômica, visando o estabelecimento de padrões de qualidade para: a) prestação dos serviços; b) otimização dos custos; c) segurança das instalações; e d) atendimento aos usuários.

IV - Estabelecer o regime tarifário, de forma a garantir a modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços;

V - Analisar os custos e o desempenho econômico-financeiro da prestação dos serviços;

VI - Aplicar sanções e penalidades ao prestador de serviços, quando, sem motivo justificado, houver descumprimento das diretrizes técnicas e econômicas expedidas pela ARESC.

A Resolução Aresc n. 48, de 19 de janeiro de 2016, estabelece condições técnico-operacionais e procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços

públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelas prestadoras de serviços de abastecimento de água potável e as de esgotamento sanitário em todo estado de Santa Catarina. Em seu Art. 3º, menciona que a agência é responsável pela fiscalização e pelos procedimentos administrativos relativos à regulação técnico-operacional da Concessionária, incumbindo-lhe organização, controle, inspeções nos SAA e SES, controles de qualidade, notificações e autuações.

No que se refere a fiscalização, o art. 4º cita que as atividades visam:

I - Zelar pela adequada prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos termos das Resoluções da Aresc e das demais normas legais, regulamentares e pactuadas;

II - Verificar a adequação dos sistemas aos requisitos especificados na legislação vigente, nas normas técnicas e nas Resoluções da Aresc;

III - Verificar a operação e as condições de manutenção dos sistemas;

IV - Verificar a qualidade e eficiência no atendimento aos usuários em cada sistema.

As atividades de fiscalização técnico-operacional compreendem:

I - Comunicação formal ao prestador de serviços, informando o período e o local da fiscalização, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis;

II - Solicitação e análise de documentos necessários às atividades da fiscalização;

III - Reunião com os responsáveis pelas instalações a serem fiscalizadas, se necessário, para esclarecimentos de todos os assuntos relativos à fiscalização;

IV - Vistorias técnicas, caracterizadas por inspeções nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário com foco na eficiência do sistema, considerando também o estado de conservação das instalações físicas, as condições operacionais, de manutenção e de segurança, e dos aspectos ambientais;

V - Registro fotográfico, com fotos datadas que integrarão o relatório de fiscalização;

VI - Medições e ensaios para verificação dos controles de qualidade do prestador de serviço;

VII - Elaboração do Relatório de Fiscalização, contendo todas as constatações feitas durante a fiscalização, explicitando as não conformidades, com fundamento na legislação e normas técnicas pertinentes, e estabelecendo os

respectivos prazos para regularização, independente da aplicação das penalidades previstas nesta resolução.

6. DADOS TARIFÁRIOS

Em relação a tarifação do esgoto tratado, o Contrato de Concessão da Companhia Águas de Itapema prevê a aplicação da matriz tarifária de 100% do valor da tarifa de água, conforme dados descritos na Tabela 2 referente a estrutura tarifária. De acordo com relatório da auditora PricewaterhouseCoopers (2021), o Poder Concedente editou o Decreto Municipal n. 102/2020 em 23.12.2020 autorizando aplicação do reajuste de 12,14% referente aos anos de 2017, 2018 e 2019 com validade a partir de 01.02.2021. A previsão de reajuste tarifário está estabelecida no Contrato de Concessão, e deve ser realizado anualmente, contudo, entre o período de 2017/2020, não houve a aplicação do reajuste tarifário, dessa forma, a Companhia Águas de Itapema solicitou ao Poder Concedente o reajuste devido de 19,46% (dezenove inteiros e quarenta e seis), referente ao período defasado, o que restou deferido e aplicado em duas parcelas no ano de 2021.

Tabela 2 - Dados de estrutura tarifária de água e esgoto.

| Categoria | Classes de Consumo | | Tarifa (R\$/m ³) | |
|-------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| | Faixa (m ³ /mês) | Água (R\$/m ³) | Esgoto (R\$/m ³)** | |
| Residencial | TBDCO* | 41,43 | 41,43 | |
| | 0 a 10 | 0,13 | 0,13 | |
| | 11 a 15 | 9,47 | 9,47 | |
| | 16 a 20 | 10,66 | 10,66 | |
| | 21 a 25 | 18,02 | 18,02 | |
| | 26 a 50 | 18,41 | 18,41 | |
| | acima de 50 | 19,73 | 19,73 | |
| Comercial | TBDCO* | 65,10 | 65,10 | |
| | 0 a 10 | 0,17 | 0,17 | |
| | 11 a 15 | 12,36 | 12,36 | |
| | 16 a 20 | 12,63 | 12,63 | |
| | 21 a 25 | 18,02 | 18,02 | |
| | 26 a 50 | 18,41 | 18,41 | |
| | acima de 50 | 19,73 | 19,73 | |
| Pública | TBDCO* | 63,65 | 63,65 | |
| | 0 a 10 | 0,13 | 0,13 | |
| | 11 a 15 | 10,72 | 10,72 | |
| | 16 a 20 | 11,20 | 11,20 | |
| | 21 a 25 | 11,71 | 11,71 | |
| | 26 a 50 | 11,71 | 11,71 | |
| | acima de 50 | 12,19 | 12,19 | |
| Industrial | TBDCO* | 65,10 | 65,10 | |
| | 0 a 10 | 0,17 | 0,17 | |

| Categoria | Classes de Consumo Faixa (m ³ /mês) | Tarifa (R\$/m ³) | |
|-----------|---|------------------------------|--------------------------------|
| | | Água (R\$/m ³) | Esgoto (R\$/m ³)** |
| | 11 a 15 | 12,36 | 12,36 |
| | 16 a 20 | 12,63 | 12,63 |
| | 21 a 25 | 18,02 | 18,02 |
| | 26 a 50 | 18,41 | 18,41 |
| | acima de 50 | 19,73 | 19,73 |
| | TBDCO* | 7,89 | 7,89 |
| | 0 a 10 | 0,13 | 0,13 |
| Social | 11 a 15 | 2,64 | 2,64 |
| | 16 a 20 | 3,29 | 3,29 |
| | 21 a 25 | 17,11 | 17,11 |
| | 26 a 50 | 17,75 | 17,75 |
| | acima de 50 | 19,73 | 19,73 |

(*) TBDCO = Tarifa Básica de Disponibilidade de Capacidade Operacional de Consumo; (**) Tarifa de esgoto = 100% do valor da tarifa de água. Fonte: adaptado de site "Águas de Itapema", 2021.

7. CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DEFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As ações para implantação de um Sistema de Esgotamento Sanitário de Itapema foram iniciadas com o projeto e implantação de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário em 2006/2007. Atualmente, o sistema atende 78% das economias relativas ao atendimento em abastecimento de água, incluindo os bairros Meia Praia, Centro e parte do Canto da Praia, Morretes e Leopoldo Zarlíng. Dados da auditoria PricewaterhouseCoopers (2021) indicam que SES já alcança atendimento de cerca de 90% da população fixa e flutuante. Os bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia ainda não foram atendidos com rede coletora de esgoto.

Em sequência, segue considerações referentes ao Censo IBGE (2010), resultado de pesquisa de consulta pública, Programa SIAB/ESF, atendimento à Lei n. 11.445/2007 e formas de tratamento de esgoto individual.

7.1 CENSO IBGE (2010) PARA FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Dados adaptados do Censo Demográfico IBGE/2010 de formas de esgotamento sanitário em domicílios são detalhados para áreas urbana, rural e total. No entanto, estão referenciados às condições de atendimento no ano de 2010, contrastando com alterações significativas para condições atuais dos bairros Meia Praia, Centro, Morretes e Leopoldo Zarlíng na área urbana em 2021.

Dados do Censo Demográfico IBGE/2010 detalhados na Tabela 3 e Figura 5 indicaram 37,73% dos domicílios da área urbana possuem rede geral de esgoto ou pluvial, 49,88% por fossa séptica, 11,38% por fossa rudimentar e 107 domicílios (0,72%) não apresentando nenhum tipo de tratamento, sendo disposto em vala a céu aberto ou lançado em rio, lago ou outro, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por microrganismos patogênicos.

O item “Rede geral de esgoto ou pluvial” descrito no Censo Demográfico (IBGE) pode tanto estar indicando rede coletora de esgoto sanitário como estar se referenciando a uma rede de drenagem pluvial em frente ao domicílio. No caso de escoamento por rede pluvial, pode comprometer a qualidade da água do corpo receptor devido à ausência de tratamento do esgoto, podendo também haver o risco de refluxo de esgoto para as residências em caso de enchentes ou alagamentos.

Tabela 3 - Formas de esgotamento sanitário em domicílios totais, urbano e rural.

| Tipos de Esgotamento Sanitário | Domicílios (urbano) | Percentual (%) | Domicílios (rural) | Percentual (%) | Domicílios (total) | Percentual (%) |
|--------------------------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
| Rede de esgoto ou pluvial | 5.534 | 37,73 | 0 | 0,00 | 5.534 | 36,84 |
| Fossa séptica | 7.316 | 49,88 | 337 | 95,20 | 7.653 | 50,95 |
| Fossa rudimentar | 1.669 | 11,38 | 1 | 0,28 | 1.670 | 11,12 |
| Vala | 76 | 0,52 | 11 | 3,11 | 87 | 0,58 |
| Rio, lago ou mar | 17 | 0,12 | 0 | 0,00 | 17 | 0,11 |
| Outro tipo | 41 | 0,28 | 2 | 0,56 | 43 | 0,29 |
| Não tinham | 14 | 0,10 | 3 | 0,85 | 17 | 0,11 |
| Total | 14.667 | 100 | 354 | 100 | 15.021 | 100 |

Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Figura 5 - Tipos de tratamento de esgoto na área urbana de Itapema (2010).



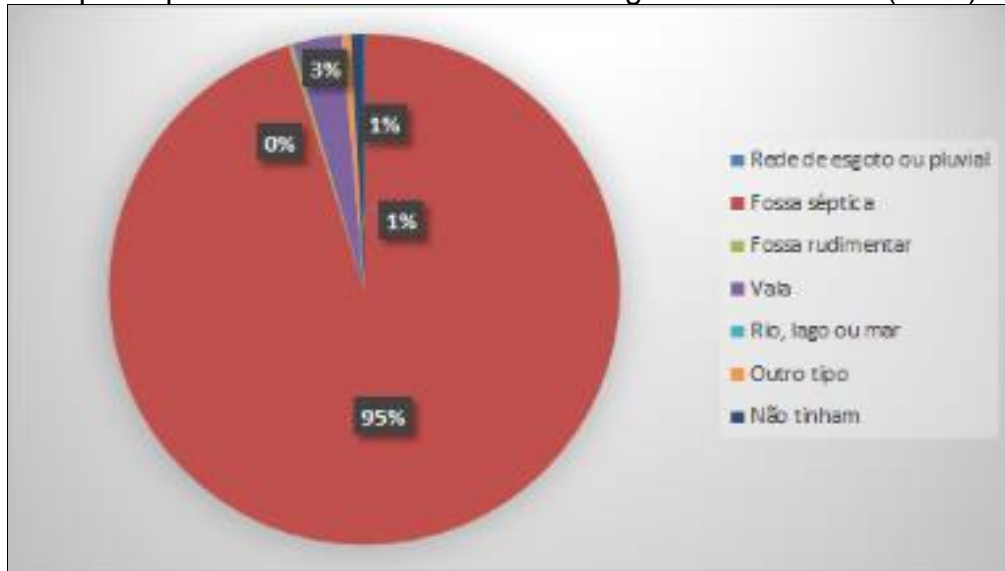
Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Quanto aos 7.316 domicílios com fossas sépticas, não há indicação se estas atendem aos requisitos da Norma ABNT NBR 7.229/92, referente aos aspectos construtivos e de limpeza periódica, bem como não indica se há filtros anaeróbios e sumidouros adequados nas instalações conforme requisitos da Norma ABNT 13.969/97. Outro detalhe a ser acentuado é referente ao lençol freático tipicamente elevado em áreas próximas a balneários, sendo que a norma vigente desaconselha o uso de sumidouros devido a provável contaminação. Já quanto aos 1.669 domicílios com fossas rudimentares, devido a potencialidade de risco de infiltrações no solo e lençol freático e tratamento ineficiente, elevam a poluição dos recursos hídricos e transtornos para saúde pública e ambiental.

Na área rural do município que se estende pelo bairro Sertão do Trombudo, não há rede de esgoto, sendo que 95,20% dos domicílios apresentam fossas sépticas não havendo indicação se estas instalações sanitárias atendem requisitos das Norma ABNT NBR 7.229/92 ou se procede qualquer forma de limpeza ou esgotamento

periódico das fossas. Já 14 domicílios na área rural alegaram não haver nenhum tipo de tratamento ou sendo disposto em vala a céu aberto, implicando também em impactos graves na saúde pública e contaminação ambiental do lençol freático, como está declarado conforme detalhes da Figura 6.

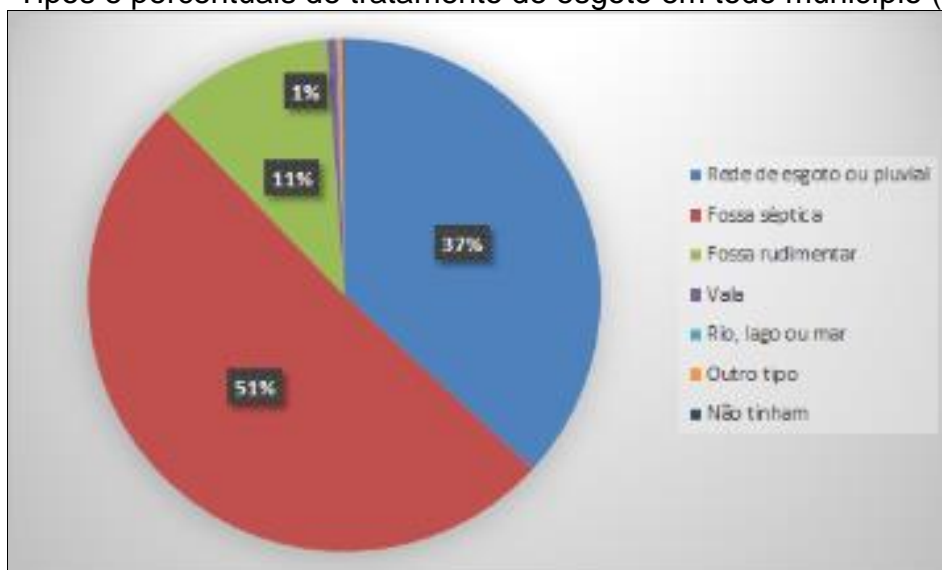
Figura 6 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural (2010).



Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

A Figura 7 detalha tipos e percentuais de esgotamento em todo o município, conforme Censo Demográfico IBGE/2010, o qual descreve 51% de esgotamento por fossa séptica, 37% por rede de esgoto ou pluvial e 11% por fossa rudimentar.

Figura 7 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto em todo município (2010).

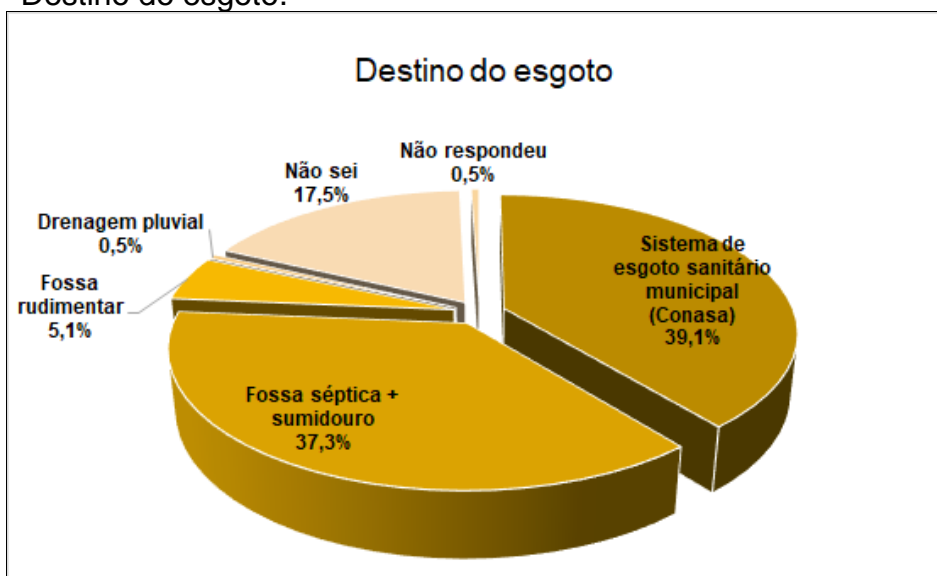


Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

7.2 RESULTADOS DE PESQUISA DE CONSULTA PÚBLICA REFERENTE AO SES

De acordo com a pesquisa realizada junto a população de Itapema por meio de respostas a questionário da “Consulta Pública - Diagnóstico do Saneamento Básico do Município de Itapema” realizado em 2021 no âmbito desta revisão do PMSB de Itapema envolvendo 389 entrevistados, referente ao destino do esgoto no domicílio, 39,1% informaram que vai para o Sistema de esgoto sanitário municipal (Conasa), 37,3% vai para tratamento individual em fossa séptica + sumidouro, 5,1% informaram que vai para fossa rudimentar e 0,5% para drenagem pluvial, ressaltando que 5,6% indicaram um sistema irregular de destino do esgoto. Já 17,5% não sabiam o destino do esgoto, conforme visualizado na Figura 8. Salienta-se que o município tem atendimento em esgotamento sanitário em 78% das economias abastecidas com água tratada.

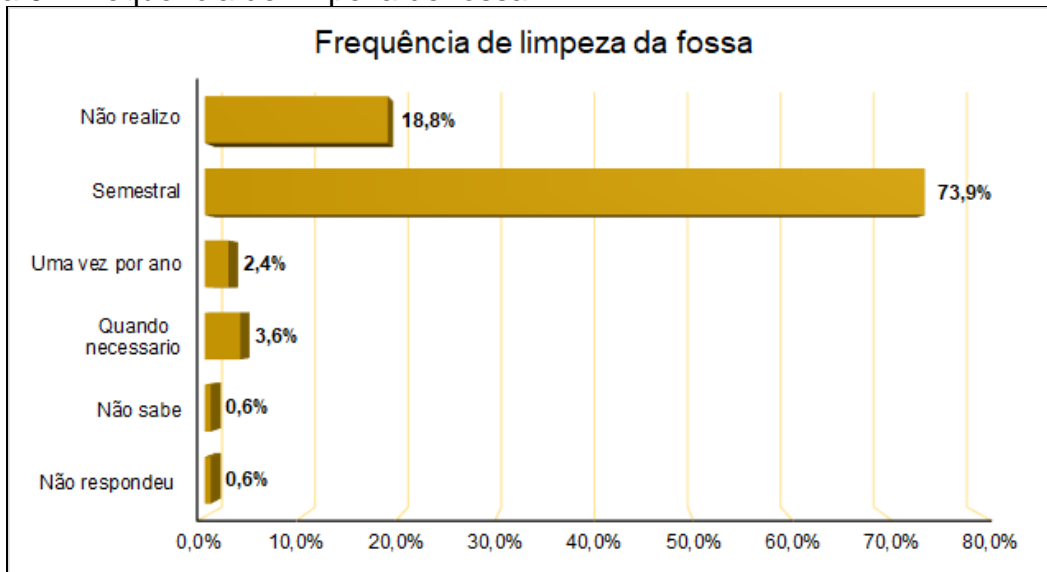
Figura 8 - Destino do esgoto.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Quanto à frequência de limpeza de fossas sépticas, conforme detalhe na Figura 9, 73,9% informaram que é feito semestralmente e 2,4% que seria feito uma vez ao ano. Já 18,8% informaram que não realizam limpeza e 3,6% apenas quando necessário, evidenciando que para mais de 20% destes entrevistados, não há um entendimento da necessidade de remoção do excesso de lodo de fossa conforme previsto no projeto hidráulico deste equipamento para o domicílio, sendo realizada apenas em caso de entupimento ou mal cheiro.

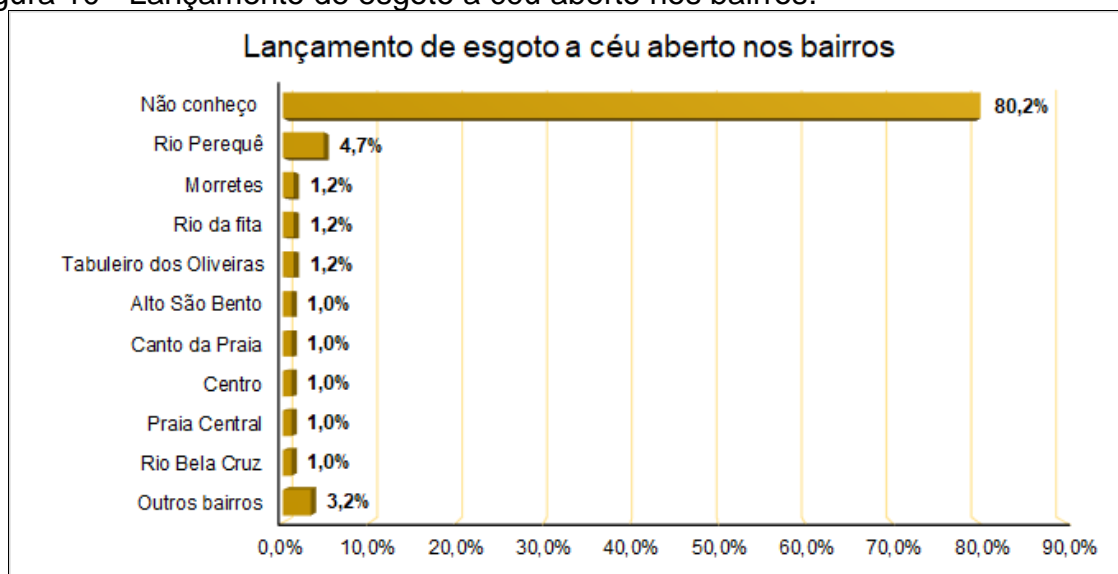
Figura 9 - Frequência de limpeza de fossa.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Já para a pesquisa referente a verificação se há algum ponto de lançamento de esgoto a céu aberto, visualizado na Figura 10, 80,2% dos entrevistados alegaram não conhecer nenhum ponto específico. Já 4,7% relacionaram pontos no rio Perequê, 2,4% relataram sobre pontos no bairro Morretes e ao longo das margens do rio da Fita, evidenciando problemas de poluição difusa nos dois corpos hídricos. Já 4% indicam pontos próximos a orla do balneário, como Centro, Canto da Praia, Praia Central e rio Bela Cruz, indicando ainda a necessidade de ligação de esgoto em domicílios onde há rede coletora de esgoto e execução de redes para atendimento de 25% das economias do bairro Canto da Praia, tendo em vista que 75% dos moradores já contam com o sistema disponível. Nos bairros Tabuleiro dos Oliveiras e Alto São Bento e outros bairros foram citados por 5,4% dos entrevistados. Alguns informaram sobre odores fortes em bocas de lobo, lançamento de esgoto em redes de drenagem pluvial, indicando necessidade de educação ambiental e de se executar rede de esgoto em toda a área urbana.

Figura 10 - Lançamento de esgoto a céu aberto nos bairros.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

7.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF

O Ministério da Saúde define o Programa Estratégia de Saúde da Família - ESF como uma estratégia de reorientação do modelo assistencial, operacionalizada mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde:

[...] São equipes responsáveis pelo acompanhamento de um número definido de famílias, localizadas em uma área geográfica delimitada. As equipes atuam com ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes, e na manutenção da saúde desta comunidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

O município de Itapema participa do PSF - Programa de Saúde da Família, voltado ao atendimento dos habitantes do município. De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, há 15 Unidades Básicas de Saúde atendendo um total de 16.996 domicílios, conforme Tabela 4, segundo dados de 2021.

Tabela 4 - Listagem de Unidades de Saúde (PSF) com bairros e localidades.

| Unidades de Saúde de Itapema | Usuários | Domicílios | Famílias |
|--|----------|------------|----------|
| Unidade de Saúde Alto São Bento | - | - | - |
| Unidade de Saúde Central (Centro e Canto da Praia) | 4.260 | 1.791 | 1.113 |
| Unidade de Saúde Ilhota | 2.892 | 1.357 | 526 |
| Unidade de Saúde Jardim Praia Mar | 2.357 | 1.661 | 7 |
| Unidade de Saúde Meia Praia | 1.549 | 1.110 | 370 |
| Unidade de Saúde Meia Praia I | 1.127 | 853 | 217 |
| Unidade de Saúde Meia Praia II | | | |
| Unidade de Saúde Morretes I | 1.945 | 946 | 110 |

| Unidades de Saúde de Itapema | Usuários | Domicílios | Famílias |
|--|---------------|---------------|--------------|
| Unidade de Saúde Morretes II | 2.846 | 1.243 | 467 |
| Unidade de Saúde Morretes III | 4.680 | 1546 | 376 |
| Unidade de Saúde Sertão do trombudo | 415 | 1.292 | 108 |
| Unidade de Saúde Sertãozinho I | 1.113 | 660 | 231 |
| Unidade de Saúde Sertãozinho II | 1.811 | 704 | 409 |
| Unidade de Saúde Tabuleiro dos Oliveiras | 4.281 | 1.690 | 122 |
| Unidade de Saúde Várzea | 4.572 | 2.143 | 39 |
| Total | 33.848 | 16.996 | 4.095 |

Fonte: Secretária da Saúde do Município de Itapema, 2021.

Os serviços prestados nos PSF variam conforme as necessidades de cada comunidade integrante do programa. Estas unidades possuem agentes comunitários de saúde que visitam as famílias para identificar suas necessidades, além de repassarem informação de prevenções de doenças.

Os agentes comunitários de saúde realizam visitas domiciliares mensalmente nos grupos prioritários de saúde. Devido a Pandemia COVID-19, nos demais grupos, os agentes comunitários só realizam as visitas conforme a necessidade existente solicitada junto aos PSFs.

Por meio das pesquisas realizadas a domicílio pelos agentes de saúde de Itapema para o programa ESF (Estratégia de Saúde da Família) da Secretaria Municipal de Saúde, pode se ter informações referentes a formas de esgotamento sanitário (rede coletora de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar, direto para rio ou lago, céu aberto, outro ou não informado). O questionário aplicado aos moradores apresenta as alternativas apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados.

| Tipo de Esgotamento Sanitário | Característica Geral do Tratamento e/ou Disposição |
|------------------------------------|--|
| Rede coletora de esgoto ou pluvial | Pode estar ligado a rede coletora de esgoto (Águas de Itapema) ou ligado à rede pluvial. |
| Fossa Séptica | Disposição e tratamento do esgoto doméstico em fossa séptica sem detalhar o destino do seu efluente. |
| Fossa rudimentar | Quando o domicílio está ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.) que pode contaminar o lençol freático ou drenagem pluvial |
| Direto para rio, lago | Quando o domicílio está ligado diretamente a rio, lago ou mar, gerando poluição no corpo hídrico |
| Céu aberto | Quando o domicílio está ligado diretamente a uma vala a céu aberto, contaminando lençol freático, drenagem pluvial e corpos hídricos |
| Outro | Quando o esgotamento dos dejetos de domicílios não se enquadram em quaisquer dos tipos descritos anteriormente |

| Tipo de Esgotamento Sanitário | Característica Geral do Tratamento e/ou Disposição |
|-------------------------------|--|
| Não informado | |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado de IBGE, Censo Demográfico (2010).

A forma de tratamento por “Fossa Séptica” respondida pelos questionários pode estar referenciada a tanque séptico dimensionado e construído de acordo com norma ABNT NBR 7229/92 ou a uma fossa séptica que não atende aos critérios técnicos da norma supracitada ou ainda há possibilidade de ser uma fossa rudimentar, equivocadamente tratada como fossa séptica.

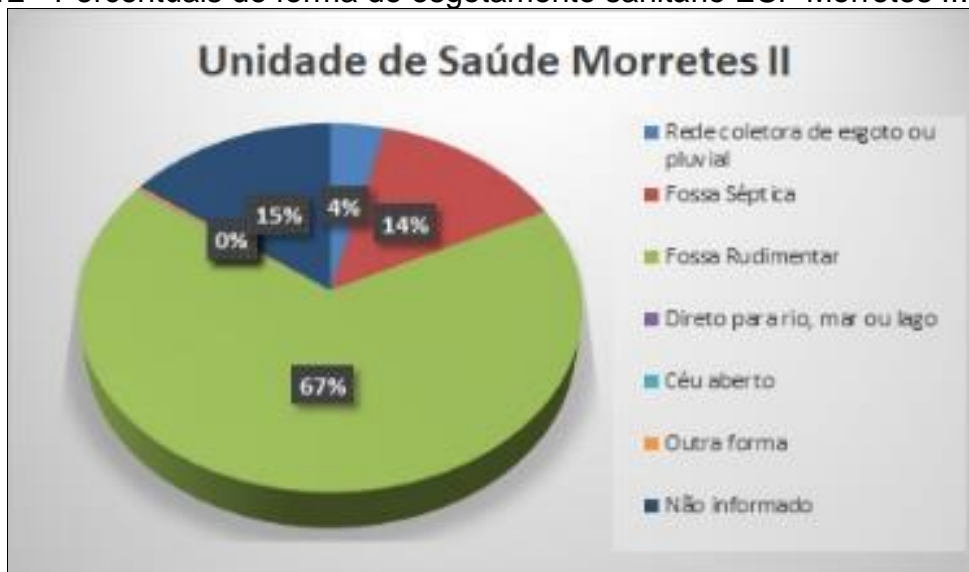
As Figuras 11 a 14 ilustram o percentual de atendimento de esgotamento sanitário conforme indicado no Programa de Saúde da Família de Morretes I, II, III e Jardim Praia Mar.

Figura 11 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes I.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 12 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes II.



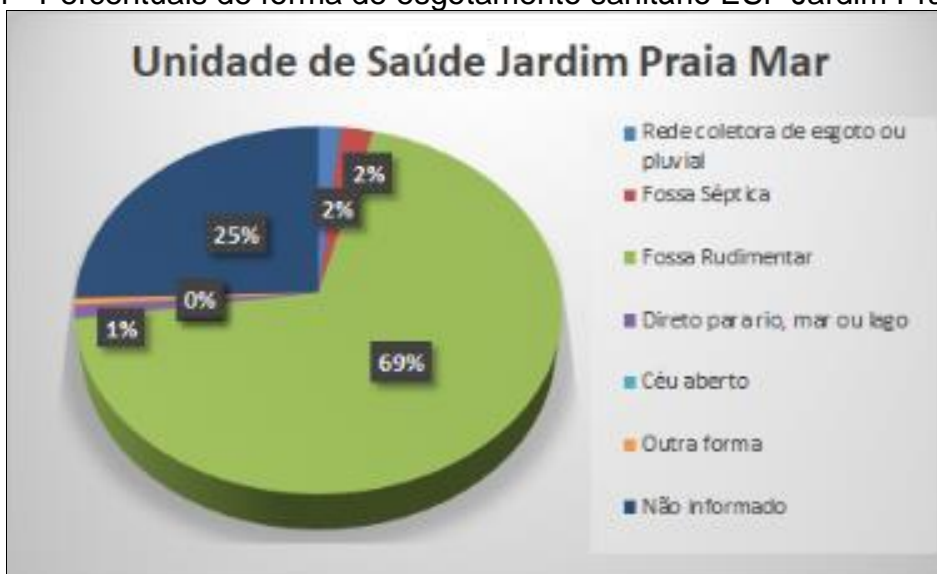
Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 13 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Morretes III.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

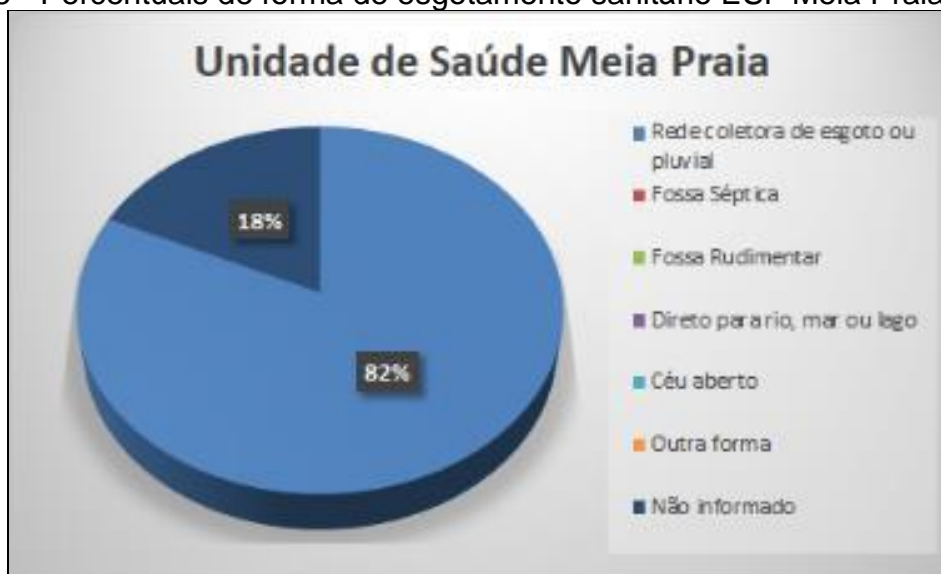
Figura 14 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Jardim Praia Mar.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Os questionários declarados das ESF para análise do tipo de esgotamento sanitário do bairro Morretes e Leopoldo Zaring, conforme Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14, foram realizados em 2019, concomitante ao período de obras de implantação de rede coletora destes bairros entre abril e agosto de 2019, sendo que os participantes ainda declararam condições anteriores mais críticas que indicavam forte preponderância em instalações de fossas rudimentares com percentuais de 31%, 67%, 38% e 69%, respectivamente. No entanto, considerando ser uma rede coletora recém instalada, há necessidade de campanhas contínuas e urgentes para se efetuar todas as ligações domiciliares na rede coletora, para minimizar problemas ambientais de contaminação do lençol freático, rio Perequê e de drenagens pluviais que seguem para a orla do balneário.

Figura 15 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

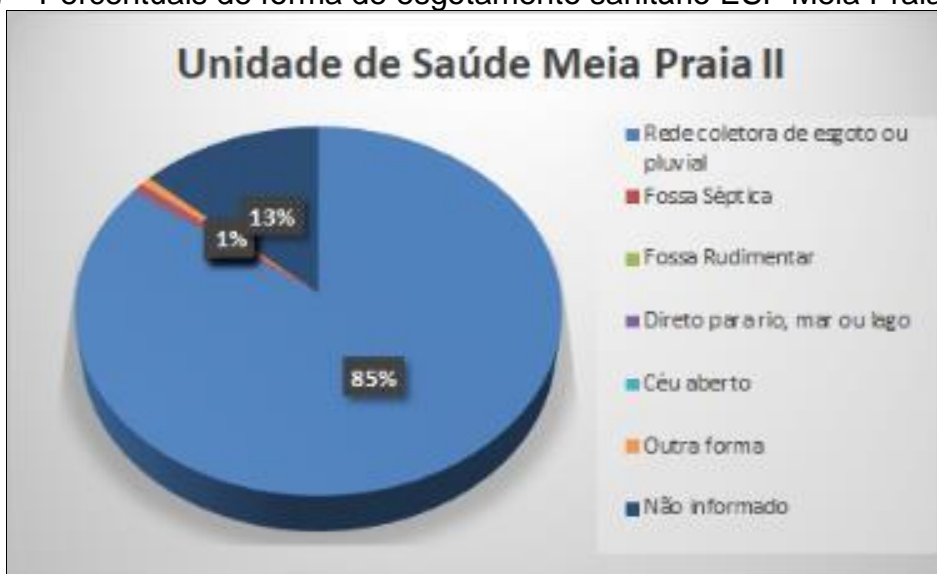
Os tipos de esgotamento sanitário declarados em questionários do Programa ESF do bairro Meia Praia em 2019 indicam forte preponderância em rede coletora de esgoto conforme Figura 15, Figura 16, Figura 17. Já os dados referentes ao ESF Centro e Canto da Praia, conforme Figura 18, ainda declaram maior proporção de ligações por fossa séptica, considerando que ainda há domicílios não ligados à rede coletora e faltando execução de rede coletora para atendimento de 25% das economias do bairro no Canto da Praia.

Figura 16 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia I.



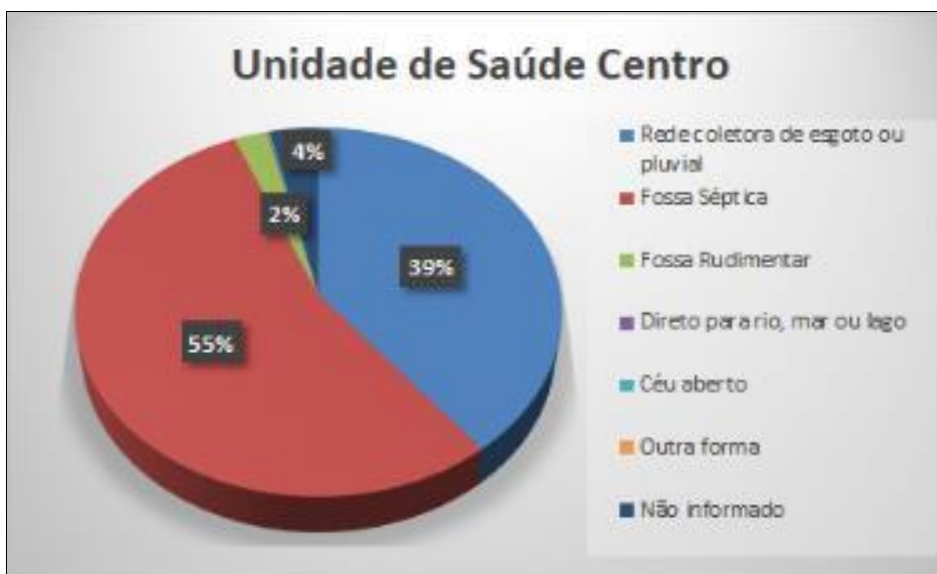
Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019)

Figura 17 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Meia Praia II.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 18 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Centro e Canto da Praia.

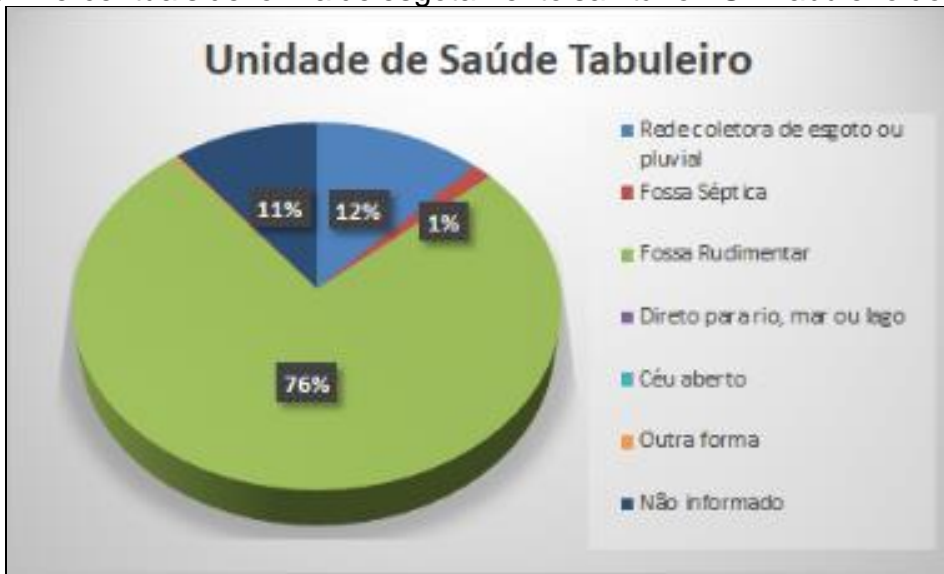


Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Os tipos de esgotamento sanitário declarados em questionários do Programa ESF do bairro Tabuleiro dos Oliveira e Ilhota, conforme Figura 19 e Figura 20 indicam forte preponderância em instalações de fossas rudimentares, podendo causar contaminação de lençol freático, corpos hídricos e drenagens que seguem até o balneário.

De forma similar, os questionários de ESF Várzea e Sertãozinho indicam instalações de fossas sépticas com provável contaminação do lençol freático por sumidouros, conforme Figura 21, Figura 22 e Figura 23. Recomenda-se a imediata execução de rede coletora de esgoto em todos estes bairros.

Figura 19 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Tabuleiro dos Oliveira.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 20 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Ilhota.



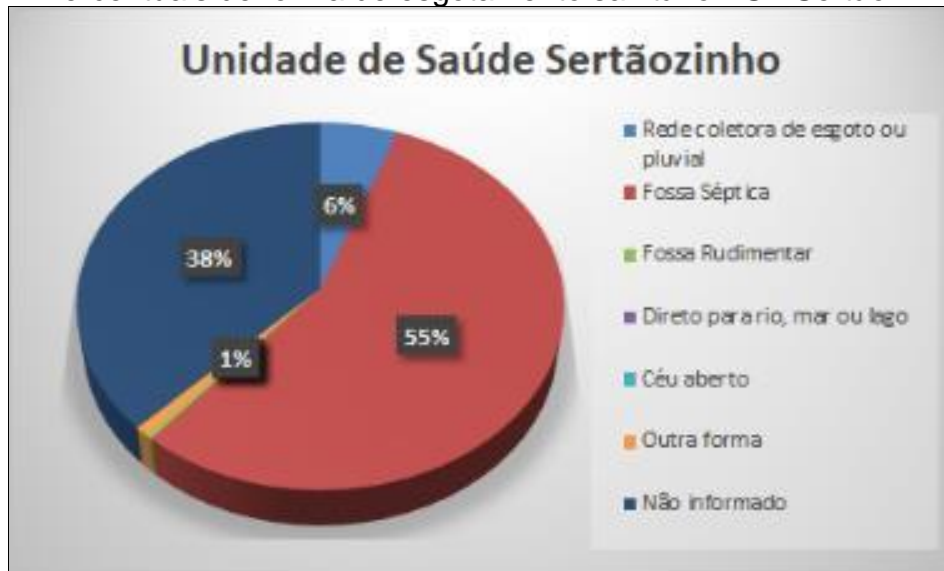
Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 21 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Várzea.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 22 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertãozinho.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 23 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertãozinho II.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Figura 24 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário ESF Sertão do Trombudo.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

Os tipos de esgotamento sanitário declarados em questionários do Programa ESF do bairro Sertão do Trombudo, indicam forte preponderância em instalações de fossas rudimentares, conforme Figura 24, podendo causar contaminação de lençol freático e corpos hídricos. Recomenda-se instalações de tratamento individual tipo fossa séptica seguido de filtro anaeróbio e sumidouro, considerando ser área rural com domicílios muito espacializados. Já a indicação de 32% de rede coletora de esgoto ou pluvial não procede devido haver muito poucas vias pavimentadas e com disponibilidade de rede pluvial, sendo que dados do IBGE indicaram 95% de esgotamento sanitário por fossas sépticas.

Considerando a totalidade de questionários respondidos do Programa ESF do município de Itapema, conforme Figura 25, deve-se considerar que este trabalho foi realizado em 2019 e que apenas 22,09% dos domicílios pesquisados estão nos bairros Meia Praia e Centro, 70,31% dos domicílios estão nos bairros que ainda não tem rede coletora de esgoto e 7,6% dos domicílios estão no Sertão do Trombudo. Portanto, estes percentuais não são representativos e não refletem a realidade de atendimento populacional e por economias em Itapema em 2021, mas regionalmente em bairros ainda sem rede coletora, pode se ter uma previsibilidade das condições de esgotamento existentes.

Figura 25 - Percentuais de forma de esgotamento sanitário do total de ESF Itapema.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021 a partir de dados do Programa ESF (2019).

7.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTE A LEI FEDERAL N. 11.445/2007

A inexistência de rede coletora e de tratamento de esgoto sanitário pode resultar no descarte inadequado dos efluentes em drenagens e galerias pluviais, podendo contaminar corpos d'água, aquíferos freáticos e subterrâneos.

Considerando impactos ambientais e de saúde pública, deve ser incentivado instalações de sistemas individuais tipo Fossa/Filtro, atendendo rigidamente as normas ABNT NBR 7.229/92 e NBR 13.969/97, respectivamente, em áreas ainda não atendidas por rede coletora de esgoto.

Os lançamentos de dejetos e outros materiais por vaso sanitário e pia de cozinha podem ocasionar entupimentos na rede pluvial ou em fossas sépticas ou rudimentares ligadas à rede pluvial, podendo provocar mau cheiro e contaminações, bem como retorno ou refluxo do esgoto para as residências.

Redes pluviais são destinadas a drenagens pluviais urbanas e rede de esgoto são destinadas a lançamentos de esgotos em Sistemas de Esgotamento Sanitário, devendo ser esclarecido que em muitos municípios as redes pluviais recebem o esgoto sanitário por meio de um sistema coletivo unitário. Tal sistema deve ser alterado para Sistema Separador Absoluto ou Convencional com duas redes independentes, sendo a rede pluvial (água de chuva) conduzida aos corpos hídricos (rios, lagos, oceano) e a rede coletora de esgoto conduzida à Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) para o tratamento do esgoto sanitário e lançamento em corpo receptor com parâmetros que atendam às resoluções estaduais Consema n. 181/2021 (lançamento de efluentes) e Consema n. 182/2021 (lançamento de esgoto sanitário), compatibilizadas com as legislações Conama n. 357/2005, Conama n. 430/2011 e Lei Estadual n. 14.675/2009.

Para o atendimento à Lei Federal n. 11.445/07, a qual prevê a universalização do acesso da população a sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, deve haver ações para redução dos impactos ambientais e de saúde pública. Conforme Art. 45, ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana deverá ser conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, disponíveis e sujeitas ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Conforme § 1º do Art. 45 da Lei n. 11.445/07, na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pela política ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

Há necessidade de uma frente de ação englobando a Prefeitura Municipal e a Companhia Águas de Itapema para universalizar a coleta e tratamento de esgoto, tendo em vista que cada real que se investe em Saneamento Básico se reverte em economia de quatro reais em Saúde Pública.

Cabe à Companhia Águas de Itapema dar continuidade à implantação do SES tendo em vista uma programação planejada para universalização de atendimento e operação e manutenção eficiente de todos os sistemas já existentes, bem como participar junto à prefeitura em procedimentos de aprovação de condomínios e

loteamentos junto ao órgão competente da prefeitura através da análise e aprovação destes projetos.

Cabe à Vigilância Sanitária Municipal e Concessionária participarem de programas de educação ambiental junto à Prefeitura Municipal de Itapema para orientação da população quanto à limpeza de fossas sépticas, filtros anaeróbios e caixas de gordura e disposição final legal dos resíduos destas instalações sanitárias.

Cabe à Prefeitura e Câmara Municipal de Itapema a revisão de leis, tais como código de obras e correlatas, com o intuito de fiscalizar novas obras de cunho residencial e regularizar novos loteamentos e condomínios para que incluam redes de coleta e tratamento de esgoto sanitário, cumprindo as normas da ABNT.

Para localidades em áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, por meio de Programas de Educação Ambiental, orientar a população a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro (se aplicável, após ensaios de infiltração e análise do projeto sanitário), conforme ABNT NBR 7.229/93 e ABNT NBR 13.969/97. Os projetos e implantação de sumidouros deverão estar sujeitos à aprovação e/ou fiscalização, a critério da Prefeitura através de seu órgão competente, na análise do projeto hidrossanitário da edificação.

7.5 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO TRATAMENTO DE ESGOTO INDIVIDUAL

Nos locais onde não houver rede coletora de esgoto, mas somente rede de drenagem pluvial e nas áreas rurais com domicílios mais esparsos, recomenda-se a implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual até a implantação de redes públicas de coleta de esgoto, seguindo as normas da ABNT NBR 8.160/99, NBR 7.229/92 e NBR 13.969/97, que detalham dimensionamento de caixa de gordura, fossa séptica, filtro anaeróbio, respectivamente,

De acordo com Art. 297 Código de Obras de Itapema (Lei nº 8/2002), os equipamentos de coleta e tratamento de esgoto sanitário deverão atender as normas da ABNT, exigências dos órgãos estaduais, da Secretaria Municipal de Saúde e leis específicas vigentes.

Após passar por sistema fossa/filtro adequado, o esgoto pode ser encaminhado para sumidouro (se aplicável através de teste de infiltração e profundidade do lençol freático) ou lançado na drenagem pluvial ou diretamente no

corpo receptor. Deve-se observar o atendimento à resolução estadual Consema n. 182/2021 (lançamento de esgoto sanitário), compatibilizada com as legislações Conama n. 357/2005, Conama n. 430/2011 e Lei municipal n. 1.537/98 que exige impermeabilização dos sistemas de tratamento de esgoto sanitários unifamiliares e multifamiliares.

A fossa séptica ou tanque séptico conforme denominado na NBR 7229/92, é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento primário compatível com sua simplicidade e custo por meio de processos de sedimentação, digestão anaeróbia e flotação de espuma. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis. De acordo com ABNT NBR 7.229/92, tanques sépticos devem apresentar distância horizontal mínima de 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

O setor de fiscalização da Secretaria de Planejamento Urbano deve estar orientado à aprovação de projetos de instalações que atendam as normas ABNT e atentos à qualidade de execução das instalações sanitárias, quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de equipamentos inadequados ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT, gerando risco de contaminação de meio ambiente.

Determina-se fiscalização de vistoria das instalações sanitárias antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros, como condição de requisito para licenciamento (HABITE-SE) de residências e prédios públicos por ocasião da conclusão das obras em localidades onde ainda não há rede coletora de esgoto. No laudo de vistoria devem ser apresentados projetos sanitários do domicílio que atendam as seguintes normatizações:

- Norma ABNT NBR 8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução, que recomenda a instalação de caixas de gordura a montante das fossas sépticas para evitar a obstrução da rede coletora de esgoto;
- Norma ABNT NBR 7.229/92 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, que se aplica primordialmente ao

tratamento de esgoto doméstico e em casos plenamente justificados, ao esgoto sanitário;

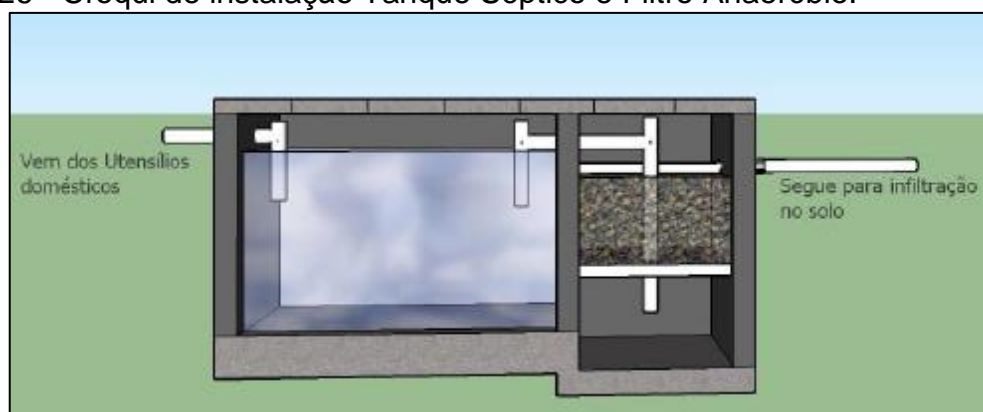
- Norma ABNT NBR 13.969/97 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação, que oferece aos usuários do sistema local de tratamento de esgotos, que têm tanque séptico como unidade preliminar, alternativas técnicas consideradas viáveis para proceder ao tratamento complementar e disposição final do efluente deste.

A correta manutenção ou limpeza de fossas sépticas é de vital importância para o adequado funcionamento destas instalações sanitárias, sendo recomendado um intervalo entre limpezas de um ou dois anos conforme projeto da instalação, mantendo-se cerca de 10% do lodo no fundo do tanque séptico para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação. Fossas sépticas com excesso de lodo podem ocasionar mal cheiro, entupimento na saída, refluxo, lançamento de dejetos e ausência do tratamento do esgoto.

Recomenda-se a fiscalização e orientação para manutenção e limpeza das fossas sépticas por meio da Vigilância Sanitária do município, bem como a remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza, afastamento e o transporte destes resíduos são realizados por caminhões limpa-fossa que devem possuir licença ambiental expedida pelo IMA, procedendo à disposição final, conforme legislação específica para Resíduos Sólidos, atendendo a norma da ABNT NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

A Figura 26 detalha um croqui de instalação de Tanque Séptico seguido de Filtro Anaeróbio.

Figura 26 - Croqui de instalação Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio.



Fonte: Brasil. Fundação Nacional de Saúde (2013).

Sistemas de pós-tratamento e disposição final em sumidouros devem ser criteriosamente avaliados em função de testes de permeabilidade do solo, tendo em vista a não contaminação de lençol freático, atendendo a legislação ambiental estadual e federal vigente e sujeito à análise e aprovação do órgão competente da Prefeitura Municipal de Itapema.

A Norma ABNT NBR 8.160/99 detalha a implantação de dispositivos complementares como caixas de gordura, poços de visita e caixas de inspeção devem ser perfeitamente impermeabilizados, providos de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa de fecho hermético, ser devidamente ventilados e constituídos de materiais não atacáveis pelo esgoto.

Quanto às caixas de gordura, recomenda-se instalação na saída de pias de cozinhas domiciliares e de restaurantes, em locais de fácil acesso e com boas condições de ventilação. As caixas de gordura devem possibilitar a retenção e posterior remoção da gordura, através das seguintes características:

- a) dispositivos de entrada e de saída convenientemente projetados para possibilitar que o afluente e o efluente escoem normalmente;
- b) altura entre a entrada e a saída suficiente para reter a gordura, evitando-se o arraste do material juntamente com o efluente;
- c) vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, água de lavagem de pisos ou de águas pluviais, etc.

De acordo com § 5º do Art. 297 da Lei Complementar n. 8/2002, a Secretaria Municipal de Saúde poderá exigir sistemas mais eficientes para edificações multifamiliares, desde que fique comprovada a ineficiência do sistema fossa séptica/filtro anaeróbio.

7.6 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES

A resolução Conama n. 357/05 trata da classificação dos corpos de água, das diretrizes para seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, que não podem alterar as características do corpo receptor a sua jusante. Conforme Art. 24 da resolução Conama n. 357/05, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos corpos d'água após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições e padrões exigidos.

Em Santa Catarina, os corpos receptores estão enquadrados como Classe 2. A resolução Conama n. 357/2005, em seu art. 42 determina que “enquanto os estados não efetivarem o enquadramento, as águas doces serão consideradas como de Classe 2”. Desta forma, enquanto o Estado de Santa Catarina não efetivar o enquadramento de suas águas como determina o Conama, as águas interiores, com salinidade inferior a 0,5 partes por mil, ou águas doces, serão consideradas como águas de Classe 2.

De acordo com a Lei n. 18.171/2021, foram alterados os Art. 177 e 178 da Lei Estadual n. 14.675/2009 (Código do Meio Ambiente), devendo ser obedecidas as condições previstas para padrões atualmente exigidos e vigentes para lançamento de esgoto sanitário em corpos d’água conforme resolução Conama n. 182/2021, conforme detalhe na Tabela 6, sendo respeitado os valores individuais de cada parâmetro de lançamento conforme limites da Resolução Conama n. 430/2011.

O Art. 34 da Resolução Conama n. 357/2005 e Art. 18 da Resolução Conama n. 430/2011 estabelece que o efluente não deverá causar efeitos tóxicos em organismos aquáticos do corpo receptor, obedecendo também critérios de ecotoxicidade conforme Portaria n. 017/2002 da FATMA/IMA que estabelece limite máximo de toxicidade aguda para microcrustáceo *Daphnia magna* de “Fator de Diluição” (FDd) = 1 para esgotos domésticos e/ou hospitalares.

Tabela 6 - Comparativo de padrões de lançamento.

| Legislação | VMP - Conama 430/2011 | VMP – Lei Estadual 14.675/2009 | VMP - Conama 182/2021 | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo ETE | Esgoto Sanitário | Esgoto Sanitário | Esgoto Sanitário - Categoria 3 | | |
| Vazão (L/s) | > 50 | | | | |
| Período | vigente | revogado | até 2022 | de 2023 a 2030 | a partir de 2031 |
| Parâmetro | Valor | Valor | Valor* | Valor* | Valor* |
| pH | 5 a 9 | 6 a 9 | 5 a 9 | 5 a 9 | 5 a 9 |
| Temperatura (°C) | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 | < 40 |
| DBO ₅ (mg/L) | 120 | 60 | 80 | 50 | 30 |
| DQO (mg/L) | - | - | 220 | 150 | 120 |
| Sólidos sedimentáveis (mL/L) | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 1 |
| Óleos e graxas totais (mg/L) | 100 | 30 | 50 | 50 | 30 |
| Materiais flutuantes | ausente | ausente | - | - | - |
| Nitrogênio total (mg/L) | - | - | PA | PA | 20 |
| Nitrogênio amoniacal (mg/L) | - | - | PA | 20 | 15 |
| Fósforo total (mg/L) | 4** | 4** | 4** | 4** | 4** |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|
| Legislação | VMP - Conama 430/2011 | VMP – Lei Estadual 14.675/2009 | VMP - Consema 182/2021 | | |
| Tipo ETE | Esgoto Sanitário | Esgoto Sanitário | Esgoto Sanitário - Categoria 3 | | |
| Vazão (L/s) | > 50 | | | | |
| Período | vigente | revogado | até 2022 | de 2023 a 2030 | a partir de 2031 |
| Parâmetro | Valor | Valor | Valor* | Valor* | Valor* |
| <i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL) | PA | PA | PA | PA | PA |

Fonte: Adaptado de resolução Conama 430/2011, Lei Estadual n. 14.675/2005 (revogada pela resolução Consema n. 182/2021) e Resolução Consema n. 182/2021. Notas: VMP (Valor Máximo Permitido). (*) valores médios anuais; (**) para lançamento em lagoas, lagoas e estuários; PA: Parâmetro de acompanhamento.

A Tabela 6 apresenta um comparativo de padrões de lançamento de esgotos tratados em corpos d'água de água doce, considerando parâmetros de limite do Conama n. 430/2011 para esgoto sanitário e da Lei Estadual n. 14.675/09 para efluentes (revogada) e as condicionantes mais restritivas da resolução Consema n. 182/2021 em período atual vigente a partir de 2022. De acordo com esta nova resolução, haverá um valor máximo permitido de 20 mg/L em Nitrogênio Amoniacal já em 2023 para ETE com vazão média acima de 50 L/s, havendo também mais restrição para residuais da demanda bioquímica de oxigênio.

8. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DE FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTO

As análises de áreas de risco de contaminação e de fontes pontuais de poluição de esgoto também englobam verificação de ligações clandestinas e irregulares, sendo feita por unidade territorial de análise e planejamento (UTAP) que englobam as respectivas bacias oriundas da prancha Cadastro Geral SES Itapema - Companhia Águas de Itapema (2021) e bairros conforme detalhes na Tabela 7.

Tabela 7 - Listagem de bacias, bairros e UTAP

| Bacias | Bairros | UTAP |
|--------|------------------------|---------|
| 1 | Ilhota | Ilhota |
| 2 | Sertãozinho | |
| 3 | Centro, Canto da Praia | |
| 4 | Casa Branca | Areal |
| 5 | Várzea, Alto São Bento | |
| 6 | Tabuleiro dos Oliveira | |
| 7 | Morretes | |
| 7 | Leopoldo Zarling | Perequê |
| 7 | Sertão do Trombudo | |
| 8 | Meia Praia | |

Fonte: CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado de Cadastro Geral SES – Companhia Águas de Itapema (2021).

8.1 UTAP PEREQUÊ

A UTAP Perequê, localizada na região sul do município de Itapema com área de 25,95 km², engloba quatro bairros: Meia Praia, Sertão do Trombudo, Leopoldo Zarling e Morretes. Esta bacia apresenta alguns corpos hídricos principais: rio Perequê que faz divisa com município de Porto Belo e seu afluente rio da Fita.

De acordo com dados de Freitas (2019) e Relatório de Caracterização Física do Território Municipal (2021), rio Perequê nasce no Morro da Miséria e do Trombudo, na divisa entre os municípios de Camboriú e Itapema, em altitude de cerca de 540 m. Descendo até a planície costeira, corta a área rural do município de Itapema na Comunidade rural do Sertão do Trombudo até sua foz ao sul do bairro Meia Praia, percorrendo 14,94 km de extensão até sua foz e servindo de limite entre os municípios de Itapema e Porto Belo com área de drenagem de 69,53km².

O rio Perequê recebe descargas de esgoto tratado da ETE Morretes por meio do afluente rio da Fita. Conforme dados de Freitas (2019) em estudo de abril/2019, foi verificado outras descargas clandestinas ao longo de todo o rio, conforme aspecto visual verificado na superfície do rio principalmente na temporada

de verão. Este rio é utilizado também para irrigação de lavouras de arroz que ocupam grande parte da planície até os manguezais.

A rede coletora de esgoto já está implantada no bairro Meia Praia (bacia 8), Morretes e Leopoldo Zarlino (bacia 7), com exceção de algumas ruas do bairro Morretes e algumas quadras com cota mais baixa próximas ao rio Perequê no bairro Meia Praia. O bairro Centro (UTAP Areal/bacia 3) também tem rede coletora implantada. Esgotamento nas três bacias é feito por 23 elevatórias de recalque com emissários para envio à ETE Morretes. Domicílios ainda não conectados à rede coletora podem ainda contribuir para descargas de esgoto clandestinas nesta bacia hidrográfica.

O bairro Sertão do Trombudo (bacia 7), localizado próximo às nascentes do rio Perequê e dentro de uma área com baixa densidade populacional, também identificada como área rural de Itapema, não apresenta rede coletora de esgoto, sendo utilizado soluções individuais tipo fossa e sumidouro. Com residências mais esparsas e baixa urbanização, está ocorrendo maior urbanização devido a implantação de loteamentos residenciais. Foram cadastrados seis SAC na área rural, entre eles o SAC Marlete onde foi identificado um sistema de tratamento de esgoto individual do tipo fossa/sumidouro, implantado pelo Projeto Microbacias/Epagri conforme Figura 27 A. De acordo com PMSB (2014) e Cláusula 2ª do Contrato Conasa nº 97/2004, não está previsto atendimento população na área rural com sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, sendo que o município de Itapema pode atuar de forma independente ou em parceria com a Concessionária.

No bairro Sertão do Trombudo também foi vistoriado o Loteamento Embralot "Sonho Real" de Abelardo Benigno & Costa Empreendimentos Ltda., localizado na Estrada Geral do Sertão do Trombudo, s/n. Conforme dados da LAI/IMA nº 11069/2018, irá ter sistema de coleta e tratamento de esgoto modular composta por gradeamento, retentor de sólidos, reator aeróbio (MBBR/IFAS), decantador lamelar, recirculação de lodo e tanque de desinfecção, com destino final do efluente tratado no rio Perequê, a jusante da captação Conasa e a montante da captação Casan (curso de água classe II). A área do loteamento é cortada pelo rio Perequê, conforme registro de ponte sobre o rio e drenagem pluvial na Figura 27B. Verificou-se também pavimentação, passeio com rede coletora de esgoto com ligação domiciliar no loteamento conforme Figura 27 C e D.

Figura 27 - A) sistema fossa sumidouro - SAC Marlete; B) Ponte com drenagem pluvial sobre rio Perequê que corta o Loteamento Embralot; C) e D) Detalhe de pavimentação e ligação predial de esgoto do loteamento Embralot.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Em vistoria realizada nas elevatórias de esgoto foi verificado no final da rua 205 em frente à praia, bairro Meia Praia, uma macrodrenagem que drena águas pluviais oriundas do bairro Morretes conforme detalhe na Figura 28. Conforme relatos de moradores, em dias de grande precipitação pluviométrica, a vazão desta macrodrenagem aumenta extravasando uma água de cor escura e de forte odor, indicando contaminação por esgoto, provavelmente oriundo de residências do bairro Morretes que não se conectaram ainda na rede coletora de esgoto. Segundo Cia. Águas de Itapema, a rede de drenagem pode ter problema de declividade, ocasionando retenção de esgoto em determinados pontos, sendo arrastado este material em dias de fortes chuvas. Também já houve reclamação de extravasamento da EEE 205 por falha nas bombas de recalque. Há um sistema emergencial de geração de energia elétrica por motores diesel, caso haja falha no fornecimento de energia elétrica. Outras elevatórias também apresentam este sistema para evitar extravasamento.

Figura 28 - A) Macrodrenagem da rua 205; B) Drenagem pluvial da macrodrenagem.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Conforme dados do PMSB (2014), empresa Ecolibra - Engenharia, Projetos e Sustentabilidade, contratada pela Companhia Águas de Itapema, elaborou em fevereiro de 2013 um relatório denominado “Levantamento de saídas de efluentes no rio Perequê e rio da Fita”. A metodologia de coleta levantou 74 pontos de lançamentos no rio da Fita e rio Perequê, caracterizados por canos de PVC ou de concreto para drenagem pluvial além de outros locais com potencial poluidor tais como valas ou lixões próximos ao recurso hídrico.

Segundo levantamento da Ecolibra, o bairro Morretes, localizado nas margens do rio da Fita, com 13.013 hab. conforme estimativa IBGE (2012), representava 26,7% da população fixa do município, sendo que evidências do estudo indicava que parte desta população lançava seu esgoto bruto em valas de drenagem que desembocavam diretamente no rio da Fita. Também se verificando locais próximos às margens do rio da Fita que acumulam resíduos líquidos resultantes da lavagem de descartes de resíduos sólidos durante a chuva, promovendo poças de chorume. Atualmente, este bairro é servido de rede coletora de esgoto.

De acordo com Signorin et al. (2010), a área da bacia de drenagem do rio Perequê é de 65 km² com 10 km de extensão e vazão fluvial entre 1,2 a 1,3 m³/s, com estuário do rio Perequê apresentando canal meandrante de dimensões reduzidas em ambiente raso de planície costeira com áreas remanescentes de vegetação de manguezal em suas margens com trechos urbanizados com residências e marinas a 500 m da desembocadura.

De acordo com Signorin et al. (2010), elevadas concentrações de nitrogênio amoniacal verificadas no estuário do rio Perequê estão relacionadas a contaminação por esgoto doméstico pela intensa ocupação urbana de suas margens. A baixa

concentração de OD associado a alto valor de NH_4^+ indica poluição recente devido ao aporte de matéria orgânica.

Foram realizadas vistorias técnicas em 09.06.2021 nos pontos de lançamento cadastrados conforme levantamento realizado pela Ecolibra (2013) (Tabela 8). As constatações feitas indicaram que todos os pontos de drenagem de esgoto no rio Perequê ou rio da Fita ou esgoto a céu aberto já se apresentavam em área com rede de esgoto implantada, não havendo em alguns casos acesso ao local ou em outros apenas acesso com uso de barco. Os pontos de drenagem pluvial foram confirmados.

A Tabela 9 apresenta pontos complementares conforme Anexo 7 do Relatório de Levantamento da Ecolibra, onde não foram constatados esgoto a céu aberto. Foi identificado a partir do ponto 170 uma empresa de prestação de serviços de limpa fossa localizada próximo a ponte da Rodovia BR-101 (rio Perequê), dentro do município de Porto Belo, identificada como empresa Limpa Fossa Porto Belo Ltda., a qual dispõe de uma ETE por lagoas e faz lançamento de seu efluente no rio Perequê a montante da foz do rio da Fita.

A Tabela 10 apresenta pontos complementares conforme Anexo 8 do Relatório de Levantamento da Ecolibra, onde não foram constatados esgoto a céu aberto nos pontos relacionados, sendo identificado pelos pontos 200 e 210, a empresa Esgoíta Limpa Fossa, situada ao lado do Condomínio Aeronáutico (município de Porto Belo), coordenadas UTM 0735934 e 6993045, que dispõe de uma ETE com tratamento por duas lagoas de estabilização (lagoa anaeróbia seguindo para lagoa aeróbia) com lançamento de efluente em aflente do rio Perequê, conforme ilustrado na Figura 29. O Apêndice 3 apresenta o Mapa das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgoto de Itapema-SC (UTAP Perequê).

Relatório de monitoramento GEFIS ARESC n. 01/2019 apresenta pontos de monitoramento do rio Perequê relacionando a contribuição dos efluentes das empresas Limpa Fossa Porto Belo Ltda. e Esgoíta Limpa Fossa, impactando em poluição do rio Perequê por elevada concentração de DBO e coliformes termotolerantes e não atendendo à Resolução Conama n. 357/2005. Recomenda-se monitoramento do rio Perequê a montante/jusante destes lançamentos e verificação das condicionantes das licenças ambientais de operação das respectivas empresas.

Figura 29 - ETE Esgóita. A e B) Lagoa anaeróbia; C e D) Lagoa facultativa.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Tabela 8 - Pontos de lançamento de esgoto nos rios da Fita e rio Perequê.

| Pontos de lançamento | Endereço/Local | Coordenadas UTM | | Tipo lançamento | Constatações em vistorias realizadas em 09.06.2021 |
|----------------------|---|-----------------|---------|------------------------|---|
| 1 | Próximo a ponte da Av. Nereu Ramos | 738838 | 6995107 | Drenagem pluvial | ok |
| 2 | Próximo a ponte da Av. Nereu Ramos | 738827 | 6995076 | Drenagem pluvial | ok |
| 3 | R. 314 (bairro Meia Praia) | 738664 | 6995140 | Drenagem Esgoto no rio | com rede de esgoto, sem acesso |
| 4 | R. 312 (bairro Meia Praia) | 738640 | 6995185 | Drenagem pluvial | ok |
| 5 | Próximo a R. 314 (bairro Meia Praia) | 738097 | 6995404 | Drenagem pluvial | ok |
| 6 | Entre a R. 314 e 306 (bairro Meia Praia) | 737956 | 6995373 | Drenagem Esgoto no rio | sem acesso, ponto observado do rio |
| 7 | Próximo ao cruzamento R. 306 e R. 306-C (bairro Meia Praia) | 737754 | 6995378 | Drenagem Esgoto no rio | com rede de esgoto, sem acesso |
| 8 | Próximo ao cruzamento R. 306 e R. 306-C (bairro Meia Praia) | 737767 | 6995378 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 9 | Próximo ao cruzamento R. 306 e R. 306-C (bairro Meia Praia) | 737741 | 6995372 | Drenagem pluvial | ok |
| 10 | Próximo ao cruzamento R. 306 e R. 306-E (bairro Meia Praia) | 737676 | 6995315 | Drenagem Esgoto no rio | com rede de esgoto, sem acesso |
| 11 | Paralelo a Rua 306-B (bairro Meia Praia) | 737654 | 6995256 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 12 | Paralelo a Rua 306 (bairro Meia Praia) | 737773 | 6995492 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 13 | Paralelo a Rua 306 próximo a Rua 304 (bairro Meia Praia) | 737820 | 6995504 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 14 | Paralelo a Rua 306 próximo a Rua 304 (bairro Meia Praia) | 737852 | 6995529 | Drenagem Esgoto no rio | com rede de esgoto, sem acesso |
| 15 | Final da Rua 298 (bairro Meia Praia) | 737863 | 6995522 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 16 | Final da R. 302 (bairro Meia Praia) | 737767 | 6995613 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem rede esgoto |
| 17 | Final da R. 300 (bairro Meia Praia) | 737777 | 6995613 | Drenagem pluvial | ok |
| 18 | Próximo ao cruzamento R. 306 e R. 306-D (bairro Meia Praia) | 737784 | 6995598 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem rede esgoto |
| 19 | Próximo ao final da R. 296 (bairro Meia Praia) | 737702 | 6995693 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem acesso |
| 20 | Próximo ao final da R. 296 (bairro Meia Praia) | 737715 | 6995695 | Drenagem pluvial | ok |
| 21 | Próximo ao final da R. 294 (bairro Meia Praia) | 737732 | 6995811 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto |
| 22 | Próximo ao final da R. 292 (bairro Meia Praia) | 737716 | 6995827 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto |
| 23 | Próximo ao final da R. 282 (bairro Meia Praia) | 737461 | 6995996 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem rede esgoto, sem acesso |
| 24 | Próximo ao final da R. 284 (bairro Meia Praia) | 737452 | 6995975 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem rede esgoto, sem acesso |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Pontos de lançamento | Endereço/Local | Coordenadas UTM | | Tipo lançamento | Constatações em vistorias realizadas em 09.06.2021 |
|----------------------|--|-----------------|---------|------------------------|--|
| 25 | Próximo ao final da R. 280 (bairro Meia Praia) | 737477 | 6996051 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, sem rede esgoto, sem acesso |
| 26 | Próximo ao final da R. 276 (bairro Meia Praia) | 737469 | 6996168 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto |
| 27 | Próximo ao final da R. 266 (bairro Meia Praia) | 737287 | 6996230 | Esgoto a céu aberto | com rede de esgoto, sem acesso |
| 28 | Final da R. 264 (bairro Meia Praia) | 737186 | 6996191 | Drenagem pluvial | ok |
| 29 | Sob a ponte da BR 101 (bairro Meia Praia) | 736917 | 6996231 | Drenagem pluvial | ok |
| 30 | entre final da R. 300 e final da R. 298 (bairro Meia Praia) | 737726 | 6995613 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, tem rede esgoto não há esgoto a céu aberto, tem rede esgoto, sem acesso |
| 31 | R. 310 (bairro Meia Praia) | 738613 | 6995235 | Drenagem Esgoto no rio | |
| 32 | Próximo a ponte da Av. Nereu Ramos (bairro Meia Praia) | 738840 | 6995073 | Drenagem Esgoto no rio | provável lançamento esgoto - lado Porto Belo |
| 33 | Próximo a ponte da R. Heronildo dos Santos (bairro Meia Praia) | 738876 | 6995077 | Drenagem pluvial | ok |
| 34 | Próximo a ponte da R. Heronildo dos Santos (bairro Meia Praia) | 738886 | 6995072 | Drenagem Esgoto no rio | sem acesso |
| 35 | Paralelo a R. 321 (bairro Meia Praia) | 738981 | 6995127 | Drenagem Esgoto no rio | sem acesso |
| 36 | Final da R. 462 (bairro Morretes) | 736095 | 6996016 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto, tem rede esgoto |
| 37 | Final da R. 458 (bairro Morretes) | 735952 | 6996172 | Drenagem pluvial | ok |
| 38 | Final da R. 458 (bairro Morretes) | 735902 | 6996215 | Drenagem pluvial | ok |
| 39 | Final da R. 458 (bairro Morretes) | 735860 | 6996245 | Drenagem pluvial | ok |
| 40 | Final da R. 450 (bairro Morretes) | 735820 | 6996285 | Drenagem pluvial | ok |
| 41 | Final da R. 456 (bairro Morretes) | 735735 | 6996380 | Drenagem pluvial | ok |
| 42 | Final da R. 452 (bairro Morretes) | 735652 | 6996423 | Drenagem pluvial | ok |
| 43 | Final da R. 446 (bairro Morretes) | 735704 | 6996372 | Drenagem pluvial | ok |
| 44 | Final da R. 446 (bairro Morretes) | 735716 | 6996366 | Drenagem pluvial | ok |
| 45 | Final da R. 438 (bairro Morretes) | 735547 | 6996529 | Industrial/residencial | saída de esgoto tratado ETE Morretes |
| 46 | entre final da R. 306-B e R. 418 (bairro Morretes) | 735431 | 6996892 | Drenagem pluvial | ok |
| 47 | Final da R. 424 (bairro Morretes) | 735331 | 6997187 | Drenagem pluvial | ok |
| 48 | Final da R. 424 (bairro Morretes) | 735438 | 6996891 | Drenagem pluvial | ok |
| 49 | Final da R. 462 (bairro Morretes) | 736095 | 6996022 | Agrícola/residencial | drenagem / plantação de arroz |
| 50 | Final da R. 456 (bairro Morretes) | 735904 | 6996206 | Agrícola/residencial | drenagem / plantação de arroz |
| 51 | Final da R. 462-B (bairro Morretes) | 736370 | 6995985 | Agrícola/residencial | sem acesso |

| Pontos de lançamento | Endereço/Local | Coordenadas UTM | | Tipo lançamento | Constatações em vistorias realizadas em 09.06.2021 |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|---------|------------------|--|
| 52 | Final da R. 462-A (bairro Morretes) | 736497 | 6996129 | Drenagem pluvial | sem acesso, somente de barco |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de Ecolibra, 2013.

Tabela 9 - Pontos de lançamento de esgotos no rio da Fita e rio Perequê conforme Anexo 7 – pontos complementares.

| Pontos de lançamento | Endereço/Local | Coordenadas UTM | | Tipo lançamento | Constatações em vistorias realizadas em 09.06.2021 |
|----------------------|--|-----------------|-----------|--|---|
| 10 | Rua 462-A esquina Rua 462 (bairro Morretes) | 6996276,6 | 736381,48 | Esgoto a céu aberto | rede de esgoto |
| 20 | Rua 462-A esquina Rua 462 (bairro Morretes) | 6996247,9 | 736401,09 | Esgoto a céu aberto | rede de esgoto |
| 40 | Rua 452 no meio (bairro Morretes) | 6996080,6 | 736047,47 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 50 | Rua 452 no meio (bairro Morretes) | 6996241,9 | 735866,51 | Esgoto a céu aberto | ponto não identificado |
| 70 | Outro lado da ponte frente a R. 450 (bairro Morretes) | 6996168,7 | 735632,92 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 80 | R. 462-C eq. R. 446 (bairro Morretes) | 6996373,9 | 735738,1 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 90 | R. 446 eq. 436-C (bairro Morretes) | 6996488,5 | 735889,08 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 100 | R. 444 eq. 436-C (bairro Morretes) | 6996536,8 | 735852,61 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 110 | R. 444 eq. 430-B (bairro Morretes) | 6996999,4 | 736468,19 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 120 | R. 438 no meio (bairro Morretes) | 6996624,5 | 735692,52 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 130 | R. 438 no meio (bairro Morretes) | 6996970,6 | 736165,83 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 150 | R. 440 eq. R. 438 (bairro Morretes) | 6996644,3 | 735774,58 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 160 | R. 406-H1 (bairro Morretes) | 6998054,9 | 735906,07 | Esgoto a céu aberto | não há esgoto a céu aberto |
| 170 | BR-101 próximo Ponte Rio Perequê (bairro Leopoldo Zarling) | 6996911,1 | 736891,42 | Empresa Limpa Fossa Porto Belo Ltda., instalada no município de Porto Belo às imediações do Rio Perequê. Rod BR-101, km 152, s/n | Lançamento de efluente de ETE de empresa Limpa Fossa Porto Belo Ltda. no rio Perequê a montante de entrada do afluente rio da Fita (Relat. Gefis Aresc 01.2019) |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de Ecolibra, 2013.

Tabela 10 - Pontos de lançamento de esgotos no rio da Fita e rio Perequê conforme Anexo 8 - pontos complementares.

| Pontos de lançamento | Endereço/Local | Coordenadas UTM | | Tipo lançamento | Constatações em vistorias realizadas em 09.06.2021 |
|----------------------|--|-----------------|-----------|---|---|
| 200/210 | BR-101 - Condomínio Aeronáutico (município Porto Belo) | 6992615,2 | 736080,61 | Empresa de limpa-fossa (Esgoíta) com tubulação encontrando a drenagem do condomínio aeronáutico. Contribuinte do Rio Perequê. | Empresa Esgoíta tem tratamento por duas lagoas de estabilização. Lançamento em afluente do rio Perequê conf. Relat. Gefis Aresc 01.2019 |
| 220 | Próximo à ETE Itapema (bairro Morretes) | 6996529,2 | 735561,02 | Despejo em frente da ETE Itapema. | não há esgoto a céu aberto |
| 230 | Próximo à ETE Itapema (bairro Morretes) | 6996570,94 | 735529,2 | Despejo à montante da ETE Itapema. | não há esgoto a céu aberto |
| 240 | Próximo à ETE Itapema (bairro Morretes) | 6996623,2 | 735507,76 | Despejo à montante da ETE Itapema. | não há esgoto a céu aberto |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de Ecolibra, 2013.

Figura 30 - A) Ligação domiciliar de esgoto, bairro Morretes; B) ponto de saída de esgoto tratado ETE Morretes, rio da Fita; C) ponte BR 101, rio Perequê; D) ponte rio Perequê, Av. Nereu Ramos; E) marina próximo à embocadura do rio Perequê; F) ponto de lançamento de drenagem pluvial no rio Perequê.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

As Figura 30 A e B detalham ponto de ligação domiciliar de esgoto no bairro Morretes e ponto de saída de esgoto tratado da ETE no córrego rio da Fita, respectivamente. Já as Figura 30 C, D, E e F detalham pontos do rio Perequê entre a ponte da BR 101 até próximo à foz ao sul do bairro Meia Praia.

De acordo com Relatório Caso: Mancha no rio Perequê, elaborado pelo Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - Universidade do Vale do Itajaí (CTTMar/UNIVALI) (MARIN et al., 2016), em janeiro de 2016 foi identificado uma mancha de coloração escura na Praia do Perequê, junto à foz do rio, sendo feito um estudo com amostragens em vários pontos ao longo do rio Perequê e afluentes. No monitoramento do rio Perequê foi incluído ponto 1A no rio Perequê, a jusante de lançamento de efluente da empresa Esgomil ou Limpa Fossa Porto Belo Ltda., localizada em Porto Belo, próximo a ponte da BR 101. Segundo Marin et al. (2016), esta empresa que recebe o resíduo de caminhões limpa-fossa apresenta uma ETE com polimento em tanque de zona de raízes antes do lançamento no rio.

O ponto de monitoramento n. 2, situado após entrada do afluente rio da Fita a aproximadamente 5 km da desembocadura do rio Perequê e com acesso pelo bairro Jardim Praia Mar, já apresentava valores elevados em *E. coli* e nitrogênio amoniacal em 2007.

Relação dos pontos de amostragens

- Ponto 1: barragem de captação de água Casan, montante do rio Perequê.
 - Ponto 1A: jusante do lançamento de efluentes da empresa Limpa Fossa Porto Belo Ltda.
 - Ponto 2: jusante da entrada do rio da Fita, a 5 km da embocadura do rio Perequê.
 - Ponto 3: ponto próximo ao final da rua 306, bairro Meia Praia/Itapema, zona com influência de maré e vegetação típica de manguezal.
 - Ponto 4: final da rua Beija-Flor, município de Porto Belo, rio da Vó, afluente do rio Perequê, o qual liga os pontos 5A, 5B e 5C ao rio Perequê.
 - Pontos 5A, 5B e 5C: encontro das lagoas com o rio da Vó e suspeito de ser a origem da mancha do rio Perequê (município de Porto Belo).
 - Ponto 6: ponte do rio Perequê (divisa entre Itapema e Porto Belo), próximo a sua desembocadura.
 - Ponto 7: córrego que liga a Lagoa do Perequê com rio Perequê (Porto Belo).
 - Ponto 8: ponto mais externo da lagoa do Perequê com lançamento de rede pluvial.

- Ponto 9: ponto mais ao centro da lagoa do Perequê.
- Ponto 10: Praia do Perequê, próximo à embocadura, lado Porto Belo.
- Ponto 11: Praia do Perequê, próximo à embocadura, lado Meia Praia.
- Ponto 13: esgoto bruto na entrada da ETE Morretes.
- Ponto 12: esgoto tratado na saída da ETE Morretes.

De acordo com Tabela 11, conforme dados analíticos de 20.01.2016, o ponto 1, referenciado na barragem de captação da Casan, apresenta parâmetros adequados. Já o ponto 1A, após lançamento de efluente da empresa Limpa Fossa Porto Belo Ltda. já se observa parâmetros indicativos de poluição com DBO (8,78 mg/L) e OD (2,33 mg/L) não atendendo Resolução Conama n. 357/2005 para Água Doce – Classe II, possivelmente relacionado com qualidade do efluente desta empresa. Os pontos subsequentes 2 e 3 apresentam condições de DBO, coliformes fecais e nitrogênio amoniacal com indicativo de poluição difusa por esgoto doméstico no rio Perequê. Os pontos 4, 5A, 5B e 5C relacionados ao rio da Vó e lagoas a montante (Porto Belo/SC) também apresentam características de água salobra e fortemente poluída. Os pontos 6, 7 e 8 se relacionam a foz do rio Perequê e a lagoa do Perequê (Porto Belo), com forte influência das marés e também com parâmetros indicativos de poluição por esgoto doméstico, sendo que o município de Porto Belo ainda não apresenta nenhuma forma de tratamento de seu esgoto sanitário. Quanto ao parâmetro DBO, este pode estar correlacionada para COT para águas salobras e salinas. A Tabela 12 apresenta parâmetros de entrada e saída de esgoto da ETE Morretes, indicando atendimento à legislação ambiental vigente.

Ainda, de acordo com Marin et al., (2016), a pluma do rio Perequê apresentou coloração acentuada, provavelmente relacionada a floração de microalgas oriundas da Lagoa do Perequê, podendo apresentar condições mais críticas de eutrofização e aumento de doenças de veiculação hídrica, afetando a saúde pública dos municípios de Itapema e Porto Belo.

De acordo com Univali (2015), na temporada de 2012/2013 fatos lamentáveis ocorreram no município e foram amplamente noticiados, tais como: Alteração da coloração e odor das águas do Rio Perequê; morte de diversos organismos no Rio Perequê, ocasionando interdição de parte das praias da enseada

de Porto Belo (Meia Praia e Perequê); vazamento de esgoto in natura em pontos da macrodrenagem.

De acordo com Univali (2015), foram monitorados 14 pontos amostrais entre 20.02.2014 e 29.01.2015 para vários parâmetros, entre eles, temperatura, salinidade, pH, OD, Nitrogênio amoniacal, fóstato, fósforo orgânico total (POT), carbono orgânico particulado (COP), clorofila a, DBO, coliformes totais e fecais, em 23 campanhas na enseada de Porto Belo e bacia do rio Perequê, totalizando 322 amostras de água e determinação de 4.186 parâmetros. A Tabela 13 apresenta porcentagens de desconformidades dos parâmetros Nitrogênio amoniacal, fósforo total e coliformes fecais, verificando-se que há elevada desconformidade com Resolução Conama 357/2005, em relação a vários pontos amostrados nas praias nos dois balneários, com melhor qualidade em frente à rua 149, bairro Centro, Itapema. As redes coletoras e elevatórias no bairro Centro foram finalizadas em 2019, devendo implicar em melhoria de qualidade de monitoramento nos pontos 1 e 3.

Já os pontos 6, 7 e 8, localizados na Praia do Perequê e píer municipal de Porto Belo, município de Porto Belo, apresentam concentração elevada de nutrientes, indicando poluição por esgoto doméstico devido à ausência de tratamento de esgoto pela concessionária Casan neste município.

Já em relação aos pontos amostrados na lagoa do Perequê (Porto Belo), rio Perequê a jusante do rio da Fita, próximo ao final da rua 306, apresentam porcentagem elevada de índices desconformes, indicando poluição difusa no corpo receptor. No ponto 14, captação da Casan, observa-se melhores condições, mas com porcentagem de desconformidade de 34,78% em coliformes fecais e 4,76% em fósforo total indicando influência da atividade de rizicultura presente.

Tabela 11 - Dados de monitoramento do rio Perequê e afluentes - Relatório Univali (2016).

| Relatório Ensaio: | | | | | | | | | | | | | | | Relatório Caso: Mancha no rio Perequê | | |
|--|------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|-------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Data Coleta: | | | | | | | | | | | | | | | 20/01/16 | | |
| Local/Ponto: | 1 | 1A | 2 | 3 | 4 | 5A | 5B | 5C | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | CONAMA 357 - Água doce Classe II | CONAMA 357 - Água salobra Classe I | CONAMA 357 - Água salina Classe I |
| Parâmetros | Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Salinidade (%) | 0,44 | 0,05 | 0,16 | 5,4 | 1,1 | 0,77 | 1,29 | 1,59 | 9,84 | 6,75 | 2,32 | 15,47 | 23,05 | 29,19 | ≤ 0,5 | ≥ 0,5 a 30 | ≥ 30 |
| pH | 7,23 | 7,21 | 6,78 | 6,35 | 7,75 | 7,35 | 7,08 | 6,75 | 7,29 | 7,08 | 6,38 | 6,95 | 6,45 | 7,07 | 6 a 9 | 6,5 a 8,5 | 6,5 a 8,5 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 8,02 | 2,33 | 6,42 | 4,59 | 5,19 | 5,79 | 5,2 | 7,05 | 6,62 | 7,66 | 5,88 | 7,8 | 10,4 | 10,33 | ≥ 5,0 | ≥ 5,0 | ≥ 6,0 |
| Nitrogênio amoniacal (mg/L) | 0,292 | 0,253 | 3,585 | 3,261 | 0,422 | 0,462 | 0,094 | 0,084 | 2,537 | 2,733 | 3,158 | 2,86 | 1,224 | 0,18 | ≤ 3,7 | ≤ 0,4 | ≤ 0,4 |
| PO ₄ ⁺³ (mg/L) | 0,011 | 0,007 | 0,868 | 0,147 | 0,033 | 0,027 | 0,029 | 0,014 | 0,062 | 0,074 | 0,239 | 0,107 | 0,026 | 0,003 | ≤ 0,1* | ≤ 0,124 | ≤ 0,062 |
| DBO ₅ (mg/L) | 1,84 | 8,78 | 32,8 | 9,28 | 20,5 | 2,34 | 15,1 | 11,4 | 8,28 | 16,6 | 20,6 | 18,1 | 3,88 | 5,4 | ≤ 5,0 | ≤ 3,0** | ≤ 3,0** |
| DQO (mg/L) | 0,7 | 114 | 85 | 352,5 | 109 | 100 | 101 | 112 | 342,5 | 443,5 | 101 | 347,5 | 357,5 | 548 | - | - | - |
| Coliformes totais (UFC/100mL) | 15.970 | 15.390 | sd | 26.130 | 31.000 | 22.820 | 15.390 | 12.100 | 84.000 | 6,31E+05 | 4,20E+05 | 2,48E+06 | 2,76E+05 | 4.100 | ≤ 10 ³ | - | - |
| Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) | 200 | 100 | sd | 2.560 | 10.000 | 5.210 | 1.460 | 630 | 10.000 | 41.000 | 20.000 | 97.000 | 17.500 | 200 | ≤ 10 ³ | ≤ 10 ³ | ≤ 10 ³ |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de dados do Relatório Caso: Mancha no rio Perequê, Univali, 2016. Obs.: (*) Fósforo total: 0,1 mg/L (ambiente lótico); Fósforo total: 0,02 mg/L (ambiente lêntico); (**) Carbono orgânico total (COT): até 3 mg/L como C, podendo ser correlacionado com DBO.

Tabela 12 - Dados de monitoramento do esgoto tratado na ETE Morretes - Relatório Univali (2016).

| | | | |
|--|----------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Relatório Ensaio: | Rel. Caso: Mancha no rio Perequê | | |
| Data Coleta: | 20/01/16 | | |
| Local/Ponto: | 13 (esgoto bruto) | 12 (esgoto tratado) | Lei Estadual 14.675 Art. 177 |
| Parâmetros | | | |
| Salinidade (‰) | 0,23 | 0,51 | ≤ 0,5 |
| pH | 7,0 | 6,8 | 6 a 9 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 0,33 | 10,76 | - |
| Nitrogênio amoniacal (mg/L) | 4,109 | 1,846 | - |
| PO ₄ ⁺³ (mg/L) | 1,828 | 1,531 | - |
| DBO ₅ (mg/L) | 388,0 | 13,8 | ≤ 60,0 |
| DQO (mg/L) | 980 | 620 | - |
| Coliformes totais (UFC/100mL) | 2,42E+07 | 1.100 | - |
| Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) | 1,99E+07 | 200 | - |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de dados do Relatório Caso: Mancha no rio Perequê, Univali, 2016.

Tabela 13 - Porcentagem de desconformidade de parâmetros em pontos amostrados - Monitoramento Univali (2015).

| Pontos amostrados | Característica da água | Local | Porcentagem de desconformidade | | |
|-------------------|------------------------|--|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | | | Nitrogênio amoniacal (mg/L) | Fósforo total (mg/L) | Coliformes Fecais (NMP/100mL) |
| 1 | salina | Praia, localizado à direita do rio Bela Cruz, bairro Centro, Itapema | 30,43 | 38,1 | 56,52 |
| 2 | sallina | Praia, em frente à rua 149, bairro Centro, Itapema | 0 | 4,76 | 4,35 |
| 3 | sallina | Praia, em frente à rua 205, bairro Centro, Itapema (próximo a rede pluvial, com odores desagradáveis) | 30,43 | 14,29 | 73,91 |
| 4 | sallina | Praia, em frente à rua 227, bairro Meia Praia, Itapema (próximo a rede pluvial) | 4,35 | 14,29 | 17,39 |
| 5 | sallina | Praia, em frente à rua 319, próximo a desembocadura do rio Perequê, bairro Meia Praia, Itapema | 21,74 | 14,29 | 13,04 |
| 6 | sallina | Praia, próximo a desembocadura do rio Perequê, bairro Perequê, Porto Belo | 43,48 | 38,1 | 21,74 |
| 7 | salina | Praia do Perequê, acesso pela Av. Senador Atilio Fontana, Porto Belo | 8,7 | 9,52 | 47,83 |
| 8 | salina | Praia, lado direito do píer municipal de Porto Belo, sendo observado língua de esgoto que corria da rua para praia | 17,39 | 42,86 | 34,78 |
| 9 | salina | Praia, ao lado do trapiche dos piratas, praia do Araçá, Porto Belo. | 8,70 | 15,00 | 43,48 |
| 10 | salobra | Ponte sobre rio Perequê, próximo à marina Porto do Rio. | 91,30 | 28,57 | 73,91 |
| 11 | salobra | Ponte sobre lagoa do rio Perequê, Porto Belo | 95,65 | 80,95 | 95,65 |
| 12 | doce/salobra | Rio Perequê. Final da rua 306, Meia Praia, Itapema. Zona de transição entre rio e mar. | 100 | 85,71 | 95,65 |
| 13 | doce | Rio Perequê, a jusante da entrada do rio da Fita, há 5 km de desembocadura no rio Perequê | 100 | 85,00 | 100 |
| 14 | doce | rio Perequê, barragem de captação da Casan, com expressiva atividade de rizicultura do município de Itapema. | 0 | 4,76 | 34,78 |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021, adaptado a partir de dados do Programa de diagnóstico e monitoramento ambiental da bacia hidrográfica do rio Perequê e da enseada de Porto Belo/SC, Univali, 2015.

8.2 UTAP AREAL

A UTAP Areal, localizada na região central do município de Itapema com área de 24,66 km², engloba sete bairros: Tabuleiro dos Oliveiras, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento, Sertãozinho, Centro e Canto da Praia. Esta bacia apresenta alguns corpos hídricos principais: rio Areal, São Paulinho e rio Fabrício, sendo que o rio São Paulinho se mescla com rio Areal próximo à BR-101 formando o rio Bela Cruz e, em sequência recebe contribuição do rio Fabrício (próximo à EEE-115) e segue em direção à Praia do Centro e ponte dos suspiros, desaguando no Oceano Atlântico. Diagnóstico de Drenagem Urbana também identificou rio dos Oliveiras, que drena águas oriundas do bairro Tabuleiro dos Oliveiras, cruzando a BR-101 e desaguando no mar, entre os bairros Centro e Tabuleiro dos Oliveiras.

Os bairros Tabuleiro dos Oliveiras (bacia 6), Várzea e Alto São Bento (bacia 5), Casa Branca (bacia 4), Sertãozinho (bacia 2) e parte do Canto da Praia (bacia 3) ainda não apresentam rede coletora de esgoto, sendo necessário implantar rede de coleta de esgoto sanitário em todos estes bairros, encaminhando esgoto bruto a elevatórias de recalque com emissários para envio à ETE Morretes. As bacias supracitadas estão referenciadas conforme codificação do Cadastro Geral SES da Companhia Águas de Itapema.

Atualmente, o esgotamento tem sido feito por fossas e sumidouros, podendo haver contaminação dos córregos e redes de drenagem considerando lençol freático mais elevado. Também podendo ser de forma clandestina, onde estão ilustrados prováveis ligações clandestinas e lançamentos de esgoto a céu aberto na Figura 31. O rio São Paulinho e outros córregos atravessam várias vias por meio de pontes de concreto, de onde foram identificados pontos de ligação clandestina de esgoto a céu aberto conforme verificado na Figura 31 (C) a (F). Segundo relatos de moradores, o solo nos bairros da UTAP Areal apresenta impermeabilidade para absorção do esgoto por sumidouros, rio dos Oliveiras e rio Fabrício também estão poluídos por esgoto e nos bairros São Bento Alto e Sertãozinho o lançamento de esgoto é diretamente na rede pluvial.

O Apêndice 4 apresenta o Mapa das Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgoto de Itapema-SC (UTAP Areal/UTAP Ilhota), no qual foram identificados os pontos 1170, 1184, 1188, 1189 e 1190 com possíveis lançamentos de esgoto a céu aberto.

Portanto, as áreas de risco de contaminação por esgoto estão disseminadas e difusas por toda bacia devido a ausência de rede de esgoto e indícios de lançamento de esgoto em córregos e/ou contaminação do lençol freático. Enquanto não houver imediata implantação de rede de esgotamento sanitário, será necessário fiscalização de residências como lançamento irregular e/ou clandestino de esgoto nos cursos d'água.

Já o bairro Centro, identificado pela bacia 3, apresenta rede coletora de esgoto com recalque por meio das elevatórias EEE 165, EEE 201, EEE 133, EEE 115, EEE 115C, EEE 113, EEE 102B. Segundo relato de moradores, várias residências ainda não estão conectadas na rede de esgoto, ocasionando lançamento direto no rio Fabrício. Verifica-se que o bairro Canto da Praia ainda não apresenta rede coletora de esgoto, embora com elevatórias disponíveis, sendo necessário execução da rede neste bairro.

Figura 31 - Lançamentos clandestinos de esgoto a céu aberto na UTAP Areal. A) e B) rio Areal, Final da rua 700, bairro Várzea; C), D), E) e F) pontos de prováveis lançamento de esgoto diretamente no rio São Paulinho, Bairro Várzea.





Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

8.3 UTAP ILHOTA

A UTAP Ilhota, localizada na região norte do município de Itapema com área de 7,22 km² e fazendo divisa com município de Balneário Camboriú, apresenta apenas um bairro denominado Ilhota (bacia 1), sendo drenado pelo rio da Mata de Camboriú com extensão aproximada de 2 km que corta o bairro, cruza a BR 101 e deságua na praia da Mata Camboriú, Oceano Atlântico.

De acordo com Diagnóstico de Drenagem Urbana (ITAPEMA, 2021), em diversos trechos do bairro há pontos críticos de inundação devido a canalização dos corpos hídricos que não suportam o volume das cheias, inundando as margens e vias públicas. O bairro Ilhota ainda não apresenta rede coletora de esgoto, sendo o esgotamento feito por fossas e sumidouros, podendo haver contaminação dos córregos e redes de drenagem considerando lençol freático mais elevado.

Na Foz do rio Mata Camboriú é identificado pontos de drenagem pela Figura 32 (A). Já entre a travessia do rio Mata Camboriú pela BR 101 e ponte da rua 1200 verifica-se possível ponto de lançamento de esgoto clandestino ou de drenagem urbana conforme Figura 32 (B). Há indícios de pontos de lançamento de esgoto próximos a rua 1202, onde um córrego transpõe um pontilhão conforme Figura 32 (C) e (D). Também foi identificado no final da rua 1204 B2 pontos de lançamento de esgoto e resíduos sólidos conforme Figura 32 (E) e (F).

O Apêndice 4 apresenta o Mapa das Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgoto de Itapema-SC (UTAP Areal/UTAP Ilhota), no qual foram identificados os pontos 1162, 1163, 1164, 1166, 1165, 1169, 1167 e 1168 com possíveis lançamentos de esgoto a céu aberto.

Portanto, as áreas de risco de contaminação por esgoto estão disseminadas e difusas por toda bacia devido a ausência de rede de esgoto e lançamento de esgoto em córregos e/ou contaminação do lençol freático, sendo necessário implantar rede de coleta de esgoto sanitário em todo o bairro de Ilhota, encaminhar esgoto a elevatórias de recalque com emissário para envio à ETE Morretes ou ETE local conforme previsto no PMSB (2014). Enquanto não houver implantação de SES no bairro Ilhota, será necessário fiscalização de residências como lançamento irregular e/ou clandestino de esgoto nos cursos d'água.

De acordo com PMSB (2014), o projeto de SES elaborado em 2006 pela Consultora MSL Engenharia, previu para o bairro Ilhota um sistema de tratamento próprio e independente, com justificativa da grande distância que separa este bairro do centro da cidade que inviabilizaria o transporte de esgoto para tratamento na ETE Morretes. Por outro lado, verifica-se necessidade e escolha de um local para uma provável ETE Ilhota, considerando grande proximidade do balneário e possibilidade de recalque de esgoto por elevatória até bairro Sertãozinho, e em sequência até ETE Morretes. Um estudo de concepção e de viabilidade técnica e econômica no Projeto de SES será importante para apontar a melhor solução.

Figura 32 - A) Pontos de drenagem na foz do rio Mata Camboriú; B) Possível ponto de drenagem ou de esgoto próximo a ponte da Rua 1200; C) e D) possíveis pontos de drenagem ou esgoto próximo da rua 1202; E) e F) Possíveis pontos de esgoto no final da rua 1202.





Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

9. POTENCIAIS CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES PARA LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO

Corpos d'água adequados para lançamento de esgoto tratado podem ser rios de Classe 2, com capacidade de vazão suficiente para diluição dos contaminantes presentes no esgoto tratado, devendo atender aos requisitos da resolução Conama n. 357/2005.

Atualmente o lançamento de esgoto tratado ainda é feito no rio da Fita, em frente à ETE Morretes em Coordenadas UTM 735552.50 E, 6996531.72 S. Um projeto de sistema de esgotamento sanitário ao rio Perequê já foi concluído, estando em fase de início de execução em 2022 e previsão de conclusão em 2023, com estação elevatória de esgoto a ser implantada próximo ao local de lançamento com emissário de recalque DN 600 F°F° dúctil desde a ETE Morretes até o rio Perequê com extensão de 1.072,40 m. Para determinação do diâmetro do emissário de recalque, a Companhia Águas de Itapema adotou vazão máxima de 450 L/s, considerando vazão média de final de plano de 400 L/s. A LAO n. 30/2011 estabelece vazão média de 450 L/s e vazão máxima de 810 L/s.

De acordo com Art. 5º da resolução Consema n. 182/2021, para o monitoramento de parâmetros para padrões de lançamento, deverá ser aplicado o critério de médias anuais, respeitando os períodos específicos 2022, 2023 a 2030 e a partir de 2031.

Dados do “Estudo de Aumento da Adução de Água Bruta para o Abastecimento Público dos Municípios de Itapema, Porto Belo e Bombinhas - Santa Catarina” realizado pela MPB Engenharia e Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas em janeiro/2014 apresentam o rio Perequê como o principal manancial abastecedor de água na região, fazendo divisa em toda a sua extensão dos municípios de Itapema e Porto Belo, apresentando-se já saturado e com agravante de ainda possuir 400 hectares de área com plantio de arroz irrigado e demanda máxima de 400 l/s em estiagens críticas, o que tem provocado conflito de uso de água entre as concessionárias Casan e Águas de Itapema e os agricultores no auge da temporada (mês de Janeiro).

De acordo com von Sperling (2104):

- Q_{98} (vazão de permanência por 98% do tempo): vazão em que 98% dos dados diários de vazão da série são iguais ou superiores a ele.

- Vazão média de longo termo (QMLT): corresponde à média das vazões médias diárias anuais obtidas nas séries históricas da estação fluviométrica.

De acordo com Art. 2º da Portaria SDS n. 36/2008 (incluído na Portaria SDS n. 51/2008), a vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência adotada Q_{98} (vazão de permanência por 98% do tempo) do corpo d'água. Quando não há Plano de Bacia elaborado pelo comitê de bacia, também deverá ser utilizado vazão outorgável de 50% da Q_{98} . De acordo com § 2º deste artigo, 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 Q_{98} , as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. Já de acordo com § 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”.

Tendo em vista o Art. 3º da Portaria SDS n. 36/2008, para as bacias que atingirem a situação de conflito pelo uso da água devem ser procedidos estudos para a definição do marco regulatório.

Considerando dados da MPB (2014) conforme Tabela 14, a vazão outorgável seria de apenas 119,44 L/s, sendo que as vazões de lançamento em AT já ultrapassaram 184 L/s.

Tabela 14 - Dados de vazões do rio Perequê.

| Rio | Perequê |
|---|---------|
| Área de drenagem (km ²) | 38,07 |
| Descarga específica (L/s.km ²) | 19,01 |
| Vazão Média de Longo Termo (QMLT) (L/s) | 723,89 |
| Vazão Q_{98} (conf. curva de permanência) (L/s) | 238,88 |
| Vazão outorgável (50% de Q_{98}) (L/s) | 119,44 |
| Vazão $Q_{7,10}$ (L/s) | 121,32 |

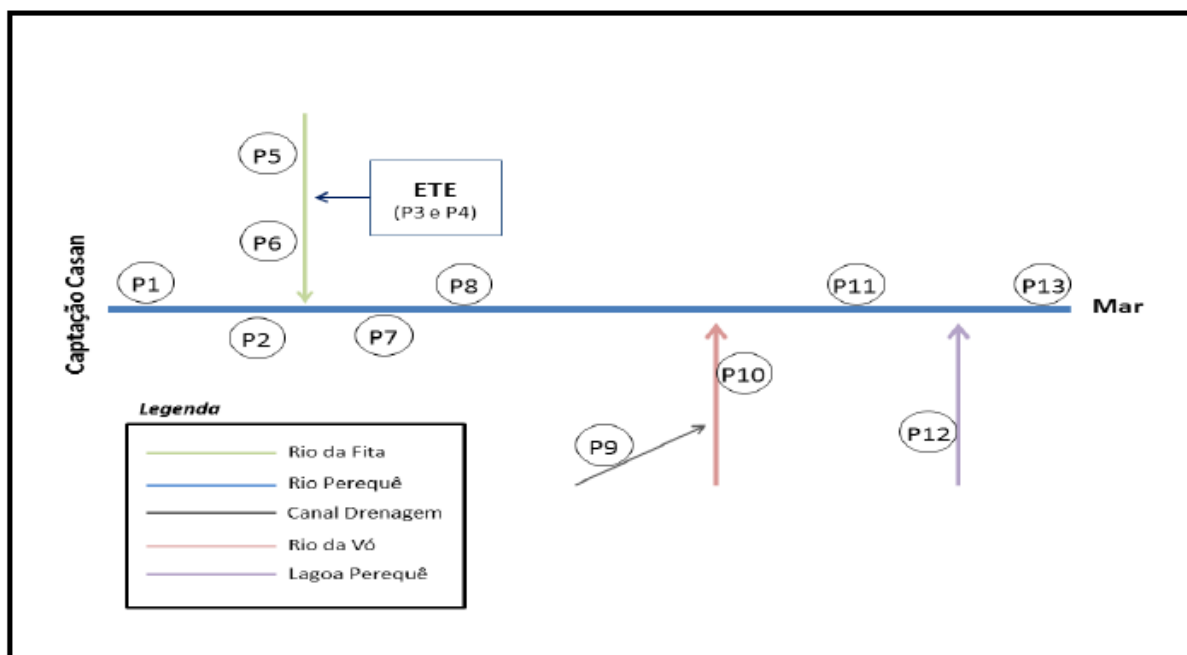
Fonte: Adaptado de MPB Engenharia a partir de dados de “Regionalização de vazões das bacias hidrográficas estaduais de Santa Catarina” elaborado pelo consórcio ENGECORPS – TETRPLAN – LACAZMARTINS, fevereiro/2006.

De acordo com Ofício GABS/DRHI nº 345/14, encaminhado pela Diretoria de Recursos Hídricos, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), devido a outorga de uso de recursos hídricos encontrar-se em fase de implantação em Santa Catarina, havendo pendência de aprovação dos Planos de

Bacias e da definição de critérios e procedimentos necessário para outorga de usos desta natureza, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS) está impossibilitada de outorgar o direito de uso de recursos hídricos à Companhia Águas de Itapema, considerando lançamento máximo instantâneo de 250 L/s, limitado a 5.500 m³/mês de efluente tratado em corpo de água superficial (rio da Fita), bacia do rio Perequê, no ponto de coordenadas geográficas 27°08'1,78" – S e 48°37'24,03" – W. Neste caso, as características de lançamento de efluentes devem atender aos padrões estabelecidos nas resoluções Conama 357/2005 e 430/2011 e Lei Estadual n. 14.675/2009, o que não é possível devido às características de vazão do córrego rio da Fita.

A qualidade do rio Perequê e seus afluentes foi avaliada a partir de dados do Relatório de Fiscalização Emergencial GEFIS ARES 01.2019, conforme pontos de amostragem determinados pela FAACI, FAMAP e ARES na Figura 33, sendo seis pontos no rio Perequê, dois pontos no rio da Fita a montante e a jusante de lançamento de esgoto tratado da ETE Morretes, um ponto na Lagoa Perequê, dois pontos no rio da Vó, sendo uma amostra coletada no próprio rio da Vó e outra amostra coletada em canal de drenagem que desagua no mesmo.

Figura 33 - Representação dos pontos de amostragem de qualidade do rio Perequê a seus afluentes.



Fonte: Adaptado de Relatório GEFIS ARES 01.2019

Os pontos de coleta (P1 a P13) foram numerados seguindo o fluxo das águas do Rio Perequê, sendo o ponto P1 o que representa a coleta de amostra realizada mais a montante em relação ao mar e o ponto P13 representa a foz do Rio Perequê. Entre os pontos de coletas P2 e P7 ocorre o deságue do Rio da Fita no Rio Perequê. Entre os pontos P8 e P11 ocorre o deságue do Rio da Vó no Rio Perequê e entre os pontos P11 e P13 ocorre o deságue da Lagoa do Perequê no Rio Perequê conforme visualizado na Figura 34.

Figura 34 - Localização dos pontos amostrados.



Fonte: Adaptado de Relatório GEFIS ARESO 01.2019.

Tabela 15 - Resultados de análises de parâmetros do rio Perequê e afluentes.

| Relatório Ensaio: | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Data Coleta: | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 10/01/19 | |
| Local/Ponto: | Rio Perequê P1 - Captação Casan | Rio Perequê P2 - Lançamento Limpa Fossa Perequê | P5 - Rio da Fita Montante ETE | P6 - Rio da Fita Jusante ETE | Rio Perequê - P7 - Jusante afluente rio da Fita | Rio Perequê - P8 - Jusante drenagem | P9 - Limpa fossa Esgoíta | Rio da Vó - ponto P10 | CONAMA 357 - Água doce Classe II |
| Parâmetros | Resultados | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) | 1,3x10 ² | 5,0x10 ⁴ | 1,0x10 ¹ | 4,2x10 ⁴ | 5,0x10 ¹ | 2,0x10 ³ | 3,7x10 ³ | 3,6x10 ³ | ≤ 10 ³ |
| DBO ₅ (mg/L) | 20,85 | 51,25 | 71,56 | 128,3 | 133,64 | 61,25 | 134,27 | 51,14 | ≤ 5,0 |
| Nitrogênio amoniacal Total (mg/L) | 0,27 | <0,05 | 1,24 | 0,59 | 0,74 | 0,38 | 0,17 | 0,43 | ≤ 3,7 |
| pH | 7,88 | 6,97 | 6,9 | 7,14 | 6,77 | 7,04 | 7,15 | 6,87 | 6 a 9 |
| Sulfatos (mg/L) | 31,4 | 106 | 23,9 | 58,9 | 62,15 | 64,5 | 88 | 293,3 | ≤ 250 |

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

| Relatório Ensaio: | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc | Aresc |
|--------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Data Coleta: | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 08/01/19 | 10/01/19 |
| Local/Ponto: | Rio Perequê P1 - Captação Casan | Rio Perequê P2 - Lançamento Limpa Fossa Perequê | P5 - Rio da Fita Montante ETE | P6 - Rio da Fita Jusante ETE | Rio Perequê - P7 - Jusante afluente rio da Fita | Rio Perequê - P8 - Jusante drenagem | P9 - Limpa fossa Esgoíta | Rio da Vó - ponto P10 | CONAMA 357 - Água doce Classe II |
| Parâmetros | Resultados | | | | | | | | |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 6,5 | 7,8 | 1,4 | 4,2 | 1,8 | 6,3 | 1,8 | 1,6 | ≥ 5,0 |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h) | <0,10 | 5 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 1,5 | <0,6 | - |
| Sulfeto (mg/L) | 0,002 | 0,17 | 0,13 | 0,31 | 0,29 | 0,38 | 0,58 | 0,39 | - |

Fonte: Adaptado a partir de dados de laboratório contratado pela Aresc, conforme Relatório GEFIS ARESC 01.2019.

A Tabela 15 e a Tabela 16 apresentam resultados das análises físico-químicas e biológicas das amostras coletadas ao longo do corpo d'água rio Perequê e seus afluentes rio da Fita e rio da Vó, cujos resultados dos parâmetros assinalados em vermelho indicam valores em desconformidade à Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce, salina e salobra. Já se verifica condições de não atendimento para DBO em todos os pontos analisados. O rio da Fita se apresenta com parâmetros de DBO e OD não conformes tanto a montante quanto a jusante da ETE Morretes. Verifica-se também lançamentos de empresas de limpa-fossas que impactam outros pontos de amostragens e de forma geral verifica-se uma poluição difusa em todos os pontos.

Tabela 16 - Resultados de análises do rio Perequê.

| Relatório Ensaio: | Aresc | Aresc | Aresc | |
|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------|---|
| Data Coleta: | 08/01/19 | 08/01/19 | 10/01/19 | |
| Local/Ponto: | P11 - Foz Rio Perequê (ponte) | P12 - Lagoa Perequê | P13 - Foz Praia Perequê | CONAMA 357 - Água salina/salobra Classe I |
| Parâmetros | Resultados | | | |
| Coliformes termotolerantes (UFC/100mL) | 4,2x10 ⁴ | >2,0x10 ⁵ | 2,8x10 ³ | ≤ 10 ³ |
| DBO ₅ (mg/L) | 28,17 | 50,03 | 60,67 | - |
| Nitrogênio amoniacal Total (mg/L) | 0,06 | 0,2 | 1,79 | 0,4 |
| pH | 7,66 | 7,66 | 7,79 | 6,5 a 8,5 |
| Sulfatos (mg/L) | 1.549,25 | 1.309,22 | 3.587,28 | - |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 0,3 | 0,9 | 1,8 | ≥ 6 para salina e ≥5 para salobra |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h) | <0,10 | <0,10 | <0,10 | - |
| Sulfeto (mg/L) | 0,2 | 0,32 | 0,32 | - |

Fonte: Adaptado a partir de dados de laboratório contratado pela Aresc, conforme Relatório GEFIS ARESC 01.2019

Atualmente todos os recursos hídricos do Estado de Santa Catarina estão sendo enquadrados como Classe 2, atendendo o Art. 42 da resolução Conama n. 357/2005 que determina que “enquanto os estados não efetivarem o enquadramento dos corpos d’água superficiais com base em estudos técnicos específicos, as águas doces serão consideradas como de Classe 2”. Sendo assim, o rio Perequê é enquadrado como Classe 2 e pode ser utilizado para abastecimento público após tratamento convencional em ETA. Também pode receber esgoto tratado a jusante do ponto de coleta de água bruta para abastecimento público desde que parâmetros das ETE em operação atendam legislações vigentes conforme licenciamento ambiental vigente.

Considerando os estudos de monitoramento do rio Perequê a partir de Univali (2015), Silva (2016) e Relatório GEFIS ARESC n. 01/2019, os parâmetros da Resolução Conama 357/2005 não estão sendo atendidos, mesmo considerando bons resultados de lançamento de esgoto tratado pela ETE Morretes.

Recomenda-se monitoramento do rio Perequê considerando os pontos mais críticos. Há uma tendência de melhoria devido a implantação de rede de esgoto no bairro Morretes, investimento na ETE Morretes e lançamento de esgoto tratado após a foz do rio da Fita. Deve se intensificar os procedimentos de ligação de esgoto na rede coletora em Itapema. No entanto, verifica-se tendência de lançamentos irregulares e clandestinos principalmente na margem direita do rio, afluentes como rio da Vovó e lagoa do Perequê e outros corpos d’água fortemente comprometidos devido a ausência de tratamento de esgoto no município de Porto Belo.

10. BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

O consumo per capita (q) se refere à média diária de consumo por indivíduo dos volumes requeridos para satisfazer aos consumos doméstico, comercial, público e industrial, além de incluir as perdas no sistema.

Considerando as condições de consumo per capita em Alta Temporada (AT) e Baixa Temporada (BT), este parâmetro será obtido a partir do volume mensal produzido ou captado de mananciais, sendo utilizado os dados de janeiro e julho de 2020. Os dados de janeiro/2020 se referem a um período de AT sem influência da pandemia Covid-19 que se iniciou em março/2020. O mês de julho se apresenta mais adequado para representar um período de BT.

A equação que define o Consumo per capita (q) é:

$$q \left(\frac{L}{hab.d} \right) = \frac{\text{volume mensal produzido (m}^3\text{)} \times 1000}{\text{População abastecida (hab.)} \times 31 d}$$

Tendo em vista os dados da Tabela 17 e considerando-se volume produzido como volume captado de água em janeiro/2020, será adotado consumo per capita de 165,06 L/hab.d previsto para período de alta temporada (AT).

Tabela 17 - Dados de volume produzido, população abastecida e consumo per capita.

| Ano de referência: | 2020 |
|--|---------|
| Volume captado mensal água (m ³) (AT) (janeiro) = | 936.534 |
| Volume captado mensal água (m ³) (BT) (julho) = | 556.527 |
| População estimada abastecida urbana fixa + flutuante (hab.) = | 183.030 |
| População estimada abastecida fixa urbana (hab.) = | 72.907 |
| Consumo per capita (q) (AT) (L/hab.d) | 165,06 |
| Consumo per capita (q) (BT) (L/hab.d) | 246,24 |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Considerando dados de projeção populacional entre 2010 e 2041 conforme Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e de Infraestrutura, consumos per capita adotados para alta temporada (AT) e baixa temporada (BT), estimativa de extensão de rede de esgoto de 4,5 m/hab., taxa de infiltração estimada de 0,2 L/km.s, coeficiente de retorno de 80% (NBR 9649/1986) conforme Tabela 18, obteve-se uma estimativa global de geração média de esgoto de 360,56 L/s (AT) e 242,12 L/s (BT) em 2021.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 18 - Estimativa de geração média de esgoto em alta e baixa temporada.

| Ano | População (hab.) | | | Consumo per capita (L/hab.d) (AT) | Taxa de infiltração (L/km.s) | Estimativa de extensão de rede (km) | Geração média de esgoto (L/s) (AT) | Consumo per capita (L/hab.d) (BT) | Geração média de esgoto (L/s) (BT) |
|-------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | Urbana Fixa | Flutuante | Urbana Fixa + Flutuante | | | | | | |
| 2010 | 44.705 | 68.040 | 112.745 | 165,06 | 0,2 | 201,17 | 212,55 | 246,24 | 142,16 |
| 2011 | 47.189 | 71.748 | 118.937 | 165,06 | 0,2 | 212,35 | 224,25 | 246,24 | 150,06 |
| 2012 | 49.747 | 75.567 | 125.314 | 165,06 | 0,2 | 223,86 | 236,29 | 246,24 | 158,20 |
| 2013 | 52.381 | 79.497 | 131.878 | 165,06 | 0,2 | 235,71 | 248,70 | 246,24 | 166,57 |
| 2014 | 55.089 | 83.539 | 138.628 | 165,06 | 0,2 | 247,90 | 261,45 | 246,24 | 175,18 |
| 2015 | 57.872 | 87.691 | 145.563 | 165,06 | 0,2 | 260,42 | 274,55 | 246,24 | 184,03 |
| 2016 | 60.729 | 91.955 | 152.684 | 165,06 | 0,2 | 273,28 | 288,01 | 246,24 | 193,12 |
| 2017 | 63.662 | 96.331 | 159.993 | 165,06 | 0,2 | 286,48 | 301,82 | 246,24 | 202,45 |
| 2018 | 66.669 | 100.817 | 167.486 | 165,06 | 0,2 | 300,01 | 315,98 | 246,24 | 212,01 |
| 2019 | 69.751 | 105.415 | 175.166 | 165,06 | 0,2 | 313,88 | 330,49 | 246,24 | 221,81 |
| 2020 | 72.907 | 110.123 | 183.030 | 165,06 | 0,2 | 328,08 | 345,35 | 246,24 | 231,84 |
| 2021 | 76.139 | 114.944 | 191.083 | 165,06 | 0,2 | 342,63 | 360,56 | 246,24 | 242,12 |
| 2022 | 79.445 | 119.875 | 199.320 | 165,06 | 0,2 | 357,50 | 376,13 | 246,24 | 252,64 |
| 2023 | 82.826 | 124.918 | 207.744 | 165,06 | 0,2 | 372,72 | 392,05 | 246,24 | 263,39 |
| 2024 | 86.281 | 130.072 | 216.353 | 165,06 | 0,2 | 388,26 | 408,31 | 246,24 | 274,37 |
| 2025 | 89.812 | 135.337 | 225.149 | 165,06 | 0,2 | 404,15 | 424,93 | 246,24 | 285,60 |
| 2026 | 93.417 | 140.714 | 234.131 | 165,06 | 0,2 | 420,38 | 441,91 | 246,24 | 297,07 |
| 2027 | 97.097 | 146.202 | 243.299 | 165,06 | 0,2 | 436,94 | 459,23 | 246,24 | 308,77 |
| 2028 | 100.851 | 151.801 | 252.652 | 165,06 | 0,2 | 453,83 | 476,90 | 246,24 | 320,71 |
| 2029 | 104.680 | 157.512 | 262.192 | 165,06 | 0,2 | 471,06 | 494,93 | 246,24 | 332,88 |
| 2030 | 108.584 | 163.334 | 271.918 | 165,06 | 0,2 | 488,63 | 513,31 | 246,24 | 345,30 |
| 2031 | 112.563 | 169.267 | 281.830 | 165,06 | 0,2 | 506,53 | 532,04 | 246,24 | 357,95 |
| 2032 | 116.617 | 175.312 | 291.929 | 165,06 | 0,2 | 524,78 | 551,12 | 246,24 | 370,84 |
| 2033 | 120.745 | 181.469 | 302.214 | 165,06 | 0,2 | 543,35 | 570,55 | 246,24 | 383,97 |
| 2034 | 124.948 | 187.737 | 312.685 | 165,06 | 0,2 | 562,27 | 590,34 | 246,24 | 397,33 |
| 2035 | 129.226 | 194.116 | 323.342 | 165,06 | 0,2 | 581,52 | 610,48 | 246,24 | 410,94 |
| 2036 | 133.578 | 200.607 | 334.185 | 165,06 | 0,2 | 601,10 | 630,97 | 246,24 | 424,78 |
| 2037 | 138.006 | 207.209 | 345.215 | 165,06 | 0,2 | 621,03 | 651,81 | 246,24 | 438,86 |
| 2038 | 142.508 | 213.923 | 356.431 | 165,06 | 0,2 | 641,29 | 673,00 | 246,24 | 453,18 |
| 2039 | 147.085 | 220.748 | 367.833 | 165,06 | 0,2 | 661,88 | 694,55 | 246,24 | 467,73 |
| 2040 | 151.736 | 227.685 | 379.421 | 165,06 | 0,2 | 682,81 | 716,44 | 246,24 | 482,52 |
| 2041 | 156.462 | 234.733 | 391.195 | 165,06 | 0,2 | 704,08 | 738,69 | 246,24 | 497,55 |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Em relação aos dados de vazões de esgotamento geradas pela população total conforme PMSB (2014), foram revisados projeção populacional e consumo per capita, sendo inseridos dados de taxa de infiltração de água pluvial e extensão de rede de esgoto, o que implica em elevação da geração média de esgoto na alta temporada.

A Companhia Águas de Itapema disponibilizou listagem de economias de água e de esgoto faturados atendidas entre janeiro de 2020 e abril de 2021, conforme

Tabela 19. De acordo com a empresa, volume faturado de água coincide com volume consumido, apresentando uma vazão média consumida de água de 249,58 L/s e vazão média de esgoto faturado de 184,41 L/s em janeiro/2020 (AT) antes do início do período da pandemia COVID-19. Verifica-se nesta tabela que houve um crescimento de 5.128 economias de esgoto entre janeiro de 2020 e abril de 2021, com porcentagem de atendimento de 78,32% de economias de esgoto em relação a economias de água.

Observa-se também que havia 72,55% de economias de esgoto atendidas ou com disponibilidade de atendimento na alta temporada (AT) de 2020 em relação ao número de economias totais de água, com vazão média de esgoto faturado de 184,41 L/s e considerando uma elevação de 5,97% na porcentagem de economias de esgoto atendidas no mesmo período (AT) em 2021, houve uma redução na vazão média de esgoto faturado para 178,22 L/s, indicando uma redução na população flutuante como consequência da pandemia COVID-19 .

Verifica-se na Tabela 19 que, embora ocorra uma aumento do número de economias com disponibilidade de atendimento de esgoto entre AT e BT em 2020, o volume de esgoto faturado tende a se reduzir em baixa temporada, evidenciando que grande porcentagem destas economias de esgoto estão relacionadas ao atendimento da população flutuante presente em AT.

Tabela 19 - Listagem de economias de água e de esgoto faturado entre jan/2020 e abr/2021.

| Temporada | Mês/ano | Economias Total Água | Volume faturado (consumido) água (m³/mês) | Qmédia água consumida (L/s) | Economias Total Esgoto | Volume esgoto faturado (m³/mês) | Qmédia esgoto faturado (L/s) | Porcentagem de economias de esgoto atendidas (%) |
|-----------|---------------|----------------------|---|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| AT | jan/20 | 47.989 | 668.472 | 249,58 | 34.817 | 493.915 | 184,41 | 72,55 |
| AT/MT | fev/20 | 48.424 | 643.014 | 240,07 | 35.775 | 495.500 | 185,00 | 73,88 |
| AT/MT | mar/20 | 48.731 | 510.694 | 190,67 | 36.207 | 371.780 | 138,81 | 74,30 |
| BT | abr/20 | 48.816 | 416.319 | 155,44 | 36.866 | 290.180 | 108,34 | 75,52 |
| BT | mai/20 | 48.939 | 385.935 | 144,09 | 37.023 | 264.919 | 98,91 | 75,65 |
| BT | jun/20 | 49.297 | 381.591 | 142,47 | 38.218 | 269.953 | 100,79 | 77,53 |
| BT | jul/20 | 49.363 | 371.852 | 138,83 | 38.241 | 266.691 | 99,57 | 77,47 |
| BT | ago./20 | 49.430 | 386.207 | 144,19 | 38.789 | 279.505 | 104,36 | 78,47 |
| BT | set/20 | 49.597 | 384.535 | 143,57 | 38.924 | 274.338 | 102,43 | 78,48 |
| BT | out/20 | 49.830 | 408.423 | 152,49 | 39.135 | 294.073 | 109,79 | 78,54 |
| BT | nov/20 | 50.071 | 470.805 | 175,78 | 39.311 | 351.096 | 131,08 | 78,51 |
| MT | dez/20 | 50.343 | 440.379 | 164,42 | 39.519 | 321.129 | 119,90 | 78,50 |
| AT | jan/21 | 50.519 | 618.828 | 231,04 | 39.666 | 477.342 | 178,22 | 78,52 |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Temporada | Mês/ano | Economias Total Água | Volume faturado (consumido) água (m³/mês) | Qmédia água consumida (L/s) | Economias Total Esgoto | Volume esgoto faturado (m³/mês) | Qmédia esgoto faturado (L/s) | Porcentagem de economias de esgoto atendidas (%) |
|-----------|---------|----------------------|---|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|
| AT/MT | fev/21 | 50.706 | 536.336 | 200,24 | 39.777 | 407.764 | 152,24 | 78,45 |
| AT/MT | mar/21 | 50.865 | 511.868 | 191,11 | 39.857 | 385.607 | 143,97 | 78,36 |
| BT | abr/21 | 51.005 | 460.632 | 171,98 | 39.945 | 334.025 | 124,71 | 78,32 |

Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

Conforme dados do PMSB (2014), havia um atendimento de 60,02% de economias de esgoto em relação a economias de água (ref. Out./2013), ocorrendo uma evolução de 18,43% em relação a abril/2021 com atendimento de 78,32%.

Já na Tabela 20, verifica-se que a vazão média de esgoto tratado na ETE Morretes foi de 177 L/s em jan/2020 e 183 L/s em jan/2021, havendo correlação com dados do esgoto faturado em janeiro de 2020 (AT).

Tabela 20 - Relação de vazão média de esgoto tratado na ETE Morretes.

| Ano | Vazão média diária (L/s) | | | | | | | | | | | | Média |
|------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | |
| 2018 | 172 | 119 | 99 | 78 | 68 | 62 | 64 | 62 | 77 | 72 | 79 | 114 | 88,83 |
| 2019 | 165 | 117 | 98 | 78 | 70 | 60 | 61 | 54 | 63 | 71 | 78 | 114 | 85,75 |
| 2020 | 177 | 147 | 95 | 74 | 76 | 85 | 76 | 84 | 93 | 96 | 101 | 160 | 105,33 |
| 2021 | 183 | 151 | 132 | 109 | 108 | 115 | | | | | | | 133,00 |

Fonte: dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

De acordo com a LAO n. 30/2021, a ETE Morretes tem capacidade de tratamento para vazão média de 450 L/s, considerando 250 L/s em tratamento anaeróbico com reatores tipo UASB (FASE 1) sem polimento final com provável não atendimento à legislação ambiental vigente a partir de 2023 conforme resolução Consema n° 182/2021 (eficiência de remoção de matéria carbonácea mais restritiva e baixa eficiência de remoção de nitrogênio amoniacal e surfactantes) e 200 L/s com tratamento aeróbico por lodos ativados por aeração prolongada (FASE 2) com eficiência de remoção de matéria carbonácea, nitrogênio amoniacal e surfactantes com provável atendimento à legislação ambiental vigente. Portanto, considerando-se a vazão média atual de 185 L/s (ref. Fev/2020), a ETE Morretes apresenta condições de atendimento nas condições atuais de geração de esgotos, embora em condições limite para 200 L/s.

Já considerando dados da Tabela 18, haveria condições de tratamento para vazão de 450 L/s (AT) até 2027, embora tendo comprometimento na qualidade

do esgoto tratado, com elevado risco de não atendimento à legislação ambiental vigente do fluxo de tratamento da FASE 1 já em 2023.

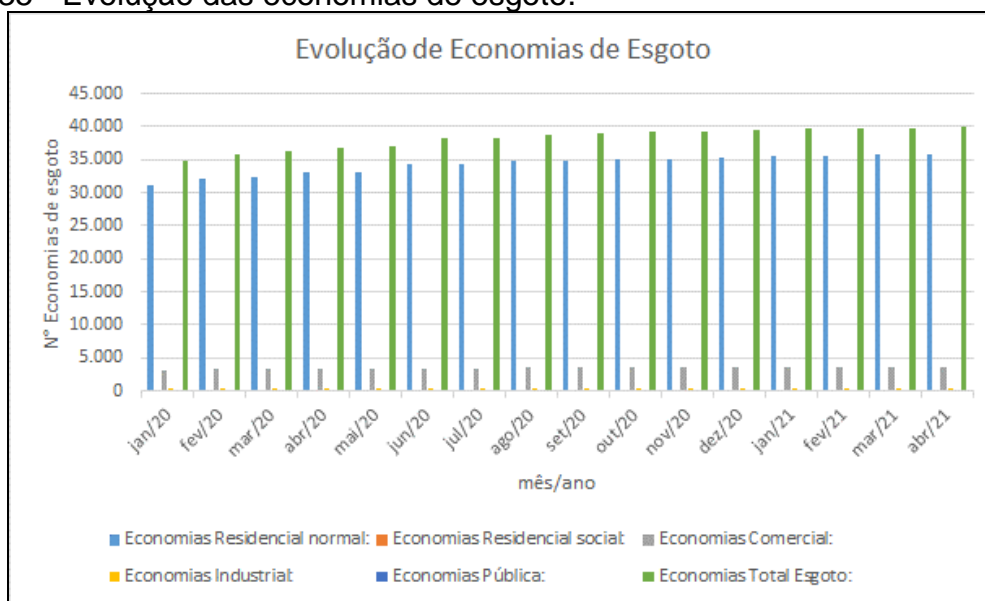
De acordo com von Sperling (2018), o tratamento anaeróbio com reatores tipo UASB apresenta limitação na eficiência de remoção de DBO, situando-se em média de 70%, sendo inferior a outros processos, sendo necessário alguma forma de pós-tratamento, podendo ser aeróbio ou anaeróbio ou físico-químico com adição de coagulante/floculante com separação por decantação ou flotação por ar dissolvido. Já para remoção de nitrogênio amoniacal, há necessidade de processos biológicos aeróbios para oxidação da amônia para nitratos, havendo riscos de baixa remoção e custo mais elevado com tratamento físico-químico.

Portanto, considera-se necessidade de alternativas para pós-tratamento da FASE 1 para atendimento pleno às condições para lançamento de esgoto tratado, considerando a nova resolução Consema n° 182/2021 que altera as condições e padrões de lançamento de esgoto sanitário para o parâmetro Nitrogênio amoniacal já a partir de 2023.

11. ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ESGOTO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME PRODUZIDO POR FAIXA)

Foram disponibilizados pela Companhia Águas de Itapema dados de economias faturadas e volumes consumidos por faixa entre janeiro/2020 e abril/2021, apresentando um crescimento de 12,83% no período e apresentando maior vazão média de esgoto faturado no mês de fevereiro de 2020, conforme ilustrado na Tabela 21, Figura 35, Figura 36 e Figura 37. A redução de geração de esgoto de 3,47% entre jan/2020 e jan/2021 está relacionada ao período de pandemia Covid-19 com redução da população flutuante no município.

Figura 35 - Evolução das economias de esgoto.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

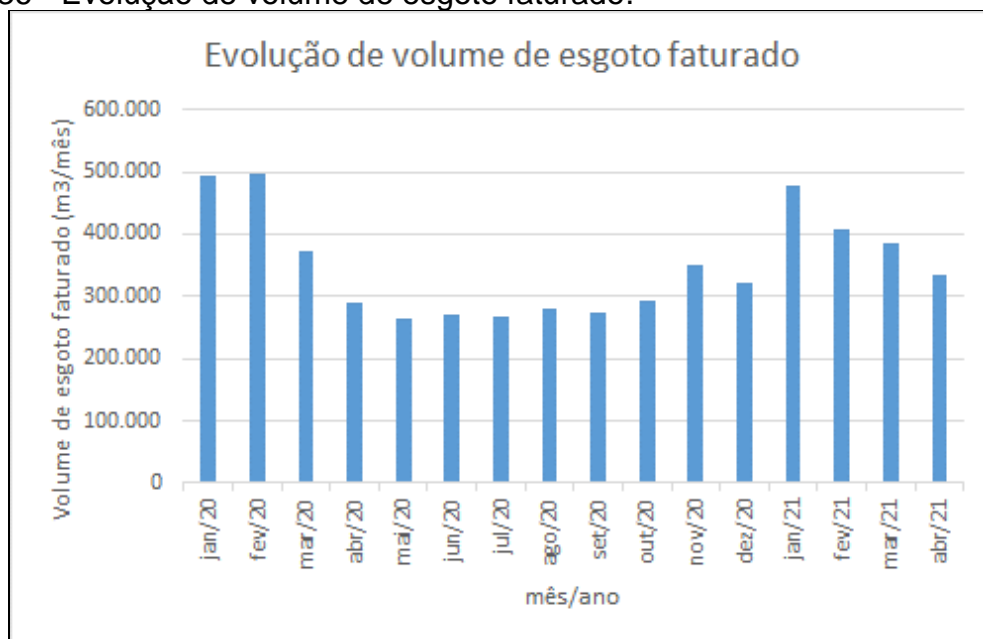
**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 21 - Evolução de economias faturadas de esgoto por faixa entre janeiro/2020 e abril/2021.

| Temporada: | AT | AT/MT | AT/MT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | MT | AT | AT/MT | AT/MT | BT |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|
| Mês/ano: | jan/20 | fev/20 | mar/20 | abr/20 | mai/20 | jun/20 | jul/20 | ago/20 | set/20 | out/20 | nov/20 | dez/20 | jan/21 | fev/21 | mar/21 | abr/21 | |
| Economias Residencial normal: | 31.146 | 32.065 | 32.450 | 33.006 | 33.147 | 34.225 | 34.261 | 34.725 | 34.853 | 35.050 | 35.193 | 35.391 | 35.529 | 35.627 | 35.692 | 35.770 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 437.850 | 437.850 | 324.095 | 257.902 | 235.209 | 237.415 | 234.939 | 246.352 | 240.610 | 258.293 | 308.037 | 279.302 | 423.323 | 358.240 | 336.919 | 290.088 | |
| Qmédia (L/s): | 163 | 163 | 121 | 96 | 88 | 89 | 88 | 92 | 90 | 96 | 115 | 104 | 158 | 134 | 126 | 108 | |
| Economias Residencial social: | 18 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 24 | 24 | 24 | 25 | 25 | 25 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 270 | 273 | 237 | 258 | 271 | 255 | 241 | 256 | 261 | 264 | 255 | 270 | 299 | 288 | 273 | 303 | |
| Economias Residencial total: | 31.164 | 32.086 | 32.472 | 33.029 | 33.171 | 34.250 | 34.286 | 34.750 | 34.878 | 35.075 | 35.217 | 35.415 | 35.553 | 35.652 | 35.717 | 35.795 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 438.120 | 438.123 | 324.332 | 258.160 | 235.480 | 237.670 | 235.180 | 246.608 | 240.871 | 258.557 | 308.292 | 279.572 | 423.622 | 358.528 | 337.192 | 290.391 | |
| Qmédia (L/s): | 164 | 164 | 121 | 96 | 88 | 89 | 88 | 92 | 90 | 97 | 115 | 104 | 158 | 134 | 126 | 108 | |
| Economias Comercial: | 3.182 | 3.228 | 3.267 | 3.343 | 3.363 | 3.463 | 3.456 | 3.532 | 3.541 | 3.556 | 3.592 | 3.603 | 3.610 | 3.620 | 3.632 | 3.640 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 46.550 | 47.682 | 37.779 | 24.845 | 22.436 | 24.248 | 23.924 | 25.563 | 25.510 | 26.783 | 34.126 | 32.251 | 43.965 | 38.373 | 36.626 | 31.792 | |
| Economias Industrial: | 403 | 389 | 396 | 416 | 410 | 423 | 418 | 426 | 424 | 421 | 419 | 419 | 420 | 422 | 425 | 427 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 5.657 | 6.189 | 5.750 | 3.930 | 5.029 | 5.705 | 5.596 | 5.322 | 5.448 | 5.478 | 5.967 | 6.180 | 6.502 | 7.031 | 7.328 | 7.077 | |
| Economias Pública: | 68 | 72 | 72 | 78 | 79 | 82 | 81 | 81 | 81 | 83 | 83 | 82 | 83 | 83 | 83 | 83 | |
| Volume faturado (m3/mês): | 3.589 | 3.506 | 3.919 | 3.245 | 1.973 | 2.330 | 1.991 | 2.012 | 2.508 | 3.254 | 2.711 | 3.126 | 3.254 | 3.832 | 4.461 | 4.764 | |
| Economias Total Esgoto: | 34.817 | 35.775 | 36.207 | 36.866 | 37.023 | 38.218 | 38.241 | 38.789 | 38.924 | 39.135 | 39.311 | 39.519 | 39.666 | 39.777 | 39.857 | 39.945 | |
| Volume esgoto faturado (m3/mês): | 493.915 | 495.500 | 371.780 | 290.180 | 264.919 | 269.953 | 266.691 | 279.505 | 274.338 | 294.073 | 351.096 | 321.129 | 477.342 | 407.764 | 385.607 | 334.025 | |
| Qmédia esgoto faturado (L/s): | 184,41 | 185,00 | 138,81 | 108,34 | 98,91 | 100,79 | 99,57 | 104,36 | 102,43 | 109,79 | 131,08 | 119,90 | 178,22 | 152,24 | 143,97 | 124,71 | |

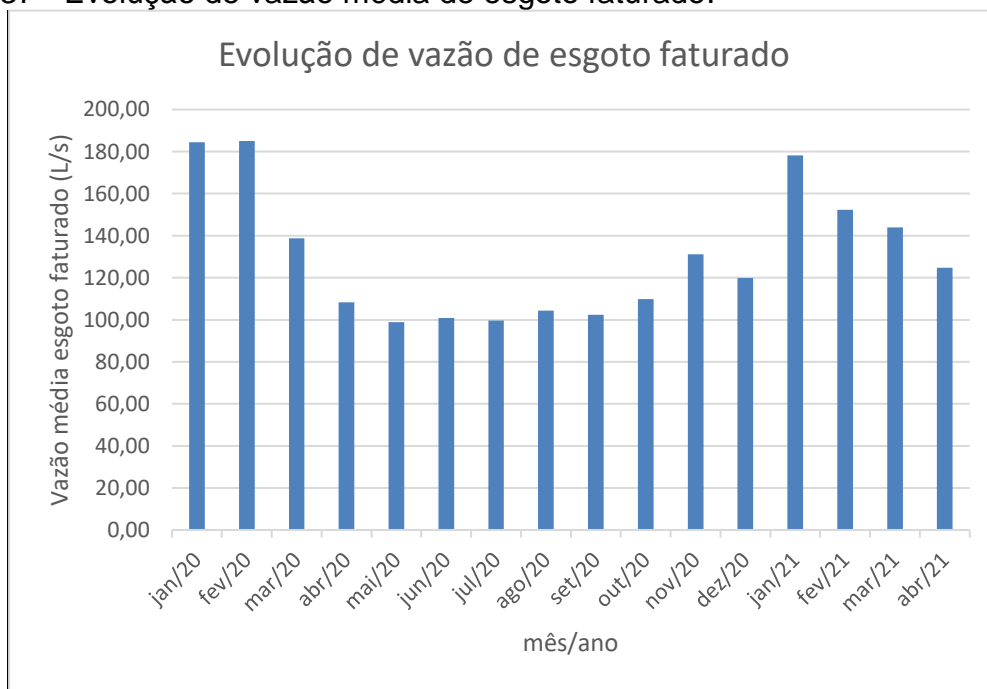
Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

Figura 36 - Evolução de volume de esgoto faturado.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

Figura 37 - Evolução de vazão média de esgoto faturado.



Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

O tratamento do esgoto do SES Itapema é feito na ETE Morretes com capacidade atual de vazão média de 250 L/s (FASE 1) + 200 L/s (FASE 2), sendo que há uma porcentagem de disponibilidade de atendimento de 78% de economias de esgoto em relação a economias de água conforme evolução detalhada na Tabela 22.

Tabela 22 - Dados estimados de SES entre janeiro/2020 e julho/2021.

| Dados estimados de SES | jan/20 | jul/20 | jan/21 | jul/21 |
|--|-----------|----------|-----------|----------|
| Temporada | AT | BT | AT | BT |
| Pop. Total estimada Município (hab.) | 184.579 | 74.457 | 192.660 | 77.716 |
| Pop. Urbana Fixa estimada (hab.) | 72.907 | 72.907 | 76.139 | 76.139 |
| Pop. Urbana Flutuante estimada (hab.) | 110.123 | 0 | 114.944 | 0 |
| Pop. Rural estimada (hab.) | 1.549 | 1.549 | 1.577 | 1.577 |
| Pop. Urbana Fixa + Flutuante atendida água (hab.) | 183.030 | 72.907 | 191.083 | 76.139 |
| Volume micromedido mensal de água (m ³) | 671.155 | 371.862 | 619.948 | 407.592 |
| Ligações água - SAA | 14.947 | 15.196 | 15.367 | 15.540 |
| Economia água - SAA | 48.040 | 49.400 | 50.555 | 51.409 |
| Vazão mensal de esgoto bruto faturado (m3/mês) | 492.830 | 266.163 | 477.098 | 296.665 |
| Vazão diária de esgoto bruto faturado (m3/d) | 15.898 | 8.586 | 15.390 | 9.570 |
| Vazão de esgoto bruto faturado (L/s) | 184,00 | 99,37 | 178,13 | 110,76 |
| Vazão de esgoto tratado - SES (m3/mês) | 473.467 | 204.390 | 489.632 | 296.665 |
| Vazão de esgoto tratado - SES (m3/d) | 15.273,13 | 6.593,23 | 15.794,58 | 9.569,84 |
| Vazão de esgoto tratado - SES (L/s) | 176,77 | 76,31 | 182,81 | 110,76 |
| Ligações esgoto - SES | 7.143 | 8.476 | 8.763 | 8.809 |
| Economias esgoto - SES | 34.818 | 38.248 | 39.667 | 40.235 |
| Extensão rede de esgoto SES total (km) | 262,58 | 262,58 | 262,58 | 262,58 |
| Índice de atendimento por economias (%) | 72,48 | 77,43 | 78,46 | 78,26 |
| Capacidade atual de tratamento (FASE 1) ETE Morretes (L/s) | 250,00 | 250,00 | 250,00 | 250,00 |
| Capacidade atual de tratamento (FASE 2) ETE Morretes (L/s) | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,00 |
| Capacidade atual de tratamento - (FASE 1 + FASES 2) ETE Morretes (L/s) | 450,00 | 450,00 | 450,00 | 450,00 |
| Consumo de Energia Elevatórias (KWh) | 114.302 | 48.182 | 68.819 | |
| Consumo de Energia ETE Morretes (KWh) | 46.882 | 29.220 | 48.584 | |
| Consumo de Energia total (kWh) | 161.184 | 77.402 | 117.403 | |

Fonte: CPEA/IPAT/UNESC. Adaptado de dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

12. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) EXISTENTE

Atualmente, as áreas atendidas pela rede de coleta e tratamento de esgoto estão na bacia 3 (bairro Centro e parte do Canto da Praia), bacia 7 (bairros Morretes e Leopoldo Zarling) e bacia 8 (bairro Meia Praia), onde se encontram interceptores e emissários responsáveis por coletar e conduzir o esgoto até a ETE Morretes. De acordo com Mapa Geral do SES (Companhia Águas de Itapema) que referencia a nomenclatura das bacias, conforme Cadastro Geral do SES (2021), parte do bairro Canto da Praia (bacia 3) ainda não dispõe de rede coletora de esgoto.

12.1 REDE COLETORA DE ESGOTO

Conforme dados do “Relatório Circunstanciado do Sistema de Esgotamento Sanitário de Itapema” (2021) da Companhia Águas de Itapema, a área urbana apresenta 262.582,16 m de rede coletora de esgoto, abrangendo tubos PVC ponta/bolsa e junta elástica, ramais, interceptores, coletores-tronco e emissários com diâmetros que variam de 100 a 500 mm.

A rede de esgoto se estende por todo o bairro Meia Praia, Centro (parte do Canto da Praia), quase totalidade do bairro Morretes e bairro Leopoldo Zarling (Jardim Praia Mar).

De acordo com dados da LAO nº 30/2021, a Companhia Águas de Itapema, CNPJ n. 06.220.197/0001-50, localizada na Avenida Marginal Leste, n. 5, Centro, município de Itapema/SC, é atualmente concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Itapema/SC conforme Contrato nº 097/2004.

De acordo com Resolução CONSEMA n. 98/2017, a atividade “Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários”, código 34.31.11, é de porte grande e potencial poluidor Grande, com vazão média ao Final do Plano Q(2) de 810,00 L/s.

De acordo com dados da LAO n. 30/2021, o SES apresenta:

Ramais: 45,8 km;

Rede Coletora: 200,04 km;

Linhas de Recalque e Interceptores: 7,95 km;

Emissário 1: 5,90 km;

Emissário 2: 2,88 km;

Rede total: 262,58 km

Ligações prediais e economias
Ligações de Esgoto: 8.741 unidades;
Economias de Esgoto: 39.322 unidades.

12.2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

O esgotamento da rede de esgoto é feito por meio de 23 estações elevatórias para recalque de esgoto bruto em três bacias: Bacia 3 (bairro Centro e Canto da Praia), Bacia 8 (bairro Meia Praia) e Bacia 7 (bairro Morretes e Leopoldo Zarling), sendo compostas por 46 conjuntos moto-bomba, 655 CV de potência instalada, vazão de 8.544,00 m³/h ou 2.377,11 L/s e 45 inversores de frequência conforme dados da Companhia Águas de Itapema.

Com apoio de técnicos da Companhia Águas de Itapema, foram realizadas vistorias técnicas nas elevatórias, descritas abaixo e com detalhes em tabelas e figuras a seguir:

As estações elevatórias de esgoto se apresentam em estado adequado com instalação com duas bombas submersas (uma em stand by) com sensores de nível e tubo guia, sistema de comando automatizado por telemetria em quadro localizado no passeio, detalhes na Tabela 23 e Figura 38. A maioria das instalações apresentam quadro de comando em passeio e instalações de recalque em via pública sem necessidade de cerca de acesso.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 23 - Listagem de estações elevatórias de esgoto.

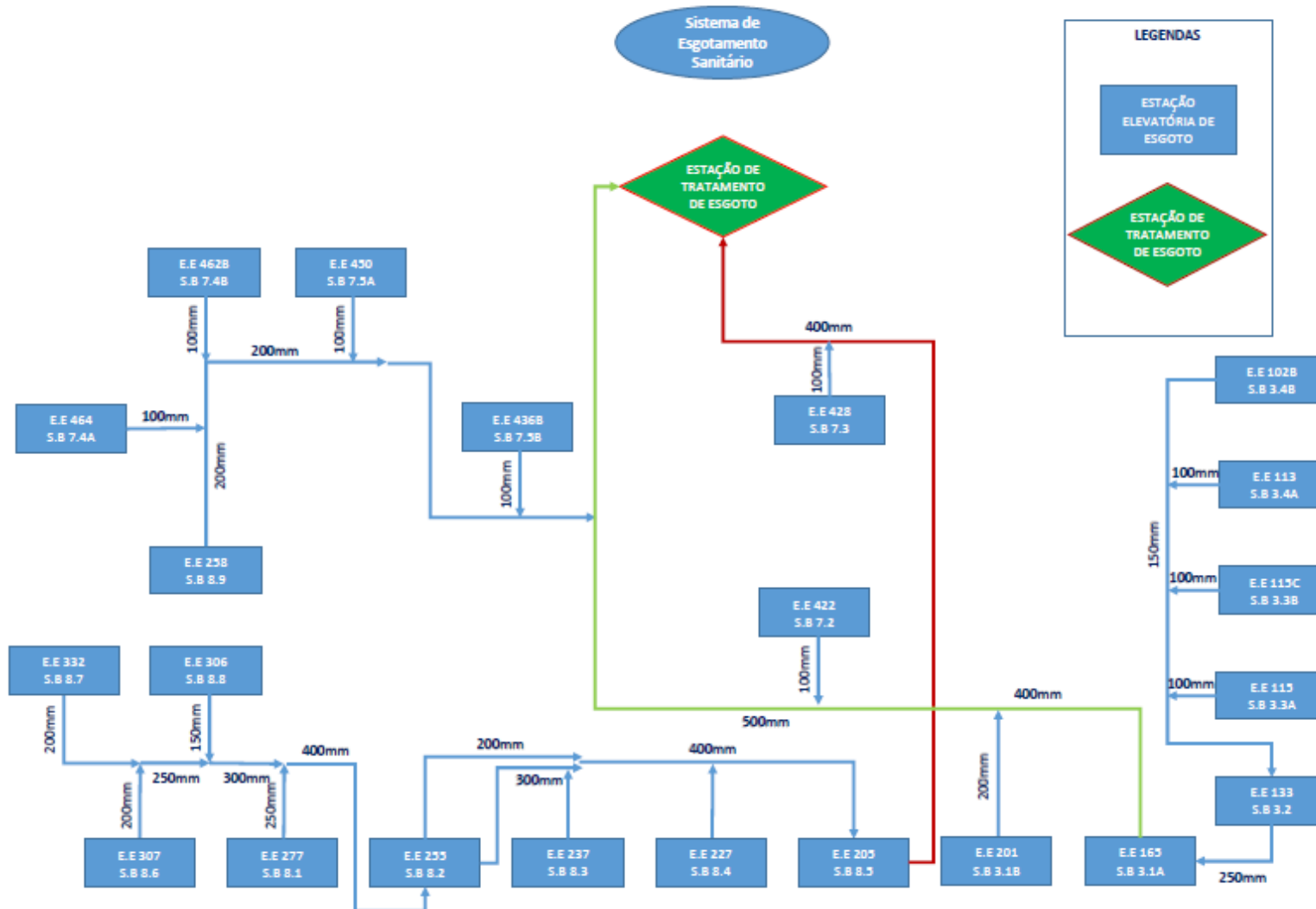
| Bairro | TAG/Rua | Bacia | n° motobombas | Modelo motobombas | Potência | Vazão | Altura manométrica (mca) | DN barrilete (mm) | Grade tipo cesto | Operação de comando | | Inversor de Frequência |
|-------------------|----------|-------|----------------------|----------------------------------|----------|--------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| | | | | | CV | L/s | | | | Sistema com automação | Sistema com telemetria | |
| Centro | EEE 165 | 3.1A | 2 (1 em stand by) | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 85,00 | 152,50 | 25,50 | 250 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V 103A 50/60hz |
| | | | | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 85,00 | 152,50 | 25,50 | | | | | |
| | EEE 201 | 3.1B | 2 (1 em stand by) | ABS EJ 40 B | 5,00 | 9,44 | 21,00 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V ~ 19A 50/60hz |
| | | | | ABS EJ 40 B | 5,00 | 9,44 | 21,00 | | | | | |
| | EEE 133 | 3.2 | 2 (1 em stand by) | Sulzer XFP 150 G PE 270/4 | 15,15 | 77,60 | 19,10 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V 28,8A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP 150 G PE 270/4 | 15,15 | 77,60 | 19,10 | | | | | |
| | EEE 115 | 3.3B | 2 (1 em stand by) | Sulzer EJ 100 BX4 | 10,05 | 39,17 | 21,00 | 150 | sim | sim | sim | 2xSchneider 380V 17A 50/60hz |
| | | | | Sulzer EJ 100 BX4 | 10,05 | 39,17 | 21,00 | | | | | |
| | EEE115C | 3.3A | 2 (1 em stand by) | Sulzer EJ 10B/BX 60 HZ | 3,00 | 4,17 | 5,02 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer EJ 10B/BX 60 HZ | 3,00 | 4,17 | 5,02 | | | | | |
| Canto da Praia | EEE 113 | 3.4A | 2 (1 em stand by) | Sulzer EJ 20BV/BVX 60 HZ | 3,00 | 13,80 | 4,96 | 100 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer EJ 20BV/BVX 60 HZ | 3,00 | 13,80 | 4,96 | | | | | |
| | EEE 102B | 3.4B | 2 (1 em stand by) | Sulzer EJ 10B/BX 60 HZ | 3,00 | 4,17 | 5,02 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer EJ 10B/BX 60 HZ | 3,00 | 4,17 | 5,02 | | | | | |
| Meia Praia | EEE 277 | 8.1 | 2 (1 em stand by) | Sulzer XFP 150 E - CB 1.5 PE75/4 | 10,00 | 30,00 | 8,38 | 200 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW08 380V ~ 30A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP 150 E - CB 1.5 PE75/4 | 10,00 | 30,00 | 8,38 | | | | | |
| | EEE 255 | 8.2 | 2 (1 em stand by) | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 140,00 | 208,33 | 25,50 | 200 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW11 380V ~ 3 242A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP 200 S CB2 PE 1040/6 | 140,00 | 208,33 | 32,20 | | | | | |
| | EEE 237 | 8.3 | 2 (1 em stand by) | ABS AFP 1049 M75/4 B | 17,68 | 48,00 | 20,00 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V ~ 3 28A 50/60hz |
| | | | | ABS AFP 153/625 | 17,68 | 48,00 | 20,00 | | | | | |
| | EEE 229 | 8.4 | 2 (1 em stand by) | ABS AFP 1049 M75/4 B | 10,00 | 30,00 | 13,50 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V ~ 3 19A 50/60hz |
| | | | | ABS AFP 1049 M75/4 B | 10,00 | 30,00 | 13,50 | | | | | |
| | EEE 205 | 8.5 | 3 (1 em stand by) | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 140,00 | 208,33 | 30,00 | 250 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 220/380/440 V ~ 3 156A 50/60hz |
| | | | | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 140,00 | 208,33 | 30,00 | | | | | |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Bairro | TAG/Rua | Bacia | n° motobombas | Modelo motobombas | Potência | Vazão | Altura manométrica (mca) | DN barrilete (mm) | Grade tipo cesto | Operação de comando | | Inversor de Frequência |
|------------------------|----------|-------|----------------------|---------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|---|
| | | | | | CV | L/s | | | | Sistema com automação | Sistema com telemetria | |
| | | | | ABS AFP 1576 ME 630/4 - 5160 | 140,00 | 208,33 | 30,00 | | | | | |
| | EEE 307 | 8.6 | 2 (1 em stand by) | Imbil E6 - Re-autoescorvante | 15,00 | 5,53 | 9,58 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V ~ 3 28,8A 50/60hz |
| | | | | Imbil E6 - Re-autoescorvante | 15,00 | 5,53 | 9,58 | | | | | |
| | EEE 332 | 8.7 | 2 (1 em stand by) | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 5,00 | 22,78 | 19,60 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V 10,8A 50/60hz |
| | | | | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 5,00 | 22,78 | 19,60 | | | | | |
| | EEE 306 | 8.8 | 2 (1 em stand by) | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 5,00 | 22,78 | 9,97 | 100 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW09 380V 10,8A 50/60hz |
| | | | | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 5,00 | 22,78 | 9,97 | | | | | |
| | EEE 258 | 8.9 | 2 (1 em stand by) | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 15,00 | 22,78 | 19,60 | 150 | sim | sim | sim | 2x Yashkawa V1000 380/440V 31/24A 50/60hz |
| | | | | Imbil E4 - Re-autoescorvante | 15,00 | 22,78 | 19,60 | | | | | |
| | EEE 422 | 7.2 | 2 (1 em stand by) | KSB KRTE-80 2517164 - XG | 15,00 | 31,11 | 28,00 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | KSB KRTE-80 2517164 - XG | 15,00 | 31,11 | 28,00 | | | | | |
| | EEE 428 | 7.3 | 2 (1 em stand by) | Sulzer XFP-PE2-100E-CB1.2-PE105_4E-EX | 15,00 | 34,17 | 33,00 | 100 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP-PE2-100E-CB1.2-PE105_4E-EX | 15,00 | 34,17 | 33,00 | | | | | |
| Morretes | EEE 450 | 7.5A | 2 (1 em stand by) | Sulzer AFP 101/420 380V 7M | 20,00 | 31,50 | 18,00 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW500 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer AFP 101/420 380V 7M | 20,00 | 31,50 | 18,00 | | | | | |
| | EEE 436B | 7.5B | 2 (1 em stand by) | SULZER EJ75 BX 380V | 15,00 | 31,50 | 20,50 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW500 380V 5A 50/60hz |
| | | | | SULZER EJ75 BX 380V | 15,00 | 31,50 | 20,50 | | | | | |
| | EEE 406I | 7.6 | 1 (0 em stand by) | SCHNEIDER BCS-320 | 1,00 | 5,27 | 10,00 | 75 | sim | sim | sim | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Jardim Praia Mar | EEE 464 | 7.4A | 2 (1 em stand by) | Sulzer XFP-PE2-81E-VX3-PE125_2E-EX | 18,00 | 27,06 | 37,00 | 150 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW700 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP-PE2-81E-VX3-PE125_2E-EX | 18,00 | 27,06 | 37,00 | | | | | |
| | EEE 462B | 7.4B | 2 (1 em stand by) | Sulzer XFP-PE2-81E-VX3-PE125_2E-EX | 18,00 | 27,06 | 37,00 | 75 | sim | sim | sim | 2xWEG CFW500 380V 5A 50/60hz |
| | | | | Sulzer XFP-PE2-81E-VX3-PE125_2E-EX | 18,00 | 27,06 | 37,00 | | | | | |
| Total | 46 | | | | 1.306,76 | 2.377,15 | | | | | | |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021. Adaptado a partir de dados da Companhia Águas de Itapema.

Figura 38 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto implantadas



Fonte: Companhia Águas de Itapema (2021).

12.2.1 Elevatória EEE-113 (Rio Fabrício)

A elevatória EEE-113 (bacia 3.4 A), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locado no centro da via pública. A EEE-113 envia esgoto para elevatória EEE-115 por emissário de recalque DN 100.

Figura 39 - A) EEE-113; B) Grade tipo cesto; C) Poço de sucção com bombas submersas; e D) Quadro de comando.

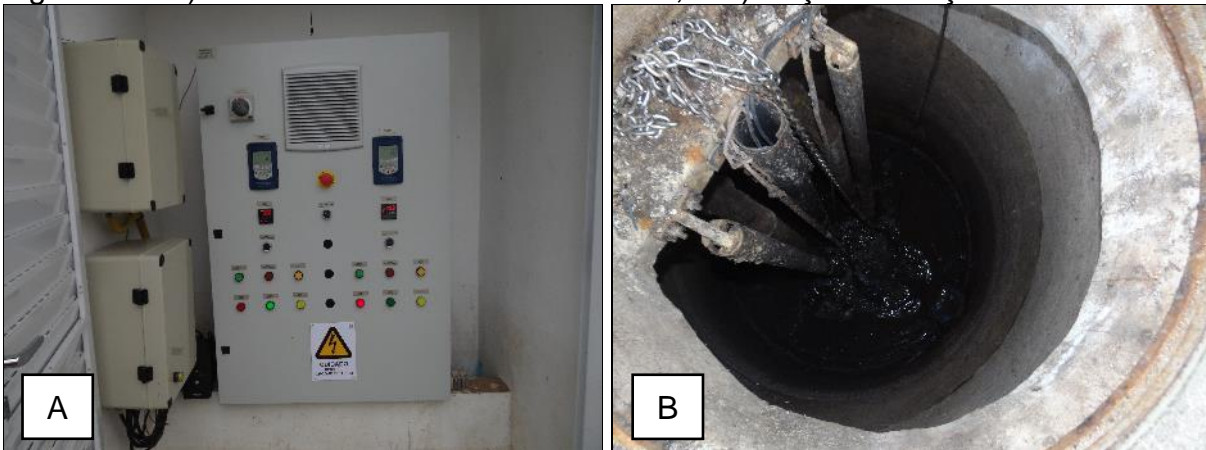


Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.2 Elevatória EEE-102-B

A elevatória EEE-102-B (bacia 3.4 B), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-102-B envia esgoto para elevatória EEE-115 por emissário de recalque DN 100.

Figura 40 - A) Quadro de Comando EEE-102-B; e B) Poço de Sucção.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.3 Elevatória EEE-115-C

A elevatória EEE-115-C (bacia 3.3 A), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no centro da via pública. A EEE-115-C envia esgoto para elevatória EEE-115 por emissário de recalque DN 100.

Figura 41 - A) Quadro de comando EEE-115C; e B) Poços de grade e sucção e Quadro de comando.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.4 Elevatória EEE-115

A elevatória EEE-115 (bacia 3.3 B), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio. A EEE-115 envia esgoto para elevatória EEE-133 por emissário de recalque DN 150. Devido a um problema de enchente no canal de macrodrenagem do rio Fabrício, há possibilidade de desmoronamento no

passeio aos fundos da base do Quadro de Comando, necessitando obra de recuperação do canal de macrodrenagem e de verificação da base do Quadro de Comando.

Figura 42 - A) Poço de sucção EEE-115 em passeio; e B) fundo do Quadro de Comando em área com possibilidade de desmoronamento.

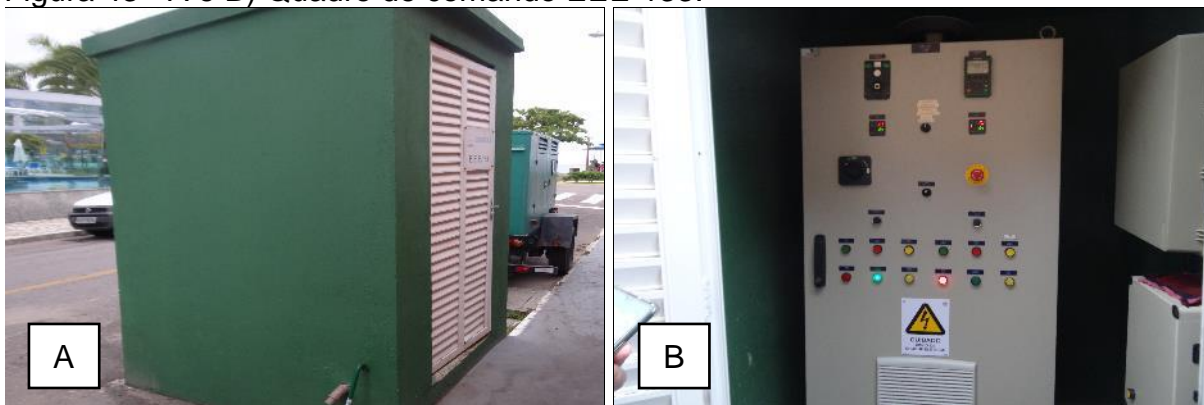


Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.5 Elevatória EEE-133

A elevatória EEE-133 (bacia 3.2), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no leito carroçável da via pública. A EEE-133 envia esgoto para elevatória EEE-165 por emissário de recalque DN 250.

Figura 43 - A e B) Quadro de comando EEE-133.

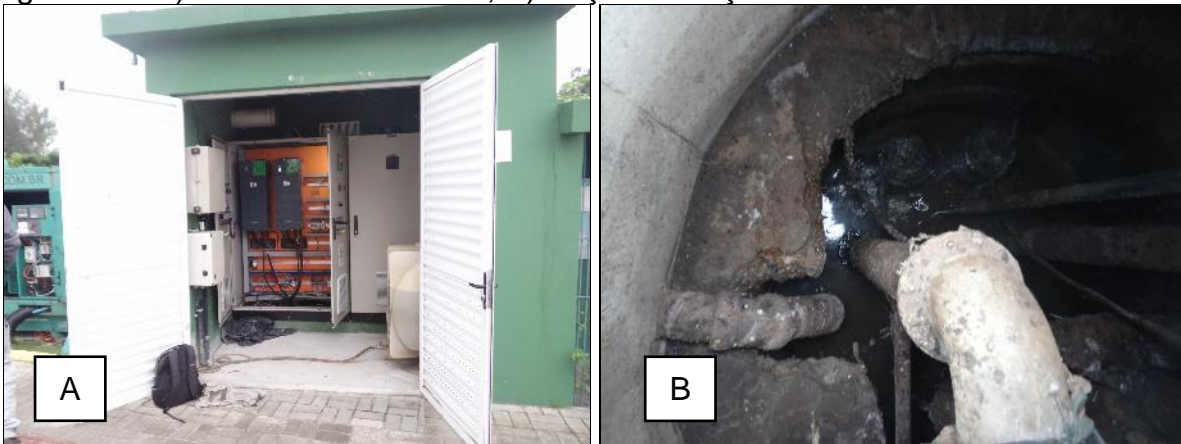


Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.6 Elevatória EEE-165

A elevatória EEE-165 (bacia 3.1 A), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no centro da via pública. A EEE-165 envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 400.

Figura 44 - A) Quadro de comando; B) Poço de sucção.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.7 Elevatória EEE-201

A elevatória EEE-201 (bacia 3.1 B), bairro Centro, apresenta quadro de comando locado no passeio e poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no centro da via pública. A EEE-201 envia esgoto para emissário de recalque DN 400 da EEE-165 e segue para ETE Morretes.

Figura 45 - A e B) Quadro de comando EEE-201.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.8 Elevatória EEE-332

A elevatória EEE-332 (bacia 8.7) bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio. A EEE-332 envia esgoto para elevatória EEE-255 (bacia 8.2) por emissários de recalque DN 200, DN 250 e DN 400, recebendo contribuições de outras elevatórias até EEE-255.

Figura 46 - Elevatória EEE-332.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.9 Elevatória EEE-307

A elevatória EEE-307 (bacia 8.6), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio, junto à praia. A EEE-307 envia esgoto para elevatória EEE-255 por emissários de recalque DN 200, DN 250 e DN 400, recebendo contribuições de outras elevatórias, conforme Mapa Geral SES Itapema (Cia. de Águas Itapema).

Figura 47 - Elevatória EEE-307.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.10 Elevatória EEE-306

A elevatória EEE-306 (bacia 8.8), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio. A EEE-306 envia esgoto para elevatória EEE-255 por emissários de recalque DN 150 e DN 400.

Figura 48 - A) Elevatória EEE-306; B) Quadro de comando.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.11 Elevatória EEE-277

A elevatória EEE-277 (bacia 8.1), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando na via pública; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio. A EEE-277 envia esgoto para elevatória EEE-255 por emissários de recalque DN 250 e DN 400.

Figura 49 - A) Elevatória EEE-277; B) Poço de sucção no passeio.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.12 Elevatória EEE-237

A elevatória EEE-237 (bacia 8.3), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio da beira mar. A EEE-237 envia esgoto para elevatória EEE-255 por emissário de recalque DN 200.

Figura 50 - A) Quadro de comando EEE-237; B) Poços de grade, sucção e manobra no passeio.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.13 Elevatória EEE-255

A elevatória EEE-255 (bacia 8.2), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio da beira-mar. A EEE-255 envia esgoto para elevatória EEE-205 por emissários de recalque DN 200, DN 300 e DN 400.

Figura 51 - A) EEE-255; B) Poços de sucção.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.14 Elevatória EEE-229

A elevatória EEE-229 (bacia 8.4), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-229 envia esgoto para elevatória EEE-205 por emissário de recalque DN 400.

Figura 52 - A) EEE-229; B) Quadro de Comando.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.15 Elevatória EEE-205

A elevatória EEE-205 (bacia 8.5), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados no passeio da beira-mar. A EEE-205 envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 400.

Figura 53 - A) EEE-205; B) Poço de sucção.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Figura 54 - A) Macrodrenagem próxima à EEE-205.



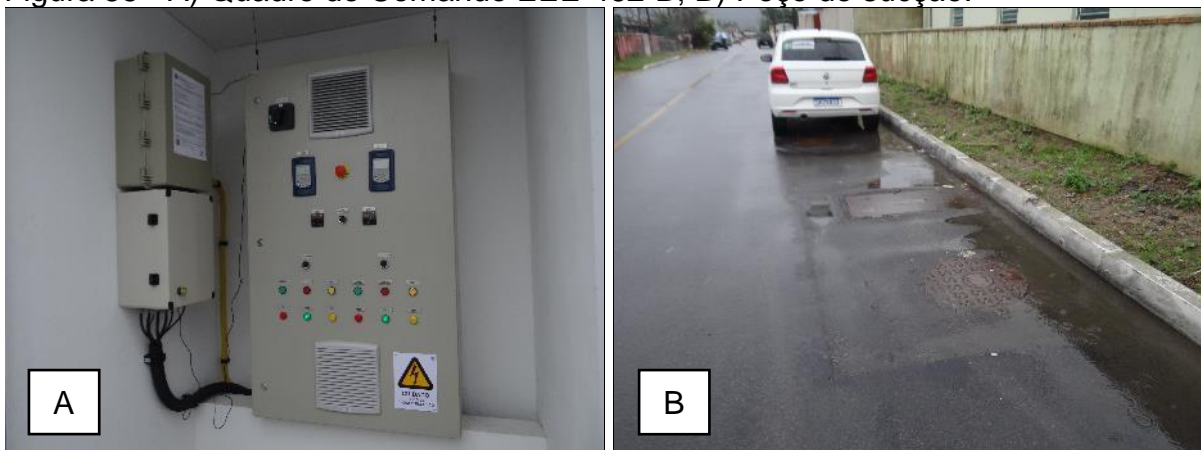
Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Foi constatado que em dias de grande precipitação pluviométrica, há grande volume de drenagem pluvial próximo a EEE 205 com arraste de esgoto e resíduos com lançamento na praia. Há indícios de que a drenagem contaminada procede de residências do bairro Morretes ainda não ligadas a rede, sendo que há possibilidade de retenção de esgoto na rede de drenagem por problema de declividade em macrodrenagens, sendo arrastado estes resíduos em dias de fortes chuvas.

12.2.16 Elevatória EEE-462-B

A elevatória EEE-462-B (bacia 7.4B), bairro Leopoldo Zarling (loteamento Jardim Praia Mar), apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-462-B envia esgoto para ETE Morretes por emissários de recalque de DN 100, DN 200 e DN 500.

Figura 55 - A) Quadro de Comando EEE-462-B; B) Poço de sucção.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.17 Elevatória EEE-464

A elevatória EEE-464 (bacia 7.4A), bairro Leopoldo Zaring (Jardim Praia Mar), apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-464 envia esgoto para ETE Morretes por emissários de recalque DN 100, DN 200 e DN 500.

Figura 56 - A) Quadro de Comando EEE-464; B) Poços de grade, sucção e barrilete.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.18 Elevatória EEE-258

A elevatória EEE-258 (bacia 8.9), bairro Meia Praia, apresenta quadro de comando no passeio, poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados próximos ao passeio. A EEE-258 envia esgoto para ETE Morretes por emissários de recalque DN 200 e DN 500.

Figura 57 - Elevatória EEE-258.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.19 Elevatória EEE-450

A elevatória EEE-450 (bacia 7.5A), bairro Morretes, apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-450 envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 200 e DN 500.

Figura 58 - A) Quadro de Comando EEE-450; B) Poços de grade, sucção e barrilete.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.20 Elevatória EEE-436B

A elevatória EEE-436B (bacia 7.5B), bairro Morretes, apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-436B envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 100 conectato a emissário DN 500.

Figura 59 - A) Quadro de Comando EEE-436B; B) Poços de grade, sucção e barrilete.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.21 Elevatória EEE-422

A elevatória EEE-422 (bacia 7.2), bairro Morretes, apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-422 envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 150 e DN 500 (Marginal Oeste).

Figura 60 - A) Quadro de Comando EEE-422; B) Poços de grade, sucção e barrilete.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.22 Elevatória EEE-406-I

A elevatória EEE-406-I (bacia 7.6), bairro Morretes, apresenta poço de sucção e quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locado em lote da concessionária. A EEE-406-I envia esgoto bruto da rua 406H para tratamento no local por uma ETE compacta conforme dados da Figura 61.

Figura 61 - A) EEE-406-I no passeio e A) e B) Estação compacta de tratamento do esgoto da EEE-406-I.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.2.23 Elevatória EEE-428

A elevatória EEE-428 (bacia 7.3), bairro Morretes, apresenta quadro de comando no passeio; poços de grade tipo cesto, elevatória e poço de manobra de barrilete locados na via pública. A EEE-428 envia esgoto para ETE Morretes por emissário de recalque DN 100 e DN 400 (Marginal Oeste).

Figura 62 - A) Poços de grade, sucção e barrilete; B) Quadro de Comando EEE-422.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3 ETE MORRETES

De acordo com PMSB (2014), a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Morretes apresentava em 2014 os seguintes dados históricos:

Elaboração do primeiro projeto de SES: 2006.

Início de operação: 2007.

População inicial de projeto: 53.000 hab.

Índice de cobertura: 60,02% do nº de imóveis (PMSB, 2014).

Vazão média de operação: 200 L/s (PMSB, 2014).

Processo de tratamento inicial: tratamento preliminar com gradeamento, desarenação e medição da vazão de esgoto bruto, tratamento físico-químico, desidratação natural do lodo através de leitos de secagem e desinfecção do efluente final; Eficiência de tratamento: 69% de remoção de DBO; DBO₅ do esgoto tratado: 50 mg/L.

Tratamento preliminar: gradeamento manual seguido de desarenador tipo caixa de areia dupla e Calha Parshall 1' – 30,50 cm para medição de vazão.

Tratamento anaeróbio com 2 módulos com 2 reatores tipo UASB, totalizando 4 reatores tipo UASB, Cap. unitária: 50 L/s, Cap. total: 200 L/s.

Estação elevatória de recirculação de lodo com excesso descartado para sacos filtrantes denominados bags.

Tratamento Físico-químico: Efluente encaminhado para floculadores hidráulicos com chicanas após dosagem de coagulante, formando flocos para separação sólido/líquido nos decantadores de alta taxa, cap. 167 L/s (PMSB, 2014).

Unidade de desidratação de lodo: sacos filtrantes ou bolsas geotêxtis de polipropileno de alta densidade denominados bags para drenagem do líquido e contenção de sólidos presentes no lodo. Destinação final do lodo: empresa Proactiva, município de Biguaçu/SC.

Unidade de desinfecção do esgoto tratado: Aplicação de cloro gasoso no esgoto tratado com dosagem média de 15 mg/L. encaminhamento do esgoto clorado para nove tanques de contato, vol. unitário: 25 m³, material: PRFV, vol. total: 225 m³.

Unidade de apoio: edificação com laboratório e área administrativa.

Portanto, até 2019, o sistema de tratamento era feito por tratamento anaeróbio seguido de sistema físico-químico com dois floco-decantadores e cinco filtros de areia e antracito. De acordo com Conasa, os filtros de areia e antracito foram desativados. Entre 2019 e 2020 foi elaborado projeto de upgrade e execução de ampliação da ETE (2019/2020) com alteração do layout e concepção de tratamento visando atendimento das metas do PMSB 2014 e legislação ambiental, constituindo as fases 1 e 2 da planta de tratamento.

Atualmente, os efluentes sanitários coletados no município são encaminhados à ETE Morretes que integra o SES Itapema de coleta e tratamento de esgoto, com extensão total de 262,58 km de rede coletora, abrangendo uma área de 4,55 Km², 23 elevatórias. Os bairros atendidos atualmente pelo SES Itapema são: Centro, parte do Canto da Praia, Meia Praia, Morretes e Leopoldo Zarling (Loteamento Jardim Praia Mar).

Dados da ETE Morretes

Localização: Rua 438, 1777 – bairro Morretes, Itapema/SC.

Coordenadas planas: UTM X 735488.580000 – UTM Y 6996399.12000.

Área operacional: ~ 34.000 m².

Corpo receptor atual: rio da Fita em ponto localizado na entrada da ETE. Morretes e há 1.000m da foz do rio da Fita no rio Perequê.

Corpo receptor após execução do emissário de esgoto tratado (2022/2023): rio Perequê a aproximadamente 5 km a montante da foz no oceano atlântico.

Medidores de vazão na entrada:

Macromedidor eletromagnético – Linha de recalque DN 400.

Macromedidor eletromagnético – Linha de recalque DN 500.

Medidor de vazão na saída:

Calha parshall 24” com Medidor de vazão tipo ultrassom.

Operação: 24 h/d.

Nº de operadores: 4.

1 operador + 2 auxiliares = 3 (diurno).

1 operador (noturno).

Nº turnos: 2 turnos com 12 x 36h.

Início Operação (start up): 2020.

Licenciamento Ambiental de Operação: LAO n. 30/2021.

Na entrada da ETE localiza-se uma Casa de Operação com escritório, laboratório, sala de reuniões e sanitários.

De acordo com LAO n. 30/2021, ETE Morretes conta com dois sistemas de tratamento chamados de FASE I e FASE 2, podendo operar tanto em série quanto em paralelo, dependendo das vazões sazonais que adentram a ETE (alta e baixa temporada).

Tratamento preliminar (FASE 1 e FASE 2)

A partir das linhas de recalque DN 400 e DN 500, o esgoto bruto é conduzido até entrada da ETE com duas alternativas para tratamento preliminar:

1. Tratamento preliminar (FASE 2) mecanizado com remoção de sólidos grosseiros, peneiramento, desarenação e separação de gordura por flotação, seguindo para tanques de equalização interligados.
2. Tratamento preliminar antigo (FASE 1) para operar como stand-by do tratamento preliminar (FASE 2).

De acordo com LAO n. 30/2021, sistema de tratamento FASE 1 apresenta os seguintes dados: Vazão Média (Qmed): 250 L/s ; Vazão Máxima (Qmax): 450 L/s. O sistema de tratamento FASE I é composto por: 2 grades com espessura de 6mm, caixa de areia dupla, calha Parshall com medidor ultrassônico (tratamento preliminar); 1 Tanque de Equalização de esgoto bruto de 3.600m³; 1 Estação Elevatória interna de esgoto (Sistema de recalque de esgoto estação); 1 Estação Elevatória interna de lodo (Sistema de recalque de lodo estação); 5 Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo - reatores UASB (Sistema de tratamento biológico anaeróbio); 2 Floco-decantadores; 1 Sistema de desinfecção com dosadores de cloro gás, câmara de contato e calha Parshall de saída com medidor ultrassônico; 5 Leitões de Secagem e 2 Bags (Sistema de deságue de lodo); 1 Prédio Administrativo com laboratório equipado.

De acordo com LAO n. 30/2021, sistema de tratamento FASE 2 apresenta os seguintes dados: Vazão Média (Qmed): 200 L/s ; Vazão Máxima (Qmax): 360 L/s. O sistema de tratamento Fase II compreende: 1 Sistema de Tratamento Preliminar composto por: 2 Medidores de vazão eletromagnético individuais por linha de recalque DN400 e DN500mm, Caixa de entrada com gradeamento grosseiro (sistema projetado para atender a vazão da FASE I + FASE II - Vazão Média (Qmed): 450 L/s e Vazão Máxima (Qmax): 810 L/s e Sistema automatizado de gradeamento tipo peneiramento, desarenador e raspador de gordura; 1 Tanque de Equalização do esgoto bruto composto por novo tanque de equalização com capacidade para 3.850m³; 1 Subestação de Energia abrigada; 1 Sistema Biológico Aeróbio de tratamento composto por dois Tanques de Lodos Ativados por aeração prolongada, Casa de Painéis Elétricos, Casa de Sopradores e Decantador Secundário; 1 Sistema de Desidratação de lodo composto por 1 Decanter centrífugo; 1 Mangote de alimentação; 1 Misturador estático; 1 Espessador dinâmico; 1 Preparador automático de solução de polímero; 2 Bombas helicoidais para alimentação de lodo ao adensador; 2 Bombas helicoidais para alimentação de lodo ao decanter; 2 Bombas helicoidais para dosagem de polímero ao adensador e 2 Bombas helicoidais para dosagem de polímero ao decanter.

Vazão Total da ETE Morretes (FASE I + FASE II).

Vazão Média (Qmed): 450 L/s e Vazão Máxima (Qmax): 810 L/s.

Tratamento FASE 1.

Esgoto equalizado segue por elevatória em caixa de distribuição para sistema anaeróbio com cinco reatores tipo UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanket. Efluente dos reatores é conduzido para duas linhas de floco-decantadores, sendo o lodo dos decantadores retornando aos reatores anaeróbios e o esgoto clarificado segue para tanque de contato de cloro para desinfecção com dosagem de cloro gás e descarte do esgoto tratado por calha parshall com medidor de vazão tipo ultrassom.

Tratamento FASE 2

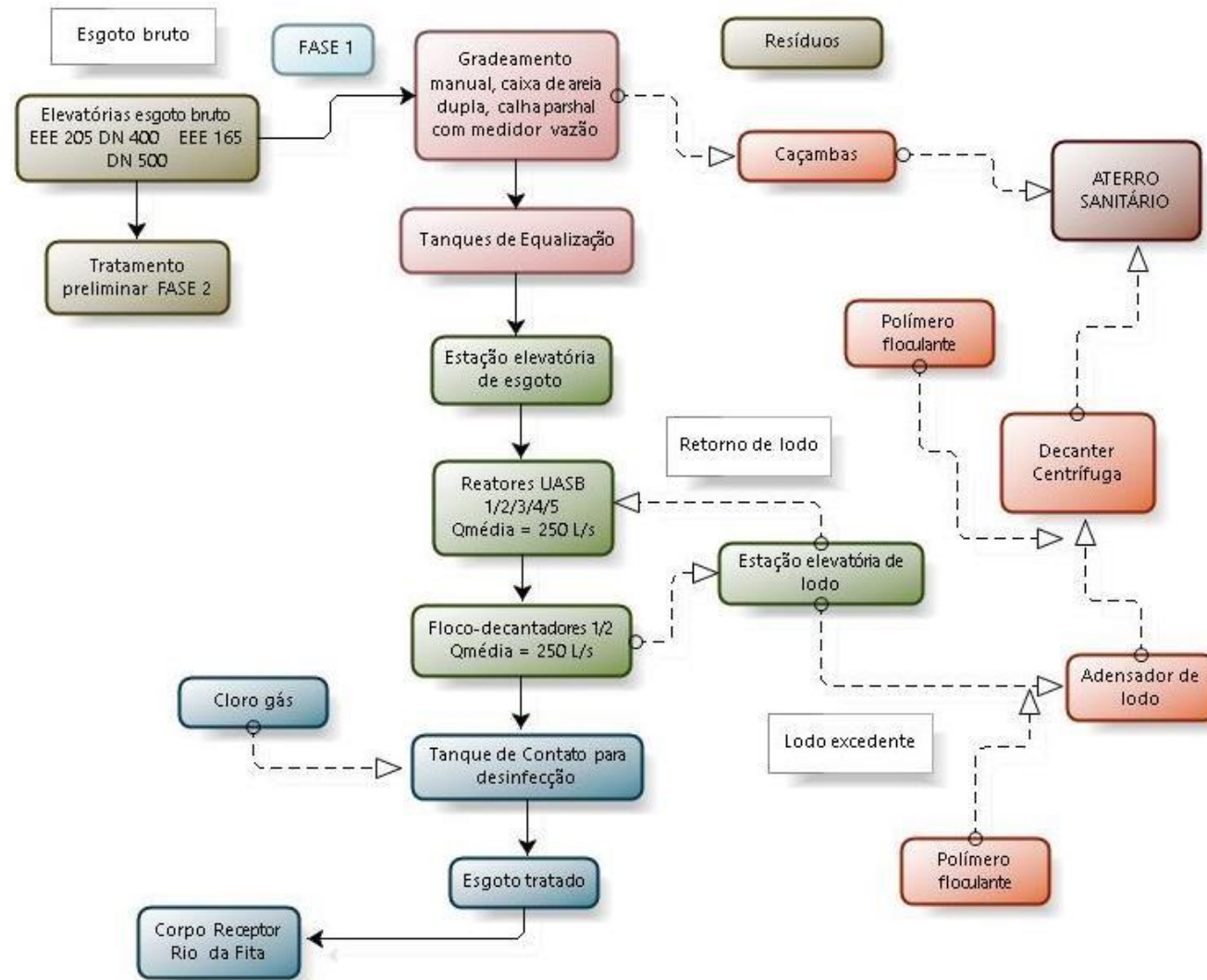
Esgoto equalizado pode seguir por elevatória para sistema aeróbio com dois reatores aeróbios geminados com processo de tratamento por lodos ativados por aeração prolongada e um decantador secundário, sendo o lodo do decantador retornando aos reatores aeróbios ou sendo enviado como lodo excedente ao sistema de tratamento de lodo por desagramento mecânico por decanter centrífuga

O esgoto clarificado segue para tanque de contato de cloro para desinfecção com dosagem de cloro gás e descarte do esgoto tratado por calha parshall com medidor de vazão tipo ultrassom.

Atualmente o esgoto tratado ainda é lançado no rio da Fita, devendo ser executado rede de emissário de esgoto tratado até o rio Perequê.

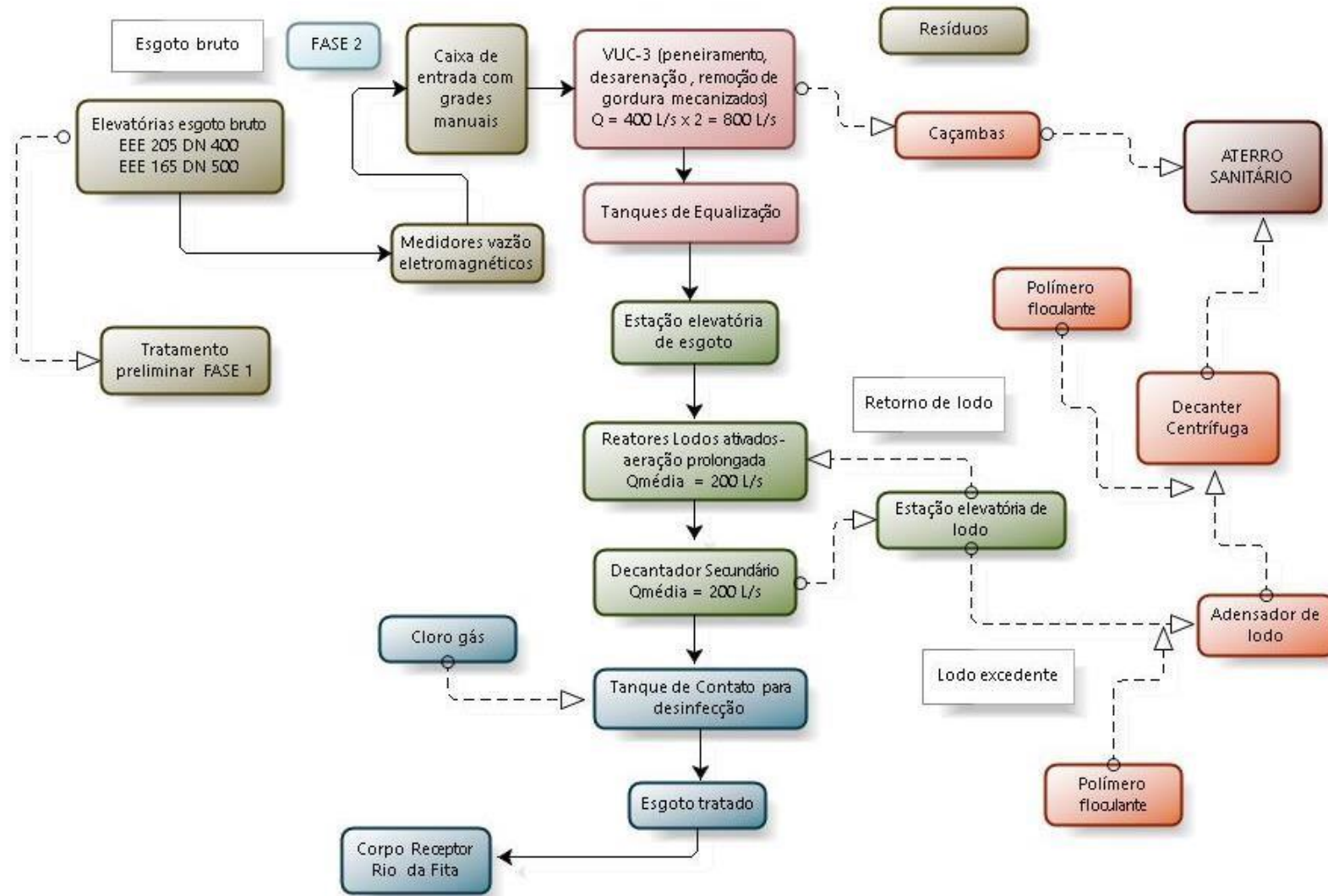
O funcionamento da ETE Morretes é ilustrado por meio dos fluxogramas da ETE Morretes FASE 1, FASE 2, FASE 1 + FASE 2 em série e FASE 1 + FASE 2 em paralelo, em detalhes na Figura 63, Figura 64, Figura 65 e Figura 66.

Figura 63 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1.



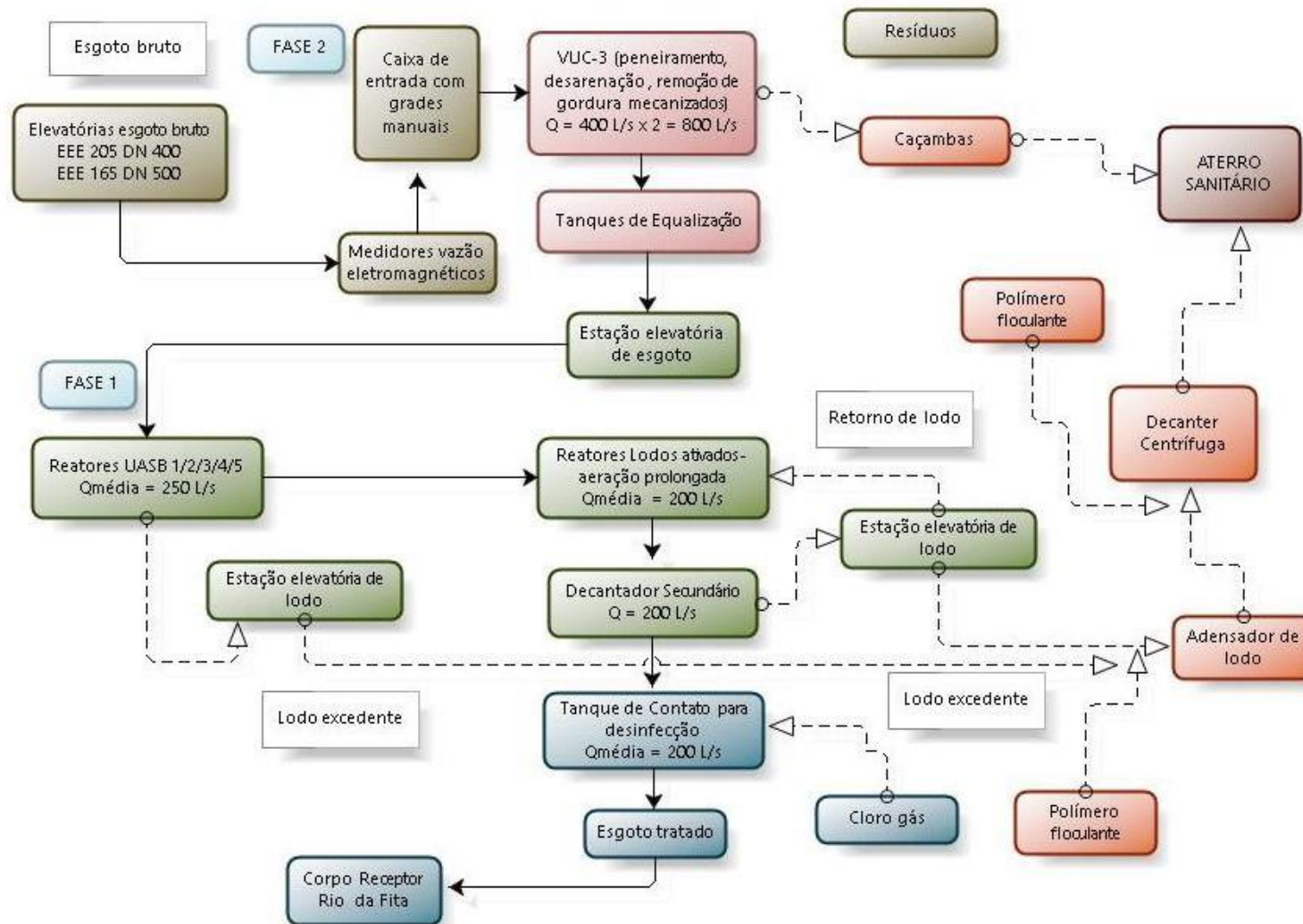
Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Figura 64 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 2.



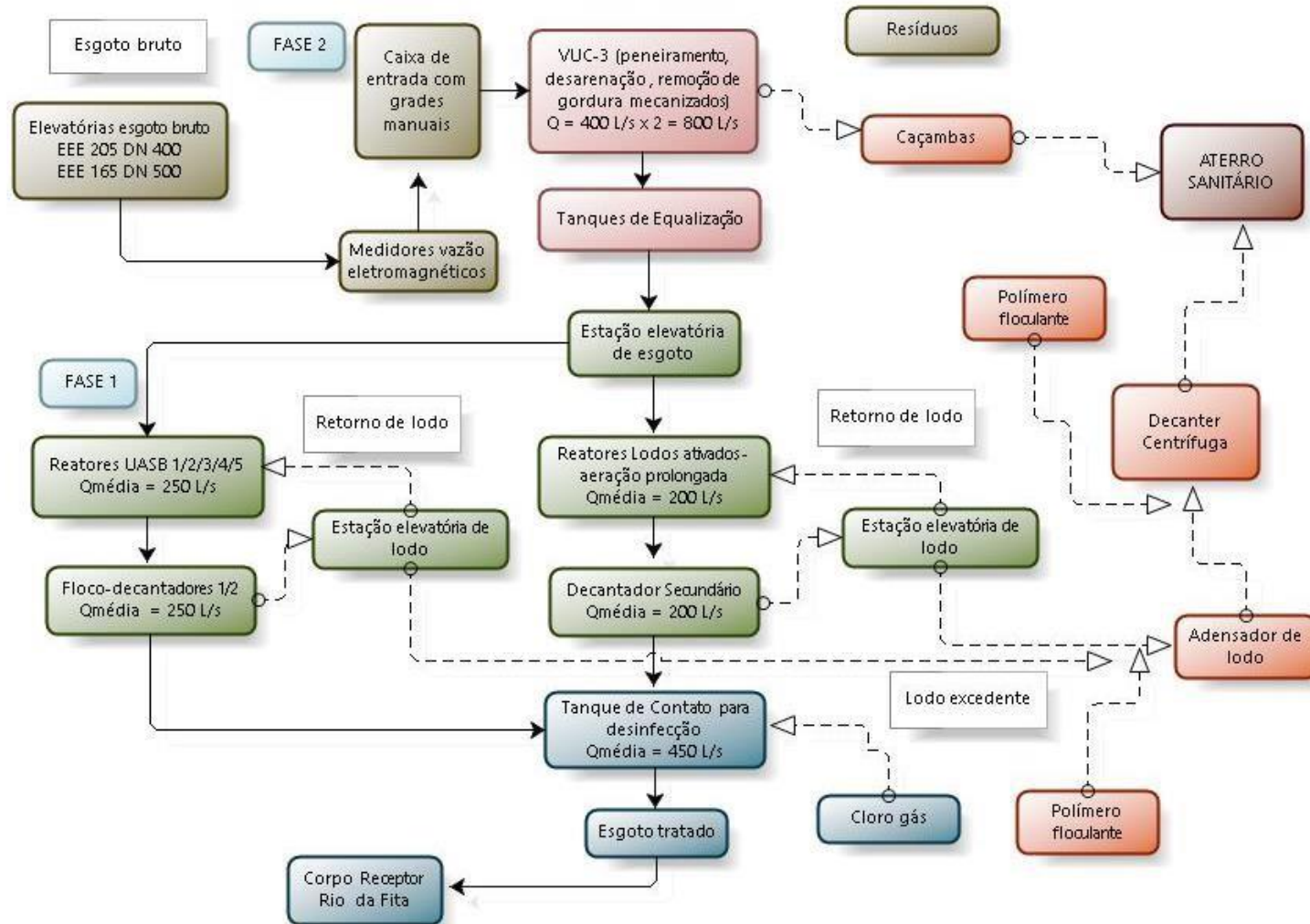
Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Figura 65 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1 + FASE 2 em série.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Figura 66 - Fluxograma de tratamento ETE Morretes FASE 1 + FASE 2 em paralelo.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.1 Tratamento Preliminar (FASE 1)

O tratamento preliminar consiste de processos físicos para remoção de sólidos grosseiros, areia, sólidos flutuantes e óleos e gorduras. O objetivo da desarenação é prevenir abrasão em equipamentos mecânicos e motobombas e reduzir acúmulo de material inerte em lodos de recirculação e obstrução de equipamentos.

A partir dos emissários DN 400 e DN 500, o esgoto bruto das elevatórias é conduzido ao sistema de tratamento preliminar antigo (FASE 1), conforme detalhe na Figura 67, ou ao novo tratamento preliminar (FASE 2) mediante manobras de válvulas.

Figura 67 - A) vista geral do tratamento preliminar antigo (FASE 1); B) detalhe de grade de barras; C) caixa de areia; D) calha parshall 1' com medidor de vazão.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Segue dados do sistema de tratamento preliminar antigo (FASE 1):

1. Entrada do esgoto em câmara de entrada, distribuição em dois canais paralelos.
2. Gradeamento manual: N° de grades: 02, abertura: 10 mm, limpeza manual com ancinho para bolsa coletora e descarte em caçamba.

3. Desarenador tipo caixa de areia dupla: N° unidades: 02, Comprimento: 8,0 m, Altura total: 1,04m, Área superficial: 8m², Taxa de aplicação: 1.080 m³/m².d, Areia retida na caixa de areia recolhida em caçambas estacionárias e periodicamente encaminhadas para aterro sanitário.
4. Calha Parshall 1' - 30,50 cm com medidor de vazão tipo ultrassônico.

12.3.2 Tratamento Preliminar (FASE 2)

A partir dos emissários DN 400 e DN 500, o esgoto bruto das elevatórias é conduzido ao novo tratamento preliminar com macromedidores instalados na entrada do gradeamento grosseiro.

Gradeamento grosseiro

Câmara de entrada com três canais providos de comportas de bloqueio encaminhados a três grades de barras metálicas 45°. O material sólido removido nesta etapa é depositado em container (caçamba) removido por caminhão poliguindaste adaptado ao transbordo e transporte para aterro sanitário.

Dimensões da grade manual de barras: Espaçamento: 10 mm.
Largura: 1,40 m.

Limpeza: manual com ancinho para retirada manual de sólidos para cesto ou bolsa perfurada.

Obs.: em andamento projeto para automação das grades manuais para instalação de grades mecanizadas tipo escalera.

Este sistema de gradeamento manual opera a montante do sistema de peneiramento/desarenação/flotação VUC-3. Esgoto gradeado é alimentado ao equipamento VUC-3 para tratamento preliminar automatizado com três funções mecanizadas: peneiramento, desarenação e remoção de gorduras por flotação.

Modelo: VUC-3-400 (Vibropac Unidade Combinada).

Marca: Vibropac.

N° módulos: 2.

Capacidade unitária: 400 L/s.

Capacidade total: 800 L/s.

Espaçamento peneiramento: 3 mm para remoção de sólidos finos.

Características técnicas: Material: AISI 304; diâmetro entrada/saída: DN 700; saída gordura: DN 125; Potência instalada: 13,6 CV, corrente nominal: 40 A, grau de proteção: IP55, Peneira com tambor rotativo: malha 6 mm, motoredutor espiral com eixo 2,0 CV; Motoredutor extrator de areia, espiral com eixo 0,75 CV; Motoredutor Extrator de gordura, espiral com eixo, 0,34 CV; compressor ar: 324 m³/h, 7,5 CV.

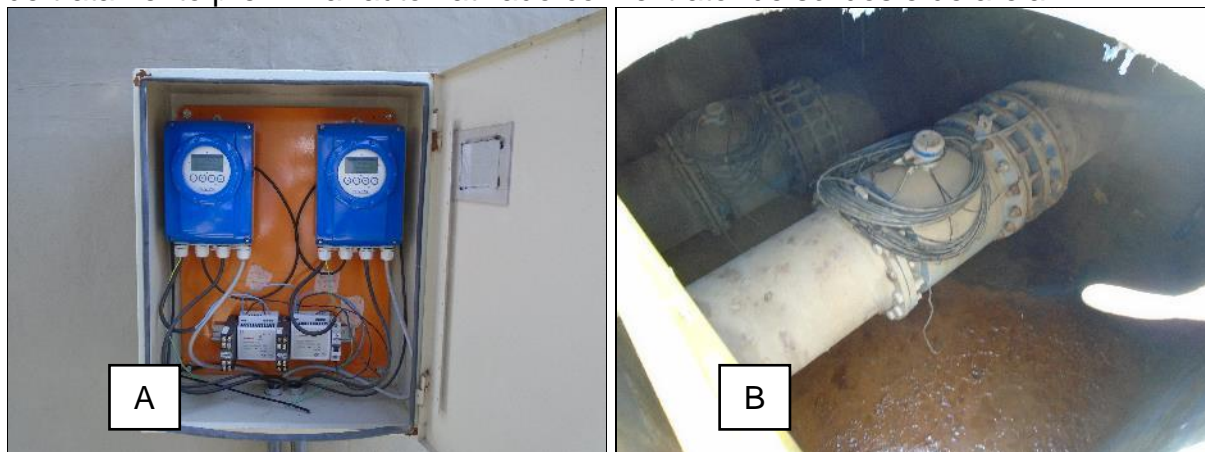
O fluxo do esgoto da saída do tratamento preliminar é conduzido por gravidade por meio de tubulação PRFV DN 1000 até dois tanques de equalização interligados.

Caso o tratamento preliminar FASE 2 estiver paralisado para manutenção corretiva, o sistema de tratamento preliminar antigo (FASE 1) pode ser acionado a qualquer momento mediante manobra de válvulas.

De acordo com Conasa, esta unidade foi projetada para atender tanto as unidades da Fase 1 quanto da Fase 2 da ETE, com vazão média de 450 L/s e vazão máxima de 810 L/s.

A Figura 68 detalha tratamento preliminar (FASE 2) com gradeamento e caixa separadora de areia e gordura.

Figura 68 - A) e B) Macromedidores eletromagnéticos DN 400 e DN 500; C) Câmara de entrada; D) grade de barras manual; E) 2 módulos VUC-3 400; F) Vista do sistema de tratamento preliminar automatizado com extrator de sólidos e de areia.





Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.3 Equalização do esgoto

Em sequência, esgoto é encaminhado por linha PRFV DN 1000 para dois tanques de equalização interligados e impermeabilizados com manta geotêxtil para promover homogeneização de efluente quanto a parâmetros de pH, temperatura, turbidez, DBO e outros, regulando a vazão para unidades subseqüentes e evitando cargas de choque em sistemas anaeróbios e aeróbios.

Tanque de equalização 1 (novo) (FASE 2).

Capacidade unitária: 3.600 m³.

Comprimento x Largura (superfície): 57m x 30 m.

Altura útil: 2,5 m.

Misturadores submersos tipo turbina: 4.

Potência unitária: 5 CV.

Potência total: 20 CV.

Tanque de equalização 2 (antigo) (FASE 1).

Capacidade unitária: 3.850 m³.

Comprimento x Largura (superfície): 72m x 18 m.

Altura útil: 2,5 m.

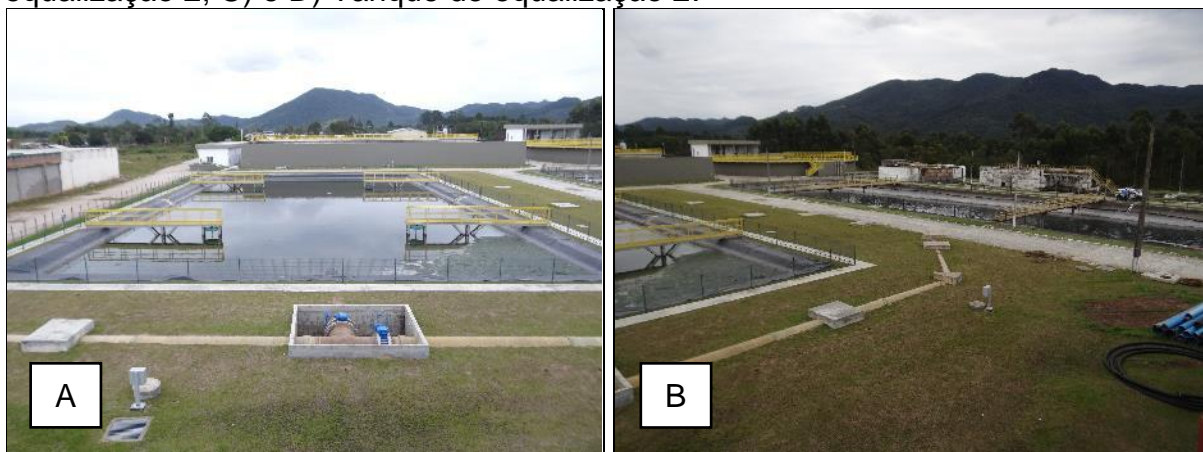
Misturadores submersos tipo turbina (sem injeção de ar): 1.

Potência: 20 CV.

O efluente equalizado pode ter quatro alternativas para sequência de tratamento, dependendo das condições de demanda de tratamento em baixa, média ou alta temporada (BT, MT, AT):

- Alternativa 1 (FASE 1), considerando apenas fluxo da FASE 1, pode ser encaminhado por meio de elevatória para caixa distribuidora para os cinco reatores tipo UASB para tratamento anaeróbio.
- Alternativa 2 (FASE 2), considerando apenas fluxo da FASE 2, para elevatória do tratamento aeróbio por lodos ativados nos dois reatores aeróbios.
- Alternativa 3 (FASE 1 + FASE 2) com fluxo em série considerando tratamento secundário anaeróbio (reatores UASB) seguindo para tratamento aeróbio (lodos ativados por aeração prolongada), decantador secundário e desinfecção.
- Alternativa 4 (FASE 1 + FASE 2) com fluxo em paralelo considerando que parte da vazão vai para tratamento secundário anaeróbio (reatores UASB), flocculantes e desinfecção e parte da vazão vai para tratamento aeróbio (lodos ativados por aeração prolongada), decantador secundário e desinfecção.

Figura 69 - A) Tanque de equalização 1 (novo); B) Linha DN 1000 para Tanque de equalização 2; C) e D) Tanque de equalização 2.





Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.4 Tratamento anaeróbio Reatores tipo UASB (FASE 1)

O tratamento biológico anaeróbio por reator tipo UASB (upflow anaerobic sludge blanket reactor) ou fluxo ascendente por meio de manta de lodo é realizado por meio de colônias de microrganismos anaeróbios. Os sólidos, líquidos e biogás são separados no separador trifásico, devendo o biogás ser conduzido por tubulação com corta-chamas até um queimador tipo flare de gás metano. A manta de lodo é mantida nas seções de digestão e decantação do reator e o líquido sobrenadante tratado é coletado pelas calhas sobrenadante, seguindo para etapa subsequente. Diariamente é avaliado o nível de manta de lodo do reator através de drenagem dos registros das colunas da altura do reator. Se a manta estiver muito elevada, o lodo deve ser descartado para etapa de desaguamento de lodo em uma ETL (Estação de Tratamento do Lodo), sendo feito por gravidade podendo seguir para etapa de desaguamento por Bags (FASE 1) ou decanter (FASE 2). A espuma sobrenadante da superfície deve ser separada e conduzida junto com o lodo descartado para etapa de desaguamento de lodo na ETL. O lodo removido dos reatores tipo UASB é considerado estabilizado e pode ser encaminhado diretamente para desaguamento conforme NBR 12.209:2011.

De acordo com a Cia. Águas de Itapema, reatores tipo UASB apresentam desempenho adequado como tratamento primário anaeróbio com eficiência superior a 65% na remoção de matéria orgânica, mas ainda com capacidade limitada de remoção de matéria orgânica poluidora contida nos esgotos domésticos, fazendo-se necessária a utilização de polimento com pós-tratamento para atendimento aos parâmetros exigidos pela legislação ambiental vigente. De acordo com Chernicharo

(2016), reatores anaeróbios dificilmente produzem efluentes que atendam aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental, tornando-se de grande importância o pós-tratamento destes efluentes. Estas instalações não apresentam eficiência adequada de remoção de nutrientes e surfactantes. Segundo Jordão (2017), o reator UASB praticamente não remove nutrientes N e P, sendo previsto tratamento complementar por processos aeróbios, tais como: lodos ativados, filtros biológicos percoladores, filtros aeróbios submersos, sendo que o corpo receptor requer um efluente com oxigênio dissolvido e adequada remoção de DBO, nutrientes e de organismos patogênicos.

Na planta foram identificados cinco reatores tipo UASB com entrada em fluxo paralelo com capacidade unitária de 50 L/s e capacidade total de 250 L/s.

Em vistoria de campo foi verificado que os compartimentos superiores de decantação não são cobertos para facilidade de limpeza dos canais de remoção de espuma, porém, foi observado indícios de formação de algas na superfície da água e forte odor característico da emissão de gases de digestão anaeróbia. Não há rede de condução de biogás, sendo necessário queima completa dos gases em queimadores conforme exigência da norma NBR 12.209:2011. De acordo com o Relatório ARESC GEFIS n. 001/2019, não foram observados queimadores de biogás nos Reatores tipo UASB, fazendo com que o gás metano seja lançado diretamente na atmosfera. Cia. Águas de Itapema informou que está sendo elaborado estudo para avaliar alternativas de tratamento de gases.

Tabela 24 - Dados de reatores tipo UASB.

| Tipo | UASB |
|---|----------|
| Nº reatores (unidade) | 5 |
| Arranjo dos Reatores | paralelo |
| Eficiência Média em remoção DBO (%) | 65 - 70 |
| Comprimento (m) | 21,00 |
| Largura (m) | 16,39 |
| Altura de Líquido (m) | 4,80 |
| Altura Total (m) | 5,45 |
| Volume Útil (m ³) | 1.350 |
| Tempo de Detenção (méd.) (h) | 9,41 |
| Velocidade ascensional média (m/h) | 0,52 |
| Vazão média do Tanque (L/s) | 50 |
| Produção de Lodo (adotando 4% de sólidos) (m ³ /dia) | 33,2 |

Fonte: dados de projeto da Conasa, adaptado com dados do PMSB, 2014.

Figura 70 - A) Vista de Reator UASB; B) Distribuidor de vazão com vertedores; C) vista de compartimento superior aberto com retentor de espuma; D) vista superior do compartimento aberto com calhas de saída do esgoto.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.5 Pós-tratamento dos reatores tipo UASB (FASE 1)

De acordo com PMSB (2014), efluente dos reatores anaeróbios era encaminhado a um floco-decantador com floculadores hidráulicos com chicanas após dosagem de coagulante, formando flocos para separação sólido/líquido nos decantadores, porém com capacidade na etapa de floco-decantação inferior ao tratamento anaeróbio em 2014, considerando as seguintes características:

- Floculador hidráulico, cap. 167 L/s.
- Decantador tipo alta taxa com placas planas paralelas PVC inclinação 60°, área unitária: 50 m²; área total: 100 m²; cap. 167 L/s conforme PMSB (2014).

Em vistoria recente, foi verificado *in loco* a instalação de mais um floco-decantador com floculação mecânica, seguindo para etapa de decantação com mais um decantador com área aproximada de 100 m². Portanto, o fluxo de saída do

tratamento anaeróbio (FASE 1) segue para dois decantadores para separação sólido/líquido com área total de 200 m² para atender capacidade hidráulica para cinco UASB (vazão de projeto = 250 L/s), obtendo-se uma taxa de escoamento superficial de 108 m³/m².d para vazão média limite da Fase 1.

Atualmente não é aplicado coagulante na entrada dos flocladores, portanto, não sendo mais identificado como tratamento físico-químico, e sim apenas como tratamento físico, operando as duas unidades como decantadores.

O sistema físico-químico com decantação em sequência para separação sólido-líquido apresenta eficiência de remoção de sólidos coloidais após adição de coagulante e floclante, fator dependente da eficiência das etapas de coagulação e floclação para obter-se um floco mais estável e denso. Portanto, sólidos dissolvidos, tais como Nitrogênio amoniacal, que se apresenta em fase dissolvida na água, não são removidos por tratamento físico-químico. Em pH abaixo de 8, Nitrogênio amoniacal se apresenta na forma iônica com grande afinidade com a água e dificuldade de remoção. Atualmente, tecnologias mais utilizadas para remoção do nitrogênio amoniacal são por tratamento biológico aeróbio de nitrificação em processos de lodo ativado que promovem o processo de oxidação do nitrogênio amoniacal para nitratos, podendo também, em sequência, remover os nitratos por processo de desnitrificação em ambiente anóxico para nitrogênio gasoso.

De acordo com Companhia Águas de Itapema, a não utilização de coagulantes foi baseada em estudos operacionais, onde verificou-se que o tratamento físico-químico trazia melhorias apenas na turbidez do efluente, não se obtendo melhorias significativas em outros parâmetros de interesse. Portanto, optou-se pela remoção desta aplicação de coagulantes considerando a relação custo/benefício na qualidade do efluente tratado.

Como o tratamento anaeróbio apresenta eficiência entre 65 e 70% de DBO e ausência de remoção de nitrogênio amoniacal, nutrientes e surfactantes, e o polimento consistindo em apenas separação sólido-líquido em dois decantadores, necessita-se a implantação de um polimento por tratamento biológico aeróbio para melhoria na qualidade do efluente por lodos ativados ou processo alternativo para este fim, considerando melhor remoção de matéria orgânica, nitrogênio amoniacal e surfactantes para atendimento da nova Resolução Consema n. 182/2021 a partir de 2023, que implica em residuais limite de Nitrogênio amoniacal de 20 mg/L, além da exigência de ensaios de ecotoxicidade para avaliar a toxicidade do efluente tratado.

Outra alternativa sugerida poderia ser o estudo de viabilidade técnica e projeto de readequação considerando aproveitamento das instalações dos tanques dos cinco reatores anaeróbios tipo UASB com volume útil de 6.748 m³ para adaptar-se a um tratamento aeróbio por lodos ativados nestas instalações visando melhorias de eficiência de processo para atendimento das novas condicionantes ambientais.

Considerando implantação de pós-tratamento por filtros biológicos percoladores (FBP) com recirculação, os decantadores devem ter área de 900 m² ou taxa de escoamento superficial de 24 m³/m².d conforme exigência da norma ABNT NBR 12209:2011 para estações de tratamento de esgoto sanitário.

Considerando implantação de pós-tratamento por lodo ativado convencional, os decantadores devem ter área de 771 m² ou taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d conforme exigência da norma ABNT NBR 12209:2011 para estações de tratamento de esgoto sanitário.

O sistema de decantação secundária existente com área de 200 m² deve ser ampliado de acordo com o tipo de pós-tratamento a ser adotado na Fase 1, com foco no atendimento rigoroso da legislação vigente e vazão média de 250 L/s.

Em vistoria *in loco*, foi verificada presença de espuma no efluente dos decantadores, o que pode caracterizar presença de surfactantes, sendo informado que é aplicado anti-espumantes na ETE para reduzir impactos referentes a geração de espuma.

A aplicação de anti-espumantes nos decantadores tem objetivo de reduzir o efeito de espuma no efluente, não reduzindo a carga de poluentes, mantendo-se a concentração e carga poluente de DBO/DQO relativo aos surfactantes no efluente, necessitando-se de processos de tratamento biológico aeróbio (pós-tratamento) para promover degradação destes compostos e redução da DQO (parâmetro também a ser legislado pela resolução Consema n. 182/2021 já a partir de 2022).

A aplicação de cloro gasoso para desinfecção do esgoto tratado não interfere na remoção do Nitrogênio amoniacal, pois o objeto deste tratamento é a redução e/ou eliminação de microrganismos coliformes e patogênicos. O processo de cloração para remoção química de amônia implicaria em elevadas dosagens de cloro gasoso (gerando elevados custos de tratamento) e sérios riscos de geração de trihalometanos e outros produtos carcinogênicos, devendo inviabilizar técnica, econômica e ambientalmente sua aplicação prática. Não há menção de qualquer

literatura técnica ou estudo de caso que indique eficiência ou viabilidade para esta forma de tratamento para esgoto sanitário ou efluentes industriais.

Relatório ARESG GEFIS n. 001/2019 identificou ausência de dosagem de floculante na entrada dos floccodcantadores em janeiro de 2019, não sendo realizada a fase de floculação, uma vez que nenhum floculante estava sendo adicionado. Ainda durante esta ação fiscalizatória da ARESG foi observado grande quantidade de materiais flutuantes e em suspensão na saída desta etapa do tratamento da FASE 1.

No fluxograma mais antigo da ETE Morretes, o efluente dos floccodcantadores era encaminhado para filtros com formato circular, de fluxo descendente, em leito filtrante duplo de areia e antracito, suportados por camadas de seixo rolado e sistema de autolavagem. Por questões operacionais, estas unidades encontram-se desativadas. Reforça-se que estas instalações de filtração com areia e antracito também não são apropriadas para remoção de contaminantes solúveis tais como Nitrogênio Amoniacal e surfactantes.

Conforme análises laboratoriais do Relatório ARESG GEFIS n. 001/2019 referente ao esgoto tratado na saída da ETE Morretes descritas na Tabela 25, o parâmetro Detergentes/surfactantes tem apresentado resultados muito elevados conforme amostras analisadas em 2017, 2018 e 2019, em desacordo com a Lei Estadual n. 14.675/2009 e provavelmente relacionados à ausência de um pós-tratamento do efluente dos reatores tipo UASB. O parâmetro Nitrogênio amoniacal também apresenta residuais elevados, o que pode comprometer a qualidade do corpo receptor conforme Resolução Conama 357/2005.

Tabela 25 - Resultados de análises de efluente tratado coletado na ETE Morretes.

| Relatórios análises: | 017/2017 | 085/2017 | - | FAACI | FAACI | CONAM A 430 - Art. 16 - | Lei Estadual 14675 - Art.177 | |
|--------------------------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Data Coleta: | abr/17 | nov/17 | jan/18 | 10/01/19 | 11/01/19 | | | |
| Local: | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | | | |
| Parâmetros | Resultados | | | | | | | |
| Nitrogênio amoniacal Total (mg/L) | 2,88 | 1,88 | 61,50 | N.A. | N.A. | ≤ 20,0* | | |
| Detergente/surfactantes (mg/L) | 5,12 | 5,66 | 11,7 | 13,7 | 4,3 | | ≤ 2,0 | |

Obs.: resultados de análises conforme Relatório ARESG GEFIS nº 001/2019 para lançamento no rio Perequê. (*) Parâmetro específico para lançamento em emissário submarino.

Conforme análises laboratoriais do Relatório ARESC GEFIS n. 001/2019 referente a qualidade do rio da Fita a montante e a jusante do lançamento do esgoto tratado da ETE Morretes descritas na Tabela 26, observa-se uma poluição difusa ao longo deste corpo receptor indicando contaminação já a montante do rio e não atendimento à Resolução Conama n. 357/2005. No entanto, observa-se na análise do rio da Fita a jusante no dia 10/01/19, parâmetros indicando condições de pior qualidade em relação a montante, provavelmente relacionados à ausência de um pós-tratamento do efluente dos reatores tipo UASB.

Tabela 26 - Resultados de análises de amostras do rio da Fita.

| Relatório Ensaio: | Aresc | Aresc | FAACI | FAACI | FAACI | FAACI | |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Data Coleta: | 08/01/19 | 08/01/19 | 11/01/19 | 11/01/19 | 11/01/19 | 10/01/19 | CONAMA |
| Local: | Rio da Fita Montante ETE | Rio da Fita Jusante ETE | Rio da Fita Montante ETE | Rio da Fita Jusante I ETE | Rio da Fita Jusante I ETE | Rio da Fita Jusante I ETE | 357 - Água doce Classe II |
| Parâmetros | Resultados | | | | | | |
| DBO ₅ (mg/L) | 71,56 | 128,3 | 34,2 | 46,4 | 32,75 | 192,25 | ≤ 5,0 |
| pH | 6,9 | 7,14 | 6,87 | 6,79 | 6,76 | 6,72 | 6 a 9 |
| Nitrogênio amoniacal Total (mg/L) | 1,24 | 0,59 | 52 | 45,4 | 27,4 | 56,5 | ≤ 3,7 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 1,4 | 4,2 | 6,38 | 3,1 | 2,27 | 0,37 | ≥ 5,0 |
| Detergente/surfactantes (mg/L) | - | - | 11,97 | 9,87 | 7,93 | 13,24 | 0,5 |
| Turbidez (NTU) | - | - | 74 | 92 | 48 | 283 | 100 |
| Sulfeto não dissociado (mg/L) | 0,13 | 0,31 | 0,078 | 0,134 | 0,113 | 0,588 | 0,002 |

Obs.: resultados de análises de qualidade do rio da Fita conforme Relatório ARESC GEFIS n° 001/2019.

De acordo com Resolução Consema n. 182/2021, ETE Categoria 3 para vazões acima de 50 L/s para projeção de fim de plano, deverão apresentar parâmetros conforme Tabela 27, indicando necessidade de tratamento de remoção de Nitrogênio Amoniacal e limite mais restritivos para óleos e graxas, já a partir de 2023 para a ETE Morretes. Portanto, torna-se fundamental um pós-tratamento biológico aeróbio para remoção de nitrogênio amoniacal após reatores UASB.

Tabela 27 - Padrões de lançamento de esgoto sanitário conf. Consema 182/2021.

| Tipo ETE | Categoria 3 | | | |
|------------------------------|----------------|------------|------------------|------------|
| Vazão (L/s) | > 50 | | | |
| Período | de 2023 a 2030 | | a partir de 2031 | |
| Parâmetro | Valor* | Frequência | Valor* | Frequência |
| pH | 5 a 9 | mensal | 5 a 9 | quinzenal |
| Temperatura (°C) | < 40 | mensal | < 40 | quinzenal |
| DBO ₅ (mg/L) | 50 | mensal | 30 | quinzenal |
| DQO (mg/L) | 150 | mensal | 120 | quinzenal |
| Sólidos sedimentáveis (mL/L) | ≤ 1 | mensal | ≤ 1 | quinzenal |

| | | | | |
|------------------------------|----------------|------------|------------------|------------|
| Tipo ETE | Categoria 3 | | | |
| Vazão (L/s) | > 50 | | | |
| Período | de 2023 a 2030 | | a partir de 2031 | |
| Parâmetro | Valor* | Frequência | Valor* | Frequência |
| Óleos e graxas totais (mg/L) | 50 | mensal | 30 | quinzenal |
| Nitrogênio total (mg/L) | PA | mensal | 20 | quinzenal |
| Nitrogênio amoniacal (mg/L) | 20 | mensal | 15 | quinzenal |
| Fósforo total (mg/L) | 4** | mensal | 4** | quinzenal |
| Escherichia coli | PA | mensal | PA | quinzenal |

Fonte: Resolução Consema n. 182/2021. (*) valores médios anuais; (**) para lançamento em lagoas, lagunas e estuários; PA: Parâmetro de acompanhamento.

Figura 71 - A) Calha parshall com medidor de vazão na entrada dos floco-decantadores; B) floculador hidráulico; C) decantador de alta taxa; D e) canais de saída do efluente com espuma do decantador; F) tanque de contato de cloro com entrada de efluente com espuma.





Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

A ampliação com tratamento aeróbio instalada (FASE 2) tem condições de atender a qualidade de polimento do efluente dos reatores UASB (FASE 1) para vazão de 200 L/s, sendo que o esquema de manobras da ETE poderá atender este requisito. Portanto, a ETE Morretes pode operar com FASE 1 (reatores UASB) + FASE 2 (tratamento aeróbio) em série para capacidade limite de 200 L/s. No entanto, não é adequado se operar FASE 1 e FASE 2 em paralelo devido a visíveis problemas de qualidade do tratamento na FASE 1 para remoção de Nitrogênio Amoniacal e Surfactantes, sendo necessário um tratamento biológico aeróbio para polimento da FASE 1 para esta finalidade.

12.3.6 Tratamento aeróbio por lodos ativados (FASE 2)

De acordo com Relatório Circunstanciado do SES/Conasa (CONASA, 2021a), para ampliação da ETE foi escolhida tecnologia de tratamento aeróbio visando atender demandas operacionais e crescimento populacional, sendo realizados investimentos em instalações: tratamento preliminar mecanizado e automatizado, um tanque de equalização, tanques aeróbios geminados, decantador secundário, estação de tratamento de lodo com centrífuga. Unidades pendentes de execução: novo tanque de contato, estação elevatória de esgoto tratado; interligação dos sistemas, emissário final.

Tipo de tratamento adotado: Lodos ativados modalidade aeração prolongada.

Eficiência de remoção de matéria orgânica: 90,0 – 95,0%.

Lodo em excesso estabilizado em sem odores ofensivos.

Possibilidade de remoção de Nitrogênio e Fósforo.

Dimensões unitárias: 57m x 28,5m x 4,5 m (altura útil).

Nº módulos: 02 geminados.

Volume unitário: 7.190 m³.

Volume total: 14.380 m³.

Capacidade unitária: 100 L/s.

Capacidade total: 200 L/s.

Tipo de aeração: difusores tubulares.

Sopradores de ar tipo: parafuso rotativo isento de óleo.

Modelo/marca: ZS90VSD, Atlas Copco.

Nº sopradores: 3 + 1 (stand by).

Potência unitária: 90kW ou 125 CV.

Potência total sopradores: 375 CV.

Capacidade de vazão de ar: 6.671 m³/h x 3 = 20.013 m³/h.

Objetivo: converter substâncias e compostos orgânicos não sedimentáveis, presentes na forma coloidal ou dissolvida, em flocos biológicos (lodo ativado), removendo-os por sedimentação e obtendo-se redução da carga orgânica, propiciando uma excelente qualidade dos despejos finais a serem lançados. Elevado tempo de detenção proporciona maior idade de lodo e lodo excedente estabilizado, podendo ser desaguado na estação de tratamento de lodo.

Decantador secundário circular (DE-01).

Função: separação sólido/líquido.

nº unidades: 01.

Tipo: circular com remoção de lodo mecanizada por ponte e tração periférica.

Volume útil: 3.324 m³; Diâmetro: 38,0 m; altura útil: 4,4m; Área: 1.133 m².

Capacidade: 200 L/s.

Taxa de escoamento superficial: 15,25 m³/m².d.

Potência de motoredutor ponte mecanizada: 1,1 kW.

Adensamento do lodo sedimentado: 0,6 – 0,8%.

Sólidos sedimentáveis na saída: < 1,0 mL/L.

Destinação do lodo:

Lodo de recirculação aos reatores aeróbios

Recalque por BS-02 A/B, Potência: 37,0 kW, cap.: 200 L/s

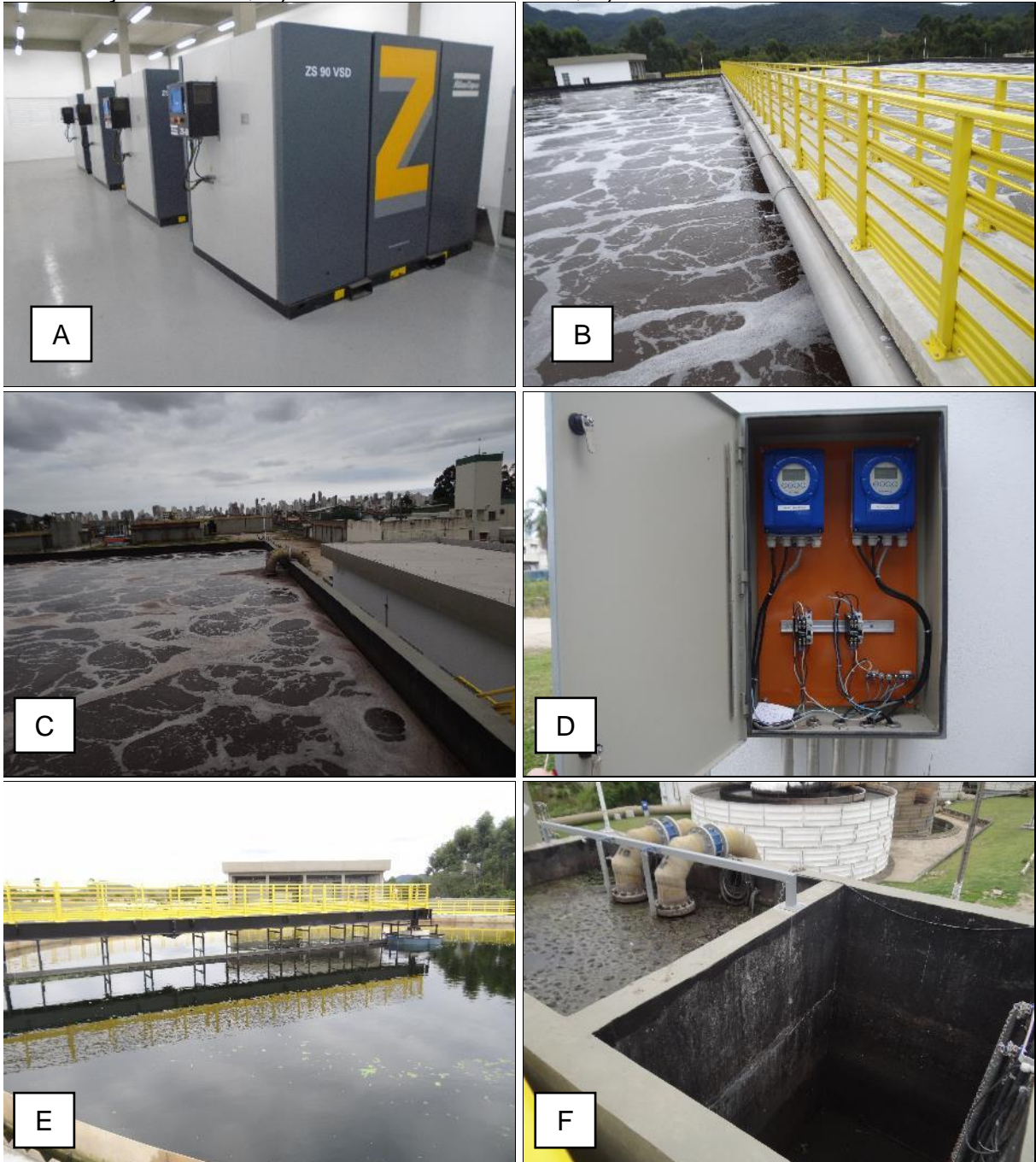
Lodo excedente para sistema de desaguamento

Recalque por BS-03 A/B, Potência: 2,2 kW, vazão = 5,2 L/s

Lodo flotado ou espuma para sistema de desaguamento

Recalque por BS-04 A/B, Potência: 0,75 kW, vazão = 0,24 L/s

Figura 72 - A) Casa de sopradores de ar; B) e C) vista da superfície dos reatores aeróbios geminados; D) macromedidores de vazão de entrada de efluente e de recirculação de lodo; E) decantador secundário; F) elevatórias de lodo.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.7 Sistema de desaguamento de lodo (FASE 1)

O Sistema de desaguamento de lodo utilizado no circuito da Fase 1 tem sido feito por meio de leitos de secagem e utilização de Bags com alimentação através da estação elevatória de recirculação de lodo.

Dimensões - Leitos de secagem.

Área unitária: 300 m² com 4 unidades de secagem independente.

Unidades divididas por dimensões retangulares: 4 x 75 m² (15mx5m).

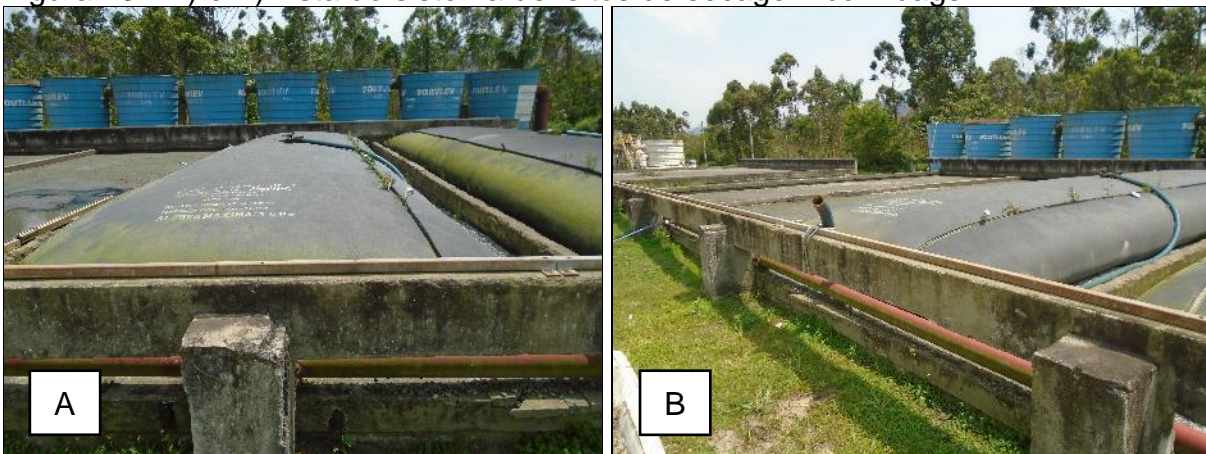
Área unitária: 300 m² sem divisões.

Unidade sem divisões: 300 m² (20mx15m).

Área total: 600 m².

De acordo com Companhia Águas de Itapema, foi adotado a tecnologia alternativa de desaguamento de lodo por bags, tendo em vista facilidade de instalação e operação, efetiva retenção de sólidos, eficiente filtragem, redução do volume. Bags são geofomas em tecido geotêxtil de alta tenacidade, resistentes a esforço mecânico e hidráulico e ataques químicos (álcalis e ácidos), inerte à degradação biológica, destinado a contenção, deságue, armazenamento e desidratação de lodos.

Figura 73 - A) e B) vista do sistema de leitos de secagem com bags.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

Na ETE Morretes, são alimentados pelas linhas de descarte de lodo dos UASB e floco-decandador (Fase 1). Antes de ser armazenado, o lodo recebe dosagem de polímero para floculação e permitir o deságue do mesmo. Quando cheio, o Bag fica isolado por 3 meses para secagem do lodo. Após este tempo, a superfície é rasgada e o lodo desaguado transferido para caçambas encaminhadas para Sólido Ambiental, empresa terceirizada que faz a correta destinação final destes resíduos.

Com ampliação e alteração da concepção da ETE (Fase 2), os leitos de secagem com bags serão parcialmente desativados, transferindo toda operação por sistema mecanizado e automatizado, sendo estes utilizados para secagem de lodo proveniente de limpezas que contenham teor elevado de sólidos.

12.3.8 Sistema de desaguamento de lodo (FASE 2)

O Sistema de desaguamento de lodo tem por finalidade remover umidade dos lodos e promover a obtenção de uma torta com consistência igual ou acima de 20% de sólidos para transporte e destinação final mais segura e econômica em aterros sanitários ou outra disposição legalmente constituída conforme legislação ambiental e norma ABNT NBR 10004/2004.

Este sistema está preparado para recepção do lodo anaeróbico estabilizado excedente a ser descartado a partir das elevatórias de lodo dos reatores UASB e o lodo aeróbico estabilizado excedente a ser descartado do decantador secundário.

O lodo excedente aeróbico do Decantador Secundário (FASE 2) é bombeado para um tanque de homogeneização (TL-01) e, em sequência, é bombeado por conjunto bomba helicoidal (BH-01 A/B) para Adensador Mecânico de Lodo (AD-01) também denominado Espessador Dinâmico com dosagem de floculante polieletrólito catiônico para melhor adensamento.

Tanque de homogeneização (TL-01) para lodo excedente.

Volume: 224 m³; altura útil: 3,5 m; Misturador AG-02, potência: 1,5 kW.

Conjunto bomba helicoidal (BH-01 A/B): Potência: 2,10 kW (entrada Adensador).

Adensador mecânico de lodo (Espessador dinâmico).

Modelo/Marca: Adensador – AD04D/Floculador – RCT600/Pieralisi.

Vazão nominal de entrada Adensador: 5,05 L/s, 450 m³/d.

Vazão mássica de entrada Adensador: 3.653 kg/d.

Período de operação: 22 h/d.

Vazão nominal do Adensador: 21 m³/h.

Consistência de sólidos na entrada do adensador = 0,8%.

Vazão nominal de saída = 1,0 L/s.

Destino do lodo adensado: tanque de homogeneização TL-02.

Tanque de homogeneização (TL-02) para lodo adensado.

Volume: 224 m³; altura útil: 3,5 m; Misturador AG-03, potência: 4,8 kW
Conjunto bomba helicoidal (BH-02 A/B): Potência: 1,15 kW para entrada no decanter.

Decanter centrífuga (CE-01).

Modelo/Marca: Super 2/Pieralisi.

Potência motor principal = 18,5 kW.

Potência motor do raspador = 0,30 kW.

Vazão nominal de entrada no decanter: 1,5 L/s, 118 m³/d.

Vazão mássica de entrada Adensador: 4.800 kg/d.

Período de operação: 22 h/d.

Consistência de sólidos na entrada decanter: 4%.

Vazão nominal do decanter: 5,5 m³/h.

Vazão nominal de saída do decanter (torta) = 0,32 L/s.

Torta encaminhada para caçamba estacionária 3 m³.

Consistência da torta: 15 a 25%.

Sistema automático de preparo/dosagem de floculante (TP-01) Pieralisi

Bomba dosadora (BH-02 A/B): Potência: 1,15 kW, dosagem na entrada do AD-01.

Bomba dosadora (BH-02 A/B): Potência: 0,75 kW, dosagem na entrada da CE-01.

Retorno de filtrado de AD-01 e CE-01 para tanques de equalização.

O lodo excedente anaeróbico dos reatores UASB pode ser encaminhado para TL-01 se tiver baixa consistência ou para TL-02 se tiver maior consistência de sólidos.

Figura 74 - A) Sistemas de preparo/dosagem polímero para adensamento e desaguamento de lodo; B) bomba recalque lodo adensado para desaguamento; C) Floculador/Adensador mecânico.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.3.9 Tratamento de Desinfecção (FASE 1)

De acordo com Resolução Consema nº 182/2021, quando o corpo receptor é utilizado para recreação de contato primário, será necessário processo de tratamento de desinfecção. O rio da Fita desagua no rio Perequê que se encontra a 5 km de sua foz em área de balneário requerendo controle de desinfecção.

O método utilizado para tratamento consiste em adição de cloro gasoso em tanque de contato com dosagem média de 8 a 15 mg/L, obedecendo a exigência da NBR 12.209:2011 que estabelece tempo de contato mínimo de 30 minutos em relação à vazão média. A ETE Morretes dispõe de estoque de cloro gasoso acondicionado em 8 cilindros com capacidade de 900 kg, totalizando 7.200 kg, abrigados em estrutura de alvenaria coberta.

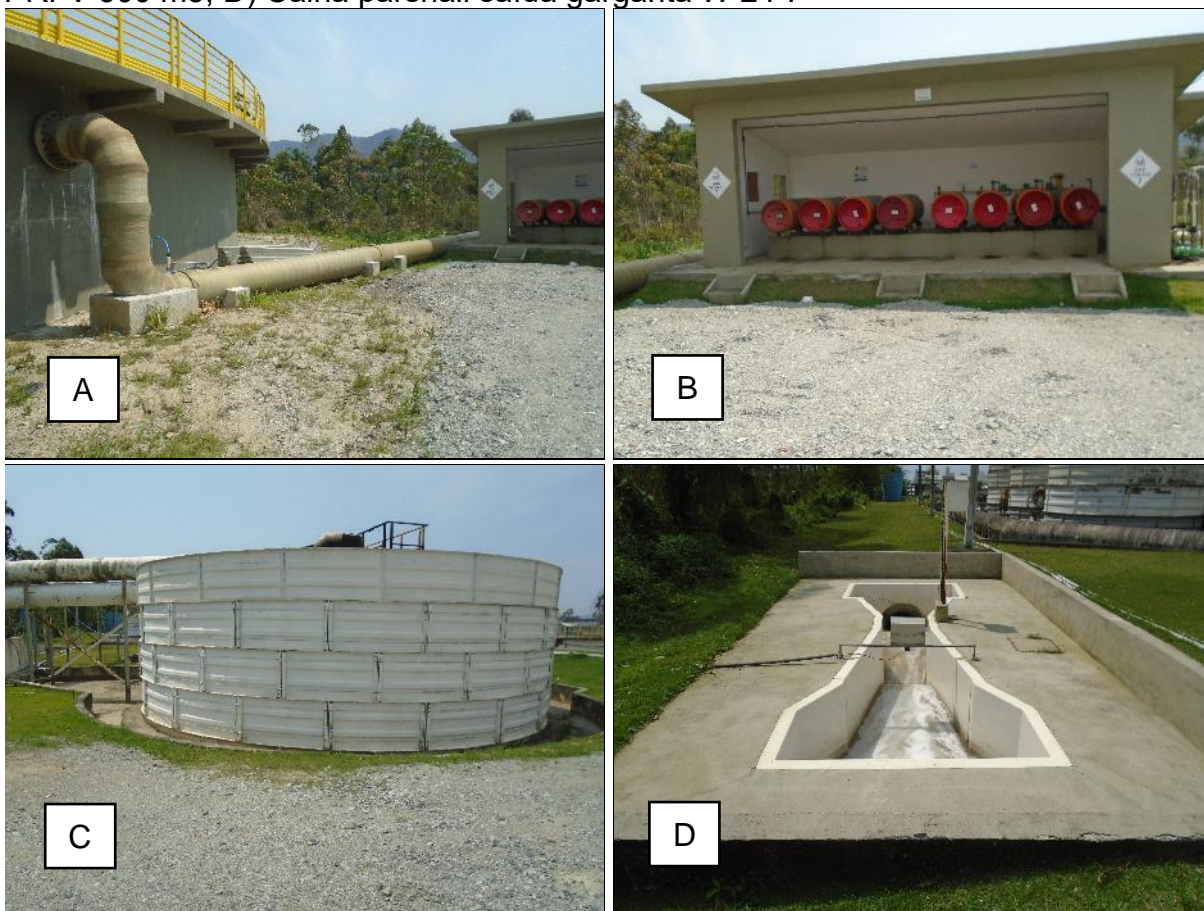
Conforme dados do PMSB (2014), a desinfecção era feita inoculando o efluente clorado em série em conjunto de 9 reservatórios 25 m³ em PRFV, totalizando volume de 225 m³ como tanques de contato, atendendo NBR 12.209:2011 com limite de vazão média de 125 L/s.

Atualmente, o esgoto tratado dos floco-decantadores (FASE 1) e do decantador secundário (DE-01) (FASE 2) é conduzido a uma câmara de contato tipo módulo pré-fabricado em PRFV em formato circular com volume de 300 m³, subdividido em câmaras de 1.300 mm, 2.500 mm, 4.000 mm, 7.000 mm e 10.000 mm, atendendo NBR 12.209:2011 com limite de vazão média de 167 L/s. Há um segundo módulo com volume de 300 m³, porém está desativado.

O projeto de ampliação da ETE Morretes (FASE 2) já concluído e confirmado pela Conasa implica na execução de uma câmara de contato (TC-01) chicaneado em concreto armado, com volume útil de 810 m³ e altura útil de 3,3 m, com adição prevista de cloro de 8,0 mg/L e atendendo NBR 12.209:2011 com limite de vazão média de 450 L/s, conforme previsto na LAO n. 30/2021 em prazo de até 2023.

Efluente clorado, após passagem por calha parshall de saída garganta 24" com medidor de vazão tipo ultrassônico, atualmente é conduzido por gravidade em adutora até o rio da Fita, em frente à entrada da ETE. O projeto de ampliação da ETE já concluído e confirmado pela Conasa também implica em execução de emissário de esgoto tratado até o rio Perequê.

Figura 75 - A) Tubo PRFV saída esgoto decantador secundário (FASE 2); B) Estrutura de alvenaria coberta com cilindros de cloro gás; C) câmara de contato tipo módulo PRFV 300 m3; D) Calha parshall saída garganta W 24”.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2021.

12.4 CONSUMO ENERGÉTICO DO SES

De acordo com Companhia Águas de Itapema, o processo de tratamento antigo FASE 1 exigia menor consumo de energia, havendo um transformador de 225 KVA. Com ampliação da ETE Morretes, foi instalado um novo transformador de 750 KVA com cabine nova e alimentação de energia Celesc considerando tratamento FASE 2 com maior consumo energético. A Tabela 28 e Figura 76 detalham o consumo energético no SAA e SES ao longo do período de janeiro/2020 a março/2021. Verifica-se variabilidade de consumo de energia conforme temporada. Também se observa que em janeiro/2021 (AT), o consumo de energia foi similar aos meses de baixa temporada em função de pandemia Covid-19, embora o consumo de energia na ETE já se apresentasse mais elevado. Já no mês de fevereiro/2021 observa-se o maior consumo no período, evidenciando-se recuperação na população flutuante de alta temporada e consumo pleno de energia do tratamento FASE 2 da ETE.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 28 - Evolução de consumo de energia elétrica no SAA e SES entre janeiro/2020 e março/2021.

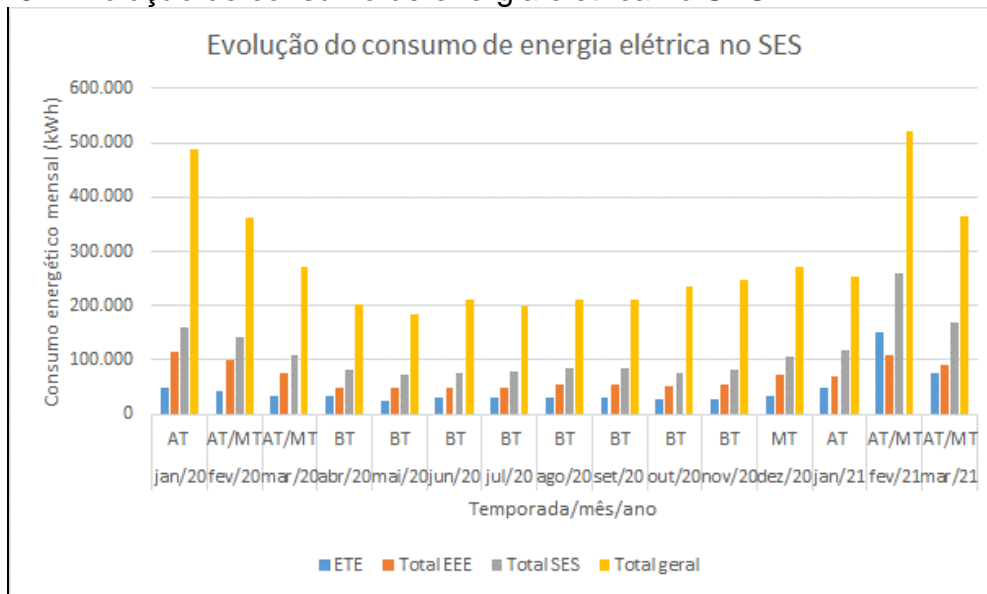
| Unidade | jan/20 | fev/20 | mar/20 | abr/20 | mai/20 | jun/20 | jul/20 | ago/20 | set/20 | out/20 | nov/20 | dez/20 | jan/21 | fev/21 | mar/21 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) | Consumo (kWh) |
| Temporada | AT | AT/MT | AT/MT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | MT | AT | AT/MT | AT/MT |
| Sede | 4.652 | 4.844 | 4.155 | 3.705 | 2.607 | 2.049 | 1.972 | 1.679 | 1.659 | 2.265 | 2.971 | 3.690 | 3.754 | 4.128 | 4.481 |
| Almoxarifado | 558 | 488 | 438 | 438 | 410 | 369 | 408 | 371 | 378 | 330 | 291 | 303 | 286 | 297 | 336 |
| SAA | 321.590 | 214.571 | 159.743 | 114.879 | 108.731 | 133.615 | 119.216 | 124.441 | 124.812 | 154.424 | 162.660 | 162.890 | 131.375 | 257.031 | 192.271 |
| SES | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETE | 46.882 | 41.822 | 33.565 | 33.795 | 25.702 | 29.005 | 29.220 | 29.699 | 29.272 | 25.763 | 27.348 | 34.194 | 48.584 | 151.793 | 76.725 |
| EEE 133 | 6.142 | 5.920 | 8.350 | 3.206 | 3.760 | 1.542 | 1.729 | 4.033 | 100 | 2.550 | 3.656 | 3.693 | 2.789 | 4.653 | 4.379 |
| EEE 165 | 9.131 | 9.130 | 6.013 | 4.892 | 3.900 | 3.770 | 3.224 | 4.753 | 6.527 | 4.608 | 5.165 | 5.925 | 4.175 | 8.082 | 6.128 |
| EEE 201 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| EEE 205 | 62.217 | 45.511 | 34.499 | 20.477 | 20.179 | 21.443 | 20.030 | 22.374 | 26.268 | 16.617 | 16.925 | 26.975 | 24.570 | 52.571 | 39.125 |
| EEE 229 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| EEE 237 | 5.040 | 4.630 | 3.020 | 1.820 | 2.442 | 2.479 | 2.496 | 100 | 100 | 2.180 | 2.640 | 2.040 | 3.500 | 3.040 | 2.910 |
| EEE 255 | 17.613 | 14.464 | 10.105 | 7.961 | 7.300 | 7.341 | 5.843 | 6.808 | 7.937 | 11.092 | 10.690 | 8.961 | 7.827 | 19.355 | 13.964 |
| EEE 277 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| EEE 332 | 1.384 | 1.060 | 1.171 | 977 | 860 | 896 | 549 | 561 | 740 | 721 | 1.188 | 1.336 | 1.620 | 1.535 | 1.312 |
| EEE 307 | 720 | 780 | 845 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| EEE 306 | 834 | 759 | 735 | 516 | 532 | 581 | 579 | 1.285 | 680 | 550 | 720 | 595 | 245 | 648 | 638 |
| EEE 258 | 1.463 | 2.416 | 1.473 | 964 | 1.088 | 1.970 | 1.779 | 1.439 | 1.475 | 1.552 | 1.528 | 2.285 | 2.052 | 2.151 | 2.259 |
| EEE 115 | 1.662 | 1.824 | 2.109 | 1.110 | 1.338 | 775 | 1.210 | 1.104 | 1.216 | 1.120 | 848 | 1.644 | 1.914 | 1.863 | 1.863 |
| EEE 102 B | 399 | 328 | 455 | 337 | 312 | 271 | 327 | 305 | 265 | 319 | 271 | 343 | 382 | 343 | 315 |
| EEE 115 C | 313 | 199 | 242 | 210 | 257 | 229 | 254 | 184 | 161 | 109 | 100 | 107 | 123 | 135 | 103 |
| EEE 113 | 245 | 222 | 211 | 160 | 184 | 158 | 218 | 184 | 168 | 198 | 177 | 245 | 333 | 292 | 290 |
| EEE 7.5B – R 436 B | 388 | 584 | 590 | 635 | 513 | 697 | 663 | 1.034 | 1.400 | 1.151 | 1.391 | 1.432 | 1.296 | 1.141 | 1.527 |
| EEE 7.4B – R 462 | 3.846 | 7.812 | 958 | 1.200 | 1.052 | 1.362 | 1.604 | 1.843 | 2.385 | 2.398 | 2.439 | 5.143 | 5.995 | 3.047 | 4.706 |
| EEE 7.4A – R 464 | 502 | 928 | 111 | 738 | 679 | 453 | 2.819 | 1.835 | 1.449 | 960 | 1.060 | 2.405 | 2.003 | 1.156 | 3.145 |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Unidade | jan/20 Consumo (kWh) | fev/20 Consumo (kWh) | mar/20 Consumo (kWh) | abr/20 Consumo (kWh) | mai/20 Consumo (kWh) | jun/20 Consumo (kWh) | jul/20 Consumo (kWh) | ago/20 Consumo (kWh) | set/20 Consumo (kWh) | out/20 Consumo (kWh) | nov/20 Consumo (kWh) | dez/20 Consumo (kWh) | jan/21 Consumo (kWh) | fev/21 Consumo (kWh) | mar/21 Consumo (kWh) |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Temporada | AT | AT/MT | AT/MT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | BT | MT | AT | AT/MT | AT/MT |
| EEE 7.3 – R 428, Esq R 430-A | 242 | 1.023 | 1.045 | 1.049 | 951 | 1.016 | 1.482 | 1.917 | 226 | 1.368 | 1.661 | 2.398 | 4.634 | 3.234 | 3.418 |
| EEE R 406 I | 1.453 | 2.316 | 1.291 | 457 | 1.505 | 720 | 1.729 | 1.774 | 1.512 | 1.325 | 748 | 100 | 100 | 100 | 357 |
| EEE 7.2 - R 422, Esq R 406 B | | | 169 | 379 | 377 | 656 | 630 | 1.194 | 1.024 | 1.136 | 2.283 | 2.980 | 3.266 | 2.623 | 2.690 |
| EEE 7.5A - R 450, Esq R 462 A | 408 | 546 | 663 | 802 | 324 | 513 | 617 | 1.216 | 869 | 811 | 911 | 2.009 | 1.595 | 1.004 | 1.941 |
| Total EEE | 114.302 | 100.752 | 74.355 | 48.290 | 47.953 | 47.272 | 48.182 | 54.343 | 54.902 | 51.165 | 54.801 | 71.016 | 68.819 | 107.373 | 91.470 |
| Total SES | 161.184 | 142.574 | 107.920 | 82.085 | 73.655 | 76.277 | 77.402 | 84.042 | 84.174 | 76.928 | 82.149 | 105.210 | 117.403 | 259.166 | 168.195 |
| Total geral | 487.984 | 362.477 | 272.256 | 201.107 | 185.403 | 212.310 | 198.998 | 210.533 | 211.023 | 233.947 | 248.071 | 272.093 | 252.818 | 520.622 | 365.283 |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, com base em dados da Companhia Águas de Itapema, 2021.

Figura 76 - Evolução de consumo de energia elétrica no SES.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais – CPEA/IPAT/UNESC, 2021. Alta Temporada (AT): mês de janeiro; Alta/Média Temporada (AT/MT): meses de fevereiro e março; média temporada (MT): mês de dezembro; Baixa temporada (BT): meses de abril a novembro.

12.5 MONITORAMENTO ANALÍTICO DA ETE MORRETES

De acordo com LAO n. 30/2021, devem ser realizados laudos mensais de análise laboratorial de eficiência da ETE, contendo no mínimo os seguintes parâmetros: temperatura, pH, sólidos sedimentáveis, óleos e graxas (vegetal e mineral), surfactantes, DBO₅, DQO, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, turbidez, alcalinidade, cloretos e Echerichia coli, devendo atender os limites estabelecidos na Lei Estadual n. 14.675/2009, Resolução CONAMA n. 357/05 e Resolução CONAMA n. 430/11. Apresentação Trimestral de Toxidade Aguda Daphnia Magna e Toxidade Aguda Vibrio Fischer do efluente tratado, devendo atender Portaria n. 17/2002 da FATMA. Apresentação Semestral dos laudos mensais do monitoramento da qualidade das Águas do rio da Fita, com laudo laboratorial a montante e a jusante do ponto de lançamento do efluente tratado, contendo no mínimo os seguintes parâmetros: temperatura, pH, DBO_{5,20}, DQO, OD, sólidos sedimentáveis, nitrogênio amoniacal, nitrato, fosfato, cloretos, turbidez, coliformes totais e termotolerantes.

O controle de qualidade da ETE Morretes obedece a um plano de amostragem com execução de análises mensais de esgoto tratado com os seguintes parâmetros: materiais flutuantes, oxigênio dissolvido, pH, temperatura da amostra (°C), temperatura ambiente (°C), acidez, alcalinidade total, cloretos, coliformes totais e termotolerantes, cor verdadeira, DBO, DQO, Ferro, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, óleos e graxas minerais, óleos e graxas vegetais e

gorduras animais, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sulfetos, surfactantes, turbidez e de análises semestrais de esgoto tratado com os seguintes parâmetros: arsênio, bário, boro, cádmio, chumbo, cianeto livre, cianeto total, clorofórmio, compostos organoclorados, cromo⁺³, cromo⁺⁶, cromo dissolvido, Dicloroetano, estanho, fenol, ferro dissolvido, fluoreto, manganês dissolvido, mercúrio, níquel, prata, selênio, tetracloroeto de carbono, tricloroetano, zinco. As análises são feitas por laboratório terceirizado.

No laboratório da ETE Morretes são realizadas análises diárias de DQO, pH, Sólidos Sedimentáveis, turbidez e cloro.

O controle analítico dos parâmetros de esgoto tratado na ETE Morretes no período entre janeiro e dezembro de 2020 estão resumidos na Tabela 29, verificando-se que em janeiro, julho e setembro de 2020 o parâmetro DBO não atendeu a Lei Estadual n. 14.675/2009 nos meses de janeiro, julho e setembro de 2020, bem como o parâmetro Surfactante também excedeu limite preconizado por esta legislação no mês de dezembro do ano 2020. Já nos meses de janeiro, fevereiro e julho de 2020, o parâmetro Nitrogênio Amoniacal excedeu limite preconizado pela Resolução Conama n. 430/2011. Já o parâmetro Ecotoxicidade aguda com *Daphnia Magna* não atendeu ao limite exigido pela Portaria n. 17/2002 da FATMA ao longo do período. Estes parâmetros são indicativos de elevadas cargas orgânicas no tratamento anaeróbio e insuficiência de capacidade de tratamento para remoção de nitrogênio amoniacal e surfactantes em reatores tipo UASB.

O controle analítico dos parâmetros de esgoto tratado na ETE Morretes no período entre janeiro e abril de 2021 estão resumidos na Tabela 30, verificando-se que nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, o parâmetro Nitrogênio Amoniacal excedeu limite preconizado pela Resolução Conama n. 430/2011 e o parâmetro Surfactantes não atendeu a Lei Estadual n. 14.675/2009 no mês de abril. Já o parâmetro Ecotoxicidade aguda com *Daphnia Magna* não atendeu ao limite exigido pela Portaria n. 17/2002 da FATMA no mês de janeiro de 2021. Observa-se melhorias nas condições de tratamento a partir de março de 2021, porém, com parâmetro surfactantes excedendo limite da legislação ambiental.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 29 - Controle analítico de esgoto tratado da ETE Morretes no período de janeiro a dezembro de 2020.

| Local: | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | | | |
|---|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Data Coleta: | 02/01/2020 | 04/02/2020 | 02/03/2020 | 02/04/2020 | 06/05/2020 | 02/06/2020 | 06/07/2020 | 04/08/2020 | 02/09/2020 | 02/10/2020 | 06/11/2020 | 04/12/2020 | | | | |
| Relatório Ensaio: | 46/2020.0 | 4176/2020.0 | 8174/2020.0 | 12606/2020.0 | 16482/2020.0 | 20259/2020.0 | 25011/2020.0 | 28794/2020.0 | 33207/2020.0 | 37825/2020.0 | 43109/2020.0 | 49001/2020.0 | FATMA 017/02 (Limite Máximo) | CONAMA 430 - Art. 16 - | Lei Estadual 14.675 - Art.177 | |
| Parâmetros | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados |
| Ecotoxicidade Aguda com Daphnia magna - FT | 4 | - | - | 4 | - | - | 4 | - | - | 4 | - | - | 1 | | | |
| Materiais Flutuantes | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | - | Ausência | Ausência | |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 2,5 | 4,6 | 4 | 3,5 | 3,80 | 4,50 | 4,70 | 5,80 | 5,70 | 4,70 | 7,5 | 6,9 | - | - | - | |
| pH | 6,72 | 6,93 | 6,87 | 6,63 | 6,97 | 6,06 | 6,60 | 6,69 | 6,65 | 6,76 | 6,71 | 6,61 | - | 5 a 9 | 6 a 9 | |
| Temperatura da Amostra (°C) | 29,4 | 21 | 21,3 | 27,3 | 23,30 | 21,00 | 20,50 | 21,40 | 21,10 | 25,00 | 23,5 | 26,2 | - | - | - | |
| Temperatura do Ambiente (°C) | 32 | 25 | 21,01 | 27,4 | 19,00 | 18,05 | 18,00 | 23,00 | 19,00 | 26,00 | 23 | 28 | - | - | - | |
| Acidez (mg/L) | 61,2 | 62,22 | 45,9 | 60,28 | 86,70 | 129,74 | 183,60 | 140,72 | 252,45 | 30,60 | 164,29 | 63,19 | - | - | - | |
| Alcalinidade Total (mg/L) | 202,4 | 213,8 | 249,6 | 205,59 | 241,52 | 269,06 | 239,72 | 240,12 | 217,16 | 312,80 | 192,7 | 170,25 | - | - | - | |
| Cloretos (mg/L) | 186,79 | 242,32 | 168,11 | 119,14 | 236,33 | 260,94 | 238,79 | 228,9 | 247,17 | 182,69 | 483,60 | 209,56 | - | - | - | |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) | 1.200 | 1.300 | 1.100 | 2.200 | 1.100 | 13.000 | 2.300 | 2.100 | 8.400 | 3.300 | 1.300 | 130 | - | - | - | |
| Coliformes Totais (NMP/100mL) | 3.500 | 5.400 | 3.500 | 5.400 | 4.300 | 23.000 | 5.800 | 4.300 | 13.000 | 11.000 | 2.300 | 240 | - | - | - | |
| Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L) | 30,10 | 36,60 | 41,80 | 39,40 | 53,70 | 49,10 | 49,40 | 36,90 | 36,80 | 37,30 | 26,30 | 27,00 | - | ≤ 1 | - | |
| DBO (mg/L) | 84,33 | 43,84 | 41,57 | 28,54 | 41,68 | 60,63 | 75,90 | 59,76 | 79,85 | 38,07 | 59,64 | 40,54 | - | ≤ 120 ** | ≤ 60 * | |
| DQO (mg/L) | 251,00 | 162,00 | 233,00 | 66,00 | 98,00 | 109,00 | 221,00 | 144,00 | 192,00 | 123,00 | 191,00 | 144,00 | - | - | - | |
| Ferro (mg/L) | 0,296 | 0,136 | 0,32 | 0,24 | 0,108 | 0,689 | 0,734 | 0,5 | 0,153 | 0,378 | 0,258 | 0,518 | - | - | - | |
| Fósforo Total (mg/L) | 2,542 | 2,846 | 1,1 | 3,727 | 3,026 | 3,965 | 3,379 | 3,104 | 0,739 | 4,731 | 3,267 | 7,853 | - | - | ≤ 4 | |
| Nitrogênio Amoniacal (mg/L) | 63,8 | 62,3 | 8,6 | 19,8 | 13,0 | 9,7 | 45,4 | 19,77 | 19,30 | 66,3 | 52,60 | 34,60 | - | ≤ 20,0 | - | |
| Nitrogênio Total (mg/L) | 77,22 | 68,23 | 10,41 | 25,33 | 28,58 | 18,48 | 60,40 | 32,11 | 29,88 | 80,00 | 71,38 | 46,22 | - | - | - | |
| Óleos e Graxas Minerais (mg/L) | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | - | ≤ 20 | - | |
| Óleos e Graxas Vegetais e Gorduras Animais (mg/L) | < 10,000 | 12,8 | 16,4 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | < 10,000 | - | ≤ 50 | ≤ 30 | |
| Remoção mde DBO(%) | - | - | - | - | - | 86,16 | 86,09 | - | 82,57 | - | - | - | - | ≥ 60 | ≥ 80 | |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L) | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | - | ≤ 1 | - | |
| Sólidos Totais (mg/L) | 536 | 594 | 868 | 408 | 440 | 654 | 716 | 1650 | 718 | 686 | 700 | 560 | - | - | - | |
| Sulfeto (mg/L) | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | - | ≤ 1 | - | |
| Sulfeto (H2S não dissociado) (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0020 | - | - | - | - | - | < 0,0020 | - | - | - | - | |
| Surfactantes (mg/L) | 1,58 | < 0,300 | 1,88 | 0,48 | 1,12 | 1,45 | 1,35 | 1,07 | 1,2 | 1,17 | 2,79 | 1,98 | - | - | ≤ 2,0 | |
| Turbidez (NTU) | 87,3 | 117 | 115 | 26,4 | 131,00 | 179,00 | 153,00 | 159,00 | 239,00 | 131,00 | 56,54 | 25,3 | - | - | - | |
| Arsênio (mg/L) | - | - | - | - | < 0,010 | - | - | - | - | - | < 0,003 | - | - | ≤ 0,5 | ≤ 0,1 | |
| Bário (mg/L) | - | - | - | - | < 0,030 | - | - | - | - | - | < 0,006 | - | - | ≤ 5,0 | - | |
| Boro (mg/L) | - | - | - | - | < 0,04 | - | - | - | - | - | < 0,03 | - | - | ≤ 5,0 | - | |
| Cadmio (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0010 | - | - | - | - | - | < 0,0003 | - | - | ≤ 0,2 | ≤ 0,1 | |
| Chumbo (mg/L) | - | - | - | - | 0,169 | - | - | - | - | - | < 0,003 | - | - | ≤ 0,5 | - | |
| Cianeto Livre (mg/L) | - | - | - | - | < 0,005 | - | - | - | - | - | 0,007 | - | - | ≤ 0,2 | - | |
| Cianeto Total (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0050 | - | - | - | - | - | 0,007 | - | - | ≤ 1,0 | - | |
| Clorofórmio (µg/L) | - | - | - | - | < 5 | - | - | - | - | - | < 1,7 | - | - | ≤ 1,0 | - | |
| Compostos Organoclorados | - | - | - | - | < 0,01 | - | - | - | - | - | < 0,01 | - | - | - | ≤ 0,05 | |
| Cromo +3 (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0300 | - | - | - | - | - | < 0,0300 | - | - | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 | |
| Cromo +6 (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0300 | - | - | - | - | - | < 0,0300 | - | - | - | - | |
| Cromo Dissolvido (mg/L) | - | - | - | - | < 0,030 | - | - | - | - | - | < 0,03 | - | - | - | - | |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Local: | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | | | |
|--|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| Data Coleta: | 02/01/2020 | 04/02/2020 | 02/03/2020 | 02/04/2020 | 06/05/2020 | 02/06/2020 | 06/07/2020 | 04/08/2020 | 02/09/2020 | 02/10/2020 | 06/11/2020 | 04/12/2020 | FATMA 017/02 (Limite Máximo) | CONAMA 430 - Art. 16 - | Lei Estadual 14.675 - Art.177 |
| Relatório Ensaio: | 46/2020.0 | 4176/2020.0 | 8174/2020.0 | 12606/2020.0 | 16482/2020.0 | 20259/2020.0 | 25011/2020.0 | 28794/2020.0 | 33207/2020.0 | 37825/2020.0 | 43109/2020.0 | 49001/2020.0 | | | |
| Parâmetros | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | | | |
| Dicloroeteno (1,1-Dicloroeteno + cis-1,2-Dicloroeteno + Trans-1,2-Dicloroeteno) (µg/L) | - | - | - | - | < 3 | - | - | - | - | - | < 1 | - | - | ≤ 1,0 | - |
| Estanho (mg/L) | - | - | - | - | < 0,040 | - | - | - | - | - | < 0,012 | - | - | ≤ 4,0 | - |
| Fenol (mg/L) | - | - | - | - | < 0,10000 | - | - | - | - | - | < 0,10000 | - | - | ≤ 0,5 | ≤ 0,2 |
| Ferro Dissolvido (mg/L) | - | - | - | - | < 0,060 | - | - | - | - | - | < 0,060 | - | - | ≤ 15,0 | - |
| Fluoreto (mg/L) | - | - | - | - | 0,42 | - | - | - | - | - | 1,08 | - | - | ≤ 10,0 | - |
| Manganês Dissolvido (mg/L) | - | - | - | - | < 0,020 | - | - | - | - | - | < 0,020 | - | - | ≤ 1,0 | ≤ 1,0 |
| Mercúrio (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0002 | - | - | - | - | - | < 0,0010 | - | - | ≤ 0,01 | ≤ 0,005 |
| Níquel (mg/L) | - | - | - | - | < 0,0020 | - | - | - | - | - | < 0,0006 | - | - | ≤ 2,0 | ≤ 1,0 |
| Prata (mg/L) | - | - | - | - | < 0,010 | - | - | - | - | - | < 0,003 | - | - | ≤ 0,1 | ≤ 0,02 |
| Selênio (mg/L) | - | - | - | - | < 0,010 | - | - | - | - | - | < 0,003 | - | - | ≤ 0,30 | ≤ 0,02 |
| Tetracloroeto de Carbono (µg/L) | - | - | - | - | < 0,5 | - | - | - | - | - | < 0,2 | - | - | ≤ 1,0 | - |
| Tricloroeteno (µg/L) | - | - | - | - | < 0,5 | - | - | - | - | - | < 0,2 | - | - | ≤ 1,0 | - |
| Zinco (mg/l) | - | - | - | - | < 0,040 | - | - | - | - | - | < 0,012 | - | - | ≤ 5,0 | - |

Observações:

VMP: Valor Máximo Permitido conforme Art. 21 da Resolução nº 430, de 13 de Maio de 2011 do CONAMA para esgoto sanitário e Art. 177 da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009 (Código Estadual do Meio Ambiente), considerando a mais restritiva.

Obs. (*): Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 60 mg/L, sendo que este limite somente pode ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento biológico de água residuária que reduza a carga poluidora em termos de DBO 5 dias, 20°C do despejo em no mínimo 80% (oitenta por cento).

Obs. (**): Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Obs. (**): Valores de coliformes totais e fecais medidos indiretamente, através da balneabilidade do corpo d'água receptor do efluente tratado, levando em consideração o Art. 2º da resolução CONAMA 274 de 2000.

Fonte: Adaptado de LABB Análises Ambientais, 2020.

Tabela 30 - Controle analítico de esgoto tratado da ETE Morretes no período de janeiro a abril de 2021.

| Local: | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | Saída ETE | FATMA 017/02 (Limite Máximo) | CONAMA 430 - Art. 16 - | Lei Estadual 14675 - Art.177 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Data Coleta: | 06/01/2021 | 03/02/2021 | 04/03/2021 | 02/04/2021 | | | |
| Relatório Ensaio: | 0447/2021.0 | 5308/2021.0 | 10198/2021.0 | 14151/2021.0 | | | |
| Parâmetros | Resultados | Resultados | Resultados | Resultados | | | |
| Ecotoxicidade Aguda com Daphnia magna - FT | 4 | - | - | 1 | 1 | | |
| Materiais Flutuantes | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | | Ausência | Ausência |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 6,5 | 7,00 | 7,00 | 6,9 | - | - | - |
| pH | 6,82 | 7,13 | 6,38 | 7,1 | - | 5 a 9 | 6 a 9 |
| Temperatura da Amostra (°C) | 28,8 | 29,5 | 26,9 | 26,5 | - | - | - |
| Temperatura do Ambiente (°C) | 25 | 29 | 30 | 21 | - | - | - |
| Acidez (mg/L) | 58,13 | 51 | 8,5 | 52,7 | - | - | - |
| Alcalinidade Total (mg/L) | 94,23 | 122,33 | 167,14 | 240,77 | - | - | - |
| Cloretos (mg/l) | 106,93 | 171,95 | 163,89 | 193,44 | - | - | - |
| Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL) | 17.000 | 200 | 170 | 540 | - | - | - |
| Coliformes Totais (NMP/100mL) | 31.000 | 940 | 220 | 920 | - | - | - |
| Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L) | 28,00 | 25,8 | 27,8 | 40,6 | - | - | - |
| DBO (mg/L) | 29,76 | 45,33 | 38,06 | 38,25 | - | ≤ 120 ** | ≤ 60 * |
| DQO (mg/L) | 64,00 | 121,00 | 134,00 | 115 | - | - | - |
| Ferro (mg/l) | <0,060 | 0,436 | 0,207 | <0,060 | - | - | - |
| Fósforo Total (mg/L) | 2,968 | 3,428 | 2,012 | 2,102 | - | - | ≤ 4 |
| Nitrogênio Amoniacal (mg/L) | 22,60 | 70,00 | 12,3 | 20,00 | - | ≤ 20,0 | - |
| Nitrogênio Total (mg/L) | 29,30 | 89,00 | 16,23 | 26,00 | - | - | - |
| Óleos e Graxas minerais (mg/L) | < 10,00 | ≤20 | < 10,00 | < 10,000 | - | ≤ 20 | - |
| Óleos e Graxas Vegetais e Gorduras Animais (mg/L) | < 10,000 | ≤50 | < 10,00 | < 10,000 | - | ≤ 50 | ≤ 30 |
| Sólidos sedimentáveis (mL/L) | < 1,00 | ≤1 | < 1,00 | < 1,00 | - | ≤ 1 | - |
| Sólidos Totais (mg/L) | 460 | 532 | 476 | 648 | - | - | - |
| Sulfeto (mg/L) | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | < 0,500 | - | ≤ 1 | - |
| Surfactantes (mg/L) | 0,77 | 1,72 | 2 | 3,25 | - | - | ≤ 2,0 |
| Turbidez (NTU) | 8,19 | 48,10 | 56,50 | 36,9 | - | - | - |

Observações:

VMP: Valor Máximo Permitido conforme Art. 21 da Resolução nº 430, de 13 de Maio de 2011 do CONAMA para esgoto sanitário e Art. 177 da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009 (Código Estadual do Meio Ambiente), considerando a mais restritiva.

Obs. (*): Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 60 mg/L, sendo que este limite somente pode ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento biológico de água residuária que reduza a carga poluidora em termos de DBO 5 dias, 20°C do despejo em no mínimo 80% (oitenta por cento).

Obs. (**): Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Obs. (**): Valores de coliformes totais e fecais medidos indiretamente, através da balneabilidade do corpo d'água receptor do efluente tratado, levando em consideração o Art. 2º da resolução CONAMA 274 de 2000.

Fonte: Adaptado de LABB Análises Ambientais, 2020.

13. PROJETOS/OBRAS A SEREM EXECUTADAS

De acordo com Companhia Águas de Itapema, o projeto de ampliação da ETE Morretes (FASE 2) está parcialmente concluído, sendo que faltam a execução de algumas obras na ETE Morretes, sendo previsto cronograma para 2022/2023 das seguintes obras:

- Execução de nova câmara de contato para cloração (TC-01) chicaneado em concreto armado, com volume útil de 810 m³ e altura útil de 3,3 m.
- Execução de elevatória de esgoto tratado na saída da ETE Morretes.
- Execução do emissário de esgoto tratado após elevatória de esgoto tratado na saída da ETE Morretes que seguirá pela margem direita do rio da Fita, pela rua 462-C, conforme detalhe na Figura 77, dobrando a esquerda na rua 466 e dobrando à direita na continuação da rua 462-B até o rio Perequê a jusante da foz do rio da Fita, conforme detalhe na Figura 78.

Dados técnicos do emissário de esgoto tratado

Diâmetro nominal = DN 600.

Material: Ferro Fundido Dúctil.

Extensão: 1.072,40 m.

De acordo com Companhia Águas de Itapema, vazão de projeto do emissário de esgoto tratado deve atender vazão média de 450 L/s. No entanto, a estimativa de geração de esgoto em alta temporada pode ultrapassar esta vazão média já em 2029, sendo previsto vazão média de esgoto em AT de 738,69 L/s em 2041.

14. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SES

14.1 DEFICIÊNCIAS APONTADAS PELA CONCESSIONÁRIA

De acordo com Ofício Conasa n. 0117/JUR/2021, Companhia Águas de Itapema aponta como deficiências do sistema de esgotamento sanitário:

Falta de cobrança e fiscalização dos órgãos ambientais em regiões com a rede disponível, para que os usuários se conectem à rede de forma correta;

Taxa de infiltração de águas das chuvas, que alcançam a rede coletora através de ligações irregulares, sistema de drenagem ineficiente, etc. conforme pode ser descrito pela Figura 79 e Figura 80 que detalham gráficos comparando índice pluviométrico x vazão ETE Morretes.

O lançamento indevido de água pluvial em rede de esgoto já pode estar ocorrendo desde instalações prediais irregulares onde calhas e ralos de drenagem estão ligadas a rede hidrossanitária domiciliar, devendo ser corrigido de imediato este problema para evitar mistura de água de chuva com esgoto na rede coletora por meio de fiscalização de “programas se liga na rede”.

Toda água de chuva que escoar sobre as edificações deve ser lançada na rede de drenagem pluvial urbana, por meio de sarjetas, bocas de lobo, por micro e macrodrenagens, para encaminhar de forma adequada e segura para os corpos hídricos, não devendo ser de forma nenhuma lançada em rede coletora de esgoto, pois isto vai acarretar em sérios danos à rede coletora e à ETE, podendo também haver extravasamentos e retorno de esgoto para as residências, causando prejuízo financeiro ao município e riscos sérios à saúde pública, sendo considerado crime ambiental passível de multa.

De acordo com Companhia Águas de Itapema, os gráficos indicados referentes ao primeiro semestre de 2021 comprovam que a pluviosidade está afetando de forma direta a vazão da ETE, sendo que a Concessionária constatou que em eventos de alagamento em determinadas ruas de bairros com rede coletora de esgoto, está sendo costume irregular de alguns usuários de domicílios abrir tampas de elevatórias ou de poços de visitas para escoar água para a rede de esgoto. Isto tem sido claramente comprovado pelos gráficos indicados, segundo a Concessionária.

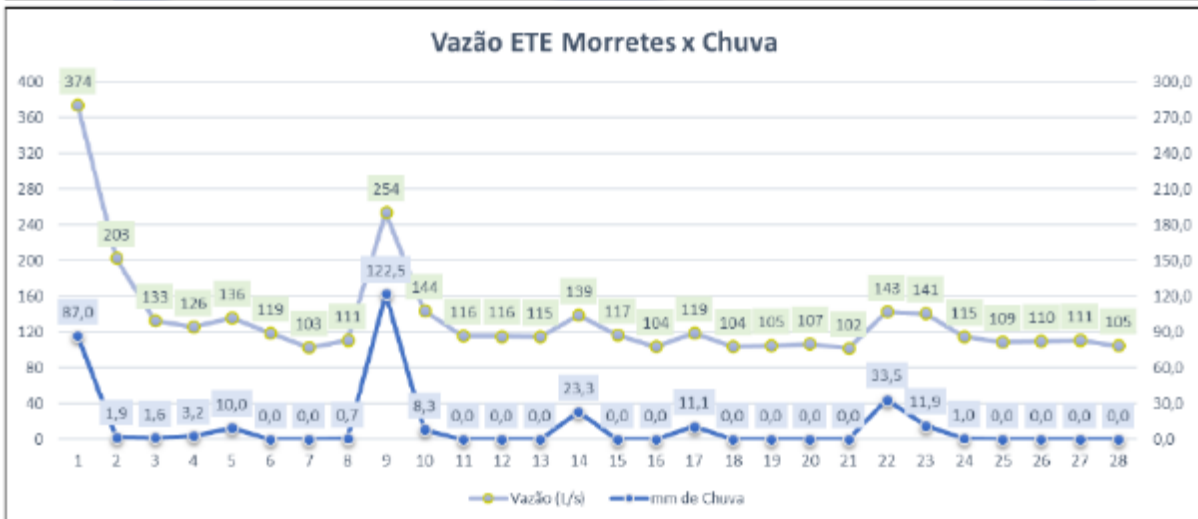
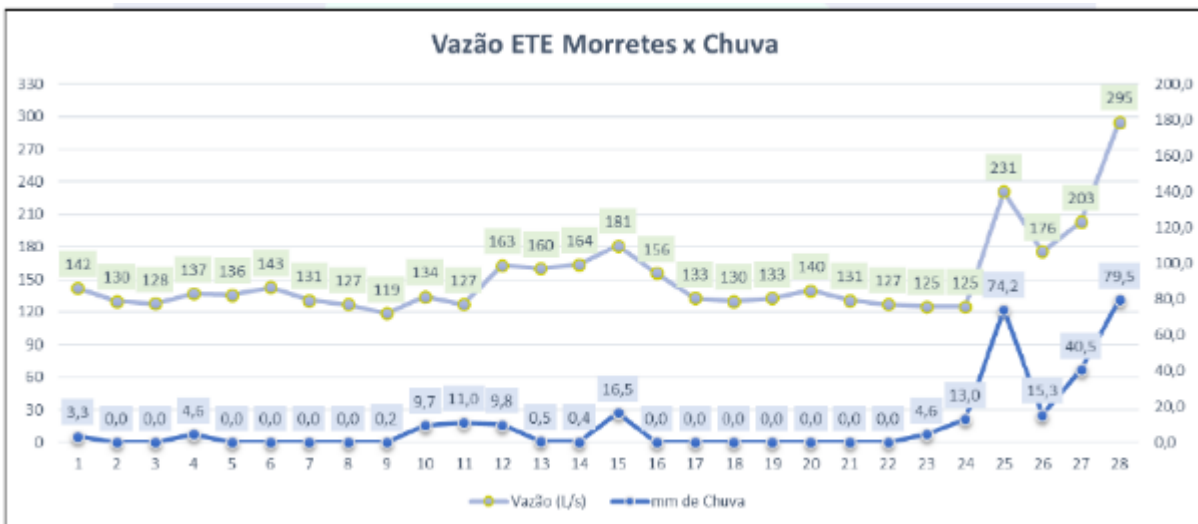
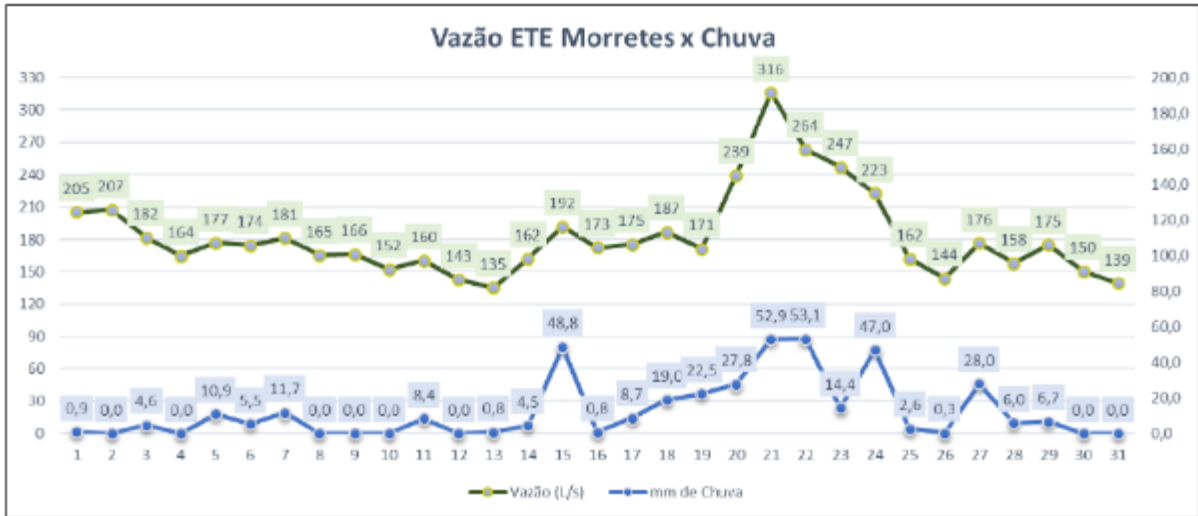
Projetos de SES atualmente tem adotado taxas de infiltração de 0,2 a 0,3 L/s.km de água pluvial na rede considerando melhores tecnologias para fabricação de

tubos e conexões desde ligações domiciliares até emissários finais, vedações mais adequadas em poços de visita e elevatórias de esgoto.

Recomenda-se um programa ambiental em conjunto entre Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária, FAACI e Concessionária para educação ambiental para coibir procedimentos irregulares e ilegais de abertura de tampas de PVs e de elevatórias, os quais causam sobrecarga de vazão e sérios problemas operacionais e de qualidade de esgoto tratado na ETE, elevado consumo de energia elétrica, sendo considerado crime ambiental e prejuízo ao município e devendo ser prontamente denunciado.

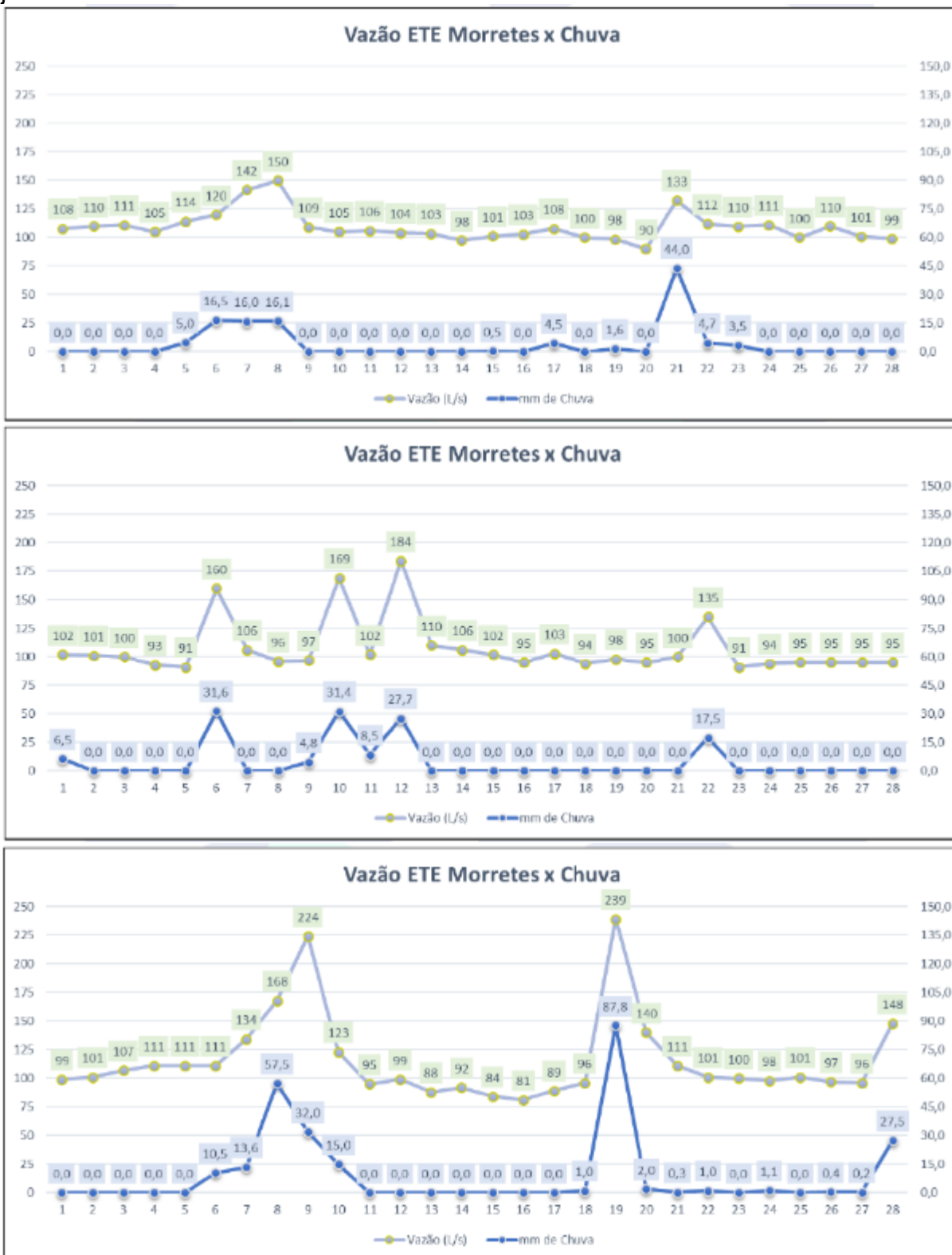
Por outro lado, a Concessionária deve verificar se os poços de visitas e elevatórias estão bem vedados internamente para evitar infiltrações danosas de água pluvial na rede de esgoto. Conforme ABNT NBR 9649/1986, devem ser construídos poços de visita (PV) em todos os pontos singulares da rede coletora, tais como início dos coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde há degraus. A distância entre PV consecutivos deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução. Na prática de projeto pode ser observado necessidade de poços de visita (PV) a cada 100 metros ou em cruzamento de ruas. Em inspeções em algumas ruas do bairro Meia Praia, não foram observados PVs em quadras mais compridas, não obedecendo esta regra. Segundo informações da concessionária, várias tampas de PVs foram soterradas devido a repavimentações sem deixar condições de acesso aos PVs. Necessário fazer estas desobstruções das vias para acesso aos PVs.

Figura 79 - Vazão de entrada da ETE Morretes x Chuva, ref. a janeiro/21, fevereiro/21, março/21.



Fonte: Item 6 de Sistema de Esgotamento Sanitário do Ofício Conasa nº 0117/JUR/2021.

Figura 80 - Vazão de entrada da ETE Morretes x Chuva, ref. a abril/21, maio/21, junho/21.



Fonte: Item 6 de Sistema de Esgotamento Sanitário do Ofício Conasa nº 0117/JUR/2021.

14.2 RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIAS NA ETE MORRETES

Conforme Art. 44 da Lei n. 11.445/2007, o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água deverá considerar etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

Conforme Relatório de Acompanhamento Aresc GEFIS n. 017/2017 de abril de 2017, foi verificado residual de Detergente de 5,12 mg/L na saída do tratamento da ETE Morretes, sendo que a Lei Estadual nº 14.675/2009 estabelece limite máximo de 2,0 mg/L para surfactantes ou detergentes.

De acordo com o Relatório de Fiscalização ARESA GEFIS n. 001/2019, foram cometidas em janeiro/2019 as seguintes infrações pela concessionária, conforme detalhe na tabela abaixo.

Tabela 31 - Infrações cometidas e ações de ajuste pela Concessionária.

| Infrações cometidas pela Concessionária | Ações realizadas pela Concessionária |
|--|---|
| Ausência de documentos na ETE Morretes (projetos, manual de operação, boletins diários de operação); | |
| Incompatibilidade das unidades da ETE Morretes com o processo de licenciamento ambiental, | já regularizado pela LAO n. 30/2021 |
| Possibilidade de manobras de desvio de efluente bruto ou pós-UASB (3 linhas mais mangote flexível); | |
| Tratamento preliminar ineficiente (ausência de unidade de remoção de gordura e presença de sólidos grosseiros, em suspensão, materiais não biodegradáveis e óleos e graxas em unidades à jusante), | já regularizado com implantação de novo tratamento preliminar |
| Tratamento biológico ineficiente (presença de sólidos em suspensão na saída dos reatores UASBs); | Tratamento ainda ineficiente na FASE 1 |
| Ausência de controle de vazão distribuída nas unidades UASBs; | Verificação de Caixa de Distribuição de efluente para os cinco reatores UASB |
| Sem dosagem de floculante e Filtros inoperantes; | Não é feita dosagem de floculante e os filtros estão desativados |
| Presença de materiais flutuantes visíveis no efluente tratado; | Verificado presença de espuma na saída do tratamento FASE 1 |
| Precariedade das estruturas de proteção e segurança; | Melhorias com Execução de projeto de readequação |
| Unidade de recebimento de efluente de caminhão limpa-fossa em ambiente insalubre e perigoso, propício para proliferação de vetores; | Esta área deve ter sido readequada. Não foi observado ambiente insalubre de recebimento de efluente de caminhão limpa fossa |
| Presença de detergentes aniônicos em valores acima do permitido pela Lei Estadual nº 14.675/2009 no efluente tratado; | Verificado presença de espuma na saída do tratamento FASE 1 |

| Infrações cometidas pela Concessionária | Ações realizadas pela Concessionária |
|---|---|
| Alteração das condições e padrões de qualidade de água para oxigênio dissolvido e selênio (11/01/2019) e coliformes termotolerantes (03/01/2019) estabelecidos para a classe II do Rio da Fita após o lançamento do efluente da ETE Morretes, conforme preconiza o Art. 12 da Resolução Conama nº 430/2011. | Cronograma de execução de projeto de elevatória e emissário de esgoto tratado até o rio Perequê previsto para 2022/2023 |

Fonte: adaptado de Relatório de Fiscalização ARESA GEFIS nº 001/2019.

De acordo com o Relatório de Fiscalização ARESA GEFIS n. 001/2019, foram violados os seguintes dispositivos legais:

1. Art. 119 da Resolução Aresc n. 046/2016: O prestador de serviços é responsável pela operação e manutenção adequada das unidades integrantes dos sistemas públicos de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário, devendo mantê-las em bom estado de limpeza, conservação, manutenção, organização e de segurança [...] 2º No cumprimento da segurança, devem ser observados os fatores que possam ocasionar acidentes e as condições de restrição do acesso de terceiros a área física dos sistemas, como a presença de sinalizadores e avisos de advertência.
2. Art. 124 da Resolução Aresc n. 046/2016: O prestador de serviços deverá manter organizadas e atualizadas todas as informações referentes aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, enquanto durar a delegação pelo Poder Concedente.
3. Art. 34 da Resolução Aresc n. 048/2016: Não é permitida a interligação da rede de coleta de esgotos sanitários com a rede de escoamento de águas pluviais ou seu extravasamento direto para qualquer corpo receptor. Todos os extravasores e interligações, quando localizados, deverão ser imediatamente eliminados.
4. Art. 42 da Resolução Aresc n. 048/2016: As estações de tratamento de esgotos devem ser mantidas em perfeitas condições de conservação e limpeza, livres de sucatas e entulhos e com todas as suas estruturas, equipamentos e instalações operando normalmente.
5. Art. 12 da Resolução Aresc n. 049/2016: Os requisitos de qualidade dos esgotos tratados para lançamento em corpos receptores observarão as características de qualidade da água desses corpos receptores e seus usos preponderantes, segundo classificação dada

pela Regulamentação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). §1º O prestador de serviços deverá atender às disposições da legislação estadual em vigor sobre padrões e condições de lançamento dos esgotos tratados.

6. Art. 14 da Resolução Aresc n. 049/2016: Os efluentes gerados pelo prestador de serviços poderão ser lançados no corpo receptor, de forma tal que não ultrapasse os padrões estabelecidos em sua classificação, não afete a estética do local de sua descarga, nem possibilite condições desfavoráveis de odores e proliferação de insetos e vetores. § 1º Os locais de descarga deverão ser escolhidos de forma a não afetar os usos antrópicos predominantes, segundo as categorias estabelecidas na regulamentação do CONAMA, tanto na região costeira como no local de descarga e sua área de influência. § 2º Deverão ser realizados estudos do corpo receptor com relação aos lançamentos de esgotos vertidos em condições críticas de vazão e capacidade de autodepuração da área de influência da dispersão dos esgotos despejados.

Portanto, dados levantados do Relatório de Fiscalização ARESA GEFIS nº 001/2019 referente a ações fiscalizatórias da ETE e observações em campo do evidenciaram uma situação de poluição difusa e de caráter sistêmico das águas do rio Perequê e seus afluentes em janeiro/2019, havendo também influência direta da ETE Morretes no agravamento de poluição destes corpos receptores.

14.2.1 Recomendações para melhorias na FASE 1

De acordo com o Relatório ARESA GEFIS n. 001/2019, não foram observados queimadores de biogás nos Reatores tipo UASB, fazendo com que o gás metano seja lançado diretamente na atmosfera, sendo necessário a instalação de queimadores e corta-chamas. De acordo com Norma ABNT NBR 12209:2011, no sistema de coleta e transporte do biogás deve se dispor de dispositivos de segurança, tais como corta-chamas, sendo que o biogás deve ser queimado por processo de queima completa com sistema de ignição automática.

De acordo com avaliação já realizada do sistema de tratamento anaeróbio existente, requer-se de imediato a implantação de um sistema de tratamento biológico

aeróbio de polimento dos reatores anaeróbios (FASE 1) para atendimento pleno à Resolução Conama n. 357/2005 para qualidade de rios Classe 2 como rio Perequê, para valores máximo permitidos de parâmetros como nitrato, nitrito, fósforo total em ambiente lótico e em estuários, nitrogênio amoniacal, DBO₅, OD e Resolução Consema n. 182/2021 para qualidade do esgoto tratado, válida a partir de 2022.

Tendo em vista que a capacidade de tratamento da FASE 1 é de 250 L/s e necessidade emergencial de polimento aeróbio e adequada separação sólido/líquido para clarificação do efluente tratado, uma alternativa a ser avaliada em estudo de concepção da FASE 1 seria o Processo de Tratamento Anaeróbio por Reatores tipo UASB seguido de Lagoa de Lodos ativados convencional com recirculação de lodo. Neste caso, poderia ser aproveitado um dos tanques de equalização para operar como reator aeróbio com recirculação de lodo e com aeração gerada por turbinas de fluxo ascendente ou aeração por difusores/sopradores de ar com potência aproximada de 300 a 350 CV para atendimento pleno para 250 L/s. O volume de 3.600 m³ do novo tanque de equalização se apresenta compatível a esta condição, para idade de lodo de 8 dias, podendo ser aproveitado, sendo que há um segundo tanque de equalização para uso em regularização de picos de cargas na ETE. O sistema de decantação secundária exige taxa de aplicação superficial de 28 m³/m².d para processo de lodo ativado convencional conforme Norma NBR 12.209:2011, sendo necessário área de sedimentação de 771,43 m². Como os flocculadores existentes na FASE 1 apresentam área de sedimentação de apenas 200 m², seria necessário projeto/execução de um ou dois decantadores secundários para suprir processo de separação do lodo aeróbio para recirculação ou lodo de excesso encaminhado aos reatores UASB para processo de estabilização. Os flocculadores também poderiam ser reformados para se somar ao atendimento desta demanda. Cumpre informar que esta e outras alternativas podem ser avaliadas mediante estudo de concepção e um projeto executivo de readequação do polimento da FASE 1 de forma mais breve possível em função de atendimento à qualidade dos rios da Fita e Perequê.

14.2.2 Recomendações para melhorias na FASE 2

Conforme definição do projeto, os dados dimensionais dos tanques aeróbios geminados com volume de 14.380 m³ e potência total de sopradores de 375 CV para tratamento de lodos ativados por aeração prolongada estão limitados a uma

vazão média de 200 L/s, considerando que o decantador secundário tem área prevista que atende requisito da NBR 12.209:2011 para vazão média de 200 L/s. No entanto, verificou-se que as condições dimensionais dos dois tanques permitiriam ampliar esta vazão limite para 330 L/s mediante elevação da capacidade dos sopradores de ar para 700 a 750 CV, readequação dos difusores de ar e execução de mais um decantador secundário que permita atendimento a NBR 12.209:2011. Com este ganho, poderia se operar FASE 1 + FASE 2 em paralelo para vazão média de 580 L/s. Recomenda-se avaliar se realmente poderia ser possível estas condições para atender maiores vazões com qualidade satisfatória do efluente tratado e disposição final adequada do lodo gerado.

14.2.3 Recomendações gerais para ETE Morretes

Estas recomendações estão relacionadas ao atendimento de vazão de 450 L/s para AT com operação em paralelo de FASE 1 + FASE 2 para atendimento até 2029 conforme LAO nº 30/2021. No entanto, a vazão média estimada em AT já para 2032 será de 514 L/s e vazão média estimada em AT para final de plano (2041) é de 730 L/s, sendo incluído neste caso também a vazão da bacia 1 (bairro Ilhota).

Deve estar previsto projetos de readequações da ETE Morretes que englobem condições operacionais para vazões médias de fim de plano sempre tendo em vista o pleno atendimento das resoluções Conama 357/2005 e Consema 182/2021 conforme exigências do licenciamento ambiental de operação. Cumpre destacar que a vazão ecológica do corpo receptor será definida pelo Plano de Bacia do rio Perequê e, em consequência, serão definidas as vazões máximas na saída da ETE Morretes pela outorga de lançamento de esgoto tratado no rio Perequê.

Um estudo de autodepuração do rio Perequê considerando vazão de lançamento outorgável de 119,44 L/s da ETE Morretes relativa à 50% da vazão Q_{98} (238,88 L/s) conforme MPB (2014), não atenderia os requisitos da resolução Conama n. 357/2005 para este corpo hídrico bem com a vazão média de esgoto tratado já supera 184 L/s, tendo como alternativa projeto e implantação de emissário submarino. No entanto, ao se considerar ainda a poluição difusa de esgoto doméstico das margens do rio Perequê e seus afluentes e principalmente a atual ausência de coleta e tratamento de esgoto no município vizinho de Porto Belo e possibilidade de lançamentos irregulares de ETE de empresas Limpa Fossa, compromete-se

seriamente as condições ambientais e sanitárias do rio Perequê e orla dos dois balneários e tornando-se inapropriado e obsoleta a implantação e operação de um emissário submarino que atenda somente o lançamento da ETE Morretes. Porém, aguarda-se a elaboração do Plano de Bacia do rio Perequê e emissão de outorga de lançamento pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) para avaliar ações necessárias para recuperação ambiental e de saúde pública nesta bacia litorânea e atendimento pleno a todos os requisitos do Conama n. 357/2005. A alternativa de emissário submarino somente viria a atender a estes requisitos ambientais e sanitários, considerando atendimento universalizado de coleta e tratamento de esgoto nos dois municípios, Itapema e Porto Belo. Esta alternativa se mostra inviável se o município vizinho não implantar de imediato um sistema de coleta e tratamento de 100% do esgoto tratado. Considerando ainda as baixas vazões do corpo receptor, proximidade do estuário Perequê, condições críticas previstas quanto a zona de mistura dos dois lançamentos e necessidade de uma vazão ecológica segura, os sistemas de tratamento das ETE Morretes e da futura ETE Porto Belo devem prever tecnologia de remoção de nutrientes e avaliar processo de reuso do efluente tratado para fins menos exigentes.

14.3 RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIAS NA REDE COLETORA DE ESGOTO

Conforme Relatório de Fiscalização Emergencial Aresc GEFIS nº 008/2017, de fevereiro de 2017, foi efetuado embargo pela PMI de obra da EEE 115, localizada na cabeceira da ponte sobre o rio Bela Cruz, esquina da rua 115B com a 123, em virtude da não apresentação dos projetos e cronograma de implantação da EEE 115, sendo exigido por Termo de Adequação dos Serviços, apresentação de LAP, LAI, projeto de concepção, ART de responsável e cronograma de implantação da EEE 115. Nesta fiscalização, também foram vistoriadas as condições da rede coletora de esgoto na rua 295 e nas elevatórias EEE 205, 277 e 307, devido a denúncias de extravasamento de esgoto, porém, não sendo identificado nenhuma ocorrência. Foi verificado que o nível do poço úmido das EEE é monitorado por telemetria e junto às elevatórias, grupos geradores de energia elétrica para cobrir eventuais falhas de fornecimento de energia elétrica. No entanto, os equipamentos estavam expostos ao tempo, sem proteção adequada, inclusive com as fiações elétricas aparentes, recomendando-se cercamento das unidades vistoriadas e identificação e avisos de restrições de acesso, para melhorar a segurança do SES e

coibir ações de vandalismo. Quanto a ocorrência da rua 295, foi solicitado uma ação investigatória se seria extravasamento de esgoto ou de água pluvial dos imóveis. Foi solicitado também limpeza preventiva e desobstrução da rede coletora de esgoto dos logradouros do bairro Meia Praia, principalmente daqueles que dão acesso à praia.

De acordo com o Relatório ARESC GEFIS nº 054/2019 de dezembro/2019, foram verificadas seguintes ações de melhorias e ampliação pela Concessionária:

- Implantação de pré-tratamento automatizado na ETE Morretes (capacidade de 800 L/s).
- Duplicação da capacidade de armazenamento de efluente sanitário com a construção de novo tanque de equalização.
- Implantação de ETE Compacta na Rua 406H1, Morretes.

No Relatório ARESC GEFIS n. 054/2019 foram verificados os seguintes eventos:

- Ocorrência de extravasamento de efluente nos terminais de inspeção e limpeza das ruas 295 e 153 devido à obstrução das redes coletoras de esgoto.

Ações: Concessionária direcionou estes efluentes por sucção até elevatórias próximas para recalque até ETE. As causas da obstrução parcial do terminal da rua 153 estava sendo investigado, visto que as ações com hidrojateamento não foram suficientes para desobstrução completa. Já no caso específico da obstrução da rede na rua 295, a concessionária iria realizar em 2020 vídeoinspeção para coibir ligações irregulares.

De acordo com ARESC, extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento da ETE podem causar prejuízos à eficiência de tratamento e colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e solo. Para estes casos, assim como para interrupção da coleta de esgoto, por motivos diversos, como por rompimento de coletores, falta de energia, medidas de emergência e contingência devem ser previstas. A Concessionária conta com um Plano de Ação Emergencial do Sistema de Esgotamento Sanitário.

15. IDENTIFICAÇÃO DE PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE E ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

Analisando o mapeamento da rede coletora de esgoto dos bairros Meia Praia e Centro, verifica-se elevatórias de esgoto instaladas próximo à orla em cotas mais baixa das bacias 3 e 8 e também elevatórias margeando o rio Perequê, com emissários de recalque sendo conduzidos através da bacia 7 até locação atual da ETE Morretes, situada às margens do córrego rio da Fita.

Considerando alternativa de escolha da ETE em área de maior distância da orla marítima em cota próxima a corpos hídricos, aproveitou-se ao máximo a topografia das bacias para conduzir o esgoto até a unidade de tratamento. As bacias 2, 4, 5 e 6 devem apresentar redes coletoras e elevatórias podendo estar margeando a BR 101 para encaminhamento aos emissários finais. A bacia 1 (bairro Ilhota) poderá ser esgotada em direção a futura rede da bacia 2 (bairro Sertãozinho) ou seguindo para uma ETE local modular com lançamento no rio Mata Camboriú.

16. DADOS SOBRE LIGAÇÕES CLANDESTINAS E IRREGULARES AO SES

De acordo com a Companhia Águas de Itapema, há evidências de um número elevado de ligações clandestinas de águas pluviais em ligações prediais, diretamente na rede de esgoto e ações ilegais de abertura de tampas de PV para escoamento de água pluvial em eventos de alagamentos.

A continuidade do programa de fiscalização e conscientização “Se Liga na Rede Itapema” tem objetivo de verificar se os domicílios residenciais, comerciais, industriais e públicos estão conectados na rede de esgoto e eliminar ligações domiciliares de água pluvial no esgoto. Desta forma, deve atualizar dados, reduzir ligações clandestinas e aumentar a vazão de esgoto a ser encaminhada para a ETE Morretes.

17. CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO PROGRAMA “SE LIGA NA REDE ITAPEMA”

O Programa “Se liga na Rede Itapema”, implantado pela FAACI - Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema e Prefeitura de Itapema, integra diversas ações contínuas visando promover melhoria nos cursos hídricos do município e na qualidade de vida da população.

De acordo com site <https://www.itapema.sc.gov.br/faaci/programa-se-liga-na-rede-itapema/>, por meio de fiscalização em 2018 foram levantadas e notificadas 1.300 ligações irregulares entre residências e prédios.

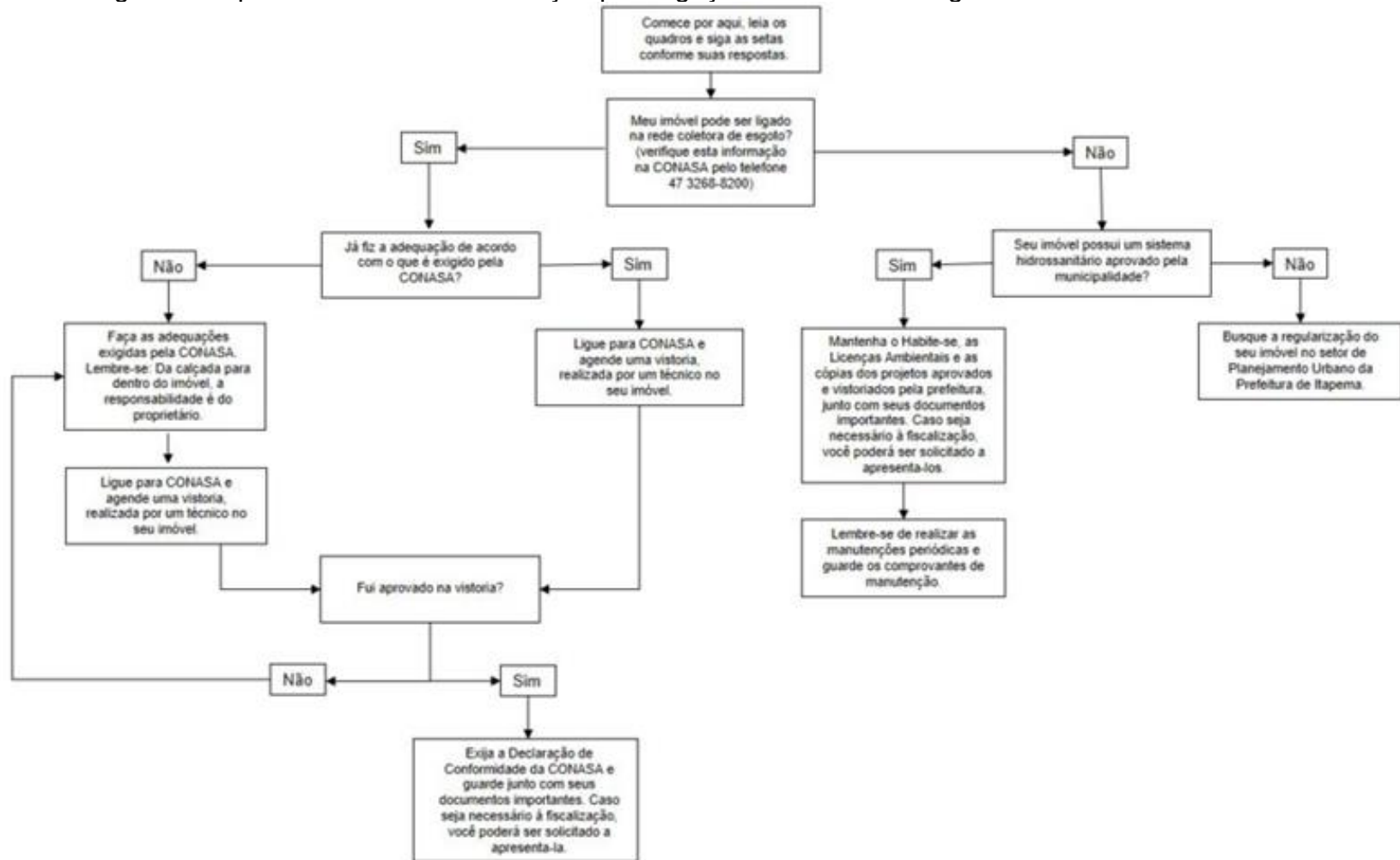
O site da FAACI apresenta um roteiro de dúvidas/respostas sobre ligação domiciliar na rede de esgoto, com os seguintes esclarecimentos:

- Água de chuva não pode ir para rede coletora de esgoto, devendo seguir para galerias pluviais ou sarjeta em frente ao imóvel.
- Água do tanque, máquina de lavar ou pia deve ser considerada esgoto (águas cinzas) e destinada à rede coletora de esgoto.
- Procurar a Companhia Águas de Itapema - CONASA, caso o imóvel não tenha cota (nível) suficiente para ligação do esgoto na rede.
- Procedimentos para ligação domiciliar na rede de esgoto devem ser seguidos conforme fluxograma detalhado na Figura 81.

De acordo com o Fluxograma de procedimentos de ligação de esgoto:

1. Conasa irá informar usuário se existe ou não rede coletora já adequada para ligação domiciliar de esgoto.
2. Se rede coletora existente, usuário deverá proceder ligação de rede domiciliar à rede coletora existente em sua rua de acordo com adequações exigidas pela Conasa. Após finalizada a ligação, deverá ser agendado com Conasa uma vistoria para verificar se a instalação está de acordo com os requisitos Conasa. Caso aprovado, será emitido pela Conasa uma Declaração de Conformidade que poderá ser apresentada, se exigida pela fiscalização da FAACI. Caso não aprovadas as condições da instalação domiciliar, deverão ser feitas as readequações exigidas pela Conasa.

Figura 81 - Fluxograma de procedimentos de orientação para ligação domiciliar de esgoto.



Fonte: FAACI - Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema.

3. Se rede coletora ainda inexistente, o sistema de tratamento individual deverá estar devidamente aprovado com o Habite-se. Se necessário, será feita fiscalização para aprovação do Habite-se. Caso haja irregularidade na instalação hidrossanitária, o imóvel deverá ser regularizado no Setor de Planejamento Urbano da Prefeitura de Itapema.

De acordo com site <https://aguasdeitapema.com.br/servicos/ligacao-de-aguas> da Conasa, é apresentado procedimento de instalação de ligação domiciliar de esgoto conforme Figura 82.

Para casos em que o usuário não providenciou a ligação domiciliar adequada após receber aviso da Concessionária, a Conasa apresenta uma listagem de domicílios irregulares à FAACI que encaminha notificação ao usuário com prazo de adequação da ligação domiciliar na rede coletora de esgoto.

Figura 82 - Procedimentos para instalação de ligação predial de esgoto.



SIGA OS PASSOS

- 1 Construa caixa de inspeção de concreto e alvenaria, com tampa resistente e removível, retangulares (45cm x 60cm) ou circulares (60 cm de diâmetro), de modo que a entrada e saída de líquidos aconteça pela parte de baixo da caixa.
- 2 Em espaços regulares, construa caixas de inspeção que permitam desobstruir a tubulação.
- 3 Una as caixas coletoras com sub-coletores com até 15 metros de comprimento. Os sub-coletores não podem receber conexões de ralos de águas pluviais.
- 4 Construa caixa de gordura em concreto ou tijolo com tamanho adequado ao imóvel.
Para Residência com até 02 pias, a caixa de gordura deverá ter 40 cm de diâmetro ou 40 cm x 40 cm.
Edificações com até 12 pias residenciais, a caixa de gordura deverá ter 60 cm de diâmetro ou 60 cm x 60 cm.
- 5 Para outros tamanhos, adote a fórmula:
volume da caixa = 20 litros + número de pessoas x 2 litros.
- 6 Após finalizada as obras por um encanador profissional, ligue para a Conasa Águas de Itapema pelo fone (47) 3268-8200 e solicite a vistoria do imóvel.

A caixa de gordura deverá ter joelho de 90° de 100 mm na entrada e saída, formando um sifão. A técnica melhora a eficiência e evita odores.

Conasa
ÁGUAS DE ITAPEMA

Fonte: Companhia Águas de Itapema.

Com rede de esgoto operando em frente à residência, é obrigatória a desativação do sistema de tratamento individual (fossa, filtro e sumidouro) pelo usuário conforme parágrafo 2º do Art. 297 da Lei Complementar Municipal n. 08/2002. Em caso de descumprimento, o proprietário do imóvel poderá ser autuado pela FAACI.

O não cumprimento de notificações por não ligação domiciliar na rede coletora de esgoto ou no caso de rede não existente, no lançamento ou ligação irregular de esgoto por instalação sem o devido Habite-se implica-se em aplicação de multa. Se persistir a irregularidade, a multa será aplicada em dobro e o caso encaminhado ao Ministério Público, podendo o infrator ser processado civil e criminalmente. A lei n. 1.703/99 dispõe sobre a exigência de tubulação de águas pluviais das edificações seja encaminhada à sarjetas dos logradouros públicos.

Metodologias de Programas “Se Liga na Rede” aplicadas em Itapema e outros municípios também implicam em inspeções realizadas nos imóveis residenciais, comerciais, indústrias e públicos, sob supervisão operacional de concessionária de serviços e Vigilância Sanitária, com objetivo de verificar, por meio da realização de testes, se a instalação predial do imóvel se encontra corretamente e integralmente conectada à rede pública de esgotamento sanitário, bem como orientar tecnicamente aos usuários como executar as instalações internas, no caso de constatação de irregularidade durante a vistoria técnica ambiental.

É considerado imóvel com ligação regular à rede coletora de esgoto quando atende as seguintes premissas abaixo:

- Os esgotos do imóvel são lançados na rede coletora de esgoto.
- As águas pluviais não são lançadas na rede coletora de esgotos.
- Fossas e sumidouros são lacrados quando existentes.
- Existência de caixa de gordura funcional de acordo com os padrões estabelecidos pelas normas técnicas pertinentes.

Qualquer situação diversa do expressado acima, considera-se o imóvel com ligação irregular sendo notificado para corrigir as inadequações identificadas na vistoria técnica ambiental. O usuário ou proprietário poderia ter acesso a um plano de financiamento para instalação da ligação domiciliar por meio de uma linha de crédito por uma instituição financeira específica em convênio ao município e/ou concessionária.

18. PROJETOS/OBRAS EXECUTADAS EM 2019/2020

De acordo com dados do “Relatório de investimentos em obras de saneamento – Dezembro/2019”, “Relatório de investimentos em obras de saneamento – Dezembro/2020”, e “Relatório de grandes investimentos” da Conasa, foram realizados investimentos em obras de ampliação entre 2019 e 2020 que atendem as especificações do PMSB (2014) e demanda de crescimento populacional de Itapema. Os investimentos foram realizados nas seguintes obras e projetos: Implantação da rede coletora de esgoto dos bairros de Morretes, Leopoldo Zarlíng (Jardim Praia Mar) e Centro, ramais de espera de ligação de esgoto nos bairros Leopoldo Zarlíng (Jardim Praia Mar) e Morretes, Sistema de telemetria e ampliação da ETE Morretes. O cronograma executivo de obras foi prejudicado em decorrência da pandemia de COVID-19, com paralização entre 18.03 e 06.04.2020 com restrições em períodos posteriores em atendimento ao Decreto Estadual nº 525/2020.

18.1 AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA DE MORRETES

De acordo com Conasa, as obras de implantação de redes coletoras nos bairros Morretes e Leopoldo Zarlíng (Jardim Praia Mar) iniciadas em abril de 2019, foram concluídas no mês de agosto de 2020. As elevatórias 7.4 A, 7.4 B, 7.5 A, 7.5 B, 7.3 e 7.2 estão em operação trazendo qualidade de vida e saúde as famílias residentes no bairro Morretes e Leopoldo Zarlíng (Jardim Praia Mar).

Ampliação de rede coletora de esgoto do bairro Morretes

Início das obras: abril/2019.

Final das obras: ago/2020.

Extensão de rede assentada: 35.812,41m.

Ramais executados: 3.594 unidades.

Economias atendidas: 6.552 unidades.

Elevatórias concluídas: 7.4 A, 7.4B, 7.5A, 7.5B, 7.3 e 7.2.

Valor estimado de investimentos: R\$ 33.723.029,69.

De acordo com Companhia Águas de Itapema, para escavações para implantação de rede coletora de esgoto com profundidade acima de 2,5 m utiliza-se escavadeira hidráulica e quando a profundidade está acima de 3 m, próximo a chegada das elevatórias, utiliza-se a tecnologia de furação pelo método não destrutivo

(MND), evitando complicações com escavações profundas e trazendo maior segurança durante a execução da obra, tais como nas ruas 438 e 430A.

Figura 83 - Método de furação não destrutiva.



Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2019.

18.2 REDE COLETORA DE ESGOTO DO BAIRRO CENTRO

De acordo com Companhia Águas de Itapema, procedeu-se execução de rede coletora de esgoto, ligações, 3 estações elevatórias e linhas de recalque compreendendo todas as etapas construtivas no bairro Centro.

Nº estações elevatórias de esgoto: 3.

Vazão: 3 L/s.

Extensão de linhas de recalque: 350 m.

Extensão de rede coletora assentada: 270 m.

Ligações domiciliares atendidas: 175.

Economias atendidas: 469.

Elevatórias concluídas: EEE-102B, EE-105, EEE-113.

Bacia de contribuição: Bacia 3.4.

Valor estimado de investimentos: R\$ 1.082.084,07.

18.3 RAMAIS DE ESPERA DE LIGAÇÃO DO SES

De acordo com Companhia Águas de Itapema, obra foi executada com implantação de ramais em terrenos baldios nos Bairros Leopoldo Zarlino (Jardim Praia Mar) e Morretes, devido a solicitação do poder concedente que está desenvolvendo o programa de repavimentação nestes bairros. Os ramais de espera foram executados nos terrenos com potencial construtivo.

Nº ramais de espera de ligações de esgoto: 119

Valor estimado de investimentos: R\$ 122.519,64

18.4 SISTEMA DE TELEMETRIA

A Companhia Águas de Itapema ampliou no ano de 2019 o sistema de telemetria para o monitoramento e controle remoto das vazões, níveis, sistema este que permite a ativação de conjunto motobombas tanto para o sistema de distribuição de água como esgotamento sanitário. A nova tecnologia implantada facilita a tomada de decisão dando maior agilidade e segurança ao sistema, pois em questão de segundos toda ação tomada no Centro de Controle Operacional (CCO) é refletida em campo evitando perdas com mão de obras, deslocamentos e falhas de comunicação.

De acordo com Conasa, o sistema de telemetria funciona através de rádio a pequenas distâncias por meio de instalação de nodes, em paralelo foram instalados gatewades em cinco pontos espalhados no município de Itapema para captação de sinal via rádio que envia ao banco de dados via internet. O sistema foi ampliado com a introdução de novas tecnologias em todas as Estações Elevatórias de Esgoto totalizando 23 pontos, status de bomba e acionamento remoto acompanhamento das grandezas hidráulicas e elétricas, nível do poço de sucção das elevatórias. Na ETE está sendo monitorado a vazão de entrada e saída com instalação de macromedidores de vazão eletromagnéticos, bem como funcionamento das bombas dosadores e EE de recirculação, nível do tanque de equalização. O Sistema de Abastecimento de água também foi contemplado.

Projeto: Sistema de telemetria para SAA e SES.

Valor de investimentos: R\$ 1.332.122,70.

18.5 AMPLIAÇÃO DA ETE MORRETES

De acordo com Conasa, a ETE Morretes foi ampliada para atender as demandas do crescimento populacional, bem como as obrigações do contrato de concessão.

Vazão média (FASE 1): 250 L/s.

Vazão média de ampliação (FASE 1): 200 L/s.

Vazão média total (FASE 1+FASE 2): 450 L/s.

Vazão máxima total (FASE 1+FASE 2): 810 L/s.

Segundo Companhia Águas de Itapema, o grande diferencial desta ampliação foi a escolha da tecnologia de tratamento aeróbio por Lodos Ativados, modalidade aeração prolongada, que se fundamenta nos seguintes fatores:

Eficiência de remoção de matéria orgânica: 90,0 – 95,0%.

Lodo em excesso estabilizado e sem odores ofensivos.

Possibilidade de remoção de Nitrogênio e Fósforo.

Uso da área disponível e simplicidade operacional.

Unidades de tratamento implantadas: Novo Tratamento Preliminar; um novo tanque de equalização; Tanque de aeração prolongada; Decantador; Nova casa de tratamento de lodo “Centrifuga”.

As unidades pendentes de execução são: Novo tanque de contato; Estação elevatória final; Interligação entre os sistemas; Emissário final.

Valor total de investimentos: R\$ 31.142.636,74 (entre 2016 e 2021).

19. SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

19.1 DADOS DE ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA

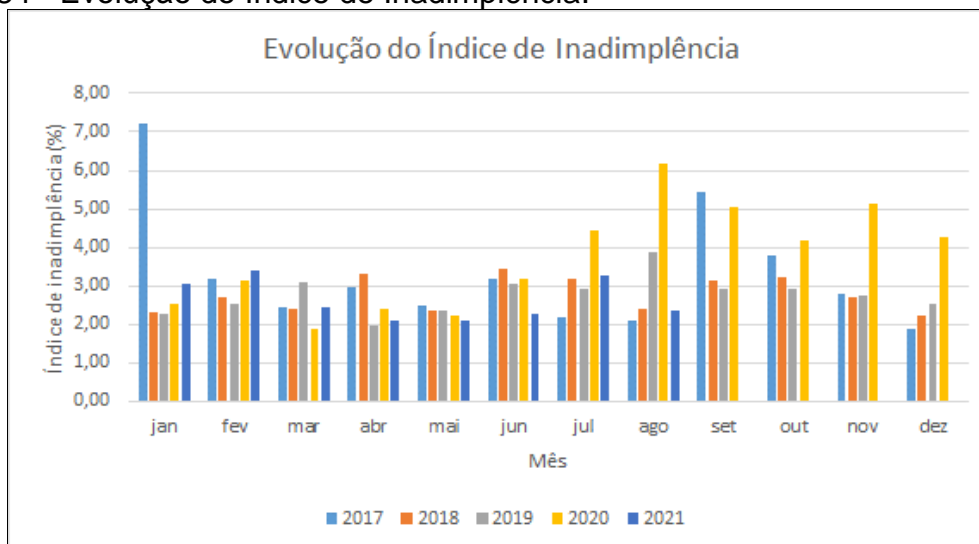
Analisando os dados do Índice de Inadimplência entre jan/2017 e mai/2021, apresentando média aritmética é de 3,07%, valor mínimo de 1,89% e valor máximo de 7,24%, verifica-se tendência de elevação entre julho e dezembro/2020, conforme Tabela 32 e Figura 84, diante do impedimento de suspensão dos serviços de água e esgoto até 31.12.2020 em face da Lei Estadual n. 17.933/20, em decorrência da Pandemia COVID-19. Já a partir de março/2021, se observa tendência de redução no indicador de inadimplência, tendo em vista que a vigência da lei que vedava a suspensão dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos, vigorou até o dia 31 de dezembro de 2020.

Tabela 32 - Evolução do Índice de Inadimplência

| ano | Índice de inadimplência (%) | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez |
| 2017 | 7,24 | 3,19 | 2,45 | 2,96 | 2,50 | 3,19 | 2,18 | 2,10 | 5,42 | 3,80 | 2,77 | 1,89 |
| 2018 | 2,32 | 2,7 | 2,42 | 3,29 | 2,35 | 3,43 | 3,18 | 2,42 | 3,15 | 3,21 | 2,72 | 2,24 |
| 2019 | 2,27 | 2,54 | 3,1 | 1,98 | 2,37 | 3,05 | 2,93 | 3,87 | 2,94 | 2,94 | 2,75 | 2,52 |
| 2020 | 2,51 | 3,13 | 1,9 | 2,41 | 2,21 | 3,2 | 4,43 | 6,17 | 5,06 | 4,17 | 5,15 | 4,26 |
| 2021 | 3,04 | 3,38 | 2,43 | 2,08 | 2,11 | 2,29 | 3,26 | 2,34 | | | | |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

Figura 84 - Evolução do Índice de Inadimplência.



Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

19.2 DADOS DE RECEITAS E DESPESAS

Comparando os dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - anos base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019

apresentados na Tabela 33, a receita operacional direta total no Município em 2019 foi de R\$ 54.965.093,02, incluindo receita operacional direta de esgoto de R\$ 20.710.059,41, o que corresponde a 37,67% da receita. As despesas com pessoal próprio foram de R\$ 4.969.682,87 e com serviços de terceiros de R\$ 11.341.447,31, sendo a despesa total com serviços de R\$ 16.311.130,18.

De acordo com dados da auditoria PricewaterhouseCoopers (2021), referente a “Demonstrações financeiras em 31 de dezembro de 2020 e relatório do auditor independente. Companhia Águas de Itapema”, houve em 2020 um crescimento anual de 4,88% em economias de água e 13,53% em economias de esgoto, conforme Tabela 34.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 33 - Dados de despesas, receitas e investimentos da Companhia Águas de Itapema conforme SNIS.

| Nome Município | Itapema | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Prestador | Companhia Águas de Itapema - Conasa | | | | | | | |
| Natureza Prestador | Privada | | | | | | | |
| Região | Sul | | | | | | | |
| Serviço | Água e esgotos | | | | | | | |
| Código/Informação financeira/Ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| FN001 – Receita operacional direta total [R\$/ano] | 25.996.838,03 | 28.875.279,59 | 30.566.910,08 | 34.616.204,01 | 46.988.386,50 | 48.002.819,56 | 50.146.897,48 | 54.965.093,02 |
| FN002 – Receita operacional direta de água [R\$/ano] | 17.070.819,76 | 18.655.047,71 | 19.760.680,68 | 22.140.090,37 | 29.802.325,84 | 30.277.050,19 | 31.424.072,40 | 34.255.033,61 |
| FN003 – Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano] | 8.926.018,27 | 10.220.231,88 | 10.806.229,40 | 12.476.113,64 | 17.186.060,66 | 17.725.769,37 | 18.722.825,08 | 20.710.059,41 |
| FN004 – Receita operacional indireta [R\$/ano] | 3.416.948,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.005.035,71 | 1.001.637,63 | 794.664,30 | 1.702.589,39 |
| FN005 – Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano] | 29.413.786,62 | 28.875.279,59 | 30.566.910,08 | 34.616.204,01 | 47.993.422,21 | 49.004.457,19 | 50.941.561,78 | 56.667.682,41 |
| FN006 – Arrecadação total [R\$/ano] | 26.043.834,12 | 28.286.201,93 | 29.974.435,84 | 34.138.242,81 | 44.041.456,16 | 47.015.151,37 | 48.757.259,73 | 52.016.645,00 |
| FN007 – Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN008 – Crédito de contas a receber [R\$/ano] | 4.950.607,43 | 6.199.252,94 | 8.200.414,44 | 5.837.090,88 | 7.644.553,25 | 8.418.715,38 | 9.499.878,34 | 11.346.709,35 |
| FN017 – Despesas totais com os serviços (DTS) [R\$/ano] | 21.243.343,53 | 22.688.939,54 | 26.328.298,56 | 24.197.147,99 | 27.812.299,82 | 34.654.653,61 | 44.494.355,79 | 48.755.612,54 |
| FN015 – Despesas de exploração (dex) [R\$/ano] | 6.891.329,68 | 9.451.201,64 | 10.499.233,38 | 9.422.717,35 | 14.841.005,11 | 22.199.985,32 | 24.354.123,76 | 25.739.041,13 |
| FN010 – Despesa com pessoal próprio [R\$/ano] | 2.431.495,19 | 3.174.306,21 | 3.958.688,84 | 4.117.594,38 | 8.472.707,03 | 4.279.120,87 | 4.307.277,00 | 4.969.682,87 |
| FN011 – Despesa com produtos químicos [R\$/ano] | 824.818,85 | 853.655,49 | 1.080.267,59 | 743.130,98 | 973.613,43 | 1.271.509,84 | 1.566.431,25 | 1.524.651,22 |
| FN013 – Despesa com energia elétrica [R\$/ano] | 542.432,77 | 601.216,16 | 795.577,89 | 1.062.061,17 | 1.205.625,18 | 1.199.928,38 | 1.396.508,31 | 1.815.026,12 |
| FN014 – Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano] | 1.006.045,50 | 3.804.219,08 | 3.357.180,22 | 2.579.779,05 | 3.483.719,51 | 8.551.779,63 | 8.825.394,56 | 11.341.447,31 |
| FN020 – Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN039 – Despesa com esgoto exportado [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN021 – Fiscais ou tributárias computadas na DEX [R\$/ano] | 2.086.537,37 | 1.017.804,70 | 1.307.518,84 | 920.151,77 | 705.339,96 | 104.408,94 | 46.840,88 | 94.014,39 |
| FN027 – Outras despesas de exploração [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6.793.237,66 | 8.211.671,76 | 5.994.219,22 |
| FN016 – Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano] | 0,00 | 9.826.916,00 | 11.127.406,24 | 8.929.548,87 | 10.301.504,52 | 4.916.329,52 | 10.039.424,18 | 15.678.334,95 |
| FN019 – Depreciação, amortização e provisão [R\$/ano] | 4.677.663,89 | 3.410.821,90 | 4.701.658,94 | 5.844.881,77 | 2.669.790,19 | 7.538.338,77 | 10.100.989,85 | 7.338.236,46 |
| FN022 – Despesas Fiscais ou tributárias não incidentes na DEX [R\$/ano] | 125.437,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Nome Município | Itapema | | | | | | | |
| Prestador | Companhia Águas de Itapema - Conasa | | | | | | | |
| Natureza Prestador | Privada | | | | | | | |
| Região | Sul | | | | | | | |
| Serviço | Água e esgotos | | | | | | | |
| Código/Informação financeira/Ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| FN028 – Outras despesas [R\$/ano] | 9.548.912,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN034 – Despesa com amortizações do serviço da dívida [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN023 – Investimento realizado em Abastecimento de Água [R\$/ano] | 318.118,33 | 0,00 | 3.083.080,73 | 7.138.411,61 | 1.700.516,67 | 2.148.129,41 | 649.989,33 | 11.259.907,65 |
| FN024 – Investimento realizado em esgotamento sanitário [R\$/ano] * | 0,00 | 0,00 | 11.576.545,58 | 11.474.015,38 | 18.125.289,28 | 10.200.207,14 | 525.351,21 | 37.168.060,79 |
| FN030 – Investimentos próprios [R\$/ano] | 318.118,33 | 212.920,55 | 0,00 | 18.612.426,99 | 19.825.805,95 | 12.348.336,55 | 1.175.340,54 | 0,00 |
| FN031 – Investimentos Onerosos [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 48.427.968,44 |
| FN032 – Investimentos Onerosos [R\$/ano] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FN033 – Investimentos Total [R\$/ano] | 318.118,33 | 212.920,55 | 14.659.626,31 | 18.612.426,99 | 19.825.805,95 | 12.348.336,55 | 1.175.340,54 | 48.427.968,44 |

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), anos-base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. (*) Valores entre 2016 e 2021 se apresentam corrigidos e atualizados conforme dados auditados da Tabela 47.

Tabela 34 - Evolução do número de economias de água e esgoto.

| Economias de água | | | |
|-------------------|---------|----------|-------------------|
| ano | Janeiro | Dezembro | Crescimento anual |
| 2018 | 43.273 | 45.594 | 5,36% |
| 2019 | 45.807 | 47.792 | 4,33% |
| 2020 | 48.008 | 50.353 | 4,88% |

| Economias de esgoto | | | |
|---------------------|---------|----------|-------------------|
| ano | Janeiro | Dezembro | Crescimento anual |
| 2018 | 28.195 | 29.744 | 5,49% |
| 2019 | 29.879 | 34.093 | 14,10% |
| 2020 | 34.818 | 39.529 | 13,53% |

Fonte: adaptado de PricewaterhouseCoopers, 2021.

De acordo com PricewaterhouseCoopers (2021), o volume faturado de água em 2020 não foi afetado pela pandemia COVID-19 de forma significativa, com crescimento de 9,02% quando comparado com 2019, devido ao crescimento anual de economias e investimentos em micromedição.

De acordo com dados da auditoria de PricewaterhouseCoopers (2021), adaptados conforme Tabela 35, resultados financeiros obtidos pela Companhia Águas de Itapema no exercício de 2020 refletem parcialmente os investimentos iniciados em 2019, com sensível melhoria na receita e lucro bruto. Os efeitos completos dos investimentos deverão ser observados em 2021. Os resultados também refletem a ausência de aplicação de reajuste tarifário previsto no Contrato de Concessão entre 2017 e 2019. Por meio do Decreto Municipal nº 102/2020, publicado em 23.12.2020, o Poder Concedente autorizou aplicação do reajuste das tarifas no percentual de 12,14% com aplicação do reajuste a partir de 01.02.2021.

Tabela 35 - Comparativo de resultados financeiros.

| Informação financeira*/Ano | 2019 | 2020 | Crescimento |
|---|--------|--------|-------------|
| Receita de água (1.000 R\$/ano) | 34.255 | 36.215 | 5,7% |
| Receita de esgoto (1.000 R\$/ano) | 20.710 | 25.884 | 25% |
| Receita operacional total (1.000 R\$/ano) | 56.667 | 63.123 | 11% |
| Receita líquida (1.000 R\$/ano) | 98.811 | 73.781 | -25% |
| Custos e despesas (1.000 R\$/ano) | 68.531 | 40.733 | -41% |
| Custos de construção (1.000 R\$/ano) | 49.320 | 19.561 | -60% |
| Lucro bruto (1.000 R\$/ano) | 30.280 | 33.048 | 9% |
| Lucro líquido (1.000 R\$/ano) | 361 | -5.744 | -1691% |

Fonte: adaptado de PricewaterhouseCoopers, 2021. (*) Valores expressos em milhares de Reais.

De acordo com Tabela 35, também se verifica que a receita operacional total apresentou um aumento de 11% entre 2019 e 2020, devido aos investimentos em rede coletora de esgoto, substituição de hidrômetros e relevante crescimento orgânico da cidade. A receita de esgoto encerrou o exercício de 2020 crescendo 25%

decorrente da expansão da rede coletora de esgoto em 37 km e ativação de mais de 4.700 economias. Os custos e despesas tiveram uma redução de 41% em função da queda de custo de construção de 60%, refletindo a diminuição de investimentos realizados no exercício de 2020. O lucro bruto cresceu 9% em função do efeito do crescimento de receitas. As despesas também foram afetadas pela adesão ao Programa de Recuperação Fiscal do Município de Itapema com parcelamento de débitos de ISS referente ao período de 2008/2009 com redução de 50% nas multas e juros (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2021).

A Companhia encerrou o exercício de 2020 com prejuízo de R\$ 5.744.000 no lucro líquido comparado com 2019 que apresentou valor de R\$ 361.000. A auditoria PricewaterhouseCoopers (2021) esclareceu que além dos efeitos do programa de Recuperação Fiscal (não recorrente), atraso de obras com a pandemia (concluídas no final do exercício) e ausência de reajuste (superado a partir de 01.02.2021), parte do prejuízo advém do resultado financeiro da Companhia, em especial atualizações monetárias das debêntures que não tem efeito caixa e tem efeito inflacionário compensado na receita do exercício posterior.

19.3 DADOS DE INVESTIMENTOS REALIZADOS EM SES

Comparando dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - anos-base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 apresentados na Tabela 33, houve investimentos onerosos em 2019 no valor de R\$ 48.427.968,44, sendo em esgotamento sanitário no valor de R\$ 37.168.060,79.

De acordo com “Relatório de grandes investimentos” da Conasa foram investidos em SES entre 2019 e 2021 valores estimados de R\$ 66.114.354,94.

Dados de investimentos em SES entre 2016 e 2021 já se apresentam corrigidos e atualizados na Tabela 47 conforme valores investidos auditados em balanços disponibilizados pela Cia. Águas de Itapema.

Dados de PricewaterhouseCoopers (2021) apresentam que até 2020 já foram investidos R\$ 215 milhões pela Companhia Águas de Itapema, assegurando universalização do acesso à água tratada no município e dotando-se com rede coletora de esgoto que já alcança cerca de 90% da população urbana fixa e flutuante. Com capacidade de produção diária de quase 50 mil m³ de água tratada, o sistema tornou o município autossuficiente em abastecimento, sem interrupção nas temporadas de verão. Pesquisa do CREA-SC indicou 20,3% de expansão de área

construída entre 2010 e 2019 em Itapema, registrando o melhor indicador de Santa Catarina.

A auditora PricewaterhouseCoopers (2021) justifica que o ciclo de investimentos foi financiado pela Companhia com captação de recursos de R\$ 100 milhões em debêntures em 2019, enquadradas na Lei 12.431/11 e inicia a geração de resultados da ampliação no exercício de 2020 e 2021 com a conclusão de todas as obras. A captação contou com o Banco Santander (Brasil) S.A. como Coordenador Líder e obteve rating Aa3.br pela Moody's.

20. INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

20.1 INDICADORES TÉCNICOS - SES

De acordo com o Anexo 10 do Edital de Concorrência Pública nº 004/2003, foram definidos indicadores para identificar de forma precisa se os serviços prestados atendem às condições fixadas. Estes indicadores abrangem os serviços de água e esgoto como um todo, quanto a características técnicas, administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

Quanto à cobertura do sistema de esgotamento sanitário, foi estabelecida a seguinte expressão:

$$CBE = \frac{(NIL \times 100)}{NTE}$$

Onde:

CBE = Cobertura pela rede coletora de esgotos (%).

NIL = número de imóveis ligados à rede coletor de esgoto.

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

O nível de cobertura CBE é classificado conforme tabela abaixo, apresentando valor de 78,31% em relação ao número de economias de esgoto em relação total de economias de água, classificado como serviço adequado. Cumpre frisar que o número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto deve ser entendido como número de imóveis com plena disponibilidade de ligação de esgoto.

Tabela 36 - Classificação do serviço de cobertura do SES.

| Cobertura CBE (%) | Classificação do serviço |
|-------------------|--------------------------|
| CBE < 60 | Insatisfatório |
| 60 ≥ CBE < 80 | Satisfatório |
| CBE > 80 | Adequado |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

Tabela 37 - Evolução do Indicador CBE.

| Ref. | NIL (und) | NTE(und) | CBE | Classificação |
|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| jan/20 | 34.818 | 48.008 | 72,53% | Adequado |
| fev/20 | 35.777 | 48.435 | 73,87% | Adequado |
| mar/20 | 36.212 | 48.741 | 74,29% | Adequado |
| abr/20 | 36.866 | 48.819 | 75,52% | Adequado |
| mai/20 | 37.023 | 48.946 | 75,64% | Adequado |
| jun/20 | 38.224 | 49.303 | 77,53% | Adequado |

| Ref. | NIL (und) | NTE(und) | CBE | Classificação |
|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| jul/20 | 38.248 | 49.374 | 77,47% | Adequado |
| ago/20 | 38.797 | 49.440 | 78,47% | Adequado |
| set/20 | 38.933 | 49.610 | 78,48% | Adequado |
| out/20 | 39.140 | 49.831 | 78,55% | Adequado |
| nov/20 | 39.322 | 50.085 | 78,51% | Adequado |
| dez/20 | 39.529 | 50.353 | 78,50% | Adequado |
| jan/21 | 39.667 | 50.537 | 78,49% | Adequado |
| fev/21 | 39.777 | 50.707 | 78,44% | Adequado |
| mar/21 | 39.868 | 50.880 | 78,36% | Adequado |
| abr/21 | 39.939 | 51.001 | 78,31% | Adequado |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

A eficiência do sistema de coleta de esgoto sanitário é medida pelo número de desobstrução de redes coletoras que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. As causas da elevação do nº de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução deste índice será da concessionária, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanha educativas promovidas pela concessionária para conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) é apurado mensalmente, consistindo na relação entre a quantidade de desobstrução de ramais realizadas no período após solicitação dos usuários e o número de imóveis ligados a rede no primeiro dia do mês, multiplicado por 10.000.

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) é apurado mensalmente, consistindo na relação entre a quantidade de desobstrução de redes coletoras realizadas no período após solicitação dos usuários e a extensão da rede em km, no primeiro dia do mês, multiplicado por 1.000.

De acordo com o Anexo 10 do Edital de Concorrência Pública nº 004/2003, enquanto houver imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgoto, e enquanto a Concessionária não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados para efeito de cálculo do Índice IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito destas especificações, o serviço de coleta de esgoto sanitário é considerado eficiente e adequado, se:

- A média no ano dos IORD, calculados mensalmente, for < 20 podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano.
- A média no ano dos IORC, calculados mensalmente, for < 200 podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano.

Dados da Tabela 38 indicam valores eficientes de IORD e dados da Tabela 39 indicam valores eficientes de IORC.

Tabela 38 - Evolução do Indicador IORD.

| Ref. | Nº Ligações de Esgoto | Nº de Obstruções | Fator (%) | IORD |
|--------|-----------------------|------------------|-----------|-----------|
| jan/20 | 7.143 | 40 | 0,56% | Eficiente |
| fev/20 | 7.575 | 49 | 0,65% | Eficiente |
| mar/20 | 7.751 | 21 | 0,27% | Eficiente |
| abr/20 | 8.089 | 59 | 0,73% | Eficiente |
| mai/20 | 8.129 | 48 | 0,59% | Eficiente |
| jun/20 | 8.475 | 51 | 0,60% | Eficiente |
| jul/20 | 8.476 | 29 | 0,34% | Eficiente |
| ago/20 | 8.703 | 20 | 0,23% | Eficiente |
| set/20 | 8.702 | 29 | 0,33% | Eficiente |
| out/20 | 8.726 | 40 | 0,46% | Eficiente |
| nov/20 | 8.741 | 65 | 0,74% | Eficiente |
| dez/20 | 8.725 | 93 | 1,07% | Eficiente |
| Média | 8.270 | 45 | 0,55% | Eficiente |
| jan/21 | 8.763 | 59 | 0,67% | Eficiente |
| fev/21 | 8.784 | 49 | 0,56% | Eficiente |
| mar/21 | 8.804 | 60 | 0,68% | Eficiente |
| abr/21 | 8.800 | 37 | 0,42% | Eficiente |
| Média | 8.788 | 51 | 0,58% | Eficiente |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

Tabela 39 - Evolução do Índice IORC.

| Ref. | Qtd. Serv. Desobstrução | Quilômetros de Rede | Fator (%) | IORC |
|--------|-------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| jan/20 | 50 | 119,63 | 0,49 | Eficiente |
| fev/20 | 49 | 119,63 | 0,48 | Eficiente |
| mar/20 | 21 | 119,63 | 0,20 | Eficiente |
| abr/20 | 59 | 119,63 | 0,58 | Eficiente |

| Ref. | Qtd. Serv. Desobstrução | Quilômetros de Rede | Fator (%) | IORC |
|--------|-------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| mai/20 | 48 | 119,63 | 0,47 | Eficiente |
| jun/20 | 51 | 119,63 | 0,50 | Eficiente |
| jul/20 | 29 | 119,63 | 0,28 | Eficiente |
| ago/20 | 20 | 119,63 | 0,19 | Eficiente |
| set/20 | 29 | 119,63 | 0,28 | Eficiente |
| out/20 | 40 | 119,63 | 0,39 | Eficiente |
| nov/20 | 65 | 119,63 | 0,64 | Eficiente |
| dez/20 | 95 | 119,63 | 0,94 | Eficiente |
| Média | 46 | 119,63 | 0,45 | Eficiente |
| jan/21 | 59 | 122,48 | 0,58 | Eficiente |
| fev/21 | 49 | 122,48 | 0,48 | Eficiente |
| mar/21 | 60 | 122,48 | 0,59 | Eficiente |
| abr/21 | 37 | 122,48 | 0,36 | Eficiente |
| Média | 51 | 122,48 | 0,50 | Eficiente |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

Todo esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais. O órgão técnico regulador poderá estabelecer condições mais exigentes que as determinadas na legislação, sempre que tal seja tecnicamente justificável. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água são mensurados pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE), que é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados. O IQE é calculado com base no resultado de análises laboratoriais de amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final da ETE, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE é mensal, utilizando resultados de análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela concessionária, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE é calculado como média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerando os respectivos pesos.

Tabela 40 - Relação de parâmetros inclusos na avaliação do IQE.

| Parâmetro | Símbolo | Condição exigida | Peso |
|--------------------------------|---------|------------------|------|
| Materiais sedimentáveis | SS | < 1 mL | 0,35 |
| Substâncias solúveis em hexana | SH | < 100 mg/L | 0,3 |
| DBO | DBO | < 60 mg/L | 0,35 |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021. Obs.1: em teste de uma hora em cone Imhoff; Obs. 2: DBO de 5 dias a 20°C

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria de distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido por meio da seguinte expressão:

$$IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$$

Onde:

P(SS): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para SS.

P(SH): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para SH.

P(DBO): probabilidade de que seja atendida a condição exigida para DBO.

Tabela 41 - Classificação do Índice IQE.

| Valores IQE (%) | Classificação |
|-----------------|---------------|
| IQE < 75 | Ruim |
| ≥ 75 ≥ IQE < 85 | Regular |
| ≥ 85 ≥ IQE < 90 | Bom |
| IQE > 90 | Ótimo |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

Tabela 42 - Evolução de IQE entre jan/20 e abril/21.

| Ref. | SS | SH | DBO | IQE | Classificação |
|--------|---------|----------|---------|--------|---------------|
| jan/20 | 0,35000 | 0,300000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| fev/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| mar/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| abr/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| mai/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| jun/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| jul/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| ago/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |

| Ref. | SS | SH | DBO | IQE | Classificação |
|--------|---------|----------|---------|--------|---------------|
| set/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| out/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| nov/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| dez/20 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| Média | 0,35 | 0,3 | 0,35 | 100 | Ótimo |
| jan/21 | 0,35000 | 0,300000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| fev/21 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| mar/21 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| abr/21 | 0,35000 | 0,30000 | 0,35000 | 100,00 | Ótimo |
| Média | 0,35 | 0,3 | 0,35 | 100 | Ótimo |

Fonte: Companhia Águas de Itapema, 2021.

A apuração mensal do IQE não isenta a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

Tendo em vista que a nova legislação ambiental vigente resolução Consema n. 182/2021 para lançamento do esgoto tratado reforça o atendimento para parâmetros tais como nitrogênio amoniacal, DBO, DQO, surfactantes e fator de ecotoxicidade, e no monitoramento recente da ETE Morretes tem se verificado dificuldades em atender alguns destes requisitos, recomenda-se ao Poder Concedente e/ou ao Ente Regularador imediata revisão da expressão que define IQE, incluindo pesos relacionados a estes parâmetros para se obter uma condição mais real do índice de IQE.

20.2 INDICADORES DO SNIS

A Tabela 43 apresenta dados comparativos de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados em esgotamento sanitário conforme anos base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Verifica-se que a tarifa média de água e esgoto praticada entre 2016 e 2019 foi de aproximadamente R\$ 6,80/m³ sem apresentar reajuste. A participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total foi de 36,55%, índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto de 80,75% e índice de coleta de esgoto de 56,35% relativos a 2019.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 43 - Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos

| Prestador de serviço | Companhia Águas de Itapema | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Abrangência | Local | | | | | | | | |
| Natureza jurídica do prestador de serviços | Privada | | | | | | | | |
| Tipo do serviço | Água e esgoto | | | | | | | | |
| Indicadores econômico-financeiros e administrativos | | | | | | | | | |
| Indicador/ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| IN003 - Despesa total com os serviços por m3 faturado (R\$/m³) | 2,25 | 2,86 | 3,14 | 2,75 | 4,39 | 4,93 | 6,03 | 5,78 | |
| IN026 - Despesa de exploração por m3 faturado (R\$/m³) | 0,73 | 1,19 | 1,25 | 1,07 | 2,34 | 3,16 | 3,30 | 3,05 | |
| IN027 -Despesa de exploração por economia (R\$/ano.economia) | 130,14 | 172,47 | 185,25 | 160,01 | 236,40 | 326,72 | 334,06 | 327,42 | |
| IN004 -Tarifa média praticada (R\$/m³) | 2,75 | 3,64 | 3,65 | 3,93 | 7,42 | 6,82 | 6,80 | 6,51 | |
| IN005 -Tarifa média de água (R\$/m³) | 3,39 | 3,59 | 3,66 | 3,98 | 6,85 | 6,84 | 6,82 | 6,34 | |
| IN006 -Tarifa média de esgoto(R\$/m³) | 2,03 | 3,74 | 3,64 | 3,86 | 8,66 | 6,79 | 6,76 | 6,81 | |
| IN012 - Indicador de desempenho financeiro (%) | 122,40 | 127,27 | 116,10 | 143,06 | 168,95 | 138,52 | 112,70 | 112,74 | |
| IN029 -Índice de evasão de receitas (%) | 11,50 | 2,04 | 1,94 | 1,38 | 8,23 | 4,06 | 4,29 | 8,21 | |
| IN007 - Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços (%) | 16,18 | 30,76 | 27,79 | 27,68 | 42,99 | 37,03 | 29,52 | 33,45 | |
| IN008 -Despesa média anual por empregado (R\$/empregado) | 33.770,77 | 40.437,02 | 44.985,10 | 46.790,85 | 97.950,37 | 49.757,22 | 52.850,02 | 59.875,70 | |
| IN030 - Margem da despesa de exploração (%) | 26,51 | 32,73 | 34,35 | 27,22 | 31,58 | 46,25 | 48,57 | 46,83 | |
| IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio (%) | 9,35 | 10,99 | 12,95 | 11,89 | 18,03 | 8,91 | 8,59 | 9,04 | |
| IN032 - Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (%) | 13,22 | 24,17 | 23,93 | 19,35 | 25,45 | 26,73 | 26,19 | 29,68 | |
| IN033 - Margem do serviço da dívida (%) | 0,00 | 34,03 | 36,40 | 25,80 | 21,92 | 10,24 | 20,02 | 28,52 | |
| IN034 - Margem das outras despesas de exploração (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,15 | 16,38 | 10,91 | |
| IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%) | 35,28 | 33,59 | 37,70 | 43,70 | 57,09 | 19,28 | 17,69 | 19,31 | |
| IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (%) | 49,88 | 73,84 | 69,68 | 71,08 | 80,56 | 57,80 | 53,92 | 63,37 | |
| IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%) | 7,87 | 6,36 | 7,58 | 11,27 | 8,12 | 5,41 | 5,73 | 7,05 | |
| IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%) | 11,97 | 9,03 | 10,29 | 7,89 | 6,56 | 5,73 | 6,43 | 5,92 | |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos

| | |
|--|----------------------------|
| Prestador de serviço | Companhia Águas de Itapema |
| Abrangência | Local |
| Natureza jurídica do prestador de serviços | Privada |
| Tipo do serviço | Água e esgoto |

Indicadores econômico-financeiros e administrativos

| Indicador/ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,60 | 33,72 | 23,29 |
| IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%) | 58,04 | 64,61 | 64,65 | 63,96 | 62,10 | 61,78 | 61,69 | 60,45 |
| IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%) | 30,35 | 35,39 | 35,35 | 36,04 | 35,81 | 36,17 | 36,75 | 36,55 |
| IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total (%) | 11,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,09 | 2,04 | 1,56 | 3,00 |
| IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber (dias) | 69,00 | 77,29 | 96,58 | 60,70 | 57,34 | 61,85 | 67,13 | 72,08 |
| IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total (empregados) | 102,00 | 172,58 | 162,63 | 143,13 | 122,07 | 257,87 | 248,49 | 272,42 |
| IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) (econ./empreg. eqv.) | 520,20 | 317,53 | 348,49 | 411,41 | 514,31 | 263,50 | 293,39 | 288,57 |
| IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (ligações/empreg.) | 166,10 | 99,89 | 108,16 | 125,26 | 151,07 | 73,45 | 78,02 | 75,93 |
| IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto (empreg./mil lig.) | 4,26 | 4,55 | 5,00 | 4,91 | 4,69 | 4,54 | 4,20 | 4,01 |
| IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empreg.) | 735,44 | 698,06 | 644,03 | 669,17 | 725,78 | 790,09 | 894,53 | 947,13 |
| IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água (empreg./mil lig.) | 5,66 | 6,03 | 6,61 | 6,46 | 6,21 | 6,03 | 5,60 | 5,61 |
| IN101 - Índice de suficiência de caixa (%) | 371,17 | 146,73 | 138,60 | 186,02 | 175,17 | 173,38 | 141,76 | 125,59 |
| IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (R\$/kWh) | 0,39 | 0,38 | 0,41 | 0,58 | 0,60 | 0,58 | 0,60 | 0,65 |

Indicadores operacionais - Esgoto

| Indicador/ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | 58,80 | 61,63 | 58,51 | 58,63 | 61,63 | 76,06 | 76,06 | 78,74 |
| IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | 60,33 | 63,20 | 60,00 | 60,13 | 63,20 | 78,00 | 78,00 | 80,75 |
| IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%) | 60,33 | 63,20 | 60,00 | 60,13 | 63,20 | 78,00 | 78,00 | 80,75 |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS - Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos

| | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| Prestador de serviço | Companhia Águas de Itapema | | | | | | | | |
| Abrangência | Local | | | | | | | | |
| Natureza jurídica do prestador de serviços | Privada | | | | | | | | |
| Tipo do serviço | Água e esgoto | | | | | | | | |
| Indicadores econômico-financeiros e administrativos | | | | | | | | | |
| Indicador/ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| IN015 - Índice de coleta de esgoto (%) | 46,51 | 45,65 | 38,75 | 46,37 | 45,65 | 58,95 | 60,03 | 56,35 | |
| IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | |
| IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | 46,51 | 45,65 | 38,75 | 46,37 | 45,65 | 58,95 | 60,03 | 56,35 | |
| IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig.) | 15,00 | 22,30 | 14,94 | 18,55 | 22,30 | 22,55 | 21,85 | 23,91 | |
| IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³) | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,33 | 0,33 | |
| Indicadores sobre a qualidade | | | | | | | | | |
| Indicador/ano | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (horas/extrav.) | - | 0,55 | - | - | 0,55 | 0,55 | 1,07 | 1,20 | |
| IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extrav./km) | 0,00 | 1,52 | 0,00 | 0,00 | 1,52 | 1,12 | 2,05 | 1,59 | |
| IN083 - Duração média dos serviços executados (hora/serviço) | 0,40 | 0,12 | 0,30 | 0,30 | 0,12 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | |

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), anos-base 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.

21. COMPARATIVO DE INVESTIMENTOS EM SES COM ATENDIMENTO DE METAS DO PMSB 2014

Os investimentos declarados em SES no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS entre 2015 e 2019 pela Cia. Águas de Itapema estão resumidos na Tabela 44, totalizando entre 2015 e 2018 o valor de R\$ 40.324.863,01 de investimentos em esgotamento sanitário. Estes dados estão corrigidos e atualizados na Tabela 47 conforme valores investidos auditados em balanços disponibilizados pela Cia. Águas de Itapema.

Tabela 44 - Investimentos em SES entre 2015 e 2019 conf. SNIS.

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------|---------------|------------|---------------|
| Nome Município | Itapema | | | | |
| Prestador | Companhia Águas de Itapema - Conasa | | | | |
| Natureza Prestador | Privada | | | | |
| Região | Sul | | | | |
| Serviço | Água e esgotos | | | | |
| Código/Informação financeira/Ano | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| FN024 – Investimento realizado em esgotamento sanitário [R\$/ano] | 11.474.015,38 | 18.125.289,28 | 10.200.207,14 | 525.351,21 | 37.168.060,79 |

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), anos-base 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.

Os investimentos estimados em Projetos/Obras de SES entre 2019 e 2021 pela Cia. Águas de Itapema estão detalhados na Tabela 45 conforme “Relatório de grandes investimentos” sendo R\$ 30.052.722,00 em projeto e implantação de ampliações da ETE Morretes e R\$ 36.061.633,00 em rede coletora incluindo valor específico de implantação do sistema de telemetria, o qual monitora a distância equipamentos do SAA e do SES em Centro de Controle Operacional (CCO). Investimentos totalizados em R\$ 66.114.355,00 em rede coletora e ETE Morretes. Estes valores foram corrigidos e atualizados na Tabela 47 conforme valores investidos auditados em balanços disponibilizados pela Cia. Águas de Itapema.

Tabela 45 - Investimentos estimados em obras de SES entre 2019 e 2021.

| Obras | 2019/2021 Valor (R\$) |
|--|--------------------------|
| Ampliação da ETE Morretes | 30.052.722 |
| Ampliação da rede coletora de Morretes | 33.723.030 |
| Rede coletora de esgoto Bairro Centro | 1.082.084 |
| Ramais de espera de ligação do SES | 122.520 |
| Sistema de telemetria | 1.134.000 |
| Total (rede coletora) | 36.061.633 |
| Total | 66.114.355 |

Fonte: Cia. Águas de Itapema, 2021.

21.1 AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO DE METAS A PRAZO EMERGENCIAL

De acordo com dados do Anexo 1 do Plano de Investimentos e Cronogramas das Obras e Serviços e Quadro de Receitas Mensais, conforme disposto na cláusula 4ª do 2º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 97/04 e Edital de Concorrência Pública nº 004/2003, visualizado na Tabela 46, para atendimento às metas em SES relativas ao PMSB 2014 estavam previstas para período emergencial (2015 e 2016) o valor global de R\$ 29.588.392,00 incluindo valor de R\$ 28.440.192,00 referente a metas de Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, elevatórias, linhas de recalque, acessórios, ligações prediais de rede na área urbana. A Tabela 44 indica valor declarado no SNIS de R\$ 11.474.015,38 para o ano de 2015. Já a Tabela 47 apresenta valor investido em 2016 (período emergencial) de R\$ 17.391.433,11. Considerando a inserção de dados do SNIS, totaliza-se valor de R\$ 28.865.448,49, incluindo R\$ 16.817.067,35 de investimentos em rede coletora de esgoto.

A Tabela 48 apresenta metas para prazo emergencial (2014 a 2016) do PMSB (2014) com valor total de R\$ 26.357.896,86, sendo atendida esta meta em termos de valores financeiros. No entanto, algumas metas não foram atendidas tais como:

1. Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 62 famílias), alcançando um atendimento de 30% da população rural do município com sistema individual.

Comentários: Segundo Contrato de Concessão n. 97/04, a Cia. Águas de Itapema tem atuação somente na área urbana, sendo que esta meta deveria ser arcada com materiais/serviços do setor de obras da Prefeitura Municipal e Vigilância Sanitária e FAACI. Por meio de convênios/projetos de microbacias com Epagri em anos anteriores foram disponibilizados sistemas fossa/filtro/sumidouro para estes objetivos. Uma revisão ou aditivo no Contrato de Concessão n. 97/04 pode incluir atendimento em área rural.

2. Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve

considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor (ano de 2015);

Comentários: De acordo com a Cia. Águas de Itapema, esta meta não foi incorporada ao Contrato de concessão, porém, foram efetuados todos os estudos solicitados para emissão da LAI de ampliação da ETE e do corpo receptor, conforme Tabela 47 no ano de 2017. Houve parceria entre a Univali e Cia. Águas de Itapema para relatórios de monitoramento do rio Perequê em 2015 e 2016. Reforça-se que a não obtenção de outorga de lançamento pela SDS depende da elaboração do Plano de Bacia do rio Tijucas (relativo ao rio Perequê). Implantação do sistema de tratamento Fase 2 na ETE com investimentos em melhorias na qualidade do efluente tratado pela linha de tratamento Fase 2 em 2019/2021 e a imediata execução do emissário tratado até o rio Perequê 2022/2023 corroboram para melhoria da qualidade do efluente da ETE Morretes, embora a linha de tratamento Fase 1 apresente ainda necessidade de melhorias para qualidade do efluente tratado.

3. Realização de estudos oceanográficos, ambientais e projeto básico para implantação de emissário submarino (ano 2016).

Comentários: este estudo não foi realizado tendo em vista cláusulas do 2º aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04 que dispõe que não seriam realizados projeto/obras de emissário submarino antes de um estudo de viabilidade. No entanto, seria responsabilidade da Concessionária elaborar os estudos de viabilidade incluindo estudos oceanográficos e ambientais de implantação de um sistema de disposição oceânica para lançamento de esgoto por meio de emissário submarino. Reitera-se, porém, que a implantação de emissário submarino não iria solucionar ou amenizar problemas ambientais e sanitários na bacia rio Perequê devido a inexistência de coleta e tratamento de esgoto no município vizinho de Porto Belo, impactando fortemente a bacia do rio Perequê até o presente momento.

4. Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;

Comentários: conforme Contrato de Concessão n. 97/04, a Cia. Águas de Itapema não inclui fiscalização dos sistemas individuais particulares no município, estando a cargo da Vigilância Sanitária Municipal e FAACI. Devido ao grande número de domicílios a serem fiscalizados, esta meta não foi cumprida e a solução definitiva deve ser a universalização de rede coletora em toda área urbana o mais breve, conforme já descrito neste diagnóstico.

5. Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares.

Comentários: Esta meta estaria a cargo do setor de obras da Prefeitura ou parceria com a Cia. Águas de Itapema. Considerando os procedimentos para o Habite-se, poderia já ser encaminhado a grande parte dos usuários interessados. porém, não foi cumprida, sendo uma meta importante e já solicitada em reuniões comunitárias com usuários em áreas sem atendimento em rede coletora de esgoto.

21.2 AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO DE METAS A CURTO PRAZO

De acordo com dados do Anexo 1, visualizado na Tabela 46, para atendimento às metas em SES relativas ao PMSB 2014 estavam previstas para período parcial de curto prazo (2017 e 2021) o valor global de R\$ 73.496.964,00 incluindo valor de R\$ 27.334.064,00 (2018) referente a meta de ampliação do sistema de tratamento e valor de R\$ 44.358.420,00 referente a meta de implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque, acessórios e ligações prediais de rede na área urbana.

A Tabela 47 apresenta valor investido entre 2017 e 2021 (período parcial de curto prazo) de R\$ 78.088.846,39 incluindo R\$ 31.105.322,88 em ampliação do sistema de tratamento e R\$ 41.053.507,74 em ampliação da rede coletora de esgoto. Estes valores atendem e superam as metas parciais de curto prazo (2017 a 2021) para sistema de tratamento no valor de R\$ 25.603907,35 e ampliação da rede coletora no valor de R\$ 38.372.052,83, respectivamente, que totalizam R\$ 63.975.960,18 conforme PMSB 2014 (Tabela 48).

A Tabela 48 apresenta metas para curto prazo (2017 a 2023) do PMSB 2014 com valor total de R\$ 118.224.914,39 incluindo metas de licenciamento ambiental e projeto/implantação de emissário terrestre/submarino para lançamento de esgoto ao mar com valor previsto de R\$ 44.620.450,00 sendo que estes valores foram excluídos das metas da concessionária conforme parecer do 2º aditivo do Contrato de Concessão nº 97/04, considerando ainda que prazos não finalizados para estas obras. Portanto, o valor investido de R\$ 78.088.846,39 entre 2017 e 2021, atende a meta de curto prazo até 2021 de R\$ 73.604.464,39, excluindo estudos, projetos e obras do emissário submarino.

De acordo com Cia. Águas de Itapema, algumas metas foram consideradas antecipadas, sendo descritas a seguir:

1. Meta do Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em 140 L/s (ano 2016) com valor previsto de R\$ 991.391,00 foi realizada com valor total realizado até 2021 de R\$ 1.246.351,51, sendo descrita como meta antecipada para vazão de 200 L/s, contemplando: Projeto Conceitual, Básico e Executivo da ampliação da estação de Tratamento de Esgoto, Projeto da EEE Final Rio Perequê e Emissário de Esgoto, bem como estudos do corpo receptor. Projetos de Levantamento de cadastro das unidades operacionais e projeto da rede coletora das bacias 7.6, 6.1 e 6.2.
2. Meta de ampliação do sistema de tratamento em 140 L/s (ano 2017) com valor previsto de R\$ 27.334.064,00, foi realizada com valor total até 2021 de R\$ 31.105.322,88 sendo descrita como meta antecipada na ampliação da ETE em mais 200 L/s, composto pelas unidades operacionais: cabine de medição primária, tratamento preliminar 800 L/s, tanque de equalização 3.600 m³, tanque de aeração, decantador secundário, transformadores, prédio de sopradores, prédio de desaguamento de lodo e processo de desaguamento de lodo tratado.
3. Meta de implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios de rede na área urbana (Pág.(s) 115 a 118) com 17.316 m até 2016 e totalizando 31.533 m (2021) com valor previsto de R\$ 63.460.312,00 foi realizada com valor total até 2021 de R\$ 57.870.575,09, sendo descrita como meta

antecipada com a execução da rede coletora em 22.294 metros, linha de recalque e emissário, ficando acima da meta estabelecida no ano de 2016 e 2017, atendendo aos bairros Centro, Canto da Praia, Jardim Praia Mar, Morretes e Alto São Bento. Nos anos de 2019, 2020 e 2021 foram executados investimentos na ampliação da rede nova nos bairros Morretes, Centro, Jardim Praia Mar e Canto da Praia, ainda com a execução da linha de recalque e emissários, totalizando 35.812 metros. Colocando em operação as elevatórias de esgoto das Bacias 7.4 A, 7.4 B, 7.5 A, 7.5B , 7.3 e 7.2, 102 B, 115C e 113.

4. Meta de Execução das 4.795 ligações prediais de esgoto (2016) e 8.731 ligações prediais de esgoto (2019) na área urbana (pág. 115 a 118) totalizando 13.526 ligações com valor previsto de R\$ 5.256.861,00, foi realizada com valor total até 2021 de R\$ 4.438.406,58 com execução de 5.129 ligações entre os anos de 2016 a 2021.
5. Meta de Elaboração de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário, com valor previsto de R\$ 34.661,00, foi realizada parcialmente com valor total até 2021 de R\$ 9.100,00 com o recadastramento comercial de todas as unidades consumidoras nos anos de 2016 e 2017, valores lançados no SAA.
6. Meta de realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado) e do corpo receptor, de acordo com as exigências legais, com valor previsto de R\$ 131.310,00, foi realizada com valor até 2021 de R\$ 525.350,00, apresentando parcerias com a Univali para monitoramento dos corpos hídricos.
7. Meta de fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana, nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço com valor previsto de R\$ 768.654,00, foi realizada considerando que esta fiscalização é realizada através de parceria com o órgão ambiental municipal., e imóveis que não possuem a confirmação da correta ligação a rede coletora. Valores já estão embutidos no custo global da operação.

8. A meta de ampliação da elevatória 205, elevatória 133 e instalação da elevatória final (Morretes) com valor previsto de R\$ 4.081.439,00 foi realizada com valor até 2021 de R\$ 258.877,94.

No entanto, algumas metas não foram atendidas, tais como:

1. Licenciamento ambiental e projeto executivo para implantação de emissário submarino, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2022).

Comentários: esta meta estaria prevista para o ano 2022, considerando que os estudos apontassem viabilidade de implantação. No entanto, este estudo técnico de viabilidade citado no 2º aditivo do Contrato de Concessão nº 97/04 não foi ainda realizado.

2. Meta de manutenção de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário com valor previsto de R\$ 63.119,00 não foi realizada, devendo ser providenciada em prazo emergencial, conforme Anexo 1 - Planilhas Investimento Contrato Itapema 2021_PMSB_15.03.2022 (Metas SES com justificativas encaminhadas pela Cia. Águas de Itapema).

3. Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) - com extensão de 2.283 metros e diâmetro de 800 mm, caso os estudos necessários apontem a viabilidade para implantação do emissário submarino (ano 2023).

Comentários: esta meta estaria prevista para o ano 2023, considerando que os estudos apontassem viabilidade de implantação, os quais não foram ainda realizados.

4. Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m – com diâmetro de 800 mm e $Q = 800$ l/s, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2023). No entanto, estes estudos não foram ainda realizados.

Comentários: esta meta estaria prevista para o ano 2023, considerando que os estudos apontassem viabilidade de

implantação. De acordo com cláusulas do 2º aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04, não seriam realizados projeto/obras de emissário submarino antes de um estudo de viabilidade, sendo que esta meta não está incorporada ao contrato de concessão vigente.

5. Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 171 famílias), alcançando um atendimento de 80% da população rural do município com sistema individual.

Comentários: Segundo Contrato de Concessão n. 97/04, a Cia. Águas de Itapema tem atuação somente na área urbana, sendo que esta meta deveria ser arcada com materiais/serviços do setor de obras da Prefeitura Municipal e Vigilância Sanitária e FAACI. Por meio de convênios/projetos de microbacias com Epagri em anos anteriores foram disponibilizados sistemas fossa/filtro/sumidouro para estes objetivos. Uma revisão ou aditivo no Contrato de Concessão n. 97/04 pode incluir atendimento em área rural, pois esta meta não está incorporada ao contrato de concessão vigente.

6. Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

Comentários: De acordo com Contrato de Concessão n. 97/04 com a Cia. Águas de Itapema, não está incluído fiscalização dos sistemas individuais particulares no município, estando a cargo da Vigilância Sanitária Municipal e FAACI. Devido ao grande número de domicílios a serem fiscalizados, esta meta não foi cumprida e a solução definitiva deve ser a universalização de rede coletora em toda área urbana o mais breve, conforme já descrito neste diagnóstico.

7. As metas de aquisição de caminhão hidrovácuo e retroescavadeira com valores previstos de R\$ 319.900,00 e R\$ 120.000,00, respectivamente, não foram realizadas.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 46 - Investimentos previstos conf. Anexo 1 do 2º Termo Aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04.

| Ações/Prazos | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Total (R\$) |
|---|-------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| | Emergencial | | | Curto | | | | | | |
| INVESTIMENTOS SES (PMSB ATUALIZADOS PARA JUNHO 2015) | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 | Ano 6 | Ano 7 | Ano 8 | Ano 9 | Total (R\$) |
| Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para implantação/ampliação de ETE | 0 | 0 | 991.391 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 991.391 |
| Ampliação do sistema de tratamento | 0 | 0 | 0 | 27.334.064 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.334.064 |
| Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios de rede na área urbana | 22.495.309 | 0 | 0 | 40.965.003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63.460.312 |
| Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana | 1.863.444 | 0 | 0 | 3.393.417 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.256.861 |
| Elevatórias 205 (ampliação); 133 (ampliação); Final Morretes (instalação) | 4.081.439 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.081.439 |
| Elaboração de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário | 34.661 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34.661 |
| Manutenção de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário | 0 | 0 | 0 | 63.119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63.119 |
| Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 21.885 | 196.965 |
| Fiscalização da ligação das economias a rede coletora de esgoto existente na área urbana, nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 128.109 | 1.152.981 |
| Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor | 0 | 373.651 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 373.651 |
| Caminhão hidrovácuo | 319.900 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 319.900 | 0 | 639.800 |
| Retroescavadeira | 0 | 120.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120.000 | 240.000 |
| Total | 28.944.747 | 643.645 | 1.141.385 | 71.905.597 | 149.994 | 149.994 | 149.994 | 469.894 | 269.994 | 103.825.244 |

Fonte: Anexo 1 do Plano de Investimentos e Cronogramas das Obras e Serviços e Quadro de Receitas Mensais, conforme disposto na cláusula 4ª do 2º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 97/04 e Edital de Concorrência Pública nº 004/2003.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 47 - Investimentos realizados conf. Anexo 1 do 2º Termo Aditivo do Contrato de Concessão n. 97/04.

| Descrição | Valor realizado 2016 (R\$) | Valor realizado 2017 (R\$) | Valor realizado 2018 (R\$) | Valor realizado 2019 (R\$) | Valor realizado 2020 (R\$) | Valor realizado 2021 (R\$) | Valor total realizado entre 2016 e 2021 (R\$) | |
|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|----------------------|
| Programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário | | | | | | | | |
| Metas Contratuais Esgoto | | | | | | | | |
| 1 | Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em 140 L/s (ano 2016) | 27.320,00 | 15.500,00 | 38.329,50 | 727.352,88 | 126.885,12 | 310.964,01 | 1.246.351,51 |
| 2 | Ampliação do sistema de tratamento em 140 L/s (ano 2017) | 32.687,66 | 342.235,72 | 61.507,36 | 12.461.035,42 | 11.573.300,97 | 6.634.555,75 | 31.105.322,88 |
| 3 | Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios de rede na área urbana (Pág. 115 a 118) | 16.817.067,35 | 9.723.044,97 | 364.822,27 | 25.362.835,55 | 5.369.357,31 | 233.447,64 | 57.870.575,09 |
| 4 | Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (págs. 115 a 118) | 335.947,05 | 89.387,24 | 0,00 | 2.397.018,90 | 1.616.053,39 | 0,00 | 4.438.406,58 |
| 5 | Elaboração de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário; | 0,00 | 9.100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9.100,00 |
| 6 | Manutenção de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário; | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.075,00 | 1.075,00 |
| 7 | Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais; | 0,00 | 22.255,67 | 20.545,34 | 65.464,61 | 236.161,92 | 180.922,96 | 525.350,50 |
| 8 | Fiscalização da ligação das economias a rede coletora de esgoto existente na área urbana, nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço; | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor (ano de 2015) | 0,00 | 25.220,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25.220,00 |
| 10 | Caminhão hidrovácuo | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | Retroescavadeira | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Elevatórias 205 (ampliação); 133 (ampliação); Final Morretes (instalação) | 178.411,05 | 15.416,81 | 60.692,08 | 4.358,00 | 0,00 | 0,00 | 258.877,94 |
| | Total | 17.391.433,11 | 10.242.160,41 | 545.896,55 | 41.018.065,36 | 18.921.758,71 | 7.360.965,36 | 95.480.279,50 |

Fonte: dados atualizados pela Cia. Águas de Itapema (2022), conforme metas contratuais do 2º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 97/04.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

Tabela 48 - Comparativo de Metas (emergencial e curto prazo) com investimentos realizados e atendimento de metas.

| Prog | PMSB 2014 - Programas/Metas Ações | Prazo Emergencial (3 anos) (2014 a 2016) | Curto Prazo (7 anos) (2017 - 2023) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|-------|---|---|--|---------------------------------|---------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|------------------------|-------------|
| | | | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| ESG01 | Projeto Executivo e Licenciamento Ambiental para ampliação do sistema de tratamento em 140 l/s (ano 2016); | 928.639,13 | | 0,00 | 27.320,00 | 15.500,00 | 38.329,50 | 727.352,88 | 126.885,12 | 310.964,01 | 1.246.351,51 | Sim |
| | Ampliação do sistema de tratamento em 140 l/s (ano 2017); | | 25.603.907,35 | | 32.687,66 | 342.235,72 | 61.507,36 | 12.461.035,42 | 11.573.300,97 | 6.634.555,75 | 31.105.322,88 | Sim |
| | Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios com 17.316 m (prazo emergencial) e total de 31.533 m de rede na área urbana; | 21.071.429,88 | 38.372.052,83 | 0,00 | 16.817.067,35 | 9.723.044,97 | 364.822,27 | 25.362.835,55 | 5.369.357,31 | 233.447,64 | 57.870.575,09 | Sim |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Prog | PMSB 2014 - Programas/Metas Ações | Prazo Emergencial (3 anos) (2014 a 2016) | Curto Prazo (7 anos) (2017 - 2023) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|------|--|---|--|---------------------------------|------|-----------|------|--------------|--------------|------|------------------------|-------------|
| | | | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| | Execução de 4.795 ligações prediais de esgoto (prazo emergencial), alcançando uma cobertura de 85,17% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto; | 1.745.493,75 | 0,00 | 335.947,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 335.947,05 | Sim |
| | Execução de 8.731 ligações prediais de esgoto na área urbana (curto prazo), alcançando uma cobertura de 93,18% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto; | | 3.178.625,21 | | | 89.387,24 | 0,00 | 2.397.018,90 | 1.616.053,39 | 0,00 | 4.102.459,53 | Sim |
| | Elaboração de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário; | 32.467,17 | | 0,00 | 0,00 | 9.100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9.100,00 | Sim |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| PMSB 2014 - Programas/Metas | | Prazo Emergencial (3 anos) | Curto Prazo (7 anos) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento | |
|-----------------------------|--|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------|-----------|------|------|------|------|---------------------|-------------|---------|
| Prog | Ações | (2014 a 2016) | (2017 - 2023) | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | | |
| | Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 62 famílias), alcançando um atendimento de 30% da população rural do município com sistema individual; | 163.366,93 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Não (*) |
| | Elaboração de estudo que permita encontrar uma solução ambientalmente adequada para o efluente da ETE Morretes, até que entre em operação o emissário submarino. Este estudo deve considerar a eficiência do tratamento e a capacidade de autodepuração do corpo receptor (ano de 2015); | 350.000,00 | | 0,00 | 0,00 | 25.220,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25.220,00 | Sim |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| PMSB 2014 - Programas/Metas | Prazo Emergencial (3 anos) | Curto Prazo (7 anos) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|-------------|
| | | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | | |
| Prog | Ações | (2014 a 2016) | (2017 - 2023) | | | | | | | | | |
| | Realização de estudos oceanográficos, ambientais e projeto básico para implantação de emissário submarino (ano 2016); | 1.400.000,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Não (**) |
| | Fiscalização da ligação das economias à rede coletora de esgoto existente na área urbana - nos locais onde já existe a disponibilidade do serviço. | 360.000,00 | 840.000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Sim |
| | Implantação de tanque de equalização e recalque do esgoto tratado para o emissário submarino, caso os estudos necessários apontem a viabilidade do referido emissário (ano 2023); | | 4.500.000,00 | | | | | | | | 0,00 | Sim |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| PMSB 2014 - Programas/Metas | | Prazo Emergencial (3 anos) | Curto Prazo (7 anos) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|-----------------------------|---|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|------|------|---------------------|-------------|
| Prog | Ações | (2014 a 2016) | (2017 - 2023) | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| | Elevatórias 205 (ampliação); 133 (ampliação); Final Morretes (instalação) | | | | 178.411,05 | 15.416,81 | 60.692,08 | 4.358,00 | 0,00 | 0,00 | 258.877,94 | Sim |
| | Licenciamento ambiental e projeto executivo para implantação de emissário submarino, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2022); | | | | | | | | | | 0,00 | PNF (****) |
| | Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) – com extensão de 2.283 metros e diâmetro de 800 mm, caso os estudos necessários apontem a viabilidade para implantação do emissário submarino (ano 2023); | | | | | | | | | | 0,00 | PNF (****) |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| Prog | PMSB 2014 - Programas/Metas Ações | Prazo Emergencial (3 anos) (2014 a 2016) | Curto Prazo (7 anos) (2017 - 2023) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|------|---|---|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|----------|------------------------|-------------|
| | | | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| | Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m – com diâmetro de 800 mm e Q = 800 l/s, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade (ano 2023); | | | | | | | | | | 0,00 | PNF (****) |
| | Manutenção de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário; | | 59.124,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.075,00 | 1.075,00 | Não (***) |
| | Investimento em esgotamento sanitário na área rural (atendimento de 171 famílias), alcançando um atendimento de 80% da população rural do município com sistema individual; | | 452.254,78 | | | | | | | | 0,00 | Não (*) |

**ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**

| PMSB 2014 - Programas/Metas | | Prazo Emergencial (3 anos) | Curto Prazo (7 anos) | Investimentos realizados em SES | | | | | | | Investimentos total | Atendimento |
|--|---|----------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------------|---------------------|-------------|
| Prog | Ações | (2014 a 2016) | (2017 - 2023) | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| ESG02 | Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais. | 61.500,00 | 143.500,00 | | | 22.255,67 | 20.545,34 | 65.464,61 | 236.161,92 | 180.922,96 | 525.350,50 | Sim |
| | Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente; | 195.000,00 | 455.000,00 | | | | | | | | | Não (*) |
| ESG03 | Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares. | 50.000,00 | | | | | | | | | | Não (*) |
| Total | | 26.357.896,86 | 73.604.464,39 | 0,00 | 17.391.433,11 | 10.242.160,41 | 545.896,55 | 41.018.065,36 | 18.921.758,71 | 7.360.965,36 | 95.480.279,50 | |
| Total geral (emergencial + curto prazo até 2021) | | | 99.962.361,25 | | | | | | | | | |

ESG01 – Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

ESG02 – Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto.

ESG03 – Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais.

Justificativas: (*) Metas de atendimento na área rural e de sistemas individuais não estão incluídas no Contrato de Concessão nº 97/04; (**) Ver item 21.1 (subitem 3 - pág. 189); (***) Ver item 6 das Metas de SES conforme Anexo I - Planilha de metas do SAA e SES (Cia. Águas de Itapema); PNF (****) Prazo não finalizado. Fonte: adaptado de dados de metas do Plano Municipal de Saneamento Básico (2014) e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), anos-base 2015 e dados de relatórios de investimentos da Cia. Águas de Itapema, 2021.

22. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Itapema é gerido no perímetro da área urbana pela Companhia Águas de Itapema, conforme Contrato de Concessão nº 97/04. Não está incluso o atendimento na área rural do município. Na área rural, que concentra 2% da população total do município, os sistemas de tratamento são individuais, do tipo fossa filtro e sumidouro.

O SES atende atualmente 78% das economias urbanas do município, sendo o esgoto tratado conduzido à ETE Morretes, onde foram realizados grandes investimentos recentes em tecnologia de tratamento de esgoto com implantação do sistema de tratamento Fase 2 da ETE Morretes. No entanto, foram verificadas deficiências e limitações no sistema de tratamento Fase 1 da ETE Morretes que dificultam atendimento aos requisitos das legislações ambientais, tais como resolução Consema nº 182/2021 (a partir de 2023) e resolução Conama nº 430/2011 para lançamento de esgoto sanitário, e resolução Conama nº 357/2005 para corpo hídrico receptor e outras legislações correlatas, sendo necessário pós-tratamento biológico aeróbio para atendimento destes quesitos.

Atualmente, o esgotamento sanitário dos bairros das UTAP Areal e UTAP Ilhota, que correspondem a 22% das economias da área urbana, tem sido feito por fossas filtros e sumidouros, trazendo contaminação dos córregos e das redes de drenagem considerando lençol freático mais elevado. Verificando-se também indícios de lançamentos de esgoto de forma clandestina e a céu aberto que também contaminam corpos hídricos, como rios Areal, São Paulinho, Fabrício, Bela Cruz, dos Oliveiras e da Mata de Camboriú. Essa situação pode impactar em problemas de saúde pública, tendo como solução definitiva a implantação da rede coletora de esgoto em todos os bairros de Itapema e atendimento pleno à Lei nº 14.026/2020 (Marco regulatório do Saneamento Básico).

A área rural apresenta como principal deficiência as limitações do sistema fossa filtro e sumidouro, necessitando de suporte técnico, orientações e/ou ações de órgãos competentes, como Vigilância Sanitária Municipal, FAACI e outros órgãos do governo municipal.

De acordo com dados do plano de investimentos e cronogramas das obras e serviços e quadro de receitas mensais, inclusos no 2º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 97/04 (investimentos em 2016) e dados do SNIS (investimentos em 2015), os valores investidos entre 2015 e 2016 atenderam e superaram os valores referentes as metas de prazo emergencial (2015 a 2016). Os valores investidos em SES entre 2017 e 2021, no tocante ao sistema de tratamento e ampliação de rede coletora de esgoto, atenderam e superaram as metas de curto prazo (2017 a 2021). Portanto, em termos financeiros, as metas do PMSB 2014 foram atendidas.

Quanto a estrutura organizacional, a Companhia Águas de Itapema faz a gestão do SES na área urbana. No âmbito do sistema de tratamento de esgoto da área rural, a Vigilância Sanitária deve atuar de forma efetiva.

Portanto, é necessário a definição de um órgão municipal para fazer a gestão contratual da concessionária e o planejamento do sistema, bem como unificar as informações do SES.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D.M.S.; RACHID, B.R.F.; MOSER, G.A.O.; OLIVEIRA, A.J.F.C. **Efeitos ambientais da disposição oceânica de esgotos por meio de emissários submarinos: uma revisão.** Artigo de Revisão (Review Paper). O Mundo da Saúde, São Paulo - 2012; 36(4):643-661. Campus Experimental do Litoral Paulista, Universidade Estadual Paulista; Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas, São Paulo-SP; Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Oceanografia, UERJ.

ARAUJO, R. O esgoto sanitário. In: Ariovaldo Nuvolari (Coord.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003. p. 15-85.

ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina. **Relatório de Fiscalização Emergencial dos Serviços de Saneamento Básico.** Relatório ARESG GEFIS n. 008/2017. Itapema: ARESG, 2017. 8 p.

ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina. **Relatório de Fiscalização Inicial dos Serviços de Saneamento Básico.** Relatório ARESG GEFIS n. 017/2017. Itapema: ARESG, 2017. 24 p.

ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina. **Relatório de Fiscalização Emergencial dos Serviços de Saneamento Básico.** Relatório ARESG GEFIS n. 001/2019. Itapema: ARESG, 2019. 59 p.

ARESC. **Resolução n. 46, de 19 de janeiro de 2016.** Estabelece as condições gerais para prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

ARESC. **Resolução n. 47, de 19 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre a competência e os procedimentos de fiscalização da Agência de Regulação de Serviços Públicos do Estado de Santa Catarina.

ARESC. **Resolução n. 48, de 19 de janeiro de 2016.** Estabelece condições técnico-operacionais e procedimentos de fiscalização da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelas Prestadoras de Serviços de Abastecimento de Água e as de Esgotamento Sanitário em todo o Estado de Santa Catarina e onde a Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina - ARESG, atuar.

ARESC. **Resolução n. 49, de 19 de janeiro de 2016.** Disciplina a qualidade da água e dos esgotos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. **NORMA NBR 7229/1992.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992, 15 p.

ABNT. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. **NORMA NBR 13969/1997.** Rio de Janeiro: ABNT, 1997, 60 p.

ABNT. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. **NORMA NBR 9648/1986**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986, 5 p.

ABNT. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. **NORMA NBR 9649/1986**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986, 7 p.

ABNT. Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. **NORMA NBR 8160/1999**. Rio de Janeiro: ABNT, 1999, 74 p.

ABNT. Elaboração de projetos hidráulicos-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. **NORMA NBR 12209/2011**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011, 53 p.

BRASIL. **Lei Federal n. 8.080**, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm>. Acesso em: 20 set. 2016.

BRASIL. **Lei Federal n. 9.433**, de 8 de Janeiro de 1997. Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Institucional/Legislacao/leis/lei9433.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2016.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n. 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n. 274**, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conama_274_Balneabilidade.pdf. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 357**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n. 430/2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. Orientações Técnicas. 4. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de orientações técnicas**

para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares - Funasa. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2013. 38 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** Orientações Técnicas. 5. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019. 545 p.

BRASIL. **Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 18 set. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 7.217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto7217>. Acesso em: 04 set. 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento - PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 164 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2013. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 181 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de

Saneamento - SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017.** Brasília: SNS/MDR, 2019. 226 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2018.** Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019.** Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. IBGE. **Pesquisa nacional de Saneamento básico: esgotamento sanitário.** 2010. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Acervo?nivel=6&unidade=4209300#/S/SB/A/149/T/Q>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

CHERNICHARO, C. A. L. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Vol. 5. Reatores Anaeróbios** - Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2016. 2ª Edição, 379 p.

CONASA, ÁGUAS DE ITAPEMA. **Relatório circunstanciado do Sistema de Esgotamento Sanitário de Itapema-SC.** Companhia Águas de Itapema. Setembro, 2021a. 59p.

CONASA, ÁGUAS DE ITAPEMA. **Relatório de Investimentos em Obras de Saneamento. Dezembro 2019.** Companhia Águas de Itapema. Dezembro, 2019. 20p.

CONASA, ÁGUAS DE ITAPEMA. **Relatório de Investimentos em Obras de Saneamento. Dezembro 2020.** Companhia Águas de Itapema. Dezembro, 2020. 19p.

CONASA, ÁGUAS DE ITAPEMA. **Relatório de Investimentos em Obras de Saneamento no município de Itapema.** Companhia Águas de Itapema. Setembro, 2021b. 28p.

CONASA, ÁGUAS DE ITAPEMA. **Corresp. n. 0117/JUR/2021** de 08 de setembro de 2021. À Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (FAACI). Ref.: Resposta aos ofícios n/ 003, 48, 52 e 55/2021. Assunto: Informações do SES e SAA. 17 p.

ECOLIBRA Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda. **Levantamento de lançamento de efluentes no Rio Perequê e do Rio da Fita.** Águas de Itapema. Balneário Camboriú, Fevereiro de 2013. 82 p.

FREITAS, L. **Diagnóstico Ambiental. Proposição de alternativa técnica para melhoria das características físicas da foz do Rio Perequê.** Rua 323 A, s/n°. Bairro Meia Praia. Coordenação e elaboração: AMFRI - Associação dos Municípios da região da foz do rio Itajaí, Engenheiro Ambiental Leandro Freitas, 2019, 200 p. Disponível em: <<https://www.itapema.sc.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/4-Diagnostico->

Ambiental-Foz-do-Rio-Pereque-Itapema-AMFRI.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 115/85**. Institui o Código de Posturas do município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei Orgânica do Município de Itapema n. 01/1990**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 1.537/98**. Exige a impermeabilização dos sistemas de tratamento de esgotos. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 1.580/98**. Dispõe sobre a desinfecção do sistema primário de esgoto sanitário doméstico. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 1.703/99**. Exige que a tubulação de águas pluviais das edificações seja encaminhada à sarjeta dos logradouros públicos. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei Complementar n. 8/2002**. Institui o Plano Físico Territorial de Itapema, o regulamento de edificações no perímetro municipal. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/codigo-de-obras-itapema-sc> Acesso em: 16 dez. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 1537/98**. Exige a impermeabilização dos sistemas de tratamento dos esgotos sanitários. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/pdf/Lei-ordinaria-1537-1998-Itapema-SC.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 1.821/2001**. Dispõe sobre a regulamentação da lei n° 1.580/1998. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Decreto n. 121/2002**. Dispõe sobre a declaração de extinção por caducidade do convenio n° 139/77, alterado pelo termo aditivo n° 01/01. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei municipal n. 2079/2003**. Autoriza o chefe do poder executivo municipal a deflagrar processo licitatório visando a concessão precedida de construção dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Resolução n. 4/2005**. Dispõe sobre a constituição da Comissão Especial de Estudos da Água e do Esgoto de Itapema destinada a

proceder a estudo de especial interesse do Legislativo. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em : 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Decreto n. 46/2009**. Regulamenta o Departamento de Regulação e Controle de Serviços concedidos ou permitidos do Município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei municipal n. 2732/2009**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>>. Acesso em: 16 de junho de 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei complementar n. 07/2002**. Institui o Plano Diretor de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei complementar n. 09/2002**. Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente de Itapema. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei municipal n. 2819/2009**. Altera a Lei Municipal nº 2732/2009. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei municipal n. 3.000/2011**. Institui as taxas no município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 3536/2016**. Revoga a Lei n. 3.218/2013, altera as leis nº 3.000/2011 e 1.468/98. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Resolução n. 5/2013**. Dispõe sobre a constituição da Comissão Especial de Estudos da Água e do Esgoto de Itapema destinada a proceder a estudo de especial interesse do Legislativo. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei municipal n. 3369**, de 28 de outubro de 2014. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, incluído o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 3.419/2015**. Disciplina os procedimentos relativos ao armazenamento de águas pluviais para reaproveitamento e retardo da descarga na rede pública e institui mecanismos de estímulo à instalação de sistema de coleta e reutilização de águas servidas em edificações públicas e privadas no

município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Decreto n. 50/2017**. Declara nulo o Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 97/04, e seus anexos, firmado com a empresa concessionária Cia. Águas de Itapema, no dia 03 de dezembro de 2015, conforme a Lei Municipal nº 3.657, de 4 de agosto de 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 3.657/2017**. Suspende a vigência da Lei n. 3369, de 28 de outubro de 2014, que "institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Itapema. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Decreto n. 44/2017**. Determina à Agência de Regulação dos Serviços Públicos de Santa Catarina - ARESC - que efetue uma revisão tarifária para os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto sanitário, realizados pela concessionária, Companhia Águas de Itapema - CONASA, no Município de Itapema, e que os preços tarifários praticados pela Concessionária retroajam ao mês de novembro de 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Lei n. 4.031/2020**. Altera Lei Municipal n. 2956/2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. **Decreto n. 38/2021**. Autoriza o reajuste das tarifas correspondentes aos serviços de fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4610/leis-de-itapema>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ITAPEMA. Prefeitura municipal. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana**. Produto 3. Centro de Pesquisas e Estudos Ambientais, CPEA, Iparque, Unesc. Itapema, 2021.

JORDÃO, Eduardo Pacheco. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 8ª edição - Rio de Janeiro, 2017, 916 p.

MARCELLINO, E.B.; MACEDO, L.S. Critérios de localização e minimização de impactos no meio marinho. In: SÃO PAULO (Estado) - Secretaria do Meio Ambiente. **Emissários submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento**. Editores: Cláudia Condé Lamparelli, Jayme Pinto Ortiz. Cetesb, São Paulo: SMA, 2006. 240 p.

MARIN, C. B. et al. **Relatório Caso: Mancha no rio Perequê**. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - Universidade do Vale do Itajaí (CTTMar/UNIVALI). 2016. 23 p. Disponível em:

[https://www.aguasdeitapema.com.br/files/informes/\(i\)%20Relat%C3%B3rio%20Univ%20li.pdf](https://www.aguasdeitapema.com.br/files/informes/(i)%20Relat%C3%B3rio%20Univ%20li.pdf). Acesso em: 15 set. 2021.

MPB ENGENHARIA. **Estudo de Aumento da Adução de Água Bruta para o Abastecimento Público dos Municípios de Itapema, Porto Belo e Bombinhas - Santa Catarina**. MPB Engenharia e Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. 2014.

NUVOLARI, A. (Coord.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 520 p.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. Companhia Águas de Itapema. **Demonstrações financeiras em 31 de dezembro de 2020 e relatório do auditor independente**. Maringá, PR, 2021. 44 p.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 9.748**, de 30 de novembro de 1994. Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_9748.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2019.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 13.517**, de 4 de outubro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Disponível em: <<http://www.imbituba.sc.gov.br/f/saneamento/12016-12017.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 14.675**, de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Florianópolis/SC, 2009. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2019.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 18.171**, de 29 de julho de 2021. Altera os arts. 177 e 178 da Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2021/18171_2021_lei.html. Acesso em: 15 fev. 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. **Portaria SDS n. 36/2008**, de 29 de julho de 2008. Estabelece os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina. Disponível em: http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=718&idMenuPai=501. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. **Portaria SDS n. 51/2008**, de 02 de outubro de 2008. Altera a portaria sds nº 36, de 29 de julho de 2008. Disponível em: http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=12&idMenu=1011&idMenuPai=333. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. **Resolução Consema n. 181/2021**, de 02 de agosto de 2021. Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <https://www.sde.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/1754-resolucao-consema-n-181-2021/file>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. **Resolução Consema n. 182/2021**, de 06 de agosto de 2021. Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de esgotos domésticos de sistemas de tratamento públicos e privados. Disponível em:

<https://www.sde.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/resolucoes/1755-resolucao-consema-n-182-2021/file>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SÃO PAULO (Estado) - Secretaria do Meio Ambiente. **Emissários submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento**. Editores: Cláudia Condé Lamparelli, Jayme Pinto Ortiz. Cetesb, São Paulo: SMA, 2006. 240 p.

SIGNORIN, M. et al. **Hidrodinâmica e nutrientes inorgânicos dissolvidos no estuário do rio Perequê, SC**. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – Universidade do Vale do Itajaí (CTTMar/UNIVALI). Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2010, 14(2):13-21. Disponível em: <https://www.univali.br/pos/doutorado/doutorado-em-ciencia-e-tecnologia-ambiental/producao-cientifica/Documents/producao-cientifica/hidrodinamica-e-nutrientes-inorganicos-dissolvidos-no.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2021.

SILVA, Evandro Celso; HORITA, Cristina. **Modelagem de matéria orgânica e nitrogênio em um evento de poluição na foz do rio Perequê, Brasil**. XXVII Congresso Latinoamericano de Hidráulica. Lima, Perú, 28 al 30 de Setiembre de 2016. Universidade do Vale do Itajaí (Univali). 10 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338003451_Modelagem_de_materia_orgânica_e_nitrogenio_em_um_evento_de_poluicao_na_foz_do_Rio_Pereque_Brasil. Acesso em: 16 nov. 2021.

SOUZA, J. F. A.; AZEVEDO, J. L. L.; OLIVEIRA, L.R.; SOARES, I. D. **Emissários submarinos - uma alternativa para a disposição final de efluentes em cidades costeiras**. Universidade Federal do Rio Grande (FURG) (RS). III SEMENGO, Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica, (2008), 12 p.

UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí. **Programa de diagnóstico e monitoramento ambiental da bacia hidrográfica do rio Perequê e da enseada de Porto Belo –SC**. Sub-Tema: Monitoramento ambiental de qualidade de água. Itajaí, 2015. 64 p. Disponível em: [https://www.aguasdeitapema.com.br/files/informes/\(i\)%20Relat%C3%B3rio%20Univali15.pdf](https://www.aguasdeitapema.com.br/files/informes/(i)%20Relat%C3%B3rio%20Univali15.pdf). Acesso em: 17 nov. 2021.

VON SPERLING; COSTA; CASTRO. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Belo Horizonte; FEAM; 1995. 221 p.

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. **Vol. 1. Introdução à qualidade de águas e ao tratamento de esgotos**. 4ª Edição. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2018, 472 p.

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. **Vol. 2. Princípios Básicos de Tratamento de Esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2002. 211p.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário:

compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília, 2009. 193 p. Livro II, p. 275-276.

APÊNDICE 1
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

APÊNDICE 2
MAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

APÊNDICE 3

MAPA DAS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS
DE POLUIÇÃO POR ESGOTO DE ITAPEMA-SC (UTAL PEREQUÊ)

APÊNDICE 4

MAPA DAS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS
DE POLUIÇÃO POR ESGOTO DE ITAPEMA-SC (UTAP AREAL/UTAP ILHOTA)

ANEXO 1

Planilhas Investimento Contrato Itapema 2021_PMSB_15.03.2022
(Metas SES com justificativas encaminhadas pela Cia. Águas de Itapema)