

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA – SC



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

PRODUTO 4 - RELATÓRIO PARCIAL I

REVISÃO 06

NOVEMBRO DE 2022

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 – IPARQUE
Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas – IPAT

Prof. Dr^a Luciane Bisognin Ceretta
Reitora

Renato Gaidzinski Bastos
Diretor do Iparque

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Nilza Nilda Simas
Prefeito Municipal

João Luís Emmel
Vice-Prefeito

Responsáveis Técnicos:

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

**Coordenadores da Revisão do Plano no Município: Grupo Técnico de
Acompanhamento**

Weslei Paludo Silva - Presidente
Karlen Bruggemann Bunn
Rodrigo Cesar Córdova Bicudo Merege
Ilton Menezes de Sena
Fábio Luis Vicili
Ricardo Martarello Torri
Cristiano de Lima

Membros Consultivos

Carolina Ioppi – Assessoria Jurídica
Denis Ricardo Grassi – CONASA Companhia Águas de Itapema
Juliane Griebeler – Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. PRÍNCIPIOS FUNDAMENTAIS E DIRETRIZES | 10 |
| 3. ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS | 12 |
| 4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS | 21 |
| 4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 21 |
| 4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 39 |
| 4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 51 |
| 4.4 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA | 61 |
| 5. PLANOS DE METAS | 62 |
| 5.1 METAS INSTITUCIONAIS | 64 |
| 5.1.1 Programa institucional do município de Itapema | 64 |
| 5.1.2 Resumo das metas e ações | 73 |
| 5.2 METAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 75 |
| 5.2.1 Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água | 75 |
| 5.2.2 Programa de controle e redução de perdas e uso racional da água | 93 |
| 5.2.3 Programa de monitoramento de qualidade da água | 96 |
| 5.2.4 Programa de uso racional de energia elétrica | 97 |
| 5.2.5 Resumo das metas e ações | 98 |
| 5.3 METAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 105 |
| 5.3.1 Programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário | 105 |
| 5.3.2 Programa de monitoramento e controle do lançamento dos efluentes do sistema de tratamento de esgoto | 121 |
| 5.3.3 Programa de controle operacional dos sistemas individuais | 122 |
| 5.3.4 Resumo das metas e ações | 123 |
| 5.4 METAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 129 |
| 5.4.1 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos | 129 |
| 5.4.2 Programa de gestão dos resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais | 134 |
| 5.4.3 Programa de coleta seletiva, valorização e inclusão de catadores de materiais recicláveis | 135 |
| 5.4.4 Programa de limpeza pública | 136 |
| 5.4.5 Programa de fiscalização | 137 |
| 5.4.6 Resumo das metas e ações | 138 |
| 5.5 METAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA | 141 |
| 5.5.1 Programa estruturação do setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais | 141 |
| 5.5.2 Programa de manutenção e universalização das redes de microdrenagem | 143 |
| 5.5.3 Programa manejo de águas pluviais | 143 |
| 5.5.4 Programa pavimentação das vias municipais | 146 |
| 5.5.5 Resumo das metas e ações | 146 |
| 5.6 RESUMO DAS METAS E AÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO | 150 |
| REFERÊNCIAS | 151 |

LISTA DE FIGURA

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Sistema de esgotamento sanitário existente - Município de Itapema. | 44 |
| Figura 2 - Localização prevista para execução de lagoas n. 3 e n. 4. | 80 |
| Figura 3 - Localização prevista para lagoa n. 5. | 80 |
| Figura 4 - Traçado previsto para captação, recalque e adução do rio Tijucas. | 84 |
| Figura 5 - Resumo das ações da revisão do PMSB, por eixo. | 150 |
| Figura 6 - Resumo das ações da revisão do PMSB, por período. | 150 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. | 11 |
| Tabela 2 - Proposição dos cenários futuros para o município de Itapema. | 16 |
| Tabela 3 - Estimativa da necessidade de tratamento de água para população fixa + flutuante. | 24 |
| Tabela 4 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta mensal por mananciais superficiais e captação no rio Tijucas sem períodos de estiagem. | 25 |
| Tabela 5 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta por lagoas de acumulação e captação no rio Tijucas, considerando período de estiagem de 60 dias em AT. | 26 |
| Tabela 6 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta considerando lagoas de acumulação existentes e captação no rio Tijucas, considerando período de estiagem de 60 dias em AT. | 27 |
| Tabela 7 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações. | 28 |
| Tabela 8 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA. | 31 |
| Tabela 9 - Estimativa de investimento em reservação de água. | 32 |
| Tabela 10 - Estimativa das necessidades da rede de distribuição. | 34 |
| Tabela 11 - Estimativa de investimento em rede de distribuição. | 35 |
| Tabela 12 - Estimativa de investimentos em Estações de Tratamento de Lodo (ETL). | 36 |
| Tabela 13 - Estimativa da necessidade de atendimento da população rural. | 38 |
| Tabela 14 - Estimativa de população atendida e rede implantada SES Itapema. | 45 |
| Tabela 15 - Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário. | 46 |
| Tabela 16 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES. | 47 |
| Tabela 17 - Estimativa de investimentos em ETE. | 48 |
| Tabela 18 - Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária e capacidade de tratamento em SES. | 49 |
| Tabela 19 - Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica. | 50 |
| Tabela 20 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos. | 52 |
| Tabela 21 - Estimativa de custos com o serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos - coleta convencional. | 54 |
| Tabela 22 - Estimativa de custos com serviço de coleta seletiva. | 55 |
| Tabela 23 - Estimativa de resíduos valorizáveis e volume a depositar em aterro sanitário. | 56 |
| Tabela 24 - Estimativa de arrecadação e despesas com o sistema de reciclagem e deposição em aterro sanitário. | 58 |
| Tabela 25 - Estimativa de custo com a coleta, o transporte e a disposição final dos RSU, com reciclagem prévia. | 59 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 26 - Comparativo de custos. | 60 |
| Tabela 27 - Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais seguindo a projeção de 2,5 % ao ano. | 62 |
| Tabela 28 - Programas, projetos, metas e ações institucionais, com os respectivos custos. | 74 |
| Tabela 29 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Abastecimento de Água. | 100 |
| Tabela 30 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Esgotamento Sanitário. | 126 |
| Tabela 31 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. | 139 |
| Tabela 32 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana. | 148 |

LISTA DE SIGLAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP - Área de Preservação Permanente
Aresc - Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina
AT - Alta Temporada
BT – Baixa Temporada
CCO - Centro de Controle Operacional
Conama - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CUB - Custo Unitário Básico
DBO₅ - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DN - Diâmetro Nominal
DS - Decantador Secundário
ERAB - Estação de Recalque de Água Bruta
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
ETL - Estação de Tratamento de Lodo
FAACI - Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema
FATMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente
FBP - Filtros Biológico Percolador
IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
LAO - Licença Ambiental de Operação
MS - Ministério da Saúde
NBR - Norma Brasileira Regulamentadora
PEV - Pontos de Entrega Voluntária
PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Plansab - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMI - Prefeitura Municipal de Itapema
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PV - Poço de Visita

QMLT - Vazão Média de Longo Termo
RCC - Resíduo de Construção Civil
RDC - Resolução de Diretoria Colegiada
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
RSS - Resíduo de Serviço de Saúde
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAC - Solução Alternativa Coletiva
SAI - Solução Alternativa Individual
Sanepar - Companhia de Saneamento do Paraná
SDS - Secretaria de Desenvolvimento Sustentável
Sinapi - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
UASB - Upflow Anaerobic Sludge Blanket
UTAP - Unidade Territorial de Análise e Planejamento
VRP - Válvulas Redutoras de Pressão
ZR - Zona Residencial
ZRP - Zona Rural de Preservação

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB) é o documento norteador para o planejamento da universalização do saneamento ambiental, esse que proporciona salubridade do meio ambiente e qualidade de vida da população.

No município de Itapema, o PMSB foi elaborado durante os anos de 2013 e 2014, e instituído pela Lei municipal n. 3.369, em 28 de outubro de 2014. Ao longo desse período, a expansão urbana, o surgimento de demandas e ações desenvolvidas nos quatro eixos do saneamento básico (sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana) contribuíram para a mudança do cenário identificado naquele período.

Para atendimento a Lei n. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e o Termo de Referência do município referente ao Contrato n. 055/2020, está sendo realizada a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o qual compreende o planejamento dos serviços, contemplando basicamente cenários de crescimento do município, objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para universalização do atendimento; programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas; ações de emergência e contingência; mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Conforme a Política Federal de Saneamento Básico, o PMSB assume posição central na política para a prestação dos serviços, sendo importante para:

- A validade de contratos de delegação da prestação dos serviços;
- Definição dos planos de investimentos e projetos dos prestadores, que devem estar compatíveis com o PMSB.
- O exercício das atividades da entidade reguladora e fiscalizadora, a quem cabe verificar o cumprimento do Plano por parte dos prestadores de serviços.
- O acesso a recursos públicos federais e aos financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União (BRASIL, 2007).

2. PRÍNCÍPIOS FUNDAMENTAIS E DIRETRIZES

A garantia de acesso para todos os cidadãos da salubridade ambiental deve ser vista como uma prioridade, o que direciona a prestação de serviços de saneamento básico para uma ótica menos mercadológica e mais social. Isso não significa que o serviço deva ser estatizado ou prestado de forma gratuita, gerando ônus, mas deve possibilitar a inserção das camadas populares de baixa renda aos serviços de qualidade.

Partindo destes pressupostos, os princípios básicos que norteiam a elaboração do Plano de Saneamento, e que são apresentados pela Lei Federal n. 11.445/2007, são:

- Universalização no atendimento da população em relação ao abastecimento de água tratada, esgoto tratado e coleta de resíduos sólidos, além da progressiva resolução dos problemas relacionados à drenagem pluvial e a erradicação dos vetores de proliferação de doenças, visando melhorar a qualidade de vida da população.
- Integralidade: compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados.
- Equidade: igualdade de qualidade dos serviços.
- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos.
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- Eficiência e sustentabilidade econômica.
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados.
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;
- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

Para alicerçar os princípios e nortear o processo de planejamento do saneamento básico do município, que inicia com o planejamento do setor de saneamento como um todo e deve culminar com a concretização gradativa dos princípios estabelecidos, o Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seguiu diretrizes voltadas ao processo participativo de forma intersetorialidade, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 - Diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

| | |
|------------------------------------|---|
| Processo participativo | Garantir à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação |
| | Processo democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados |
| | Divulgação dos trabalhos produzidos, incluindo a participação popular por meio da realização de reuniões de bairro e ferramentas tecnológicas |
| Integridade e intersetorialidade | Integração de diferentes componentes da área de saneamento básico |
| | Compatibilização do Plano de Saneamento com o Plano de Bacia Hidrográfica e demais planos locais e regionais das políticas de saúde, habitação, mobilidade, meio ambiente, recursos hídricos, prevenção de riscos e inclusão social |
| Propostas para o saneamento básico | Universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, admitidas soluções graduais e progressivas, prevendo tecnologias apropriadas à realidade local |
| | Promoção da saúde pública e da educação sanitária e ambiental |
| | Estabelecimento de programas, projetos e ações para o saneamento básico, garantindo a sustentabilidade da prestação dos serviços |
| | Estabelecimento de mecanismos e procedimento para acompanhamento e avaliação da eficiência, efetividade e eficácia das ações programadas |

3. ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

Seguindo as diretrizes trabalhadas no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) de 2019, a construção dos cenários futuros tenciona a transformação de incertezas macroeconômicas em panoramas de planejamento que visem uma situação possível, desejável e imaginável, o qual por meio de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos, realiza-se uma prospecção de situações futuras que abordam planejamento distintos entre si.

Ressalta-se que a escolha e a implementação dos cenários pelo município requerem um processo de tomada de decisão pelos administradores, uma vez que durante o planejamento incertezas futuras não podem ser previstas, tornando assim, tais cenários uma referência para o planejamento ao longo prazo.

Para a construção dos cenários tomou-se como base as condicionantes adotadas no Plansab, as quais retratam as variáveis mais impactantes no saneamento básico. Tais condicionantes são a situação macroeconômico, o papel do Estado, a legislação e o desenvolvimento institucional, a gestão e o desenvolvimento social, o nível de investimentos no setor saneamento e a matriz tecnológica.

Com o estudo das variáveis abordadas, foram definidos, semelhante ao Plansab, três cenários, dois desses preveem realidades em extremos opostos, ou seja, um otimista e outro pessimista, já para o terceiro cenário adotou-se uma situação intermediária, este que vem de acordo com o desenvolvimento do sistema de saneamento básico voltado ao atendimento das normativas vigentes.

Seguindo os preceitos do Plansab, os nomes dos cenários seguiram os definidos nesse, uma vez que tal nomenclatura se associa a capacidade de atendimento do objetivo principal da política de saneamento básico, a universalização dos serviços.

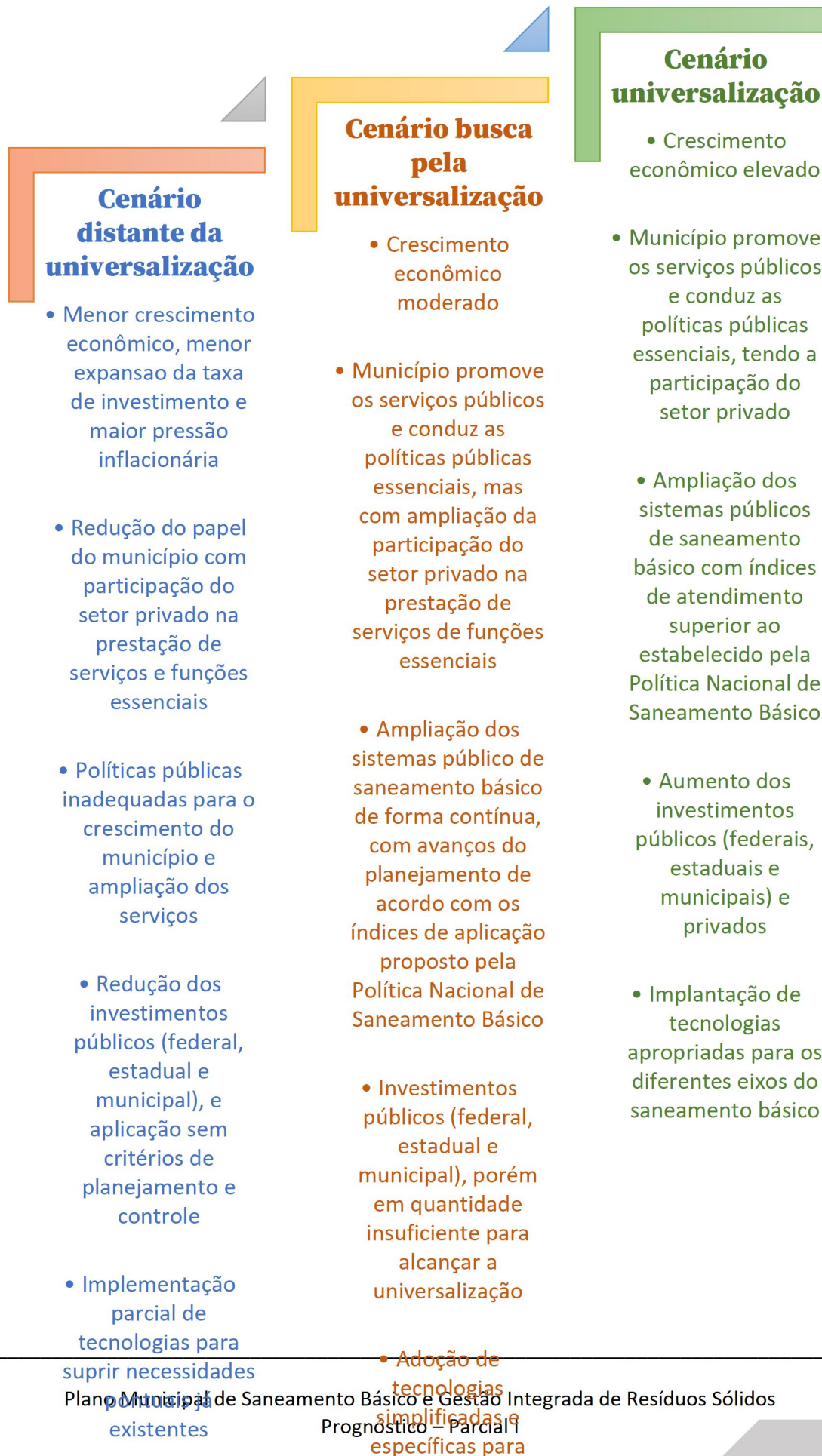
Os cenários ficaram definidos como:

- Cenário universalização: considera-se que o país terá um bom desempenho econômico e elevadas taxas de crescimento, o qual a relação da dívida com o Produto Interno Bruto (PIB) é decrescente. Desta forma, os bons resultados refletem na integração externa e o mercado interno em expansão, tendo a melhoria constante da economia impulsionando o investimento do setor público e do setor privado em ações e programas do saneamento básico. O

resultado desse cenário implica no papel do município em prover as políticas públicas para universalização dos serviços em todo o seu território, garantindo os direitos sociais e a qualidade do meio ambiente. Nesse panorama o município deverá buscar alternativas tecnológicas apropriadas e adequadas que visem a melhoria continuada.

- Cenário busca pela universalização: para essa proposição considerou-se um desenvolvimento econômico, institucional e socioambiental moderado, o qual permita o atendimento das metas estabelecidas pela Política Nacional de Saneamento Básico, pelo Plansab, e pelo Planares (Plano Nacional de Resíduos Sólidos) nos prazos preestabelecidos. Ressalta-se que neste cenário ponderou-se a dificuldade do município na implementação das políticas públicas e na efetivação das ações estruturantes. No entanto, mesmo com imprecisões, a gestão e o atendimento ao planejamento almejado, apresenta continuidade, mesmo com as diferentes problemáticas encontradas ao longo do período. Para tais implementações a busca pela universalização prevê o investimento do setor privado. Quanto a matriz tecnológica, a implementação está voltada para processos simplificados e específicos para determinadas áreas, a fim de reduzir impactos significativos na economia do município.
- Cenário distante da universalização: nesse contexto, teve como premissa um futuro pessimista, com baixo desenvolvimento econômico e social, acarretando em um cenário o qual a universalização dos serviços de saneamento é comprometida, ocasionando fragilidade na aplicação do marco regulatório de saneamento básico, uma vez que a capacidade de investimento se torna bastante reduzida. Neste cenário, a adoção de tecnologias, quando aplicada, visa manter sistemas já existentes, sendo que a prestação dos serviços não acompanha o crescimento municipal, gerando desta forma desigualdade no acesso ao saneamento básico.

Abaixo é apresentada a síntese dos cenários adotados.



Os cenários consideraram às variáveis para evolução dos serviços públicos de saneamento básico em um horizonte temporal de 20 anos, baseando-se na projeção populacional e projeções de demandas estabelecidas para o horizonte do PMSB (2023 a 2042). Na Tabela 2 constam as proposições dos cenários futuros.

Tabela 2 - Proposição dos cenários futuros para o município de Itapema.

| Aspecto | Cenário universalização | Cenário busca pela universalização | Cenário distante da universalização |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Prestação dos serviços | O município assume o papel de provedor dos serviços e políticas públicas, com participação do setor privado. | O município é o condutor das políticas públicas, com participação nos serviços públicos, mas com ampliação da participação do setor privado na prestação dos serviços de funções essenciais. | Redução da participação do município, com aumento do setor privado na realização dos serviços de funções essenciais |
| Consórcios intermunicipais | Forte atuação | Média atuação | Atuação isenta |
| Sensibilização e educação ambiental | Ações regulares | Ações pontuais | Sem ações |
| Sistema de Abastecimento de Água | Ampliação da capacidade de captação para atendimento de 100% da demanda, independente dos níveis de estiagens, com avanço tecnológico | Ampliação da capacidade de captação para atendimento de 100% da demanda | Sistema Produtor de água não comporta a demanda do SAA Itapema em alta temporada, considerando fenômeno de estiagem de período superior a 30 dias |
| | Ampliação de capacidade de adução de recalque de água bruta no SAA Morretes com avanço tecnológico | Ampliação de capacidade de adução de recalque de água bruta no SAA Morretes | Adução de recalque de água bruta no SAA Morretes incompatível com capacidade de tratamento na ETA Morretes |
| | Ampliação de capacidade do sistema de desinfecção na ETA Morretes com avanço tecnológico | Ampliação de capacidade do sistema de desinfecção na ETA Morretes | Capacidade do sistema de desinfecção no SAA Morretes incompatível com capacidade de tratamento na ETA Morretes |
| | Ampliação da capacidade de reservação para atendimento da reservação necessária para alta temporada com avanço tecnológico | Ampliação da capacidade de reservação para atendimento da reservação necessária para alta temporada | Sistema de reservação disponível não atende o sistema de reservação necessária para alta temporada |

| Aspecto | Cenário universalização | Cenário busca pela universalização | Cenário distante da universalização |
|----------------------------------|---|--|---|
| | Implantação de sistema de tratamento e disposição final de lodo (ETL) dos processos de filtração ascendente na ETA Areal e ETA São Paulinho e de processos de filtração e decantação nas ETA 2/3 (ETA Morretes) e ETA Ilhota com aprimoramento tecnológico e automação de processo | Implantação de sistema de tratamento e disposição final de lodo (ETL) dos processos de filtração ascendente na ETA Areal e ETA São Paulinho e de processos de filtração e decantação nas ETA 2/3 (ETA Morretes) e ETA Ilhota | Sistema de tratamento e disposição final de lodo inexistente dos processos de filtração ascendente na ETA Areal e ETA São Paulinho e de processos de filtração e decantação nas ETA 2/3 (ETA Morretes) e ETA Ilhota |
| | Sistema de abastecimento nos seis SAC (soluções alternativas coletivas) na área rural do bairro Sertão do Trombudo com atendimento pleno à Portaria nº 888/2021 | Melhorias no sistema de abastecimento nos seis SAC (soluções alternativas coletivas) na área rural do bairro Sertão do Trombudo com tratamento da água | Sistema de abastecimento precário nos seis SAC (soluções alternativas coletivas) na área rural do bairro Sertão do Trombudo |
| Sistema de Esgotamento Sanitário | Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 100% no ano de 2042 | Índice de cobertura de 90% com serviço de esgotamento sanitário em 31.12.2033 conforme Lei n. 14.026/2020 | Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 78% no ano de 2042 |
| | Implantação de rede coletora de esgoto nos bairros nos bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia, atingindo índice de cobertura de 100%. | Implantação de rede coletora de esgoto nos bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia, atingindo índice de cobertura de 90%. | Falta de rede coletora de esgoto nos bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Casa Branca, Alto São Bento, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia |
| | Projeto e implantação de 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, considerando remoção de nutrientes e processo de reuso para fins menos exigentes. | Projeto e implantação de 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 | Ausência de 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 |

| Aspecto | Cenário universalização | Cenário busca pela universalização | Cenário distante da universalização |
|---------|--|---|---|
| | Implantação de 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 PV 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. | Implantação de 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 PV 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 | Ausência de Programa Ambiental 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. |
| | Sistemas de tratamento da ETE Morretes desenvolvendo tecnologias de remoção de nutrientes e de processo de reuso do efluente tratado para fins menos exigentes, com tecnologia mais avançada, considerando condições de baixas vazões de lançamento outorgável e dependência do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, proximidade do estuário Perequê, condições críticas previstas quanto a zona de mistura de lançamentos esgoto e necessidade de uma vazão ecológica segura. | Sistemas de tratamento da ETE Morretes desenvolvendo tecnologias de remoção de nutrientes e de processo de reuso do efluente tratado para fins menos exigentes, considerando condições de baixas vazões de lançamento outorgável e dependência do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, proximidade do estuário Perequê, condições críticas previstas quanto a zona de mistura de lançamentos esgoto e necessidade de uma vazão ecológica segura. | Sistemas de tratamento da ETE Morretes não está prevendo tecnologias de remoção de nutrientes e de processo de reuso do efluente tratado para fins menos exigentes, considerando condições de baixas vazões de lançamento outorgável e dependência do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, proximidade do estuário Perequê, condições críticas previstas quanto a zona de mistura de lançamentos esgoto e necessidade de uma vazão ecológica segura. |
| | Elaboração de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projeto básico para implantação de emissário submarino com avanço tecnológico | Elaboração de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projeto básico para implantação de emissário submarino | Não elaboração de estudo oceanográficos, ambientais e projeto básico para implantação de emissário submarino |

| Aspecto | Cenário universalização | Cenário busca pela universalização | Cenário distante da universalização |
|--|--|--|---|
| | Melhorias no sistema de esgotamento sanitário na área rural do bairro Sertão do Trombudo com implantação de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro conforme normas ABNT | Melhorias no sistema de esgotamento sanitário na área rural do bairro Sertão do Trombudo com implantação de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro conforme normas ABNT | Sistema de esgotamento sanitário precário na área rural do bairro Sertão do Trombudo |
| Coleta convencional | Sistema de coleta mecanizada implantado em todo o município | Sistema de coleta mecanizada implantado nas áreas mais adensadas | Manter sistema atual (coleta manual) |
| Coleta seletiva | Evolução do sistema porta a porta para containerização e pontos de entrega voluntária | Manter sistema de coleta seletiva porta a porta | Suspender ou diminuir a abrangência da coleta seletiva |
| Reciclagem resíduos secos | Unidade de triagem mecanizadas | Maior estruturação e capacidade operacional das cooperativas/associação de catadores | Manutenção do sistema atual |
| Reciclagem dos resíduos orgânicos | Sistema de tratamento tecnológicos (digestão anaeróbia e/ou tratamento mecânico biológico) | Diferentes rotas tecnológicas (unidades de compostagem, digestão anaeróbia e/ou tratamento mecânico biológico) e compostagem domiciliar | Sem implantação de sistema de compostagem |
| Recuperação de materiais recicláveis | Maior que 28,7% em 2040 | 28,7% de eficiência em 2040 | Manter eficiência atual (13,6 %) ou reduzir |
| Disposição final ambientalmente adequada | Recuperação energética dos resíduos bem consolidada | Iniciar com alternativas de recuperação energética dos resíduos | Continuar com a atual disposição final (aterro sanitário) |
| Manutenção, universalização das redes de drenagem e manejo de águas pluviais | Eliminação de pontos críticos de inundações e alagamentos em vias, potencial de riscos sanitários à população e impactos financeiros | Eliminação parcial dos pontos críticos de inundações e alagamentos em vias, potencial de riscos sanitários à população e impactos financeiros | Mantendo pontos críticos de inundações e alagamentos em vias, potencial de riscos sanitários à população e impactos financeiros |

| Aspecto | Cenário universalização | Cenário busca pela universalização | Cenário distante da universalização |
|---|--|---|---|
| Percentual de pavimentação com sistema de drenagem pluvial na área urbana | 100 % das vias pavimentadas com drenagem pluvial em 2042 | 85 % das vias pavimentadas com drenagem pluvial em 2042 | 70 % das vias pavimentadas com drenagem pluvial em 2042 |

4. PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para as projeções de demanda para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) foram considerados os seguintes fatores: produção de água, ligações de água e hidromedidação, reservação de água, rede de distribuição e licenciamento ambiental.

Conforme detalhado na Tabela 3, as projeções de produção de água foram definidas a partir dos dados da projeção populacional (apresentado no Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e de Infraestrutura), índices de atendimento do sistema público, produção atual e capacidade de produção das cinco ETA, tendo como objetivo estimar ocorrências de déficit ou superávit de produção e conseqüentemente necessidades de ampliação dos SAA para população ao longo do período do plano.

Com base nos dados da projeção populacional, o índice atendimento de SAA de Itapema é de 100% da população urbana e 99,20% da população total, estando muito próximo da universalização do atendimento do SAA.

O índice de perdas totais em distribuição do SAA em Itapema apresentou valor médio de 24%, conforme Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água. No programa de controle e redução de perdas e uso racional da água é proposta uma redução de perdas aparentes e reais na distribuição para 20% em prazo emergencial. Deve-se buscar a manutenção de 20% ao longo do plano (curto, médio e longo prazo).

O fornecimento de água bruta para o município de Itapema provém de mananciais superficiais dos rios Perequê (SAA Morretes), por meio de lagoas de acúmulo existentes (n. 1 e n. 2) com outorga de captação de vazão máxima instantânea de 200 L/s, podendo ser ampliada para 220 L/s para regularizar nível de lagoa de armazenamento e devendo atender condicionantes de vazão excedente à vazão média de longo termo (723 L/s) em alta temporada; rio Areal (SAA Areal) com outorga de 100 L/s; rio São Paulinho (SAA São Paulinho) com outorga de 50 L/s; rio Mata Camboriú (SAA (Ilhota) com outorgas de 15 L/s; e rio Sertãozinho (SAA Sertãozinho) com outorga de 8 L/s, totalizando capacidade de produção de 373 L/s, sem condições de estiagem. Já a capacidade de tratamento da ETA Morretes é de 525 L/s, somado as outras quatro ETA totaliza-se capacidade de tratamento atual

média de 698 L/s, atendendo a uma população urbana fixa + flutuante de 199.320 habitantes (2022).

De acordo com Art. 1º da Portaria nº 24 de 08.05.2014, foi outorgado o direito de uso para captação superficial de água para abastecimento público na seção do rio Perequê, uma vazão máxima instantânea captada de 200 L/s, com volume diário máximo a ser captado entre dezembro a março de 17.280 m³/d (200 L/s) e volume diário máximo a ser captado entre abril a novembro de 5.500 m³/d (63,65 L/s), ficando autorizado ao usuário captar uma vazão máxima de 220 L/s com finalidade de regularizar o nível da lagoa de armazenamento de água bruta. No período de março a julho, poderá ser captada vazão excedente à vazão com permanência em 60% do tempo (Q60), fixada no estudo elaborado a pedido do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas como sendo 543 L/s. No período de agosto a fevereiro, poderá ser captada vazão excedente à vazão média de longo termo (Qmlt), fixada no estudo elaborado o pedido do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas como sendo 723 L/s.

De acordo com Tabela 3, a capacidade de tratamento de água atende à demanda de 770,19 L/s em final de plano (2042), com ampliação de 75 L/s em médio prazo na capacidade de tratamento na ETA Morretes.

A Tabela 4 apresenta estimativa de necessidade de produção de água bruta mensal por mananciais superficiais sem eventos de estiagem em alta temporada ao longo do período do plano. Observa-se a necessidade de ampliação de produção de água bruta em prazo emergencial (2025) de 160 L/s e em curto prazo (2026 e 2027) de 463 L/s com implantação das lagoas n. 3, n. 4 e n. 5, respectivamente, totalizando 623 L/s. Considerando-se a necessidade de atendimento do SAA de Itapema com previsão de estiagem de dois meses em alta temporada ou inviabilidade de execução das lagoas por justificativas técnicas, econômicas ou ambientais, está previsto em curto prazo (2028), execução de captação do rio Tijucas com capacidade de 320,83 L/s para recalque de 20 h/d com capacidade total de 1.316,83 L/s. Verifica-se que não ocorrendo ampliação das lagoas n. 3, n. 4 e n. 5, a capacidade de produção de água será de 693,83 L/s, com necessidade de execução da lagoa nº 6 no município de Porto Belo ou aumento de 90 L/s na captação no rio Tijucas.

A Tabela 5 apresenta a estimativa de necessidade de produção de água

bruta mensal por lagoas de acumulação e captação no rio Tijucas ao longo do período do plano para atender uma demanda de 4.125.747 m³ em dois meses consecutivos (relativo ao ano de 2042), considerando evento de estiagem de 60 dias em alta temporada (dezembro a fevereiro).

Para estas condições de estiagem, a produção de água bruta se torna inviável diretamente dos mananciais de Itapema, devido à baixa vazão média de longo termo de todos os mananciais existentes e baixa capacidade de produção das lagoas n. 1 e n. 2 (73,25 L/s), ficando dependente exclusivamente da implantação de novas lagoas de acumulação e da execução de captação/adução do rio Tijucas.

A demanda para 2023 para evento de estiagem em dois meses de alta temporada seria de 2.125.990 m³, superando a capacidade de produção existente de 392.278 m³ em dois meses e podendo provocar um colapso no fornecimento de água no município de Itapema. Justifica-se o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da execução das lagoas n. 3, n. 4 e n. 5 para elevar capacidade de produção de 1.509.118 m³ em dois meses de estiagem (2026), reduzindo o déficit de produção de água bruta.

Verifica-se que não havendo implantação da captação do rio Tijucas o risco de déficit de produção de água em função de algum evento de estiagem por dois meses em alta temporada estaria entre 143.142 m³ (2027) e 238.864 m³ (2028) a 1.527.056 m³ (2042), se apresentando como risco muito elevado de escassez de disponibilidade hídrica. Já considerando a implantação da captação no rio Tijucas, juntamente com a execução das três lagoas, há um superávit de 191.584 m³ (2041) de produção em caso de estiagem de dois meses em alta temporada, atendendo a demanda de água ao longo do plano (2023 a 2042).

Considerando a hipótese de não serem executadas as lagoas de acúmulo (Tabela 6), sendo executado apenas a captação do rio Tijucas, a capacidade de produção de água bruta em condições de estiagem de dois meses em alta temporada seria de 2.110.918 m³ (2042) contra uma demanda necessária de 4.125.747 m³, com déficit de 2.014.828 m³ em dois meses (48%), implicando em necessidade de aumento da vazão de captação no rio Tijucas ou outra alternativa para suprir esse déficit a longo prazo.

Tabela 3 - Estimativa da necessidade de tratamento de água para população fixa + flutuante.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. total (hab)* | Pop. Urbana Fixa (hab)* | Pop. flutuante (hab)* | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab)* | Pop. rural (hab)* | Índice de atendimento sistema público | | | | Demanda média (L/s) | Consumo per capita pelo volume distribuído (L/hab.dia) | Volume distribuído (m³/d) | Cap. Trat. ETA Morretes (L/s) | Cap. Trat. ETA Areal (L/s) | Cap. Trat. ETA São Paulinho (L/s) | Cap. Trat. ETA Ilhota (L/s) | Cap. Trat. ETA Sertãozinho (L/s) | Cap. Trat. Total (L/s) | Superávit de produção (L/s) | Déficit de produção (L/s) | Ampliação de produção (L/s) | | |
|----------------------|------|-------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-----|-----------------------------|---|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----|
| | | | | | | | | Pop. urbana atendida (hab) | % | Pop. rural atendida (hab)** | % | | | | | | | | | | | | | Pop. total atendida (hab) | % |
| 0 | 2022 | | 200.925 | 79.445 | 119.875 | 199.320 | 1.605 | 199.320 | 100 | 0 | 0 | 199.320 | 99,20 | 380,78 | 165,06 | 32.900 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 317,22 | -317,22 | 0 |
| 1 | 2023 | | 209.377 | 82.826 | 124.918 | 207.744 | 1.634 | 207.744 | 100 | 0 | 0 | 207.744 | 99,22 | 396,88 | 165,06 | 34.290 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 301,12 | -301,12 | 0 |
| 2 | 2024 | Emergencial | 218.016 | 86.281 | 130.072 | 216.353 | 1.663 | 216.353 | 100 | 0 | 0 | 216.353 | 99,24 | 413,32 | 165,06 | 35.711 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 284,68 | -284,68 | 0 |
| 3 | 2025 | | 226.841 | 89.812 | 135.337 | 225.149 | 1.692 | 225.149 | 100 | 0 | 0 | 225.149 | 99,25 | 430,13 | 165,06 | 37.163 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 267,87 | -267,87 | 0 |
| 4 | 2026 | | 235.853 | 93.417 | 140.714 | 234.131 | 1.723 | 234.131 | 100 | 0 | 0 | 234.131 | 99,27 | 447,29 | 165,06 | 38.646 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 250,71 | -250,71 | 0 |
| 5 | 2027 | | 245.052 | 97.097 | 146.202 | 243.299 | 1.753 | 243.299 | 100 | 0 | 0 | 243.299 | 99,28 | 464,80 | 165,06 | 40.159 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 233,20 | -233,20 | 0 |
| 6 | 2028 | Curto | 254.437 | 100.851 | 151.801 | 252.652 | 1.785 | 252.652 | 100 | 0 | 0 | 252.652 | 99,30 | 482,67 | 165,06 | 41.703 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 215,33 | -215,33 | 0 |
| 7 | 2029 | | 264.009 | 104.680 | 157.512 | 262.192 | 1.816 | 262.192 | 100 | 0 | 0 | 262.192 | 99,31 | 500,90 | 165,06 | 43.277 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 197,10 | -197,10 | 0 |
| 8 | 2030 | | 273.767 | 108.584 | 163.334 | 271.918 | 1.849 | 271.918 | 100 | 0 | 0 | 271.918 | 99,32 | 519,48 | 165,06 | 44.883 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 178,52 | -178,52 | 0 |
| 9 | 2031 | | 283.712 | 112.563 | 169.267 | 281.830 | 1.882 | 281.830 | 100 | 0 | 0 | 281.830 | 99,34 | 538,41 | 165,06 | 46.519 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 159,59 | -159,59 | 0 |
| 10 | 2032 | Médio | 293.844 | 116.617 | 175.312 | 291.929 | 1.915 | 291.929 | 100 | 0 | 0 | 291.929 | 99,35 | 557,71 | 165,06 | 48.186 | 525 | 100 | 50 | 15 | 8 | 698 | 140,29 | -140,29 | 0 |
| 11 | 2033 | | 304.164 | 120.745 | 181.469 | 302.214 | 1.950 | 302.214 | 100 | 0 | 0 | 302.214 | 99,36 | 577,35 | 165,06 | 49.883 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 195,65 | -195,65 | 75 |
| 12 | 2034 | | 314.669 | 124.948 | 187.737 | 312.685 | 1.984 | 312.685 | 100 | 0 | 0 | 312.685 | 99,37 | 597,36 | 165,06 | 51.612 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 175,64 | -175,64 | 0 |
| 13 | 2035 | | 325.362 | 129.226 | 194.116 | 323.342 | 2.020 | 323.342 | 100 | 0 | 0 | 323.342 | 99,38 | 617,72 | 165,06 | 53.371 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 155,28 | -155,28 | 0 |
| 14 | 2036 | | 336.241 | 133.578 | 200.607 | 334.185 | 2.056 | 334.185 | 100 | 0 | 0 | 334.185 | 99,39 | 638,43 | 165,06 | 55.161 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 134,57 | -134,57 | 0 |
| 15 | 2037 | | 347.307 | 138.006 | 207.209 | 345.215 | 2.092 | 345.215 | 100 | 0 | 0 | 345.215 | 99,40 | 659,50 | 165,06 | 56.981 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 113,50 | -113,50 | 0 |
| 16 | 2038 | Longo | 358.560 | 142.508 | 213.923 | 356.431 | 2.130 | 356.431 | 100 | 0 | 0 | 356.431 | 99,41 | 680,93 | 165,06 | 58.832 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 92,07 | -92,07 | 0 |
| 17 | 2039 | | 370.000 | 147.085 | 220.748 | 367.833 | 2.168 | 367.833 | 100 | 0 | 0 | 367.833 | 99,41 | 702,71 | 165,06 | 60.714 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 70,29 | -70,29 | 0 |
| 18 | 2040 | | 381.627 | 151.736 | 227.685 | 379.421 | 2.206 | 379.421 | 100 | 0 | 0 | 379.421 | 99,42 | 724,85 | 165,06 | 62.627 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 48,15 | -48,15 | 0 |
| 19 | 2041 | | 393.441 | 156.462 | 234.733 | 391.195 | 2.246 | 391.195 | 100 | 0 | 0 | 391.195 | 99,43 | 747,35 | 165,06 | 64.571 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 25,65 | -25,65 | 0 |
| 20 | 2042 | | 405.438 | 161.263 | 241.889 | 403.152 | 2.286 | 403.152 | 100 | 0 | 0 | 403.152 | 99,44 | 770,19 | 165,06 | 66.544 | 600 | 100 | 50 | 15 | 8 | 773 | 2,81 | -2,81 | 0 |

Obs.: (*) Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em projeção populacional.

(**) Consumo médio per capita adotado em jan/2020 de 165,06 L/hab.d pelo volume captado (936.534 m³) e população urbana fixa + flutuante de 183.030 hab.

Tabela 4 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta mensal por mananciais superficiais e captação no rio Tijucas sem períodos de estiagem.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. total (hab) | Pop. Urbana Fixa (hab) | Pop. flutuante (hab) | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Demanda média (L/s) | Demanda média (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA Morretes (L/s) | Ampliação de cap. produção água bruta SAA Morretes (L/s)* | Cap. Produção Água Bruta SAA Morretes (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA Areal (L/s) | Cap. Produção Água Bruta SAA Areal (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA São Paulinho (L/s) | Cap. Produção Água Bruta SAA São Paulinho (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA Ilhota (L/s) | Cap. Produção Água Bruta SAA Ilhota (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA Sertãozinho (L/s) | Cap. Produção Água Bruta SAA Sertãozinho (m³/mês) | Cap. Produção Água Bruta SAA Total (L/s) | Cap. Produção Água Bruta SAA total (m³/mês) | Superávit de produção (L/s) | Déficit de produção (L/s) | Ampliação de produção (L/s) |
|----------------------|------|-------------|------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|---|---|--|--|---|---|--|---|--|--|---|--|---|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 0 | 2022 | | 200.925 | 79.445 | 119.875 | 199.320 | 380,78 | 1.019.891 | 200,00 | 0 | 535.680 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 373,00 | 999.043 | -7,78 | 7,78 | 0 |
| 1 | 2023 | | 209.377 | 82.826 | 124.918 | 207.744 | 396,88 | 1.062.995 | 200,00 | 0 | 535.680 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 373,00 | 999.043 | -23,88 | 23,88 | 0 |
| 2 | 2024 | Emergencial | 218.016 | 86.281 | 130.072 | 216.353 | 413,32 | 1.107.049 | 200,00 | 0 | 535.680 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 373,00 | 999.043 | -40,32 | 40,32 | 0 |
| 3 | 2025 | | 226.841 | 89.812 | 135.337 | 225.149 | 430,13 | 1.152.054 | 360,00 | 160 | 964.224 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 533,00 | 1.427.587 | 102,87 | -102,87 | 160 |
| 4 | 2026 | | 235.853 | 93.417 | 140.714 | 234.131 | 447,29 | 1.198.014 | 556,00 | 196 | 1.489.190 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 729,00 | 1.952.554 | 281,71 | -281,71 | 196 |
| 5 | 2027 | | 245.052 | 97.097 | 146.202 | 243.299 | 464,80 | 1.244.924 | 823,00 | 267 | 2.204.323 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 996,00 | 2.667.686 | 531,20 | -531,20 | 267 |
| 6 | 2028 | Curto | 254.437 | 100.851 | 151.801 | 252.652 | 482,67 | 1.292.785 | 1.143,83 | 320,83 | 3.063.634 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.316,83 | 3.526.997 | 834,16 | -834,16 | 320,83 |
| 7 | 2029 | | 264.009 | 104.680 | 157.512 | 262.192 | 500,90 | 1.341.602 | 1.143,83 | 0 | 3.063.634 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.316,83 | 3.526.997 | 815,93 | -815,93 | 0 |
| 8 | 2030 | | 273.767 | 108.584 | 163.334 | 271.918 | 519,48 | 1.391.369 | 1.143,83 | 0 | 3.063.634 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.316,83 | 3.526.997 | 797,35 | -797,35 | 0 |
| 9 | 2031 | | 283.712 | 112.563 | 169.267 | 281.830 | 538,41 | 1.442.086 | 1.143,83 | 0 | 3.063.634 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.316,83 | 3.526.997 | 778,42 | -778,42 | 0 |
| 10 | 2032 | Médio | 293.844 | 116.617 | 175.312 | 291.929 | 557,71 | 1.493.759 | 1.143,83 | 0 | 3.063.634 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.316,83 | 3.526.997 | 759,12 | -759,12 | 0 |
| 11 | 2033 | | 304.164 | 120.745 | 181.469 | 302.214 | 577,35 | 1.546.387 | 1.230,08 | 86,25 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 825,73 | -825,73 | 86,25 |
| 12 | 2034 | | 314.669 | 124.948 | 187.737 | 312.685 | 597,36 | 1.599.966 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 805,72 | -805,72 | 0 |
| 13 | 2035 | | 325.362 | 129.226 | 194.116 | 323.342 | 617,72 | 1.654.496 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 785,36 | -785,36 | 0 |
| 14 | 2036 | | 336.241 | 133.578 | 200.607 | 334.185 | 638,43 | 1.709.980 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 764,65 | -764,65 | 0 |
| 15 | 2037 | | 347.307 | 138.006 | 207.209 | 345.215 | 659,50 | 1.766.416 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 743,58 | -743,58 | 0 |
| 16 | 2038 | Longo | 358.560 | 142.508 | 213.923 | 356.431 | 680,93 | 1.823.806 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 722,15 | -722,15 | 0 |
| 17 | 2039 | | 370.000 | 147.085 | 220.748 | 367.833 | 702,71 | 1.882.148 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 700,37 | -700,37 | 0 |
| 18 | 2040 | | 381.627 | 151.736 | 227.685 | 379.421 | 724,85 | 1.941.444 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 678,23 | -678,23 | 0 |
| 19 | 2041 | | 393.441 | 156.462 | 234.733 | 391.195 | 747,35 | 2.001.692 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 655,73 | -655,73 | 0 |
| 20 | 2042 | | 405.438 | 161.263 | 241.889 | 403.152 | 770,19 | 2.062.873 | 1.230,08 | 0 | 3.294.646 | 100 | 267.840 | 50 | 133.920 | 15 | 40.176 | 8 | 21.427 | 1.403,08 | 3.758.009 | 632,89 | -632,89 | 0 |

Obs.: (*) Ampliações de capacidade de produção com lagoa n. 3 (160 L/s), n. 4 (196 L/s), n. 5 (267 L/s), captação do rio Tijucas com recalque de 20 h/d (320,83 L/s), lagoa n° 6 (86,25 L/s)

Tabela 5 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta por lagoas de acumulação e captação no rio Tijucas, considerando período de estiagem de 60 dias em AT.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab)* | Demanda média necessária Água Bruta (L/s) | Demanda média necessária Água Bruta (m³/mês) | Demanda média (m³/dois meses)** | Área de lagoas (1+2) existentes SAA Morretes (m²) | Área de lagoas (1+2) existentes (ha) | Volume de lagoas (1+2) existentes (m³) | Altura média estimada lagoas existentes (m) | Cap. produção água SAA Morretes existente (L/s) *** | Cap. Produção Água Bruta SAA Areal, SAA São Paulinho, Ilhota, Sertãozinho **** (m³/mês) | Área de lagoas a ser implantadas SAA Morretes (m²) ***** | Altura média estimada lagoas a serem implantadas (m) | Volume estimado de lagoas a ser implantadas (m³) | Cap. produção água lagoas para 2 meses (estiagem em AT) (L/s) ***** | Volume acumulado de lagoas implantadas (m³) | Cap. produção acumulada de lagoas implantadas (2 meses estiagem em AT) (L/s) | Cap. produção água acumulada lagoas implantadas (m³/dois meses) | Cap. Produção Água Bruta captação rio Tijucas (m³/dois meses) ***** | Cap. produção água acumulada total em estiagem em AT (m³/dois meses) | Superávit de produção (m³/dois meses) estiagem em AT | Déficit de produção (m³/dois meses) estiagem em AT |
|----------------------|------|-----------------|-------------------------------------|---|--|---------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|---|---|--|--|--|---|---|--|---|---|--|--|--|
| 0 | 2022 | | 199.320 | 380,78 | 1.019.891 | 2.039.783 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | | 73,25 | 582.557 | 73,23 | 392.278 | 0 | 392.278 | -1.647.505 | 1.647.505 |
| 1 | 2023 | Emergen cial | 207.744 | 396,88 | 1.062.995 | 2.125.990 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | | 73,25 | 582.557 | 73,23 | 392.278 | 0 | 392.278 | -1.733.712 | 1.733.712 |
| 2 | 2024 | | 216.353 | 413,32 | 1.107.049 | 2.214.099 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | | 73,25 | 582.557 | 73,23 | 392.278 | 0 | 392.278 | -1.821.820 | 1.821.820 |
| 3 | 2025 | | 225.149 | 430,13 | 1.152.054 | 2.304.108 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 180.000 | 3,85 | 693.000 | 93,82 | 1.275.557 | 167,05 | 894.853 | 0 | 894.853 | -1.409.254 | 1.409.254 |
| 4 | 2026 | Curto | 234.131 | 447,29 | 1.198.014 | 2.396.028 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 220.000 | 3,85 | 847.000 | 114,67 | 2.122.557 | 281,72 | 1.509.118 | 0 | 1.509.118 | -886.910 | 886.910 |
| 5 | 2027 | | 243.299 | 464,80 | 1.244.924 | 2.489.849 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 300.000 | 3,85 | 1.155.000 | 156,36 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.575.498 | -1.575.498 |
| 6 | 2028 | | 252.652 | 482,67 | 1.292.785 | 2.585.571 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.479.776 | -1.479.776 |
| 7 | 2029 | | 262.192 | 500,90 | 1.341.602 | 2.683.204 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.382.143 | -1.382.143 |
| 8 | 2030 | | 271.918 | 519,48 | 1.391.369 | 2.782.737 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.282.610 | -1.282.610 |
| 9 | 2031 | Médio | 281.830 | 538,41 | 1.442.086 | 2.884.172 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.181.175 | -1.181.175 |
| 10 | 2032 | | 291.929 | 557,71 | 1.493.759 | 2.987.518 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 3.277.557 | 438,08 | 2.346.707 | 1.718.640 | 4.065.347 | 1.077.829 | -1.077.829 |
| 11 | 2033 | | 302.214 | 577,35 | 1.546.387 | 3.092.775 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 350.000 | 3,85 | 882.000 | 47,04 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 1.224.556 | -1.224.556 |
| 12 | 2034 | | 312.685 | 597,36 | 1.599.966 | 3.199.932 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 1.117.398 | -1.117.398 |
| 13 | 2035 | Longo | 323.342 | 617,72 | 1.654.496 | 3.308.991 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 1.008.340 | -1.008.340 |
| 14 | 2036 | | 334.185 | 638,43 | 1.709.980 | 3.419.961 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 897.370 | -897.370 |
| 15 | 2037 | | 345.215 | 659,50 | 1.766.416 | 3.532.831 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 784.500 | -784.500 |
| 16 | 2038 | | 356.431 | 680,93 | 1.823.806 | 3.647.613 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 669.718 | -669.718 |
| 17 | 2039 | | 367.833 | 702,71 | 1.882.148 | 3.764.295 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 553.035 | -553.035 |
| 18 | 2040 | | 379.421 | 724,85 | 1.941.444 | 3.882.889 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 434.442 | -434.442 |
| 19 | 2041 | | 391.195 | 747,35 | 2.001.692 | 4.003.383 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 313.947 | -313.947 |
| 20 | 2042 | | 403.152 | 770,19 | 2.062.873 | 4.125.747 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 0 | 3,85 | 0 | 0 | 4.159.557 | 485,12 | 2.598.691 | 1.718.640 | 4.317.331 | 191.584 | -191.584 |

OBS:

(*) dados de projeção populacional.

(**) Demanda média para 2 meses em alta temporada (AT).

(***) Capacidade estimada de produção de água SAA Morretes sem considerar estiagem e perda por evaporação com recalque de 20 h/d conforme recomendações Sabesp.

(****) Capacidade estimada de produção de água SAA Areal, SAA São Paulinho, SAA Ilhota, SAA Sertãozinho em AT com 2 meses de estiagem.

(*****) Áreas a serem implantadas de lagoa n. 3, n. 4, n. 5 e n. 6, respectivamente.

(*****) Capacidade de produção considerando 2 meses de estiagem em AT com taxa de evaporação de 6 mm/m².d e mantendo 20% de reserva de volume por lagoa.

(*****) Capacidade de captação de 385 L/s do rio Tijucas considerando 20 h/d de recalque.

Tabela 6 - Estimativa da necessidade de produção de água bruta considerando lagoas de acumulação existentes e captação no rio Tijucas, considerando período de estiagem de 60 dias em AT.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. total (hab) | Pop. Urbana Fixa (hab) | Pop. flutuante (hab)* | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Demanda média necessária Água Bruta (L/s) | Demanda média necessária Água Bruta (m³/mês) | Demanda média (m³/dois meses)* | Área de lagoas (1+2) existentes SAA Morretes (m²) | Área de lagoas (1+2) existentes (ha) | Volume de lagoas (1+2) existentes (m³) | Altura média estimada lagoas existentes (m) | Cap. Produção Água Bruta SAA Morretes (L/s) *** | Cap. Produção Água Bruta SAA Areal, SAA São Paulinho, Ilhota, Sertãozinho **** (m³/mês) | Cap. produção acumulada de lagoas implantadas (2 meses estiagem em AT) (L/s) | Cap. produção água acumulada lagoas implantadas (m³/dois meses) | Cap. Produção Água Bruta captação rio Tijucas (m³/dois meses) ***** | Cap. produção água acumulada total em estiagem em AT (m³/dois meses) | Superávit de produção (m³/dois meses) estiagem em AT | Déficit de produção (m³/dois meses) estiagem em AT |
|----------------------|------|-------------|------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|--|--------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|---|---|--|---|---|--|--|--|
| 0 | 2022 | | 200.925 | 79.445 | 119.875 | 199.320 | 380,78 | 1.019.891 | 2.039.783 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 0 | 392.278 | -1.647.505 | 1.647.505 |
| 1 | 2023 | | 209.377 | 82.826 | 124.918 | 207.744 | 396,88 | 1.062.995 | 2.125.990 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 0 | 392.278 | -1.733.712 | 1.733.712 |
| 2 | 2024 | Emergencial | 218.016 | 86.281 | 130.072 | 216.353 | 413,32 | 1.107.049 | 2.214.099 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 0 | 392.278 | -1.821.820 | 1.821.820 |
| 3 | 2025 | | 226.841 | 89.812 | 135.337 | 225.149 | 430,13 | 1.152.054 | 2.304.108 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 0 | 392.278 | -1.911.829 | 1.911.829 |
| 4 | 2026 | | 235.853 | 93.417 | 140.714 | 234.131 | 447,29 | 1.198.014 | 2.396.028 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 0 | 392.278 | -2.003.749 | 2.003.749 |
| 5 | 2027 | | 245.052 | 97.097 | 146.202 | 243.299 | 464,80 | 1.244.924 | 2.489.849 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -378.930 | 378.930 |
| 6 | 2028 | Curto | 254.437 | 100.851 | 151.801 | 252.652 | 482,67 | 1.292.785 | 2.585.571 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -474.652 | 474.652 |
| 7 | 2029 | | 264.009 | 104.680 | 157.512 | 262.192 | 500,90 | 1.341.602 | 2.683.204 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -572.285 | 572.285 |
| 8 | 2030 | | 273.767 | 108.584 | 163.334 | 271.918 | 519,48 | 1.391.369 | 2.782.737 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -671.819 | 671.819 |
| 9 | 2031 | | 283.712 | 112.563 | 169.267 | 281.830 | 538,41 | 1.442.086 | 2.884.172 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -773.254 | 773.254 |
| 10 | 2032 | Médio | 293.844 | 116.617 | 175.312 | 291.929 | 557,71 | 1.493.759 | 2.987.518 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -876.599 | 876.599 |
| 11 | 2033 | | 304.164 | 120.745 | 181.469 | 302.214 | 577,35 | 1.546.387 | 3.092.775 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -981.856 | 981.856 |
| 12 | 2034 | | 314.669 | 124.948 | 187.737 | 312.685 | 597,36 | 1.599.966 | 3.199.932 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.089.014 | 1.089.014 |
| 13 | 2035 | | 325.362 | 129.226 | 194.116 | 323.342 | 617,72 | 1.654.496 | 3.308.991 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.198.073 | 1.198.073 |
| 14 | 2036 | | 336.241 | 133.578 | 200.607 | 334.185 | 638,43 | 1.709.980 | 3.419.961 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.309.042 | 1.309.042 |
| 15 | 2037 | | 347.307 | 138.006 | 207.209 | 345.215 | 659,50 | 1.766.416 | 3.532.831 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.421.913 | 1.421.913 |
| 16 | 2038 | Longo | 358.560 | 142.508 | 213.923 | 356.431 | 680,93 | 1.823.806 | 3.647.613 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.536.694 | 1.536.694 |
| 17 | 2039 | | 370.000 | 147.085 | 220.748 | 367.833 | 702,71 | 1.882.148 | 3.764.295 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.653.377 | 1.653.377 |
| 18 | 2040 | | 381.627 | 151.736 | 227.685 | 379.421 | 724,85 | 1.941.444 | 3.882.889 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.771.970 | 1.771.970 |
| 19 | 2041 | | 393.441 | 156.462 | 234.733 | 391.195 | 747,35 | 2.001.692 | 4.003.383 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -1.892.465 | 1.892.465 |
| 20 | 2042 | | 405.438 | 161.263 | 241.889 | 403.152 | 770,19 | 2.062.873 | 4.125.747 | 255.777 | 25,58 | 582.557 | 2,28 | 181,25 | 0 | 73,23 | 392.278,46 | 1.718.640 | 2.110.918 | -2.014.828 | 2.014.828 |

Obs.: (*) Demanda média para 2 meses em alta temporada (AT).

Tabela 7 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações.

| Período Plano (anos) | Ano | Pop. total (hab) | Pop. Urbana Fixa (hab) (*) | Pop. flutuante (hab) (*) | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Economias ativas micromedidas (un.)** | Taxa de crescimento economias (%) | Incremento de economias com hidrômetros (un.) | Ligações totais micromedidas (un.)** | Taxa de crescimento ligações (%) | Incremento de ligações (un.) | Índice de hidrometração (%) | Déficit de hidrômetros | Total de economias com hidrômetros | substituição de hidrômetros *** | Ramais prediais (un.)** | substituição de ramais prediais precários | substituição de ramais prediais precários | |
|----------------------|------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---|---|--|
| 0 | 2022 | 200.925 | 79.445 | 119.875 | 199.320 | 51.547 | | | 15.564 | | 0 | 100 | 0 | 51.547 | 0 | 15.564 | | | |
| 1 | 2023 | 209.377 | 82.826 | 124.918 | 207.744 | 53.681 | 4,14% | 2.134 | 15.875 | 2,00% | 311 | 100 | 0 | 53.681 | 5.368 | 15.875 | 79 | | |
| 2 | 2024 | 218.016 | 86.281 | 130.072 | 216.353 | 55.905 | 4,14% | 2.225 | 16.193 | 2,00% | 318 | 100 | 0 | 55.905 | 5.591 | 16.193 | 81 | 243 | |
| 3 | 2025 | 226.841 | 89.812 | 135.337 | 225.149 | 58.178 | 4,07% | 2.273 | 16.517 | 2,00% | 324 | 100 | 0 | 58.178 | 5.818 | 16.517 | 83 | | |
| 4 | 2026 | 235.853 | 93.417 | 140.714 | 234.131 | 60.499 | 3,99% | 2.321 | 16.847 | 2,00% | 330 | 100 | 0 | 60.499 | 6.050 | 16.847 | 84 | | |
| 5 | 2027 | 245.052 | 97.097 | 146.202 | 243.299 | 62.868 | 3,92% | 2.369 | 17.184 | 2,00% | 337 | 100 | 0 | 62.868 | 6.287 | 17.184 | 86 | | |
| 6 | 2028 | 254.437 | 100.851 | 151.801 | 252.652 | 65.285 | 3,84% | 2.417 | 17.528 | 2,00% | 344 | 100 | 0 | 65.285 | 6.528 | 17.528 | 88 | 438 | |
| 7 | 2029 | 264.009 | 104.680 | 157.512 | 262.192 | 67.750 | 3,78% | 2.465 | 17.878 | 2,00% | 351 | 100 | 0 | 67.750 | 6.775 | 17.878 | 89 | | |
| 8 | 2030 | 273.767 | 108.584 | 163.334 | 271.918 | 70.263 | 3,71% | 2.513 | 18.236 | 2,00% | 358 | 100 | 0 | 70.263 | 7.026 | 18.236 | 91 | | |
| 9 | 2031 | 283.712 | 112.563 | 169.267 | 281.830 | 72.824 | 3,65% | 2.561 | 18.600 | 2,00% | 365 | 100 | 0 | 72.824 | 7.282 | 18.600 | 93 | | |
| 10 | 2032 | 293.844 | 116.617 | 175.312 | 291.929 | 75.434 | 3,58% | 2.609 | 18.972 | 2,00% | 372 | 100 | 0 | 75.434 | 7.543 | 18.972 | 95 | 383 | |
| 11 | 2033 | 304.164 | 120.745 | 181.469 | 302.214 | 78.092 | 3,52% | 2.658 | 19.352 | 2,00% | 379 | 100 | 0 | 78.092 | 7.809 | 19.352 | 97 | | |
| 12 | 2034 | 314.669 | 124.948 | 187.737 | 312.685 | 80.797 | 3,46% | 2.706 | 19.739 | 2,00% | 387 | 100 | 0 | 80.797 | 8.080 | 19.739 | 99 | | |
| 13 | 2035 | 325.362 | 129.226 | 194.116 | 323.342 | 83.551 | 3,41% | 2.754 | 20.134 | 2,00% | 395 | 100 | 0 | 83.551 | 8.355 | 20.134 | 101 | | |
| 14 | 2036 | 336.241 | 133.578 | 200.607 | 334.185 | 86.353 | 3,35% | 2.802 | 20.536 | 2,00% | 403 | 100 | 0 | 86.353 | 8.635 | 20.536 | 103 | | |
| 15 | 2037 | 347.307 | 138.006 | 207.209 | 345.215 | 89.203 | 3,30% | 2.850 | 20.947 | 2,00% | 411 | 100 | 0 | 89.203 | 8.920 | 20.947 | 105 | | |
| 16 | 2038 | 358.560 | 142.508 | 213.923 | 356.431 | 92.101 | 3,25% | 2.898 | 21.366 | 2,00% | 419 | 100 | 0 | 92.101 | 9.210 | 21.366 | 107 | 864 | |
| 17 | 2039 | 370.000 | 147.085 | 220.748 | 367.833 | 95.047 | 3,20% | 2.946 | 21.793 | 2,00% | 427 | 100 | 0 | 95.047 | 9.505 | 21.793 | 109 | | |
| 18 | 2040 | 381.627 | 151.736 | 227.685 | 379.421 | 98.042 | 3,15% | 2.994 | 22.229 | 2,00% | 436 | 100 | 0 | 98.042 | 9.804 | 22.229 | 111 | | |
| 19 | 2041 | 393.441 | 156.462 | 234.733 | 391.195 | 101.084 | 3,10% | 3.042 | 22.674 | 2,00% | 445 | 100 | 0 | 101.084 | 10.108 | 22.674 | 113 | | |
| 20 | 2042 | 405.438 | 161.263 | 241.889 | 403.152 | 104.174 | 3,06% | 3.090 | 23.127 | 2,00% | 453 | 100 | 0 | 104.174 | 10.417 | 23.127 | 116 | | |
| | | Total | | | | 102,09% | | 52.627 | 48,59% | | 7.563 | | | 155.113 | | 1.929 | | | |

Obs.: (*): Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em projeção populacional. (**): Dados estimados de economias e ligações em 2022. (***): foram substituídos 11.163 hidrômetros nos últimos 6 anos.

a) Ligações de Água na Área Urbana

A partir dos dados da Tabela 7, verifica-se taxa de crescimento de economias de 102,09%, com estimativa de incremento de 52.627 economias com hidrômetro ao longo do período. Tendo em vista que Itapema tem índice de hidrometração de 100% das ligações, a Tabela 7 indica taxa de crescimento de ligações de 48,59%, com estimativa de incremento de 7.563 ligações ao longo do horizonte do plano.

De acordo com a Lei n. 13.312, de 12 de julho de 2016, vigente a partir de 12/07/2021, torna-se obrigatória a medição individualizada de consumo hídrico por hidrômetros nas novas edificações condominiais. Portanto, o incremento de hidrômetros está atrelado diretamente ao crescimento de economias, estando previsto incremento de 6.631 hidrômetros em prazo emergencial, 12.085 hidrômetros em curto prazo, 10.534 hidrômetros em médio prazo e 23.376 hidrômetros em longo prazo, totalizando 52.627 hidrômetros em novas economias ao longo do plano.

Foi estabelecido um índice de substituição de hidrômetros de 10% ao ano. Esse índice se baseia em comparativo com índice médio da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Estudos de otimização realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR (ABES, 2015) mostraram um tempo máximo de 5,2 anos para troca preventiva de hidrômetros. Segundo SABESP, a vida útil de um hidrômetro é de 8 anos e a idade média dos hidrômetros na grande São Paulo é de 3,8 anos, e o prazo médio de troca é de seis anos. De acordo com dados da Cia. Águas de Itapema foram realizadas 11.163 substituições de hidrômetros nos últimos seis anos, sendo previsto prazo de 7 anos para troca de hidrômetros.

b) Reservação de Água

Para verificação da capacidade de reservação necessária está sendo adotado como padrão de atendimento um volume disponível igual a 1/3 da vazão máxima diária, conforme recomendações de Tsutiya (2013) e NBR 12.217:1994. A reservação necessária para alta temporada para 2022 é de 13.159,89 m³, sendo a reservação existente atual do SAA é de 9.050 m³, havendo um déficit atual de 4.109,89 m³. Já para final de plano, a reservação necessária será de 26.617,72 m³,

considerando ampliação de reservação de 17.600 m³ (Tabela 8).

Está previsto em prazo emergencial a implantação de um reservatório de 5.500 m³ no Morro da Linguíça (cota 36 m) para atendimento ao subsistema SAA Morretes. Para curto prazo está previsto um segundo reservatório de 5.500 m³ no Morro da Linguíça e outro de 2.400 m³ junto à ETA Areal (cota 41 m), (CIA. ÁGUAS DE ITAPEMA, 2021). Para médio prazo está previsto um reservatório de 200 m³ junto à ETA Ilhota (cota 31 m) e para longo prazo a execução de mais um reservatório de 4.000 m³ em área a ser definida. O Relatório de consultoria Cia. Águas de Itapema (2021) sugere a implantação dos reservatórios em áreas da Zona Residencial 4 (ZR4), caracterizados por encostas de morros localizados entre as cotas 10 e 100.

Tabela 8 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Demanda média (L/s) | Demanda máxima diária (L/s) | Reservação necessária SAA (m³) | Reservação existente SAA (m³) | Incremento em reservação (m³) | |
|----------------------|------|-------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | | | | | | | Déficit de reservação (m³) | Ampliação em reservação (m³) |
| 0 | 2022 | | 199.320 | 380,78 | 456,94 | 13.159,89 | 9.050 | 4.109,89 | 0 |
| 1 | 2023 | | 207.744 | 396,88 | 476,25 | 13.716,07 | 9.050 | 4.666,07 | 0 |
| 2 | 2024 | Emergencial | 216.353 | 413,32 | 495,99 | 14.284,51 | 14.550 | -265,49 | 5.500 |
| 3 | 2025 | | 225.149 | 430,13 | 516,15 | 14.865,21 | 14.550 | 315,21 | 0 |
| 4 | 2026 | | 234.131 | 447,29 | 536,74 | 15.458,24 | 14.550 | 908,24 | 0 |
| 5 | 2027 | | 243.299 | 464,80 | 557,76 | 16.063,54 | 16.950 | -886,46 | 2.400 |
| 6 | 2028 | Curto | 252.652 | 482,67 | 579,20 | 16.681,10 | 16.950 | -268,90 | 0 |
| 7 | 2029 | | 262.192 | 500,90 | 601,08 | 17.310,99 | 22.450 | -5.139,01 | 5.500 |
| 8 | 2030 | | 271.918 | 519,48 | 623,37 | 17.953,14 | 22.450 | -4.496,86 | 0 |
| 9 | 2031 | | 281.830 | 538,41 | 646,10 | 18.607,56 | 22.450 | -3.842,44 | 0 |
| 10 | 2032 | Médio | 291.929 | 557,71 | 669,25 | 19.274,31 | 22.650 | -3.375,69 | 200 |
| 11 | 2033 | | 302.214 | 577,35 | 692,83 | 19.953,39 | 22.650 | -2.696,61 | 0 |
| 12 | 2034 | | 312.685 | 597,36 | 716,83 | 20.644,73 | 22.650 | -2.005,27 | 0 |
| 13 | 2035 | | 323.342 | 617,72 | 741,26 | 21.348,33 | 22.650 | -1.301,67 | 0 |
| 14 | 2036 | | 334.185 | 638,43 | 766,12 | 22.064,26 | 22.650 | -585,74 | 0 |
| 15 | 2037 | | 345.215 | 659,50 | 791,40 | 22.792,46 | 22.650 | 142,46 | 0 |
| 16 | 2038 | Longo | 356.431 | 680,93 | 817,12 | 23.532,99 | 26.650 | -3.117,01 | 4.000 |
| 17 | 2039 | | 367.833 | 702,71 | 843,26 | 24.285,78 | 26.650 | -2.364,22 | 0 |
| 18 | 2040 | | 379.421 | 724,85 | 869,82 | 25.050,90 | 26.650 | -1.599,10 | 0 |
| 19 | 2041 | | 391.195 | 747,35 | 896,82 | 25.828,28 | 26.650 | -821,72 | 0 |
| 20 | 2042 | | 403.152 | 770,19 | 924,23 | 26.617,72 | 26.650 | -32,28 | 0 |
| Total | | | | | | | | | 17.600 |

Tabela 9 - Estimativa de investimento em reservação de água.

| Período Plano (anos) | Ano | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Prazo | Ampliação de reservação (m³) | Investimento em reservação de água (R\$)* | Investimento no período (R\$) |
|----------------------|------|------------------------------------|-------------|------------------------------|---|-------------------------------|
| | | | | | Anual | Período |
| 0 | 2022 | 199.320 | | | | |
| 1 | 2023 | 207.744 | | | | |
| 2 | 2024 | 216.353 | Emergencial | 5.500 | 11.000.000,00 | 11.000.000,00 |
| 3 | 2025 | 225.149 | | | | |
| 4 | 2026 | 234.131 | | | | |
| 5 | 2027 | 243.299 | | 2.400 | 4.800.000,00 | |
| 6 | 2028 | 252.652 | Curto | | | 15.800.000,00 |
| 7 | 2029 | 262.192 | | 5.500 | 11.000.000,00 | |
| 8 | 2030 | 271.918 | | | | |
| 9 | 2031 | 281.830 | | | | |
| 10 | 2032 | 291.929 | Médio | 200 | 400.000,00 | 400.000,00 |
| 11 | 2033 | 302.214 | | | | |
| 12 | 2034 | 312.685 | | | | |
| 13 | 2035 | 323.342 | | | | |
| 14 | 2036 | 334.185 | | | | |
| 15 | 2037 | 345.215 | | | | |
| 16 | 2038 | 356.431 | Longo | 4.000 | 8.000.000,00 | 8.000.000,00 |
| 17 | 2039 | 367.833 | | | | |
| 18 | 2040 | 379.421 | | | | |
| 19 | 2041 | 391.195 | | | | |
| 20 | 2042 | 403.152 | | | | |
| Total | | | | 17.600 | 35.200.000,00 | 35.200.000,00 |

Obs.: (*) para o período total vigente do plano está sendo adotado valor presente para valores anuais de obras de saneamento, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores. Adotado custo estimado de reservação de R\$ 2.000,00/m³ (incluindo custos de execução de reservatório e aquisição de terreno).

c) Rede de Distribuição

Com base em dados da Cia. Águas de Itapema, o SAA apresenta 265.464 m de malha atual de rede de distribuição, sendo adotado índice anual de 1% para substituição de redes de distribuição, relação de extensão de rede/ligação de 17,06 metros/ligação (IN020) para ano-base 2022. Conforme a Tabela 10, até o final do horizonte do plano (2042) estima-se 129.030 metros de incremento de rede e 65.794 m de substituição de rede, totalizando 194.823 m de rede de distribuição. O índice anual adotado de 1% para substituição de redes de distribuição teve como base investimentos previstos no Programa de Combate às Perdas - SABESP para RMSP até 2027, onde estão descritos os itens: combate à fraude, trabalho junto a

ligações inativas, ações de troca de hidrômetros e a substituição de redes em 1% ao ano.

A Tabela 11 estima investimentos de R\$ 31.171.711,77 em 20 anos, adotando-se custo médio de R\$ 160,00/metro linear de rede de distribuição de água considerando composição de custos incluindo remoção de pavimento, escavação, transporte e assentamento de tubulação, reaterro, recomposição do pavimento, custo de materiais, tubo PVC PBA JEI Classe 12 DN 75 mm para rede de água (NBR 5647), BDI, com valores a partir de índices de fontes tais como Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

d) Estação de Tratamento de Água

A capacidade atual de tratamento das ETA Morretes, Areal, São Paulinho, Ilhota e Sertãozinho é de 698 L/s, atendendo a demanda média até longo prazo, sendo prevista ampliação de 75 L/s em médio prazo, com investimento previsto de R\$ 4.275.000,00 na ETA Morretes, totalizando capacidade de tratamento a longo prazo de 773 L/s.

e) Estação de Tratamento de Lodo

Tendo em vista atendimento às condicionantes dos licenciamentos ambientais das cinco ETA, deverá ser elaborado projeto executivo e implantação de sistema de tratamento e disposição final (ETL) de lodo gerado em etapas de sedimentação e filtração descendente (processo convencional) das ETA 2 e 3 do subsistema ETA Morretes e ETA Ilhota e ETA Sertãozinho, e etapas de filtração ascendente nas ETA Areal e São Paulinho, sendo previsto implantação de tratamento de desaguamento por processo por decanter/centrífuga em todas as unidades, sendo prevista também instalação de adensador de lodo gerado no processo de sedimentação de resíduos da água de retrolavagem dos filtros ascendentes e descendentes. Estão previstos nos custos: adensador de lodo, bombas de recalque de lodo, sistema de preparo/dosagem de polímero floculante, casa da centrífuga, decanter centrífuga. A Tabela 12 estima investimentos de R\$ 10.300.000,00 em estações de tratamento de lodo em prazo emergencial para implantação e operação dos sistemas. A concessionária pode optar por outra alternativa tecnológica similar, tal como bag geotêxtil de filtração não tecido com leito de secagem, se houver área disponível para layout, considerando atendimento das legislações específicas.

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Tabela 10 - Estimativa das necessidades da rede de distribuição.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Fixa urbana + flutuante (hab) | Economias ativas micromedidas (un.) | Incremento de economias (un.) | Ligações totais micromedidas (un.) | Incremento de ligações | Extensão total de rede de água (m) | Incremento de rede (m) (*) | Substituição (m) | Incremento + Substituição de rede (m) |
|----------------------|------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------------|
| 0 | 2022 | | 199.320 | 51.547 | | 15.564 | | 265.464 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2023 | imediatamente ou emergencial | 207.744 | 53.681 | 2.134 | 15.875 | 311 | 270.774 | 5.310 | 2.708 | 8.018 |
| 2 | 2024 | | 216.353 | 55.905 | 2.225 | 16.193 | 318 | 276.191 | 5.417 | 2.762 | 8.179 |
| 3 | 2025 | | 225.149 | 58.178 | 2.273 | 16.517 | 324 | 281.716 | 5.525 | 2.817 | 8.342 |
| 4 | 2026 | curto | 234.131 | 60.499 | 2.321 | 16.847 | 330 | 287.352 | 5.635 | 2.874 | 8.509 |
| 5 | 2027 | | 243.299 | 62.868 | 2.369 | 17.184 | 337 | 293.100 | 5.748 | 2.931 | 8.679 |
| 6 | 2028 | | 252.652 | 65.285 | 2.417 | 17.528 | 344 | 298.963 | 5.863 | 2.990 | 8.853 |
| 7 | 2029 | | 262.192 | 67.750 | 2.465 | 17.878 | 351 | 304.943 | 5.980 | 3.049 | 9.030 |
| 8 | 2030 | | 271.918 | 70.263 | 2.513 | 18.236 | 358 | 311.043 | 6.100 | 3.110 | 9.210 |
| 9 | 2031 | médio | 281.830 | 72.824 | 2.561 | 18.600 | 365 | 317.265 | 6.222 | 3.173 | 9.395 |
| 10 | 2032 | | 291.929 | 75.434 | 2.609 | 18.972 | 372 | 323.612 | 6.346 | 3.236 | 9.583 |
| 11 | 2033 | | 302.214 | 78.092 | 2.658 | 19.352 | 379 | 330.085 | 6.473 | 3.301 | 9.774 |
| 12 | 2034 | | 312.685 | 80.797 | 2.706 | 19.739 | 387 | 336.688 | 6.603 | 3.367 | 9.970 |
| 13 | 2035 | longo | 323.342 | 83.551 | 2.754 | 20.134 | 395 | 343.423 | 6.735 | 3.434 | 10.169 |
| 14 | 2036 | | 334.185 | 86.353 | 2.802 | 20.536 | 403 | 350.293 | 6.870 | 3.503 | 10.373 |
| 15 | 2037 | | 345.215 | 89.203 | 2.850 | 20.947 | 411 | 357.300 | 7.007 | 3.573 | 10.580 |
| 16 | 2038 | | 356.431 | 92.101 | 2.898 | 21.366 | 419 | 364.447 | 7.147 | 3.644 | 10.792 |
| 17 | 2039 | | 367.833 | 95.047 | 2.946 | 21.793 | 427 | 371.737 | 7.290 | 3.717 | 11.007 |
| 18 | 2040 | | 379.421 | 98.042 | 2.994 | 22.229 | 436 | 379.173 | 7.436 | 3.792 | 11.228 |
| 19 | 2041 | | 391.195 | 101.084 | 3.042 | 22.674 | 445 | 386.757 | 7.585 | 3.868 | 11.452 |
| 20 | 2042 | | 403.152 | 104.174 | 3.090 | 23.127 | 453 | 394.494 | 7.736 | 3.945 | 11.681 |
| Total | | | | | | | 7.563 | | 129.030 | 65.794 | 194.823 |

Obs.: (*) Extensão de rede de água por ligação (IN020) adotada de 17,06 m/ligação para ano-base 2022.

Tabela 11 - Estimativa de investimento em rede de distribuição.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | extensão de rede (m) | | | investimento em rede (R\$)* | |
|----------------------------|------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|
| | | | Incremento de rede (m) | substituição de rede (m) | Total (m) | anual | período |
| 0 | 2022 | | 0 | 0 | 0 | | |
| 1 | 2023 | imediate ou emergencial | 5.310 | 2.708 | 8.018 | 1.282.908,99 | |
| 2 | 2024 | | 5.417 | 2.762 | 8.179 | 1.308.569,02 | 3.926.220,25 |
| 3 | 2025 | | 5.525 | 2.817 | 8.342 | 1.334.742,25 | |
| 4 | 2026 | curto | 5.635 | 2.874 | 8.509 | 1.361.438,94 | |
| 5 | 2027 | | 5.748 | 2.931 | 8.679 | 1.388.669,57 | |
| 6 | 2028 | | 5.863 | 2.990 | 8.853 | 1.416.444,82 | 7.085.001,83 |
| 7 | 2029 | | 5.980 | 3.049 | 9.030 | 1.444.775,56 | |
| 8 | 2030 | | 6.100 | 3.110 | 9.210 | 1.473.672,93 | |
| 9 | 2031 | | médio | 6.222 | 3.173 | 9.395 | 1.503.148,24 |
| 10 | 2032 | 6.346 | | 3.236 | 9.583 | 1.533.213,05 | 6.195.399,05 |
| 11 | 2033 | 6.473 | | 3.301 | 9.774 | 1.563.879,16 | |
| 12 | 2034 | 6.603 | | 3.367 | 9.970 | 1.595.158,60 | |
| 13 | 2035 | longo | 6.735 | 3.434 | 10.169 | 1.627.063,62 | |
| 14 | 2036 | | 6.870 | 3.503 | 10.373 | 1.659.606,74 | |
| 15 | 2037 | | 7.007 | 3.573 | 10.580 | 1.692.800,73 | |
| 16 | 2038 | | 7.147 | 3.644 | 10.792 | 1.726.658,59 | 13.965.090,64 |
| 17 | 2039 | | 7.290 | 3.717 | 11.007 | 1.761.193,62 | |
| 18 | 2040 | | 7.436 | 3.792 | 11.228 | 1.796.419,34 | |
| 19 | 2041 | | 7.585 | 3.868 | 11.452 | 1.832.349,58 | |
| 20 | 2042 | | 7.736 | 3.945 | 11.681 | 1.868.998,42 | |
| Total | | | 129.030 | 65.794 | 194.823 | 31.171.711,77 | 31.171.711,77 |

Obs.: () Composição de custos para rede de distribuição de água considerando remoção de pavimento, escavação, transporte e assentamento de tubulação, reaterro, recomposição do pavimento, custos de materiais, BDI, a partir de índice Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), adotando-se tubo PVC PBA JEI Classe 12 DN 75 mm para rede de água (NBR 5647) com valor estimado de R\$ 160,00/m.

(*) Para o período total vigente do plano está sendo adotado valor presente para valores anuais de obras de saneamento, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores.

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Tabela 12 - Estimativa de investimentos em Estações de Tratamento de Lodo (ETL).

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Investimento na ETL Morretes | Investimento na ETL Areal | Investimento na ETL São Paulinho | Investimento na ETL Ilhota | Investimento na ETL Sertãozinho | Investimento em ETL (R\$) | |
|----------------------------|------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|
| | | | | | | | | anual | período |
| 0 | 2022 | | | | | | | | |
| 1 | 2023 | | | | | | | | |
| 2 | 2024 | imediato ou emergencial | 5.500.000,00 | 2.500.000,00 | 1.500.000,00 | 400.000,00 | 400.000,00 | 10.300.000,00 | 10.300.000,00 |
| 3 | 2025 | | | | | | | | |
| 4 | 2026 | | | | | | | | |
| 5 | 2027 | | | | | | | | |
| 6 | 2028 | curto | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 2029 | | | | | | | | |
| 8 | 2030 | | | | | | | | |
| 9 | 2031 | | | | | | | | |
| 10 | 2032 | médio | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 2033 | | | | | | | | |
| 12 | 2034 | | | | | | | | |
| 13 | 2035 | | | | | | | | |
| 14 | 2036 | | | | | | | | |
| 15 | 2037 | | | | | | | | |
| 16 | 2038 | longo | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 2039 | | | | | | | | |
| 18 | 2040 | | | | | | | | |
| 19 | 2041 | | | | | | | | |
| 20 | 2042 | | | | | | | | |
| | | | 5.500.000,00 | 2.500.000,00 | 1.500.000,00 | 400.000,00 | 400.000,00 | 10.300.000,00 | 10.300.000,00 |

Obs.: os custos de ETL incluem adensadores de lodo, bombas de recalque de lodo, sistema de preparo/dosagem de polímero, casa da centrífuga, decanter centrífuga.

f) Atendimento à população na área rural

De acordo com Manual de Saneamento da Funasa (2006) há dois tipos de soluções para o abastecimento de água: solução coletiva que se aplica em áreas urbanas (SAA) e áreas rurais com população mais concentrada (SAC), onde os custos de implantação são divididos entre os usuários; e solução individual (SAI), que se aplica normalmente em áreas rurais de população mais dispersa. Nesse caso, as soluções referem-se exclusivamente ao domicílio, assim como seus respectivos custos.

A área rural do município de Itapema tem população estimada de 1.605 habitantes, representando apenas 0,8% da população, dispersos no bairro Sertão do Trombudo e Areal em arruamentos sem pavimentação, sendo que aproximadamente 64%, ou 1.029 habitantes, em 343 domicílios são atendidos por seis soluções alternativas coletivas (SAC) com abastecimento de água não tratada em captações em nascentes localizadas em áreas de encostas da Zona Rural de Preservação (ZRP). O restante, 36% ou 576 habitantes, em 192 domicílios, apresentam abastecimento por Solução Alternativa Individual (SAI), a partir de captações em nascentes em áreas de encostas na ZRP. De acordo com Tabela 13, entre 2023 e 2042, deverá se manter atendimento dos SAC entre 64,11% e 66,90% da população rural.

Os seis SAC identificados no diagnóstico de abastecimento de água se apresentam como pequenas associações de moradores abastecidos por mananciais superficiais (nascentes) conduzindo para reservatórios e distribuindo às famílias por mangueiras de borracha, não havendo qualquer forma de tratamento por filtração e desinfecção por cloro e qualquer forma de monitoramento analítico, conforme exigência da Portaria n. 888/2021.

Portanto, salienta-se que estes SAC não atendem aos principais requisitos da Portaria n. 888/2021, sendo necessário um processo de readequação por meio de orientações e/ou ações de órgãos competentes como Vigilância Sanitária Municipal e outros. Estão sendo recomendados pequenos investimentos com apoio da FAACI, Prefeitura Municipal de Itapema, Vigilância Sanitária e outros órgãos para construção de sistemas de proteção caxambu, filtros de areia e sistemas de desinfecção por cloração mais simplificados visando melhorias no atendimento na área rural.

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Tabela 13 - Estimativa da necessidade de atendimento da população rural.

| Período Plano (anos) | Ano | Pop. Total (hab)* | Pop. rural total (hab) | Índice pop. rural (%) | N° estimado domicílios SAC Sertão do Trombudo | Pop. rural atendida SAC (hab)* | Índice pop. rural atendida SAC (%) | N° estimado domicílios SAI Sertão do Trombudo | Pop. rural atendida SAI (hab) | Índice pop. rural atendida SAI (%) |
|----------------------|------|-------------------|------------------------|-----------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|
| 0 | 2022 | 200.925 | 1.605 | 0,80 | 343 | 1.029 | 64,11 | 192 | 576 | 35,89 |
| 1 | 2023 | 209.377 | 1.634 | 0,78 | 350 | 1.050 | 64,25 | 195 | 584 | 35,75 |
| 2 | 2024 | 218.016 | 1.663 | 0,76 | 357 | 1.071 | 64,38 | 197 | 592 | 35,62 |
| 3 | 2025 | 226.841 | 1.692 | 0,75 | 364 | 1.092 | 64,52 | 200 | 600 | 35,48 |
| 4 | 2026 | 235.853 | 1.723 | 0,73 | 371 | 1.114 | 64,66 | 203 | 609 | 35,34 |
| 5 | 2027 | 245.052 | 1.753 | 0,72 | 379 | 1.136 | 64,80 | 206 | 617 | 35,20 |
| 6 | 2028 | 254.437 | 1.785 | 0,70 | 386 | 1.159 | 64,93 | 209 | 626 | 35,07 |
| 7 | 2029 | 264.009 | 1.816 | 0,69 | 394 | 1.182 | 65,07 | 211 | 634 | 34,93 |
| 8 | 2030 | 273.767 | 1.849 | 0,68 | 402 | 1.206 | 65,21 | 214 | 643 | 34,79 |
| 9 | 2031 | 283.712 | 1.882 | 0,66 | 410 | 1.230 | 65,35 | 217 | 652 | 34,65 |
| 10 | 2032 | 293.844 | 1.915 | 0,65 | 418 | 1.254 | 65,49 | 220 | 661 | 34,51 |
| 11 | 2033 | 304.164 | 1.950 | 0,64 | 426 | 1.279 | 65,63 | 223 | 670 | 34,37 |
| 12 | 2034 | 314.669 | 1.984 | 0,63 | 435 | 1.305 | 65,77 | 226 | 679 | 34,23 |
| 13 | 2035 | 325.362 | 2.020 | 0,62 | 444 | 1.331 | 65,91 | 230 | 689 | 34,09 |
| 14 | 2036 | 336.241 | 2.056 | 0,61 | 453 | 1.358 | 66,05 | 233 | 698 | 33,95 |
| 15 | 2037 | 347.307 | 2.092 | 0,60 | 462 | 1.385 | 66,19 | 236 | 707 | 33,81 |
| 16 | 2038 | 358.560 | 2.130 | 0,59 | 471 | 1.413 | 66,33 | 239 | 717 | 33,67 |
| 17 | 2039 | 370.000 | 2.168 | 0,59 | 480 | 1.441 | 66,47 | 242 | 727 | 33,53 |
| 18 | 2040 | 381.627 | 2.206 | 0,58 | 490 | 1.470 | 66,61 | 246 | 737 | 33,39 |
| 19 | 2041 | 393.441 | 2.246 | 0,57 | 500 | 1.499 | 66,76 | 249 | 747 | 33,24 |
| 20 | 2042 | 405.438 | 2.286 | 0,56 | 510 | 1.529 | 66,90 | 252 | 757 | 33,10 |

Obs.: (*) Estimativa de crescimento de 2% a.a. de domicílios em SAC no bairro Sertão do Trombudo.

4.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) foi definido a partir da bacia do rio Perequê, que faz drenagem da área mais urbanizada e bairros mais populosos, com 262,58 km 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, se estendendo pelos bairros Meia Praia, Centro (parte do Canto da Praia), Morretes e Leopoldo Zarlino (Jardim Praia Mar), com exceção de algumas ruas do bairro Morretes e algumas quadras com cota mais baixa próximos ao rio Perequê no bairro Meia Praia.

O esgotamento nas bacias é feito por 23 elevatórias de recalque com emissários para envio à ETE Morretes com 655 CV de potência instalada e comando automatizado por telemetria pelo Centro de Controle Operacional (CCO). Domicílios ainda não conectados à rede coletora podem ainda contribuir para descargas de esgoto clandestinas nesta bacia hidrográfica. Dados da LAO n. 31/2021 indicam 8.741 ligações de esgoto e 39.322 economias de esgoto.

O bairro Sertão do Trombudo, localizado próximo às nascentes do rio Perequê e dentro de uma área com baixa densidade populacional, também identificado como área rural de Itapema, não apresenta rede coletora de esgoto, sendo utilizadas soluções individuais tipo fossa e sumidouro. De acordo com PMSB (2014) e Cláusula 2ª do Contrato Conasa n. 97/2004, não está previsto atendimento à população na área rural com sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto. Dessa forma, o município de Itapema pode atuar de forma independente ou em parceria com a Concessionária.

Os bairros Tabuleiro dos Oliveiras, Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho e parte do Canto da Praia (UTAP Areal) e bairro Ilhota (UTAP Ilhota) ainda não apresentam rede coletora de esgoto, sendo necessário implantar rede de coleta de esgoto sanitário em todos esses bairros, encaminhando esgoto bruto a elevatórias de recalque com emissários para envio à ETE Morretes. Atualmente, o esgotamento tem sido feito por fossas e sumidouros, com áreas de risco de contaminação por esgoto disseminadas e difusas pelas bacias devido ausência de rede coletora de esgoto e lançamento em córregos e contaminação do lençol freático, sendo necessário implantar rede de coleta de esgoto sanitário em todos os

bairros.

Corpos d'água adequados para lançamento de esgoto tratado devem ter vazão suficiente para diluição dos contaminantes presentes no esgoto tratado, devendo atender aos requisitos da resolução Conama n. 357/2005. O rio Perequê se apresenta como única alternativa, embora sem outorga para lançamento e limitações de diluição devido a sua baixa vazão média de longo termo e insuficiência de capacidade de diluição de esgoto para vazões médias de final de plano (2042).

A ETE Morretes tem capacidade atual de tratamento para vazão média de 450 L/s, com tratamento preliminar automatizado com capacidade para vazão média de 810 L/s (peneiramento, desarenação e remoção de gordura mecanizados nos dois módulos VUC-3-400/Vibropac) (em andamento projeto para automação das grades manuais para instalação de grades mecanizadas tipo escalera) sendo direcionado para tanques de equalização interligados e, em sequência, para duas linhas em paralelo de tratamento biológico, Fase 1 e Fase 2. O tratamento secundário Fase 1 tem capacidade de vazão de 250 L/s por tratamento anaeróbio com cinco reatores tipo UASB seguindo para dois decantadores sem pós-tratamento secundário para 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). O tratamento secundário Fase 2 tem capacidade de vazão de 200 L/s com tratamento aeróbio por lodos ativados por aeração prolongada e decantação secundária com remoção mecanizada de lodo com eficiência de remoção de matéria carbonácea, nitrogênio amoniacal e surfactantes com provável atendimento à legislação ambiental vigente. Junto à Fase 2 foi implantado uma estação de tratamento de lodo composta por adensador automático de lodo e decanter centrífuga para desaguamento e disposição final do lodo das linhas de tratamento fases 1 e 2. Após tratamento secundário das fases 1 e 2, o esgoto tratado passa por processo de desinfecção por cloro gasoso antes do lançamento no rio da Fita, estando previsto execução de emissário de esgoto tratado para rio Perequê entre 2022 e 2023. Há possibilidade de se intercalar tratamento em série ou paralelo das fases 1 e 2, sendo que em série, haveria limitação de capacidade de vazão para 200 L/s e, em paralelo, não atendimento ao Consema n. 182/2021 para o

tratamento da Fase 1.

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 com separação de sólidos por decantação secundária. Segundo Jordão (2017), reatores UASB não removem nitrogênio amoniacal e nutrientes como nitratos e fosfatos. Para remoção de nitrogênio amoniacal, há necessidade de processos biológicos aeróbios para oxidação aeróbia da amônia para nitratos. Portanto, considera-se necessidade de alternativas para pós-tratamento aeróbio da FASE 1 para atendimento pleno às condições para lançamento de esgoto tratado, considerando a 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.

Nos reatores UASB foram verificados que os compartimentos superiores de decantação não são cobertos para facilidade de limpeza dos canais de remoção de espuma e retenção dos gases, havendo 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 tipo flare com corta-chamas conforme exigência da norma NBR 12.209:2011, devendo ser providenciado a execução destas instalações.

Os dois decantadores existentes para separação sólido/líquido da linha de tratamento Fase 1 tem área total de 200 m², insuficiente para atender decantação secundária de processos de pós-tratamento aeróbio.

Para um projeto adequado de readequação da linha de tratamento da Fase 1, estão sendo sugeridas três alternativas para tratamento secundário da Fase 1, sendo apenas pré-avaliadas e valoradas com valor aproximado para meta ou ação, podendo ser prevista outra alternativa a ser implantada pela Concessionária de forma a atender as exigências da resolução Consema n. 182/2021, Conama n. 357/2005 (para o corpo receptor) e norma NBR 12.209:2011. Está sendo recomendado um Estudo de Concepção com alternativas para análise e, em sequência, projeto básico e executivo e implantação da alternativa mais adequada.

Alternativa 1 sugerida: projeto de readequação/adaptação do novo tanque de equalização (57 m x 30m x 2,5 m) com volume útil de 4.275 m³ para pós-

tratamento de polimento ao tratamento anaeróbio por cinco reatores tipo UASB, como reator secundário aeróbio por lodos ativados convencional com recirculação de lodo, com aeração por 10 aeradores superficiais tipo turbina com fluxo ascendente, potência unitária de 25 CV, totalizando 250 CV, capacidade para vazão média total de 250 L/s, com sistema de recirculação de lodo ativado dos decantadores secundários. Aproveitamento dos 2 Decantadores Secundários (DS) existentes com área total de 200 m² e capacidade de vazão de 64,8 L/s para taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d (NBR 12.209:2011). Execução de dois DS com área unitária de 285,71 m² e área total de 571 m² e capacidade de vazão de 186 L/s para taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d (NBR 12.209:2011), com ponte raspadora de lodo com tração periférica, diâmetro 19 m. Capacidade total dos quatro DS de 250 L/s.

Alternativa 2 sugerida: projeto de readequação/adaptação de instalações de cinco reatores UASB para tratamento secundário aeróbio, modalidade aeração prolongada, adaptando-se cada reator para sistema de difusores de ar (37 m³/min.) alimentados por soprador (100 CV) e capacidade unitária para tratar 40 L/s com vazão média total de 200 L/s (cinco reatores aeróbios), sendo previsto 6 sopradores de ar 100 CV (um em stand by). Execução de dois DS com área unitária de 440m² e área total de 880 m² e capacidade de vazão de 164 L/s para taxa de escoamento superficial de 16 m³/m².d (NBR 12.209:2011), com ponte raspadora de lodo com tração periférica, diâmetro 23,7 m. Capacidade total dos quatro DS para 200 L/s.

Alternativa 3 sugerida: Projeto e implantação de filtros biológicos percoladores (FBP) com 100% de recirculação e alta taxa para pós-tratamento dos cinco reatores UASB, sendo previsto dois FBP com vazão unitária de 125 L/s, taxa de escoamento superficial de 50 m³/m².d, área unitária de 432 m², diâmetro de 23,4 m, Aproveitamento dos 2 DS existentes com área total de 200 m² e capacidade de vazão de 55,5 L/s para taxa de escoamento superficial de 24 m³/m².d (NBR 12.209:2011). Execução de dois DS com área unitária de 350 m² e área total de 700 m² e capacidade de vazão de 194,4 L/s para taxa de escoamento superficial de 24 m³/m².d (NBR 12.209:2011), com ponte raspadora de lodo com tração periférica, diâmetro 21,11 m. Capacidade total dos quatro DS de 250 L/s.

A Tabela 14 apresenta a estimativa de população atendida e rede coletora de

esgoto implantada ao longo do horizonte do plano com extensão total prevista de 600,15 km e atendimento de 100% a partir de 2033 conforme exigência da Lei n. 14.026/2020 (atualização do marco do saneamento básico) para garantia de acima de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto. Para este fim, serão necessários investimentos estimados em R\$ 291.662.985,60 ao longo do plano conforme Tabela 15, sendo previsto incremento de 14.310 ligações de esgoto.

Observa-se na Tabela 14 que já há uma estimativa de incremento de 750 ligações de esgoto em prazo emergencial (2025), buscando atendimento parcial aos bairros Tabuleiro dos Oliveiras e Várzea com investimentos previstos de R\$ 15.286.320,00 (Tabela 15), havendo continuidade de execução de rede coletora nos bairros Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Canto da Praia e Ilhota entre os anos de 2026 a 2029 (Curto Prazo) com investimento previsto de R\$ 79.488.864,00.

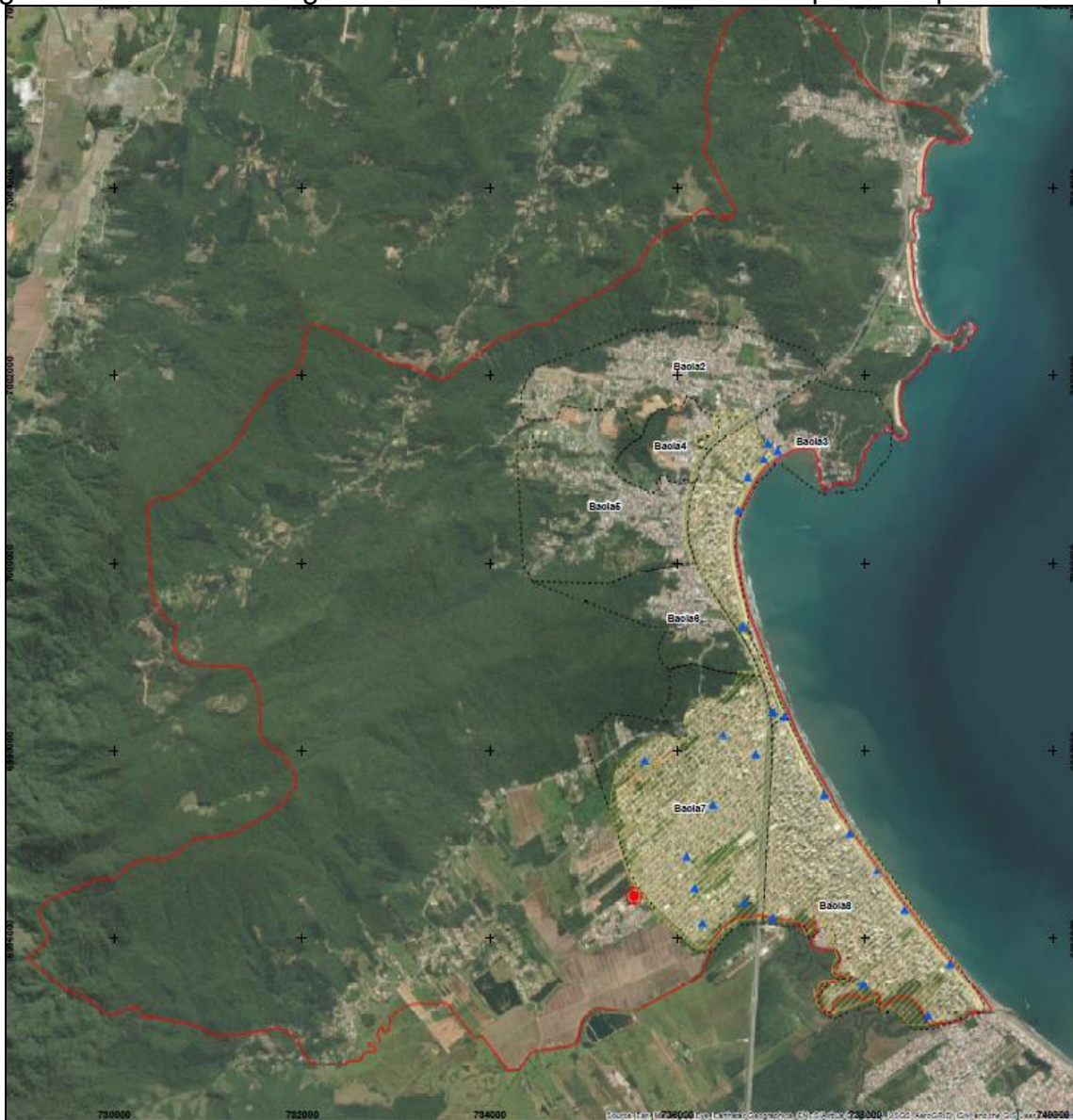
A Tabela 16 detalha a evolução do número de economias e ligações do SES ao longo do horizonte do plano.

De acordo com Tabela 17, estão previstos em prazo emergencial na ETE Morretes, uma estimativa de valor de R\$ 5.097.600,00 para execução de readequação da linha de tratamento Fase 1, considerando sugestão de implantação da Alternativa 1, com menores custos previstos visando que a planta original venha atender todos os requisitos das legislações ambientais para lançamento de esgoto. Recomenda-se um estudo de concepção para análise de alternativas e, em sequência, projeto básico e executivo e implantação da alternativa mais adequada. Já a médio prazo, está previsto ampliação de vazão em 200 L/s na linha de tratamento Fase 2 com valor estimado a ser investido de R\$ 30.000.000,00 e a longo prazo está previsto ampliação de vazão em 150 L/s na linha de tratamento Fase 2 com valor estimado a ser investido de R\$ 22.500.000,00, totalizando R\$ 57.597.600,00 em investimentos na ETE Morretes.

A Tabela 18 apresenta estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária e capacidade de tratamento ao longo do horizonte do plano, estando previsto vazão média de esgoto tratado de 730,77 L/s (2042) em alta temporada.

A Figura 1 apresenta o SES do município.

Figura 1 - Sistema de esgotamento sanitário existente - Município de Itapema.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

Tabela 14 - Estimativa de população atendida e rede implantada SES Itapema.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Estimada total (hab)* | Pop. Estimada Urbana Fixa (hab)* | Pop. Estimada Fixa urbana + flutuante (hab)* | Ligações totais água micromedidas (un.)** | Economias ativas água micromedidas (un.)** | Extensão total de rede de água (m)* | Pop. Fixa urbana + flutuante estimada atendida SES Morretes (hab)* | Incremento de população atendida SES Morretes (hab)** | Ligações atendidas esgoto SES Morretes (un.)* | incremento de ligações esgoto SES Morretes (un.)** | Economias esgoto (un.)** | incremento de economias esgoto SES Morretes (un.)** | Rede coletora esgoto implantada SES Morretes (m)* | incremento de rede coletora de esgoto SES Morretes (m)*** | Atendimento em SES (%) | |
|----------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|--|---|---|--|--------------------------|---|---|---|------------------------|----------------|
| 0 | 2022 | | 200.925 | 79.445 | 199.320 | 15.564 | 51.547 | 265.464 | 155.469 | 0 | 8.817 | 0 | 40.357 | 0 | 262.580 | 0 | 78,29% | |
| 1 | 2023 | imediato ou emergencial | 209.377 | 82.826 | 207.744 | 15.875 | 53.681 | 271.518 | 155.469 | 0 | 8.817 | 0 | 40.357 | 0 | 262.580 | 0 | 75,18% | |
| 2 | 2024 | | 218.016 | 86.281 | 216.353 | 16.193 | 55.905 | 277.694 | 155.469 | 0 | 8.817 | 0 | 40.357 | 0 | 262.580 | 0 | 72,19% | |
| 3 | 2025 | | 226.841 | 89.812 | 225.149 | 16.517 | 58.178 | 283.993 | 167.792 | 12.322 | 9.567 | 750 | 43.357 | 3.000 | 280.273 | 17.693 | 74,52% | |
| 4 | 2026 | curto | 235.853 | 93.417 | 234.131 | 16.847 | 60.499 | 290.418 | 183.272 | 15.480 | 10.467 | 900 | 47.357 | 4.000 | 301.504 | 21.231 | 78,28% | |
| 5 | 2027 | | 245.052 | 97.097 | 243.299 | 17.184 | 62.868 | 296.971 | 202.622 | 19.350 | 11.467 | 1.000 | 52.357 | 5.000 | 325.094 | 23.590 | 83,28% | |
| 6 | 2028 | | 254.437 | 100.851 | 252.652 | 17.528 | 65.285 | 303.656 | 221.972 | 19.350 | 12.467 | 1.000 | 57.357 | 5.000 | 348.684 | 23.590 | 87,86% | |
| 7 | 2029 | | 264.009 | 104.680 | 262.192 | 17.878 | 67.750 | 310.474 | 241.322 | 19.350 | 13.467 | 1.000 | 62.357 | 5.000 | 372.274 | 23.590 | 92,04% | |
| 8 | 2030 | | 273.767 | 108.584 | 271.918 | 18.236 | 70.263 | 317.429 | 241.322 | 0 | 13.467 | 0 | 62.357 | 0 | 372.274 | 0 | 88,75% | |
| 9 | 2031 | | médio | 283.712 | 112.563 | 281.830 | 18.600 | 72.824 | 324.522 | 260.672 | 19.350 | 14.467 | 1.000 | 67.357 | 5.000 | 395.864 | 23.590 | 92,49% |
| 10 | 2032 | | | 293.844 | 116.617 | 291.929 | 18.972 | 75.434 | 331.758 | 282.866 | 22.194 | 15.667 | 1.200 | 73.092 | 5.735 | 424.172 | 28.308 | 96,90% |
| 11 | 2033 | | | 304.164 | 120.745 | 302.214 | 19.352 | 78.092 | 339.138 | 302.216 | 19.350 | 16.667 | 1.000 | 78.092 | 5.000 | 447.762 | 23.590 | 100,00% |
| 12 | 2034 | 314.669 | | 124.948 | 312.685 | 19.739 | 80.797 | 346.666 | 312.665 | 10.449 | 17.267 | 600 | 80.792 | 2.700 | 461.916 | 14.154 | 99,99% | |
| 13 | 2035 | longo | 325.362 | 129.226 | 323.342 | 20.134 | 83.551 | 354.345 | 323.114 | 10.449 | 17.867 | 600 | 83.492 | 2.700 | 476.070 | 14.154 | 99,93% | |
| 14 | 2036 | | 336.241 | 133.578 | 334.185 | 20.536 | 86.353 | 362.177 | 333.950 | 10.836 | 18.567 | 700 | 86.292 | 2.800 | 492.583 | 16.513 | 99,93% | |
| 15 | 2037 | | 347.307 | 138.006 | 345.215 | 20.947 | 89.203 | 370.165 | 344.786 | 10.836 | 19.267 | 700 | 89.092 | 2.800 | 509.096 | 16.513 | 99,88% | |
| 16 | 2038 | | 358.560 | 142.508 | 356.431 | 21.366 | 92.101 | 378.314 | 355.622 | 10.836 | 19.967 | 700 | 91.892 | 2.800 | 525.609 | 16.513 | 99,77% | |
| 17 | 2039 | | 370.000 | 147.085 | 367.833 | 21.793 | 95.047 | 386.625 | 366.458 | 10.836 | 20.667 | 700 | 94.692 | 2.800 | 542.122 | 16.513 | 99,63% | |
| 18 | 2040 | | 381.627 | 151.736 | 379.421 | 22.229 | 98.042 | 395.103 | 378.068 | 11.610 | 21.417 | 750 | 97.692 | 3.000 | 559.814 | 17.693 | 99,64% | |
| 19 | 2041 | | 393.441 | 156.462 | 391.195 | 22.674 | 101.084 | 403.750 | 390.460 | 12.392 | 22.127 | 710 | 100.894 | 3.202 | 576.563 | 16.749 | 99,81% | |
| 20 | 2042 | | 405.438 | 161.263 | 403.152 | 23.127 | 104.174 | 412.570 | 403.153 | 12.694 | 23.127 | 1.000 | 104.174 | 3.280 | 600.153 | 23.590 | 100,00% | |
| Total | | | | | | | | | | | | 14.310 | 63.817 | 337.573 | | | | |

Obs.: (*) Adotado extensão de rede de esgoto por ligação de 23,59 m/ligação para SES.

Tabela 15 - Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | incremento de rede coletora de esgoto SES Morretes (m) ** | Investimento total em rede coletora SES (R\$) * | Investimento total em rede coletora SES (R\$) * |
|----------------------|------|------------------------------|---|---|---|
| | | | | anual | período |
| 0 | 2022 | | 0 | | |
| 1 | 2023 | imediatamente ou emergencial | 0 | 0,00 | |
| 2 | 2024 | | 0 | 0,00 | 15.286.320,00 |
| 3 | 2025 | | 17.693 | 15.286.320,00 | |
| 4 | 2026 | curto | 21.231 | 18.343.584,00 | |
| 5 | 2027 | | 23.590 | 20.381.760,00 | |
| 6 | 2028 | | 23.590 | 20.381.760,00 | 79.488.864,00 |
| 7 | 2029 | | 23.590 | 20.381.760,00 | |
| 8 | 2030 | | 0 | 0,00 | |
| 9 | 2031 | médio | 23.590 | 20.381.760,00 | |
| 10 | 2032 | | 28.308 | 24.458.112,00 | 77.450.688,00 |
| 11 | 2033 | | 23.590 | 20.381.760,00 | |
| 12 | 2034 | | 14.154 | 12.229.056,00 | |
| 13 | 2035 | longo | 14.154 | 12.229.056,00 | |
| 14 | 2036 | | 16.513 | 14.267.232,00 | |
| 15 | 2037 | | 16.513 | 14.267.232,00 | |
| 16 | 2038 | | 16.513 | 14.267.232,00 | 119.437.113,60 |
| 17 | 2039 | | 16.513 | 14.267.232,00 | |
| 18 | 2040 | | 17.693 | 15.286.320,00 | |
| 19 | 2041 | | 16.749 | 14.471.049,60 | |
| 20 | 2042 | | 23.590 | 20.381.760,00 | |
| Total | | | 337.573 | 291.662.985,60 | 291.662.985,60 |

*Obs.: Adotado custos de implantação de rede coletora de esgoto de R\$ 864,00/m incluindo rede, ligações domiciliares, estações elevatórias, emissários com base em fonte SINAPI (2022) e planilhas orçamentárias de projetos detalhados recentes de SES.

(*) para o período total vigente do plano está sendo adotado valor presente para valores anuais de obras de saneamento, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores.

Tabela 16 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. total atendida água (hab) | Economias ativas micromedidas água (un.) | Ligações totais água micromedidas (un.) | Pop. atendida SES total (hab) | Ligações atendidas esgoto conforme projetos SES (un.) | Incremento de ligações esgoto (un.) |
|----------------------|------|-------------|--------------------------------|--|---|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 0 | 2022 | | 199.320 | 51.547 | 15.564 | 155.469 | 8.817 | 0 |
| 1 | 2023 | Emergencial | 207.744 | 53.681 | 15.875 | 155.469 | 8.817 | 0 |
| 2 | 2024 | | 216.353 | 55.905 | 16.193 | 155.469 | 8.817 | 0 |
| 3 | 2025 | | 225.149 | 58.178 | 16.517 | 167.792 | 9.567 | 750 |
| 4 | 2026 | Curto | 234.131 | 60.499 | 16.847 | 183.272 | 10.467 | 900 |
| 5 | 2027 | | 243.299 | 62.868 | 17.184 | 202.622 | 11.467 | 1.000 |
| 6 | 2028 | | 252.652 | 65.285 | 17.528 | 221.972 | 12.467 | 1.000 |
| 7 | 2029 | | 262.192 | 67.750 | 17.878 | 241.322 | 13.467 | 1.000 |
| 8 | 2030 | | 271.918 | 70.263 | 18.236 | 241.322 | 13.467 | 0 |
| 9 | 2031 | Médio | 281.830 | 72.824 | 18.600 | 260.672 | 14.467 | 1.000 |
| 10 | 2032 | | 291.929 | 75.434 | 18.972 | 282.866 | 15.667 | 1.200 |
| 11 | 2033 | | 302.214 | 78.092 | 19.352 | 302.216 | 16.667 | 1.000 |
| 12 | 2034 | | 312.685 | 80.797 | 19.739 | 312.665 | 17.267 | 600 |
| 13 | 2035 | Longo | 323.342 | 83.551 | 20.134 | 323.114 | 17.867 | 600 |
| 14 | 2036 | | 334.185 | 86.353 | 20.536 | 333.950 | 18.567 | 700 |
| 15 | 2037 | | 345.215 | 89.203 | 20.947 | 344.786 | 19.267 | 700 |
| 16 | 2038 | | 356.431 | 92.101 | 21.366 | 355.622 | 19.967 | 700 |
| 17 | 2039 | | 367.833 | 95.047 | 21.793 | 366.458 | 20.667 | 700 |
| 18 | 2040 | | 379.421 | 98.042 | 22.229 | 378.068 | 21.417 | 750 |
| 19 | 2041 | | 391.195 | 101.084 | 22.674 | 390.460 | 22.127 | 710 |
| 20 | 2042 | | 403.152 | 104.174 | 23.127 | 403.153 | 23.127 | 1.000 |
| Total | | | | | | | | 14.310 |

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Tabela 17 - Estimativa de investimentos em ETE.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | ETE Morretes - Fase 1 | | ETE Morretes - Fase 2 | | Investimento em ETE (R\$)* | | |
|----------------------------|------|-------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| | | | Cap. (L/s) | Investimento (R\$) * | Cap. (L/s) | Investimento (R\$) * | Cap. (L/s) | anual | período |
| 0 | 2022 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | |
| 1 | 2023 | | 250,00 | 5.097.600,00 | 200,00 | | 450,00 | 5.097.600,00 | |
| 2 | 2024 | Emergencial | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | 5.097.600,00 |
| 3 | 2025 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | |
| 4 | 2026 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | |
| 5 | 2027 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | |
| 6 | 2028 | Curto | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | 0,00 |
| 7 | 2029 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | | |
| 8 | 2030 | | 250,00 | | 200,00 | | 450,00 | 0,00 | |
| 9 | 2031 | | 250,00 | | 400,00 | 30.000.000,00 | 650,00 | 30.000.000,00 | |
| 10 | 2032 | Médio | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | 30.000.000,00 |
| 11 | 2033 | | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | |
| 12 | 2034 | | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | |
| 13 | 2035 | | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | |
| 14 | 2036 | | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | |
| 15 | 2037 | | 250,00 | | 400,00 | | 650,00 | | |
| 16 | 2038 | Longo | 250,00 | | 550,00 | 22.500.000,00 | 800,00 | 22.500.000,00 | 22.500.000,00 |
| 17 | 2039 | | 250,00 | | 550,00 | | 800,00 | | |
| 18 | 2040 | | 250,00 | | 550,00 | | 800,00 | | |
| 19 | 2041 | | 250,00 | | 550,00 | | 800,00 | | |
| 20 | 2042 | | 250,00 | | 550,00 | | 800,00 | | |
| Total | | | | 5.097.600,00 | | 52.500.000,00 | | 57.597.600,00 | 57.597.600,00 |

Obs.: (*) adotado custo unitário de R\$ 150.000,00 por L/s de esgoto tratado em ampliações da ETE.

Tabela 18 - Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária e capacidade de tratamento em SES.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Estimada total (hab) | Pop. Estimada Urbana Fixa (hab) | Pop. Estimada Fixa urbana + flutuante (hab) | Ligações totais água micromedidas (un.) | Economias ativas água micromedidas (un.) | Pop. Fixa urbana + flutuante estimada atendida SES Morretes (hab) | Ligações atendidas esgoto SES total (un.) | Incremento de ligações esgoto (un.) | Consumo per capita (L/hab.d) (AT) | Consumo per capita (L/hab.d) (BT) | Geração média de esgoto bruto (L/s) (AT) | Estimativa de necessidade de extensão de rede (m) | Taxa de infiltração (L/km.s) | Rede coletora esgoto implantada SES Morretes (m)* | Vazão média de esgoto tratado (L/s) (AT) | Vazão média de esgoto tratado (L/s) (BT) | Cap. Trat. ETE Morretes - Fase 1 (L/s) | Cap. Trat. ETE Morretes - Fase 2 (L/s) | Cap. Trat. ETE Morretes (L/s) | Déficit de produção (L/s) | Ampliação de produção (L/s) | |
|----------------------|------|-------------|---------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|------------------------------|---|--|--|--|--|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----|
| 0 | 2022 | | 200.925 | 79.445 | 199.320 | 15.564 | 51.547 | 155.469 | 8.817 | 0 | 165,06 | 246,24 | 304,63 | 386.000 | 0,2 | 262.580 | 290,13 | 233,65 | 250 | 200 | 450 | -159,87 | 0 | |
| 1 | 2023 | | 209.377 | 82.826 | 207.744 | 15.875 | 53.681 | 155.469 | 8.817 | 0 | 165,06 | 246,24 | 317,50 | 393.707 | 0,2 | 262.580 | 290,13 | 241,36 | 250 | 200 | 450 | -159,87 | 0 | |
| 2 | 2024 | Emergencial | 218.016 | 86.281 | 216.353 | 16.193 | 55.905 | 155.469 | 8.817 | 0 | 165,06 | 246,24 | 330,66 | 401.581 | 0,2 | 262.580 | 290,13 | 249,24 | 250 | 200 | 450 | -159,87 | 0 | |
| 3 | 2025 | | 226.841 | 89.812 | 225.149 | 16.517 | 58.178 | 167.792 | 9.567 | 750 | 165,06 | 246,24 | 344,10 | 409.613 | 0,2 | 278.855 | 312,21 | 260,54 | 250 | 200 | 450 | -137,79 | 0 | |
| 4 | 2026 | | 235.853 | 93.417 | 234.131 | 16.847 | 60.499 | 183.272 | 10.467 | 900 | 165,06 | 246,24 | 357,83 | 417.805 | 0,2 | 298.385 | 339,78 | 272,67 | 250 | 200 | 450 | -110,22 | 0 | |
| 5 | 2027 | | 245.052 | 97.097 | 243.299 | 17.184 | 62.868 | 202.622 | 11.467 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 371,84 | 426.161 | 0,2 | 320.085 | 373,69 | 285,40 | 250 | 200 | 450 | -76,31 | 0 | |
| 6 | 2028 | Curto | 254.437 | 100.851 | 252.652 | 17.528 | 65.285 | 221.972 | 12.467 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 386,14 | 434.684 | 0,2 | 341.785 | 407,60 | 298,30 | 250 | 200 | 450 | -42,40 | 0 | |
| 7 | 2029 | | 264.009 | 104.680 | 262.192 | 17.878 | 67.750 | 241.322 | 13.467 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 400,72 | 443.378 | 0,2 | 363.485 | 441,52 | 311,37 | 250 | 200 | 450 | -8,48 | 0 | |
| 8 | 2030 | | 273.767 | 108.584 | 271.918 | 18.236 | 70.263 | 241.322 | 13.467 | 0 | 165,06 | 246,24 | 415,58 | 452.246 | 0,2 | 363.485 | 441,52 | 320,27 | 250 | 200 | 450 | -8,48 | 0 | |
| 9 | 2031 | | 283.712 | 112.563 | 281.830 | 18.600 | 72.824 | 260.672 | 14.467 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 430,73 | 461.290 | 0,2 | 385.185 | 475,43 | 333,68 | 250 | 400 | 650 | -174,57 | 200 | |
| 10 | 2032 | Médio | 293.844 | 116.617 | 291.929 | 18.972 | 75.434 | 282.866 | 15.667 | 1.200 | 165,06 | 246,24 | 446,16 | 470.516 | 0,2 | 411.225 | 514,56 | 348,13 | 250 | 400 | 650 | -135,44 | 0 | |
| 11 | 2033 | | 304.164 | 120.745 | 302.214 | 19.352 | 78.092 | 302.216 | 16.667 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 461,88 | 479.927 | 0,2 | 432.925 | 548,47 | 361,88 | 250 | 400 | 650 | -101,53 | 0 | |
| 12 | 2034 | | 314.669 | 124.948 | 312.685 | 19.739 | 80.797 | 312.665 | 17.267 | 600 | 165,06 | 246,24 | 477,89 | 489.525 | 0,2 | 445.945 | 567,05 | 374,07 | 250 | 400 | 650 | -82,95 | 0 | |
| 13 | 2035 | | 325.362 | 129.226 | 323.342 | 20.134 | 83.551 | 323.114 | 17.867 | 600 | 165,06 | 246,24 | 494,17 | 499.316 | 0,2 | 458.965 | 585,62 | 386,43 | 250 | 400 | 650 | -64,38 | 0 | |
| 14 | 2036 | | 336.241 | 133.578 | 334.185 | 20.536 | 86.353 | 333.950 | 18.567 | 700 | 165,06 | 246,24 | 510,75 | 509.302 | 0,2 | 474.155 | 605,22 | 399,39 | 250 | 400 | 650 | -44,78 | 0 | |
| 15 | 2037 | | 347.307 | 138.006 | 345.215 | 20.947 | 89.203 | 344.786 | 19.267 | 700 | 165,06 | 246,24 | 527,60 | 519.488 | 0,2 | 489.345 | 624,82 | 412,52 | 250 | 400 | 650 | -25,18 | 0 | |
| 16 | 2038 | Longo | 358.560 | 142.508 | 356.431 | 21.366 | 92.101 | 355.622 | 19.967 | 700 | 165,06 | 246,24 | 544,75 | 529.878 | 0,2 | 504.535 | 644,42 | 425,82 | 250 | 550 | 800 | -155,58 | 150 | |
| 17 | 2039 | | 370.000 | 147.085 | 367.833 | 21.793 | 95.047 | 366.458 | 20.667 | 700 | 165,06 | 246,24 | 562,17 | 540.475 | 0,2 | 519.725 | 664,02 | 439,30 | 250 | 550 | 800 | -135,98 | 0 | |
| 18 | 2040 | | 381.627 | 151.736 | 379.421 | 22.229 | 98.042 | 378.068 | 21.417 | 750 | 165,06 | 246,24 | 579,88 | 551.285 | 0,2 | 536.000 | 685,01 | 453,16 | 250 | 550 | 800 | -114,99 | 0 | |
| 19 | 2041 | | 393.441 | 156.462 | 391.195 | 22.674 | 101.084 | 390.460 | 22.127 | 710 | 165,06 | 246,24 | 597,88 | 562.310 | 0,2 | 551.407 | 707,03 | 467,02 | 250 | 550 | 800 | -92,97 | 0 | |
| 20 | 2042 | | 405.438 | 161.263 | 403.152 | 23.127 | 104.174 | 403.153 | 23.127 | 1.000 | 165,06 | 246,24 | 616,15 | 573.557 | 0,2 | 573.107 | 730,77 | 482,30 | 250 | 550 | 800 | -69,23 | 0 | |
| | | Total | | | | | | | | | | | 14.310 | | | | | | | | | | | 350 |

Tabela 19 - Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica.

| Período Plano (anos) | Ano | Prazo | Pop. Estimada Fixa urbana + flutuante (hab) | Pop. Fixa urbana + flutuante estimada atendida SES Morretes (hab)* | Índice de cobertura urbana ligações esgoto (%) | Ligações atendidas esgoto SES total (un.) | carga orgânica DBO pop. total (kg/dia)* | Remoção de carga orgânica DBO pop. total atendida SES (kg/dia) | Remoção de carga orgânica DBO da pop. total (%) |
|----------------------|------|-------------|---|--|--|---|---|--|---|
| 0 | 2022 | | 199.320 | 155.469 | 78 | 8.817 | 11.515 | 8.982 | 78 |
| 1 | 2023 | | 207.744 | 155.469 | 75 | 8.817 | 12.002 | 8.982 | 75 |
| 2 | 2024 | Emergencial | 216.353 | 155.469 | 72 | 8.817 | 12.499 | 8.982 | 72 |
| 3 | 2025 | | 225.149 | 167.792 | 75 | 9.567 | 13.007 | 9.693 | 75 |
| 4 | 2026 | | 234.131 | 183.272 | 78 | 10.467 | 13.526 | 10.588 | 78 |
| 5 | 2027 | | 243.299 | 202.622 | 83 | 11.467 | 14.056 | 11.706 | 83 |
| 6 | 2028 | Curto | 252.652 | 221.972 | 88 | 12.467 | 14.596 | 12.824 | 88 |
| 7 | 2029 | | 262.192 | 241.322 | 92 | 13.467 | 15.147 | 13.941 | 92 |
| 8 | 2030 | | 271.918 | 241.322 | 89 | 13.467 | 15.709 | 13.941 | 89 |
| 9 | 2031 | | 281.830 | 260.672 | 92 | 14.467 | 16.282 | 15.059 | 92 |
| 10 | 2032 | Médio | 291.929 | 282.866 | 97 | 15.667 | 16.865 | 16.341 | 97 |
| 11 | 2033 | | 302.214 | 302.216 | 100 | 16.667 | 17.459 | 17.459 | 100 |
| 12 | 2034 | | 312.685 | 312.665 | 100 | 17.267 | 18.064 | 18.063 | 100 |
| 13 | 2035 | | 323.342 | 323.114 | 100 | 17.867 | 18.680 | 18.667 | 100 |
| 14 | 2036 | | 334.185 | 333.950 | 100 | 18.567 | 19.306 | 19.293 | 100 |
| 15 | 2037 | | 345.215 | 344.786 | 100 | 19.267 | 19.943 | 19.919 | 100 |
| 16 | 2038 | Longo | 356.431 | 355.622 | 100 | 19.967 | 20.591 | 20.545 | 100 |
| 17 | 2039 | | 367.833 | 366.458 | 100 | 20.667 | 21.250 | 21.171 | 100 |
| 18 | 2040 | | 379.421 | 378.068 | 100 | 21.417 | 21.920 | 21.841 | 100 |
| 19 | 2041 | | 391.195 | 390.460 | 100 | 22.127 | 22.600 | 22.557 | 100 |
| 20 | 2042 | | 403.152 | 403.153 | 100 | 23.127 | 23.291 | 23.291 | 100 |

Obs.: (*) adotado contribuição de esgoto per capita de 165,06 L/hab.d (AT) e DBO 350 mg/L.

A Tabela 19 detalha a estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica para a população total ao longo do horizonte do plano. Para cálculo da carga orgânica em termos de DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxigênio) foi multiplicado a população total pela contribuição de esgoto per capita média de 165,06 L/hab.d (AT) e DBO₅ adotada de 350 mg.L⁻¹, obtendo-se uma carga orgânica de 11.515 kg DBO/d para 2022, havendo remoção de 8.982 kd/d ou 78% de remoção de carga orgânica. Com investimentos previstos em rede coletora e ETE, prevê-se 100% da remoção de carga orgânica ou 23.291 kg/d num prazo de 20 anos, atendendo também ao crescimento populacional ao longo do PMSB.

A Lei n. 11.445/2007 preconiza universalização de atendimento de SES a comunidades rurais, seja por ampliação de rede coletora urbana ou ações específicas para garantia de saneamento básico por meio de adequação do tratamento de esgoto sanitário.

Para cobertura de atendimento em áreas rurais não atendidas no bairro Sertão do Trombudo, deve ser previsto alguma forma de intervenção pelo município, podendo ser implantado tratamento por domicílio de sistemas de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 7229:1992 e NBR 13969:1997.

A Lei n. 11.445/2007 preconiza o tratamento de esgoto sanitário por meio de rede coletora específica com tratamento adequado em estações de tratamento de esgoto que atendam plenamente as legislações ambientais federais, tais como Conama n. 357/2005 ou Conama n. 430/2011. Por questões de custo per capita de coleta e tratamento de esgoto e capacidade de pagamento destas taxas pela população, se opta por tratamento centralizado e não local, ou fora da bacia, adequando o tratamento em conjunto de diversas bacias. Portanto, todas as áreas urbanas do município deverão ser contempladas com rede coletora e tratamento de esgoto em curto, médio e longo prazo, com exceção de pequenas áreas com atendimento por ETE comunitárias.

4.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo de resíduos sólidos é parte integrante da Lei Federal de Saneamento Básico. Diante do crescimento populacional e do desenvolvimento dos municípios, também se faz necessária a ampliação dos serviços de gestão de resíduos sólidos, paralelamente ao planejamento estratégico.

Considerando um cenário que contemple a melhoria continuada, com enfoque na regularidade da prestação dos serviços de coleta e destinação final adequada, incluindo nesse sistema o processo de valorização dos resíduos recicláveis, realizaram-se as projeções para o município. Ressalta-se que os valores de custos aplicados têm o ano base de 2020, reajustados para o ano de 2022.

A Tabela 20 apresenta a estimativa da geração dos resíduos sólidos urbanos, tanto na baixa quanto na alta temporadas.

No cálculo de geração de RSU, utilizou-se como dado inicial a geração per capita de 0,98 kg/hab.dia na baixa temporada e 0,62 kg/hab.dia na alta temporada, no ano de 2021. Conforme cita Barros (2013), a geração de resíduos tende a subir aproximadamente 1% ao ano, devido ao aumento de renda e consequentemente do consumo dos habitantes. Sendo assim, considerou-se esse aumento para base de cálculos. A geração total anual considerou a média ponderada de geração de resíduos, considerados os meses de janeiro e fevereiro como alta temporada.

Tabela 20 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos.

| Período do plano (anos) | Ano | População atendida (hab.) | | Geração de resíduos (t) na baixa temporada | | Geração de resíduos (t) na alta temporada | | Geração total anual (t) |
|-------------------------|------|---------------------------|------------------|--|---------|---|---------|-------------------------|
| | | Fixa | Fixa + flutuante | Diária | Mensal | Diária | Mensal | |
| 1 | 2023 | 84.459 | 209.377 | 84,43 | 2575,22 | 132,42 | 4038,90 | 33.830,02 |
| 2 | 2024 | 87.944 | 218.016 | 88,80 | 2708,30 | 139,27 | 4247,60 | 35.578,18 |
| 3 | 2025 | 91.504 | 226.841 | 93,32 | 2846,11 | 146,35 | 4463,74 | 37.388,56 |
| 4 | 2026 | 95.139 | 235.853 | 97,99 | 2988,76 | 153,69 | 4687,48 | 39.262,59 |
| 5 | 2027 | 98.850 | 245.052 | 102,83 | 3136,40 | 161,28 | 4919,01 | 41.201,98 |
| 6 | 2028 | 102.636 | 254.437 | 107,84 | 3289,09 | 169,13 | 5158,48 | 43.207,81 |
| 7 | 2029 | 106.497 | 264.009 | 113,01 | 3446,94 | 177,25 | 5406,06 | 45.281,57 |
| 8 | 2030 | 110.433 | 273.767 | 118,36 | 3610,08 | 185,64 | 5661,94 | 47.424,70 |
| 9 | 2031 | 114.445 | 283.712 | 123,89 | 3778,65 | 194,30 | 5926,29 | 49.639,07 |
| 10 | 2032 | 118.532 | 293.844 | 129,60 | 3952,73 | 203,26 | 6199,31 | 51.925,88 |
| 11 | 2033 | 122.695 | 304.164 | 135,49 | 4132,47 | 212,50 | 6481,21 | 54.287,07 |
| 12 | 2034 | 126.932 | 314.669 | 141,57 | 4317,92 | 222,04 | 6772,10 | 56.723,43 |
| 13 | 2035 | 131.246 | 325.362 | 147,85 | 4509,32 | 231,88 | 7072,25 | 59.237,72 |
| 14 | 2036 | 135.634 | 336.241 | 154,32 | 4706,68 | 242,03 | 7381,81 | 61.830,46 |
| 15 | 2037 | 140.098 | 347.307 | 160,99 | 4910,21 | 252,49 | 7701,00 | 64.504,07 |
| 16 | 2038 | 144.637 | 358.560 | 167,87 | 5119,98 | 263,28 | 8030,02 | 67.259,89 |
| 17 | 2039 | 149.252 | 370.000 | 174,96 | 5336,18 | 274,40 | 8369,09 | 70.100,01 |
| 18 | 2040 | 153.942 | 381.627 | 182,26 | 5558,90 | 285,85 | 8718,40 | 73.025,83 |
| 19 | 2041 | 158.708 | 393.441 | 189,78 | 5788,32 | 297,65 | 9078,18 | 76.039,51 |

| Período do plano (anos) | Ano | População atendida (hab.) | | Geração de resíduos (t) na baixa temporada | | Geração de resíduos (t) na alta temporada | | Geração total anual (t) |
|-------------------------|------|---------------------------|------------------|--|---------|---|---------|-------------------------|
| | | Fixa | Fixa + flutuante | Diária | Mensal | Diária | Mensal | |
| 20 | 2042 | 163549 | 405.438 | 197,53 | 6024,52 | 309,79 | 9448,54 | 79.142,31 |
| Total | | | | | | | | 1.086.890,67 |

Considerando o crescimento socioeconômico da população, e paralelo a esse, o aumento no consumo e na geração de resíduos sólidos, constata-se que o quantitativo produzido pelos habitantes ao longo dos vinte anos chegará ao total de 1.086.890,67 toneladas de resíduos sólidos urbanos.

Com essa massa, o valor a ser empregado para o serviço de coleta convencional, transporte e disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário) será de R\$ 489.458.396,73 (Tabela 21). A coluna de prazos estabelece os períodos do plano para execução das ações, que são emergencial, curto, médio ou longo prazos.

Para cálculo utilizou-se os custos por tonelada (R\$ 391,47) praticados em 2020 para realização dos serviços supracitados. O valor de 2020 foi reajustado pelo IPCA para o ano de 2022 e aplicado aos demais anos da projeção.

Tabela 21 - Estimativa de custos com o serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos - coleta convencional.

| Período do plano (ano) | Ano | Prazos | Produção anual (t) | Custos com serviço de coleta e destinação final (R\$) | |
|------------------------|------|-------------|--------------------|---|----------------|
| | | | | Anual | Período |
| 1 | 2023 | Emergencial | 33.830,02 | 15.234.638,59 | 48.093.676,77 |
| 2 | 2024 | | 35.578,18 | 16.021.884,56 | |
| 3 | 2025 | | 37.388,56 | 16.837.153,62 | |
| 4 | 2026 | Curto | 39.262,59 | 17.681.083,42 | 97.441.587,65 |
| 5 | 2027 | | 41.201,98 | 18.554.448,11 | |
| 6 | 2028 | | 43.207,81 | 19.457.731,83 | |
| 7 | 2029 | | 45.281,57 | 20.391.606,25 | |
| 8 | 2030 | | 47.424,70 | 21.356.718,04 | |
| 9 | 2031 | Médio | 49.639,07 | 22.353.911,12 | 95.728.888,04 |
| 10 | 2032 | | 51.925,88 | 23.383.728,62 | |
| 11 | 2033 | | 54.287,07 | 24.447.042,32 | |
| 12 | 2034 | | 56.723,43 | 25.544.205,99 | |
| 13 | 2035 | Longo | 59.237,72 | 26.676.462,42 | 248.194.244,27 |
| 14 | 2036 | | 61.830,46 | 27.844.051,33 | |
| 15 | 2037 | | 64.504,07 | 29.048.054,21 | |
| 16 | 2038 | | 67.259,89 | 30.289.080,45 | |
| 17 | 2039 | | 70.100,01 | 31.568.068,42 | |
| 18 | 2040 | | 73.025,83 | 32.885.651,08 | |
| 19 | 2041 | | 76.039,51 | 34.242.797,11 | |
| 20 | 2042 | | 79.142,31 | 35.640.079,26 | |
| | | | | Total | 489.458.396,73 |

A Tabela 22 apresenta a estimativa dos valores a serem dispendidos na coleta seletiva do município, no modelo atual. A coleta seletiva abrange toda a população. Nos cálculos de geração de resíduos recicláveis é considerado um aumento da eficiência de coleta, conforme metas previstas no Planares, para a região sul.

O valor base para a projeção dos custos ao longo dos 20 anos balizou-se no valor gasto por tonelada na coleta seletiva no ano de 2020, de R\$ 660,89.

Ressalta-se que esta estimativa considera apenas o custo com a coleta, uma vez que o município encaminha os seus resíduos para a cooperativa e associação de catadores, assim sendo, considerou-se que o custo com a valorização dos resíduos destinados a ambos é de responsabilidade desses.

Tabela 22 - Estimativa de custos com serviço de coleta seletiva.

| Período do plano (ano) | Ano | Prazos | Custo com serviço de coleta de materiais recicláveis (R\$) | |
|------------------------|------|-------------|--|---------------|
| | | | Anual | Período |
| 1 | 2023 | Emergencial | 1.195.560,84 | 3.774.222,57 |
| 2 | 2024 | | 1.257.341,14 | |
| 3 | 2025 | | 1.321.320,58 | |
| 4 | 2026 | Curto | 1.387.549,23 | 8.331.062,66 |
| 5 | 2027 | | 1.456.087,82 | |
| 6 | 2028 | | 1.605.568,61 | |
| 7 | 2029 | | 1.823.827,47 | |
| 8 | 2030 | | 2.058.029,54 | |
| 9 | 2031 | Médio | 2.308.910,87 | 10.918.846,19 |
| 10 | 2032 | | 2.577.197,77 | |
| 11 | 2033 | | 2.863.670,07 | |
| 12 | 2034 | | 3.169.067,47 | |
| 13 | 2035 | Longo | 3.494.255,94 | 38.897.466,55 |
| 14 | 2036 | | 3.839.997,53 | |
| 15 | 2037 | | 4.207.182,84 | |
| 16 | 2038 | | 4.596.660,78 | |
| 17 | 2039 | | 5.009.349,36 | |
| 18 | 2040 | | 5.446.141,99 | |
| 19 | 2041 | | 5.908.007,52 | |
| 20 | 2042 | | 6.395.870,60 | |
| | | | Total | 61.921.597,97 |

A Tabela 23 faz a síntese do rejeito que tende a ser encaminhado para o aterro sanitário, considerando a melhoria da eficiência da coleta seletiva e implantação das ações de compostagem. As porcentagens de eficiência, tanto dos resíduos recicláveis quanto dos resíduos orgânicos, foram norteadas pelo Planares - região sul.

Na coluna de composição dos resíduos é realizada a estimativa do quantitativo baseado no total de resíduos gerados, porcentagem de cada tipo e percentual de eficiência da coleta seletiva e da compostagem. Cabe lembrar que as porcentagens de cada tipo de resíduo foram estabelecidas com a composição gravimétrica realizada no município.

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

Tabela 23 - Estimativa de resíduos valorizáveis e volume a depositar em aterro sanitário.

| Período do plano (ano) | Ano | Geração anual (t) | Eficiência da coleta seletiva (%) | Eficiência no atendimento à população para o serviço de compostagem (%) | Composição dos resíduos (t) | | | Total valorizado (t) | Resíduos a depositar em aterro (t) |
|------------------------|------|-------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------|-----------|------------|----------------------|------------------------------------|
| | | | | | Recicláveis | Orgânicos | Rejeito | | |
| | | | | | 34,18% | 42,59% | 23,23% | | |
| 1 | 2023 | 33.830,02 | 13,6 | 0 | 1.572,58 | 0,00 | 32.257,44 | 1.572,58 | 32.257,44 |
| 2 | 2024 | 35.578,18 | 13,6 | 3,6 | 1.653,84 | 545,50 | 33.378,83 | 2.199,34 | 33.378,83 |
| 3 | 2025 | 37.388,56 | 13,6 | 4,5 | 1.738,00 | 716,57 | 34.933,99 | 2.454,57 | 34.933,99 |
| 4 | 2026 | 39.262,59 | 13,6 | 5,4 | 1.825,11 | 902,98 | 36.534,49 | 2.728,10 | 36.534,49 |
| 5 | 2027 | 41.201,98 | 13,6 | 6,3 | 1.915,27 | 1.105,52 | 38.181,20 | 3.020,79 | 38.181,20 |
| 6 | 2028 | 43.207,81 | 14,3 | 7,2 | 2.111,89 | 1.324,96 | 39.770,97 | 3.436,84 | 39.770,97 |
| 7 | 2029 | 45.281,57 | 15,5 | 8,1 | 2.398,97 | 1.562,12 | 41.320,48 | 3.961,09 | 41.320,48 |
| 8 | 2030 | 47.424,70 | 16,7 | 9,0 | 2.707,03 | 1.817,84 | 42.899,83 | 4.524,87 | 42.899,83 |
| 9 | 2031 | 49.639,07 | 17,9 | 9,9 | 3.037,03 | 2.092,99 | 44.509,05 | 5.130,01 | 44.509,05 |
| 10 | 2032 | 51.925,88 | 19,1 | 10,8 | 3.389,92 | 2.388,44 | 46.147,51 | 5.778,36 | 46.147,51 |
| 11 | 2033 | 54.287,07 | 20,3 | 11,7 | 3.766,73 | 2.705,14 | 47.815,20 | 6.471,87 | 47.815,20 |
| 12 | 2034 | 56.723,43 | 21,5 | 12,6 | 4.168,43 | 3.043,97 | 49.511,02 | 7.212,41 | 49.511,02 |
| 13 | 2035 | 59.237,72 | 22,7 | 13,5 | 4.596,17 | 3.405,96 | 51.235,58 | 8.002,13 | 51.235,58 |
| 14 | 2036 | 61.830,46 | 23,9 | 14,4 | 5.050,94 | 3.792,04 | 52.987,48 | 8.842,98 | 52.987,48 |
| 15 | 2037 | 64.504,07 | 25,1 | 15,3 | 5.533,92 | 4.203,26 | 54.766,89 | 9.737,18 | 54.766,89 |
| 16 | 2038 | 67.259,89 | 26,3 | 16,2 | 6.046,22 | 4.640,65 | 56.573,02 | 10.686,87 | 56.573,02 |
| 17 | 2039 | 70.100,01 | 27,5 | 17,1 | 6.589,05 | 5.105,31 | 58.405,65 | 11.694,36 | 58.405,65 |
| 18 | 2040 | 73.025,83 | 28,7 | 18,1 | 7.163,59 | 5.629,41 | 60.232,84 | 12.792,99 | 60.232,84 |
| 19 | 2041 | 76.039,51 | 29,9 | 19,0 | 7.771,10 | 6.153,19 | 62.115,22 | 13.924,29 | 62.115,22 |
| 20 | 2042 | 79.142,31 | 31,1 | 19,9 | 8.412,81 | 6.707,64 | 64.021,87 | 15.120,45 | 64.021,87 |
| Total | | 1.086.890,67 | | | 81.448,61 | 57.843,48 | 947.598,57 | 139.292,09 | 947.598,57 |

Em relação aos custos com a valorização dos resíduos passíveis de reciclagem apresenta-se a Tabela 24.

Seguindo paralelamente a visão de arrecadação e custos com os serviços, é estabelecido o valor médio arrecadado com os resíduos recicláveis, bem como o valor pago na coleta, transporte e destino final dos resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e os resíduos não valorados no município.

A arrecadação dos recicláveis se baseia na receita com a venda dos resíduos recicláveis da Cooperitapema no período de agosto/2020 a julho/2021.

Nas últimas duas colunas da tabela supracitada são realizadas análises dos valores empregados nesse processo. É importante destacar que o valor arrecadado na coleta seletiva não está subtraído do custo do município, pois este está ligado diretamente ao valor obtido com a venda dos materiais na cooperativa de catadores, não tendo assim um retorno direto para o município.

Tabela 24 - Estimativa de arrecadação e despesas com o sistema de reciclagem e deposição em aterro sanitário.

| Resíduos | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------------|----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|----------------|--|----------------|----------------|--|---|---------------|----------------|
| Período do plano (ano) | Ano | Prazos | Recicláveis | | | | Orgânicos | | | Rejeitos | | | Custo com o manejo dos resíduos sólidos R\$ | | |
| | | | Quantidade (t) | Arrecadação (R\$) | | Custo (coleta/transporte) | | Quantidade (t) | Custos (coleta / transporte /tratamento) R\$ | | Quantidade (t) | Custos (coleta / transporte /disposição final) R\$ | | Anual | Período |
| | | | | Anual | Período | Anual | Período | | Anual | Período | | Anual | Período | | |
| 1 | 2023 | Emergencial | 1.572,58 | 939.365,91 | | 1.195.560,84 | 0,00 | 0,00 | | 32.257,44 | 14.526.459,46 | | 15.722.020,31 | | |
| 2 | 2024 | | 1.653,84 | 987.907,40 | 2.965.450,10 | 1.257.341,14 | 3.774.222,57 | 545,50 | 209.047,72 | 483.654,03 | 33.378,83 | 15.031.456,52 | 45.289.705,41 | 16.497.845,37 | 49.547.582,01 |
| 3 | 2025 | | 1.738,00 | 1.038.176,79 | | 1.321.320,58 | | 716,57 | 274.606,32 | | 34.933,99 | 15.731.789,43 | | 17.327.716,33 | |
| 4 | 2026 | Curto | 1.825,11 | 1.090.213,39 | | 1.387.549,23 | | 902,98 | 346.044,51 | | 36.534,49 | 16.452.541,63 | | 18.186.135,37 | |
| 5 | 2027 | | 1.915,27 | 1.144.064,95 | | 1.456.087,82 | | 1.105,52 | 423.660,45 | | 38.181,20 | 17.194.100,92 | | 19.073.849,18 | |
| 6 | 2028 | | 2.111,89 | 1.261.513,73 | 6.545.811,80 | 1.605.568,61 | 8.331.062,66 | 1.324,96 | 507.754,81 | 2.572.736,56 | 39.770,97 | 17.910.021,03 | 89.483.514,72 | 20.023.344,45 | 100.387.313,94 |
| 7 | 2029 | | 2.398,97 | 1.433.002,23 | | 1.823.827,47 | | 1.562,12 | 598.640,08 | | 41.320,48 | 18.607.811,75 | | 21.030.279,30 | |
| 8 | 2030 | | 2.707,03 | 1.617.017,49 | | 2.058.029,54 | | 1.817,84 | 696.636,71 | | 42.899,83 | 19.319.039,40 | | 22.073.705,65 | |
| 9 | 2031 | Médio | 3.037,03 | 1.814.137,84 | | 2.308.910,87 | | 2.092,99 | 802.080,67 | | 44.509,05 | 20.043.717,12 | | 23.154.708,66 | |
| 10 | 2032 | | 3.389,92 | 2.024.933,95 | 8.579.063,10 | 2.577.197,77 | 10.918.846,19 | 2.388,44 | 915.307,14 | 3.920.580,42 | 46.147,51 | 20.781.563,91 | 84.654.102,06 | 24.274.068,83 | 99.493.528,67 |
| 11 | 2033 | | 3.766,73 | 2.250.018,53 | | 2.863.670,07 | | 2.705,14 | 1.036.672,36 | | 47.815,20 | 21.532.571,05 | | 25.432.913,48 | |
| 12 | 2034 | | 4.168,43 | 2.489.972,78 | | 3.169.067,47 | | 3.043,97 | 1.166.520,26 | | 49.511,02 | 22.296.249,98 | | 26.631.837,71 | |
| 13 | 2035 | Longo | 4.596,17 | 2.745.477,10 | | 3.494.255,94 | | 3.405,96 | 1.305.242,90 | | 51.235,58 | 23.072.869,82 | | 27.872.368,66 | |
| 14 | 2036 | | 5.050,94 | 3.017.130,25 | | 3.839.997,53 | | 3.792,04 | 1.453.196,19 | | 52.987,48 | 23.861.800,68 | | 29.154.994,40 | |
| 15 | 2037 | | 5.533,92 | 3.305.631,97 | | 4.207.182,84 | | 4.203,26 | 1.610.785,87 | | 54.766,89 | 24.663.119,71 | | 30.481.088,41 | |
| 16 | 2038 | | 6.046,22 | 3.611.649,27 | 30.562.187,08 | 4.596.660,78 | 38.897.466,55 | 4.640,65 | 1.778.404,04 | 15.189.985,00 | 56.573,02 | 25.476.472,69 | 207.303.804,38 | 31.851.537,51 | 261.391.255,94 |
| 17 | 2039 | | 6.589,05 | 3.935.903,44 | | 5.009.349,36 | | 5.105,31 | 1.956.471,17 | | 58.405,65 | 26.301.760,13 | | 33.267.580,66 | |
| 18 | 2040 | | 7.163,59 | 4.279.096,43 | | 5.446.141,99 | | 5.629,41 | 2.157.318,92 | | 60.232,84 | 27.124.594,74 | | 34.728.055,64 | |
| 19 | 2041 | | 7.771,10 | 4.641.989,49 | | 5.908.007,52 | | 6.153,19 | 2.358.045,42 | | 62.115,22 | 27.972.283,50 | | 36.238.336,44 | |
| 20 | 2042 | | 8.412,81 | 5.025.309,13 | | 6.395.870,60 | | 6.707,64 | 2.570.520,49 | | 64.021,87 | 28.830.903,12 | | 37.797.294,21 | |
| | | | 48.652.512,08 | | 61.921.597,97 | | 22.166.956,02 | | | 426.731.126,58 | | | 510.819.680,57 | | |

Com a efetiva realização e melhoria da eficiência da coleta seletiva a proporção de resíduos encaminhados ao aterro sanitário tende a diminuir, em relação ao total coletado.

Tabela 25 - Estimativa de custo com a coleta, o transporte e a disposição final dos RSU, com reciclagem prévia.

| Período do plano (ano) | Ano | Prazos | Resíduos para disposição final (t) | Custos com serviço de coleta e destinação final (R\$) | |
|------------------------|------|-------------|------------------------------------|---|----------------|
| | | | | Anual | Período |
| 1 | 2023 | | 32.257,44 | 14.526.459,46 | |
| 2 | 2024 | Emergencial | 33.378,83 | 15.031.456,52 | 45.289.705,41 |
| 3 | 2025 | | 34.933,99 | 15.731.789,43 | |
| 4 | 2026 | | 36.534,49 | 16.452.541,63 | |
| 5 | 2027 | Curto | 38.181,20 | 17.194.100,92 | 89.483.514,72 |
| 6 | 2028 | | 39.770,97 | 17.910.021,03 | |
| 7 | 2029 | | 41.320,48 | 18.607.811,75 | |
| 8 | 2030 | | 42.899,83 | 19.319.039,40 | |
| 9 | 2031 | | 44.509,05 | 20.043.717,12 | |
| 10 | 2032 | Médio | 46.147,51 | 20.781.563,91 | 84.654.102,06 |
| 11 | 2033 | | 47.815,20 | 21.532.571,05 | |
| 12 | 2034 | | 49.511,02 | 22.296.249,98 | |
| 13 | 2035 | | 51.235,58 | 23.072.869,82 | |
| 14 | 2036 | Longo | 52.987,48 | 23.861.800,68 | 207.303.804,38 |
| 15 | 2037 | | 54.766,89 | 24.663.119,71 | |
| 16 | 2038 | | 56.573,02 | 25.476.472,69 | |
| 17 | 2039 | | 58.405,65 | 26.301.760,13 | |
| 18 | 2040 | | 60.232,84 | 27.124.594,74 | |
| 19 | 2041 | | 62.115,22 | 27.972.283,50 | |
| 20 | 2042 | | 64.021,87 | 28.830.903,12 | |
| | | | | Total | |

A Tabela 26 apresenta o comparativo de custos entre o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos sem a valorização dos resíduos e com a valorização. O valor com a valorização dos resíduos tende a aumentar, principalmente pelo fato de implantar o sistema de tratamento dos resíduos orgânicos. Ao longo dos 20 anos a diferença do aumento é estimada em R\$ 21.361.283,84.

Além do atendimento à legislação, o programa de valorização dos resíduos traz elencado a si benefícios ambientais e sociais.

Tabela 26 - Comparativo de custos.

| Período do plano (ano) | Ano | Serviço sem valorização (R\$) | | Serviço com valorização (R\$) | | | Diferença dos serviços com e sem valorização |
|------------------------|------|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| | | Total coleta e disposição final | Coleta convencional e disposição final dos rejeitos | Coleta seletiva e valorização | Coleta de orgânicos e valorização | Total coleta e destinação final com valorização | |
| 1 | 2023 | 15.234.638,59 | 14.526.459,46 | 1.195.560,84 | 0,00 | 15.722.020,31 | -487.381,72 |
| 2 | 2024 | 16.021.884,56 | 15.031.456,52 | 1.257.341,14 | 209.047,72 | 16.497.845,37 | -475.960,81 |
| 3 | 2025 | 16.837.153,62 | 15.731.789,43 | 1.321.320,58 | 274.606,32 | 17.327.716,33 | -490.562,71 |
| 4 | 2026 | 17.681.083,42 | 16.452.541,63 | 1.387.549,23 | 346.044,51 | 18.186.135,37 | -505.051,95 |
| 5 | 2027 | 18.554.448,11 | 17.194.100,92 | 1.456.087,82 | 423.660,45 | 19.073.849,18 | -519.401,07 |
| 6 | 2028 | 19.457.731,83 | 17.910.021,03 | 1.605.568,61 | 507.754,81 | 20.023.344,45 | -565.612,62 |
| 7 | 2029 | 20.391.606,25 | 18.607.811,75 | 1.823.827,47 | 598.640,08 | 21.030.279,30 | -638.673,05 |
| 8 | 2030 | 21.356.718,04 | 19.319.039,40 | 2.058.029,54 | 696.636,71 | 22.073.705,65 | -716.987,61 |
| 9 | 2031 | 22.353.911,12 | 20.043.717,12 | 2.308.910,87 | 802.080,67 | 23.154.708,66 | -800.797,53 |
| 10 | 2032 | 23.383.728,62 | 20.781.563,91 | 2.577.197,77 | 915.307,14 | 24.274.068,83 | -890.340,21 |
| 11 | 2033 | 24.447.042,32 | 21.532.571,05 | 2.863.670,07 | 1.036.672,36 | 25.432.913,48 | -985.871,17 |
| 12 | 2034 | 25.544.205,99 | 22.296.249,98 | 3.169.067,47 | 1.166.520,26 | 26.631.837,71 | -1.087.631,72 |
| 13 | 2035 | 26.676.462,42 | 23.072.869,82 | 3.494.255,94 | 1.305.242,90 | 27.872.368,66 | -1.195.906,25 |
| 14 | 2036 | 27.844.051,33 | 23.861.800,68 | 3.839.997,53 | 1.453.196,19 | 29.154.994,40 | -1.310.943,07 |
| 15 | 2037 | 29.048.054,21 | 24.663.119,71 | 4.207.182,84 | 1.610.785,87 | 30.481.088,41 | -1.433.034,20 |
| 16 | 2038 | 30.289.080,45 | 25.476.472,69 | 4.596.660,78 | 1.778.404,04 | 31.851.537,51 | -1.562.457,06 |
| 17 | 2039 | 31.568.068,42 | 26.301.760,13 | 5.009.349,36 | 1.956.471,17 | 33.267.580,66 | -1.699.512,24 |
| 18 | 2040 | 32.885.651,08 | 27.124.594,74 | 5.446.141,99 | 2.157.318,92 | 34.728.055,64 | -1.842.404,56 |
| 19 | 2041 | 34.242.797,11 | 27.972.283,50 | 5.908.007,52 | 2.358.045,42 | 36.238.336,44 | -1.995.539,33 |
| 20 | 2042 | 35.640.079,26 | 28.830.903,12 | 6.395.870,60 | 2.570.520,49 | 37.797.294,21 | -2.157.214,95 |
| Total | | 489.458.396,73 | 426.731.126,58 | 61.921.597,97 | 22.166.956,02 | 510.819.680,57 | -21.361.283,84 |

4.4 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Por meio do Diagnóstico de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais pode-se identificar a carência de pavimentação em alguns bairros. A falta da pavimentação e redes de microdrenagem prejudica o escoamento do volume precipitado, ocorrendo alagamentos em pontos isolados. Além disso, o município possui redes de drenagens subdimensionadas em algumas ruas pavimentadas, resultando em alagamentos pontuais.

No diagnóstico ficou evidenciada a ineficiência dos sistemas de drenagem subterrânea e dos dispositivos coletores em alguns pontos da área urbana, aos quais servem para escoar os eventos de precipitação para os corpos d'água existentes, necessitando o redimensionamento das microdrenagens existentes em vias principais.

As demandas referentes à pavimentação foram construídas levando-se em conta à disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município.

Atualmente, Itapema conta com aproximadamente 289 quilômetros de vias municipais na porção urbana e estima-se que aproximadamente 70% das vias do município são pavimentadas com revestimento em asfalto ou lajotas. A malha viária urbana sem pavimentação no município compreende, aproximadamente, 30% do total de vias no município.

O cenário adotado para o plano de saneamento básico busca pela universalização, considera um desenvolvimento econômico, institucional e socioambiental moderado, o qual permita o atendimento das metas estabelecidas nos prazos preestabelecidos.

A estimativa adotou um percentual de 2,5% ao ano como meta para pavimentar as vias urbanas atuais. O objetivo é garantir que os órgãos públicos municipais atendam aos anseios da população, concluindo 85% das ruas da área urbana com pavimentação asfáltica ou lajotas ao final do plano. Para os novos loteamentos, o município exige na infraestrutura mínima a implantação de pavimentação das vias, às expensas do empreendedor.

A Tabela 27 apresenta a estimativa de ruas pavimentadas em cada período do plano nas vias municipais urbanas.

Tabela 27 - Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais seguindo a projeção de 2,5 % ao ano.

| Período do Plano | Ano | Prazos | Vias Pavimentadas (m) | Vias sem Pavimentação (m) | Percentual das vias pavimentadas (%) | Total pavimentadas no período (m) |
|------------------|------|-------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 2022 | Emergencial | 202.300 | 86.700 | 0,00% | 6.503 |
| 1 | 2023 | | 204.468 | 84.533 | 2,50% | |
| 2 | 2024 | | 206.635 | 82.365 | 2,50% | |
| 3 | 2025 | | 208.803 | 80.198 | 2,50% | |
| 4 | 2026 | Curto | 210.970 | 78.030 | 2,50% | 10.838 |
| 5 | 2027 | | 213.138 | 75.863 | 2,50% | |
| 6 | 2028 | | 215.305 | 73.695 | 2,50% | |
| 7 | 2029 | | 217.473 | 71.528 | 2,50% | |
| 8 | 2030 | Médio | 219.640 | 69.360 | 2,50% | 8.670 |
| 9 | 2031 | | 221.808 | 67.193 | 2,50% | |
| 10 | 2032 | | 223.975 | 65.025 | 2,50% | |
| 11 | 2033 | | 226.143 | 62.858 | 2,50% | |
| 12 | 2034 | Longo | 228.310 | 60.690 | 2,50% | 17.340 |
| 13 | 2035 | | 230.478 | 58.523 | 2,50% | |
| 14 | 2036 | | 232.645 | 56.355 | 2,50% | |
| 15 | 2037 | | 234.813 | 54.188 | 2,50% | |
| 16 | 2038 | | 236.980 | 52.020 | 2,50% | |
| 17 | 2039 | | 239.148 | 49.853 | 2,50% | |
| 18 | 2040 | | 241.315 | 47.685 | 2,50% | |
| 19 | 2041 | | 243.483 | 45.518 | 2,50% | |
| 20 | 2042 | 245.650 | 43.350 | 2,50% | | |
| Total | | | | | 50% | 43.350 |

Obs: o valor correspondente ao total da tabela (50%), no percentual de vias pavimentadas, corresponde a 50% dos 30% restantes referentes as vias não pavimentadas.

Na área rural do município existe também a necessidade de pavimentação na grande parte das vias das localidades existentes, com a implantação de drenagens nas travessias de vias e pontes. O escoamento se dá superficialmente nas vias, pelas macrodrenagens existentes às margens das ruas sem pavimentação que seguem em direção aos corpos d'água receptores. Para o plano não foi estimada a pavimentação dessa área.

5. PLANOS DE METAS

O Plano de Saneamento Básico indica formas para execução dos programas, projetos e ações. As metas ou ações são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009).

Desta forma, para alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, partindo de pontos fundamentais de discussões técnicas embasadas nos diagnósticos dos setores integrantes do saneamento municipal, considerando a realidade das entidades envolvidas no processo e nas reivindicações da população nas reuniões de bairros.

Para o processo de elaboração das metas considerou-se o Cenário em Busca da Universalização, ou seja, o que visa o atendimento das referências estabelecidas dentro do Plansab e Planares e das Leis Federais n. 11.445/2007 e 12.305/2010, levando em consideração a realidade e as peculiaridades do município. A estruturação das metas foi estabelecida pela definição dos programas e dentro de cada programa as ações a serem realizadas para a gestão dos serviços de saneamento básico de forma integrada.

A partir da definição das ações foram estabelecidos os valores de referência relativamente seguros para pautar a execução dessas. Para cada ação proposta estima-se o custo para o período, o custo total estimado para 20 anos e os setores responsáveis diretamente pela execução. Ressalta-se que os valores utilizados têm como referência o ano de 2022.

A programação financeira foi estimada com base valores praticados pelos prestadores de serviços; trabalhos semelhantes realizados na região e orçamentos realizados com base no Custo Unitário Básico de edificações residenciais, comerciais e industriais (CUB); orçamento com empresas fornecedoras; Índices da construção civil (SINAPI); Manuais do Ministério das Cidades - Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil; e Manual do Ministério do Meio Ambiente.

Ressalta-se que valores exatos de determinadas ações podem variar conforme elaboração de projetos básicos de engenharia, que consideram um nível maior de detalhamento, bem como de definições futuras quanto à forma de execução e obtenção de recursos junto aos órgãos de fomento.

A programação da execução dos programas, projetos e metas e ações foi desenvolvida para o período de 20 anos, considerando metas em períodos

diferentes: emergencial (até 3 anos – 2023 a 2025), curto prazo (entre 4 a 8 anos – 2026 a 2030), médio prazo (entre 9 a 12 anos – 2031 a 2034) e longo prazo (entre 13 a 20 anos – 2035 a 2042).

Para facilitar a identificação das metas cada uma possui um código. Esse código está relacionado ao componente do saneamento básico, sendo: Institucional (INST), abastecimento de água (AA), esgotamento sanitário (ES), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (RS) e manejo de águas pluviais e drenagem urbana (AP). Cada programa, projeto e meta/ação de cada componente possui, em ordem crescente, uma numeração correspondente. Ao final do código uma letra representará se a ação se manteve do PMSB de 2014 (M), apresentado na cor verde; se houve alguma alteração da ação proposta (A), cor amarela; ou ainda se é uma nova ação (N), cor azul.

Considerando a Política Federal de Saneamento Básico, o Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá ser revisto em prazo não superior a dez anos, entretanto, ressalva-se a importância de atualização das metas sempre que a gestão municipal avaliar a necessidade de implementações que visem a melhoria do sistema de saneamento básico.

Os programas, projetos e ações estão subdivididos pelos setores:

- Institucional.
- Abastecimento de Água.
- Esgotamento Sanitário.
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.
- Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

5.1 METAS INSTITUCIONAIS

5.1.1 Programa institucional do município de Itapema

O Programa Institucional do Município de Itapema objetivou a estruturação do planejamento e do controle dos serviços de saneamento básico de modo a nortear a melhoria dos sistemas, tendo em vista o alcance das diretrizes preconizadas na Política Nacional de Saneamento Básico, garantindo o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social do município.

A descrição dos projetos, ações e metas está detalhada na sequência e

na Tabela 28 é apresentada a síntese, com o período de execução das metas e a estimativa de custo para implantação.

5.1.1.1 Ações e metas

5.1.1.1.1 Projeto de estruturação institucional

- Instituir e manter uma autarquia de saneamento básico (Código da meta: INST010101N).

Analisando os aspectos atuais do município quanto ao detalhamento acerca do gerenciamento dos sistemas de saneamento básico, evidenciou-se a necessidade de reestruturar a organização gerencial no que diz respeito ao planejamento, coordenação, gestão operacional e fiscalização, no que couber dos serviços de saneamento, de modo que o poder público municipal possa promover a melhoria dos sistemas com o cumprimento pleno dos programas, projetos, metas e ações propostos no PMSB.

Desta forma, foi estabelecido em prazo emergencial, especificamente no ano de 2023, a criação de uma autarquia de saneamento básico no município. A autarquia terá como finalidade centralizar as atividades relacionadas ao saneamento básico desenvolvidas no município, ou seja, realizará a gestão de apoio de controle/fiscalização dos contratos/serviços dos prestadores de serviço, implementará as ações para atendimento das metas estabelecidas para o município, bem como deverá agir em conjunto com as demais secretarias para organização das atividades de educação ambiental e demais demandas que visem a busca pela universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Como exemplo de funcionamento de uma autarquia municipal de saneamento básico, a Secretaria de Águas e Saneamento - Semasa, município de Lages, tem a finalidade de coordenar, planejar, executar, operar, conservar, ampliar e melhorar os serviços públicos de saneamento básico. Também possui em sua estrutura uma diretoria de resíduos sólidos. Quanto ao aspecto operacional, a Semasa terceiriza os serviços.

Dentro das funções da autarquia, também deve ser abordado o acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de

Resíduos Sólidos, a fim de realizar atualizações das metas sempre que verificada a necessidade, bem como a atualização desse no prazo inferior a 10 anos.

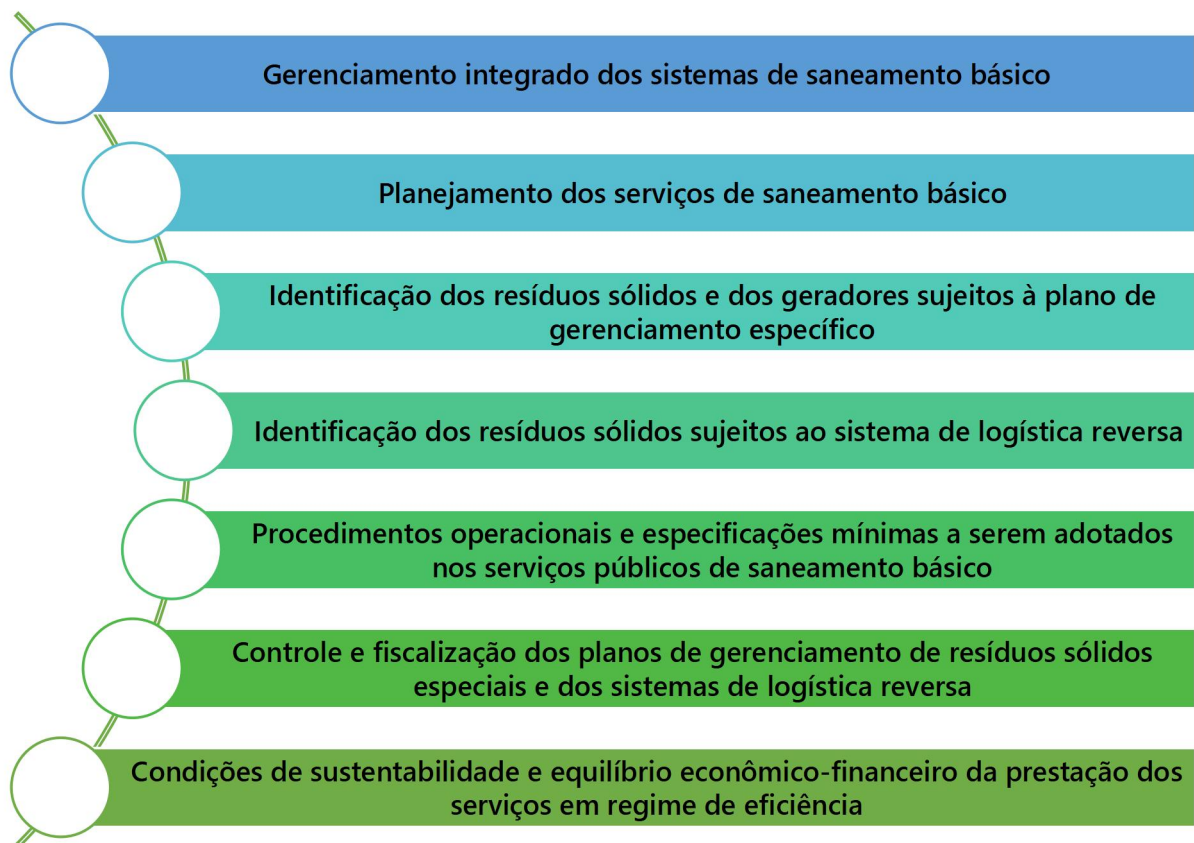
Foi estabelecido para a formação da autarquia de saneamento básico uma equipe mínima composta por um gerente, três engenheiros (prioritariamente com formação na área de engenharia ambiental e sanitária, civil ou química) e um profissional da área jurídica. As assessorias das demais áreas do conhecimento considera-se que a equipe técnica da Prefeitura Municipal de Itapema dará suporte.

O cálculo para implantação e manutenção dessa ação considerou os salários do corpo técnico ao longo dos 20 anos, computadores, mobiliário e um carro.

- Institucionalizar o Conselho Municipal de Saneamento Básico - CMSB como instância técnico institucional para acompanhamento do saneamento básico no município (Código da meta: INST010102N).

As prospectivas e as diretrizes a serem abordadas no saneamento básico deverão passar pela atuação efetiva dos conselheiros do CMSB, ou seja, deve ser estabelecida uma rotina de reuniões com todos os membros e com a autarquia de saneamento básico a fim de deliberar sobre a tomada de decisão frente às ações/serviços no município de Itapema.

A capacitação dos conselheiros é um item de extrema importância e fundamental para o exercício de suas atribuições. Os conselheiros deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação. Os principais temas que deverão estar inclusos nos treinamentos técnicos estão elencados abaixo.



- Participar ativamente das discussões sobre recursos hídricos no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas (Código da meta: INST010103N).

A FAACI deverá participar efetivamente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, a fim de estabelecer uma relação direta na melhoria da gestão dos recursos hídricos com o avanço positivo das condições do saneamento básico, principalmente para o uso destinado ao abastecimento humano e a contaminação de recursos hídricos por poluições pontuais e difusas.

5.1.1.1.2 Projeto de equilíbrio financeiro

- Garantir que a prestação de serviço seja realizada buscando a viabilidade econômico-financeira e operacional (Código da meta: INST010201N).

Diante da necessidade de ampliação dos serviços e das diretrizes advindas da Política Nacional de Saneamento Básico, surge a demanda por um montante considerável de recursos financeiros, tanto para a implementação, quanto para a operacionalização dos sistemas de saneamento básico. Dessa forma, é de suma importância que o município busque alternativas que subsidiem a expansão e universalização dos serviços de saneamento básico.

Para garantir a viabilidade técnica e econômico-financeira, a agência reguladora, em consonância com a autarquia de saneamento básico, e o setor jurídico e econômico do município, deverão realizar periodicamente o acompanhamento do atendimento as metas do plano pelos prestadores de serviço, bem como pelo Poder Público Municipal.

- Adequação das taxas, tarifas e preços públicos, com foco no equilíbrio econômico-financeiro (Código da meta: INST010202N).

O art. 29 da Lei n. 11.445/2007 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções.

Neste sentido, é de extrema importância que a agência reguladora acompanhe a necessidade de atualizações de taxa/tarifas estabelecidas pelos serviços disponibilizados e, por intermédio da autarquia de saneamento básico, estabeleça os valores a serem cobrados para garantir a sustentabilidade.

Ressalta-se que o art. 30 da Lei n. 11.445/2007 determina que para a estruturação dos valores deverá ser considerado os seguintes fatores:

I - Categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo.

II - Padrões de uso ou de qualidade requeridos.

III - Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente.

IV - Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas.

V - Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos.

VI - Capacidade de pagamento dos consumidores.

Para o eixo dos resíduos sólidos, a metodologia para cobrança da tarifa de resíduos sólidos no município leva em consideração a categoria de uso e faixas de área construída.

Isto posto, uma das metas sugeridas na revisão do PMSB refere-se à

avaliação da estrutura e parâmetros para cobrança pela prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com vistas a possibilidade de ampliar os fatores, tornando a tarifa mais sustentável do ponto de vista econômico social.

Segundo a ANA (2021), os parâmetros a serem considerados na cobrança da taxa ou tarifa podem ser, isoladamente ou em conjunto: consumo de água, características dos lotes e área do imóvel, peso dos resíduos coletados ou a frequência de coleta. Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor da tarifa deve considerar o nível de renda da população e os custos envolvidos nos serviços.

Ainda, segundo a Norma de Referência n. 1, da ANA, deve ser prevista a cobrança social para os usuários de baixa renda. Os critérios de nível de renda podem levar em consideração o bairro ou região do imóvel e o cadastro único para programas sociais (ANA, 2021).

Ainda, dentro a revisão tarifária, cabe a análise para definição de grandes geradores. O titular deve editar ato normativo sobre o volume e as características dos resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços que serão considerados como equiparados aos resíduos domésticos, cabendo a autarquia essa definição. Podendo esses terem preços públicos específicos para remuneração das atividades, ou ainda, acima de volume a ser determinado, não serem abrangidos pelos serviços de limpeza pública, cabendo aos mesmos a gestão dos seus resíduos. O estabelecimento dos parâmetros para cobrança da tarifa é de responsabilidade da agência reguladora.

5.1.1.1.3 Projeto de educação ambiental

- Elaboração de programa de educação ambiental intersetorial do saneamento básico (Código da meta: INST010301A).

Sabe-se que a eficiência dos serviços de saneamento básico está diretamente ligada com a participação efetiva da população. Dessa forma, é imprescindível a vinculação de processos educativos e de divulgação dos programas ambientais, no sentido de promover o envolvimento e o comprometimento dos indivíduos inseridos no local de abrangência do projeto, conhecendo assim a importância da participação no gerenciamento dos sistemas integrantes do saneamento básico, bem como na construção da sensibilização social pela

qualidade e sustentabilidade ambiental.

Visto que a educação ambiental é um processo de caráter formal e não formal, e deve ser realizado permanentemente com toda a população, objetivando que o cidadão na forma de coletividade construa valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, é de extrema importância que o município construa um planejamento das ações de educação ambiental voltadas aos eixos o saneamento.

A elaboração do planejamento deverá ser realizada pela autarquia de saneamento básico, com a participação da FAACI e dos representantes de todas as secretarias do município, tencionando assim a interdisciplinaridade no processo de construção.

Salienta-se a necessidade de assegurar que a educação ambiental contemple todos os níveis e as modalidades do processo educativo formal e não formal do município. Ademais, as didáticas trabalhadas deverão considerar, entre outras temáticas, a relação da importância da preservação de mananciais e corpos hídricos, a redução do consumo e reutilização da água, o encaminhamento correto dos efluentes domésticos gerados nas residências para o SES, a orientação para implantação/manutenção dos sistema de tratamento de esgoto individual em áreas ainda desprovidas de SES, a preservação e cuidados para dos dispositivos de drenagem urbana, incentivo e ações para a não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, os procedimentos, locais e frequência da coleta seletiva e convencional, realização de compostagem domiciliar e descarte correto de RCC e os RSS.

- Desenvolvimento do programa de educação ambiental intersetorial do saneamento básico (Código da meta: INST010302A).

Após o planejamento das ações de educação ambiental, cabe ao município, com possíveis parcerias com os prestadores de serviços, efetivar o planejamento realizado.

O valor estipulado para o desenvolvimento das ações de educação ambiental foi baseado em um programa contemplando a realização de campanha porta-a-porta, essa voltada a informação e orientação da população, com distribuição de uma cartilha informativa por residência. Nos anos seguintes foi

mantido o sistema continuado de educação ambiental informal em todo o município, priorizando o enfoque maior para bairros com problemas voltados ao saneamento básico. Entretanto, se faz necessário realizar a reciclagem anual em todas as residências. Nesse segundo período foi estabelecido o fornecimento de um folder educativo por residência.

Cabe ao município também, promover ações pontuais genéricas, como campanhas e palestras de conscientização ambiental, principalmente em períodos comemorativos, tais como a semana do meio ambiente e a semana da água.

- Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de sistema individual de tratamento de esgoto (Código da meta: INST010303N).

Com o intuito de orientar a população não atendida pelo sistema de tratamento de esgoto, a autarquia de saneamento básico, deverá elaborar um manual orientativo para implantação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto, o qual deve apresentar as características técnicas para o processo construtivo e as diretrizes de manutenção e limpeza do sistema.

- Divulgação de informação e indicadores da prestação dos serviços de saneamento básico (Código da meta: INST010304N).

Com o intuito de acompanhar a execução dos programas propostos no Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, bem como a efetivação das metas e ações, a autarquia municipal de saneamento básico deverá implantar e manter atualizado o sistema de indicadores.

A autarquia de saneamento básico deverá fazer o acompanhamento e mensuração da eficiência e eficácia da execução dos quatro eixos de saneamento, e ser a responsável pelo gerenciamento do sistema de indicadores. Ressalta-se que esse sistema deve ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, permitindo o acesso dos usuários às informações disponíveis.

Desta forma, poderá ser implementado no site do município o sistema de informação de saneamento básico ao cidadão.

5.1.1.1.4 Projeto de capacitação dos agentes públicos

- Realização de capacitação técnica continuada de agentes públicos e sociais

(Código da meta: INST010401N).

A autarquia de saneamento básico deve realizar capacitações técnicas periódicas com os agentes públicos (gestores técnicos) e sociais (conselheiros municipais e movimentos sociais), a fim de garantir que cada entidade pública participe do acompanhamento, auxílio e execução de programas, metas, ações e objetivos, visando a efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integra de Resíduos Sólidos.

- Treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (Código da meta: INST010402N).

Inicialmente, deverá ser realizada a elaboração de procedimentos operacionais dos resíduos de serviço de saúde e posteriormente efetivar os treinamentos e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos resíduos. Enfatiza-se a importância de manter uma rotina de treinamentos.

- Treinamento e capacitação dos funcionários envolvidos no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (Código da meta: INST010403M).

A autarquia de saneamento básico, juntamente com os prestadores de serviço, deverá realizar a capacitação e o treinamento continuado dos funcionários envolvidos diretamente no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de maneira que esses tenham conhecimento sobre as boas práticas para execução das atividades.

- Elaboração de Metodologia de Cálculo de Índice de Atendimento Urbano de esgotamento sanitário para município de Itapema considerando população flutuante (Código da meta: INST010403M).

A autarquia de saneamento básico, juntamente com os prestadores de serviço, deverá estabelecer como meta emergencial a elaboração de uma metodologia de cálculo para índice de atendimento urbano de esgoto especificamente para município de Itapema considerando contribuição da população flutuante.

5.1.2 Resumo das metas e ações

O PMSB (2014) não contemplava, separadamente, as metas institucionais, que serão aplicadas aos quatro eixos do saneamento. As metas/ações propostas nesta revisão compreendem nove novas ações, uma ação se mantém (relacionada a treinamento e capacitação dos funcionários, prevista nas metas do eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos); e duas continuam, com alterações (relacionadas à educação ambiental).

Exceto três ações, as restantes devem ser implantadas e mantidas, portanto, contemplando todos os períodos, com valor de investimento previsto de R\$ 17.041.883,98 sendo adotado para o período total vigente o valor presente para valores anuais, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores.

Tabela 28 - Programas, projetos, metas e ações institucionais, com os respectivos custos.

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/custos (R\$) | | | | Total | Responsável pela ação | Código da meta |
|--|--|---|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 3042) | | | |
| Programa institucional do município de Itapema | Projeto de estruturação institucional | Instituir e manter a autarquia de saneamento básico | 2.655.747,07 | 4.191.245,11 | 3.352.996,09 | 6.705.992,18 | 16.905.980,44 | Poder Público Municipal | INST010101N |
| | | Institucionalizar o Conselho Municipal de Saneamento Básico - CMSB como instância técnico institucional para acompanhamento do saneamento básico no município | (1) | | | | | Poder Público Municipal | INST010102N |
| | | Participar ativamente das discussões sobre recursos hídricos no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas | (1) | (1) | (1) | (1) | | FAACI | INST010103N |
| | Projeto de equilíbrio financeiro | Garantir que a prestação de serviço seja realizada buscando a viabilidade econômico financeira e operacional | (2) | (2) | (2) | (2) | | Agência reguladora | INST010201N |
| | | Adequação das taxas, tarifas e preços públicos, com foco no equilíbrio econômico-financeiro | (2) | (2) | (2) | (2) | | Agência reguladora | INST010202N |
| | Projeto de educação ambiental | Elaboração de programa de educação ambiental intersetorial do saneamento básico | (3) | | | | | Autarquia de saneamento básico | INST010301A |
| | | Desenvolvimento do programa de educação ambiental intersetorial do saneamento básico | 358.248,25 | 250.351,46 | 213.112,91 | 464.108,96 | 1.285.821,58 | Autarquia de saneamento básico | INST010302A |
| | | Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de sistema individual de tratamento de esgoto | (4) | | | | | Autarquia de saneamento básico | INST010303N |
| | | Divulgação de informação e indicadores da prestação dos serviços de saneamento básico | (4) | (4) | (4) | (4) | | Autarquia de saneamento básico | INST010304N |
| | | Realização de capacitação técnica continuada de agentes públicos e sociais | (4) | (4) | (4) | (4) | | Autarquia de saneamento básico | INST010401N |
| | | Treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS | (4) | (4) | (4) | (4) | | Autarquia de saneamento básico | INST010402N |
| | | Treinamento e capacitação dos funcionários envolvidos no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos | (4) | (4) | (4) | (4) | | Autarquia de saneamento básico e prestadora de serviço | INST010403M |
| | Elaboração de Metodologia de Cálculo de Índice de Atendimento Urbano de esgotamento sanitário para município de Itapema considerando população flutuante | (4) | (4) | (4) | (4) | | Autarquia de saneamento básico e prestadora de serviço | INST010403N | |
| | Total | | | 3.013.995,32 | 4.441.596,57 | 3.566.109,00 | 7.170.101,14 | 18.191.802,02 | |

(1) Sem custo direto para o município, uma vez que a organização/participação está atrelada a autarquia de saneamento básico.

(2) Essa ação não terá custo direto para o município uma vez que deverá ser realizada pela Agência de Regulação com auxílio da autarquia de saneamento básico.

(3) Sem custo direto para o município, deverá ser realizada pela autarquia de saneamento básico em conjunto com a Fundação Ambiental Área Costeira De Itapema.

(4) Sem custo direto para o município, deverá ser realizado pela autarquia de saneamento básico e prestadora de serviço.

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

5.2 METAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.2.1 Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água

Este programa objetiva a cooperação entre os diversos setores envolvidos na gestão do SAA e a população do município, com a perspectiva da sustentabilidade e da eficiência desde a captação de água com capacidade de produção plena de água para abastecimento até a distribuição aos usuários com foco contínuo em ampliação, manutenção e modernização do SAA.

O SAA é de primordial importância para melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para o desenvolvimento sustentável. No município, estes serviços atendem 99% da população total.

Os programas devem seguir as premissas da universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços prestados, bem como sua sustentabilidade econômica, ambiental e social.

5.2.1.1 Metas e ações

5.2.1.1.1 *Projeto de melhorias da infraestrutura de captação e reservação de água bruta existente*

- Atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental das lagoas n. 1 e n. 2 - SAA Morretes (Código da meta: AA010101M).

Esta ação prevê atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental das lagoas n. 1 e n. 2 - SAA Morretes em prazo emergencial.

- Aquisição da área (20,3 ha) de localização da lagoa de acumulação de água bruta n. 2 (Código da meta: AA010102N).

Esta ação prevê necessidade emergencial de aquisição da área onde está localizada a lagoa de acumulação de água bruta n. 2 (20,3 ha) para disponibilidade permanente de infraestrutura existente necessária à reservação de água bruta conforme Art. 7º da Lei n. 14.026/2020 (Marco Legal do Saneamento Básico), bem como atendimento a todas as condicionantes de licenciamento ambiental das lagoas n. 1 e n. 2 - SAA Morretes, em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 2.000.000,00.

5.2.1.1.2 Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental e projetos executivos, licenciamento ambiental e implantação de lagoas de acumulação

Esta meta prevê a elaboração de três estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de três lagoas de acumulação de água bruta dentro do município de Itapema para atender requisitos de disponibilidade hídrica frente ao crescimento populacional e/ou riscos de estiagem em períodos de alta temporada com valores estimados em R\$ 450.000,00.

Em sequência, haverá elaboração de projetos executivos, licenciamentos ambientais e implantação imediata de novas lagoas de acumulação de água bruta dentro do município de Itapema para atender requisitos de disponibilidade hídrica frente ao crescimento populacional e/ou riscos de estiagem em períodos de alta temporada, considerando resultados favoráveis de viabilidade dos três estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação das lagoas de acumulação n. 3, n. 4 e n. 5. Os investimentos previstos para as três lagoas, incluindo execução de duas estações de recalque de água bruta estão estimados em R\$ 16.900.000,00.

- Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 3 adjacente à lagoa n. 2 (Código da meta: AA010201N).

Esta ação prevê a elaboração de estudo de viabilidade Técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 3 adjacente à lagoa n. 2 em área de coordenadas 22J 7342292.00 m e 6994894.90 m S, e elevação 4m, em área aproximada de 23 ha para ampliação de captações de água do rio Perequê e afluente Mansinho em área adjacente às lagoas existentes, considerando área de lâmina d'água de 18 ha, altura média estimada em 3,85 m e volume estimado de 693.000 m³ para ampliação de capacidade de produção estimada entre 93,82 L/s (estiagem de 2 meses em AT) a 160,39 L/s (sem estiagem em AT) de água bruta para ETA Morretes, com taxa de evaporação estimada em 6 mm/m².d e mantendo-se 20% do volume útil da lagoa. Este estudo está previsto em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 150.000,00.

- Projeto executivo, licenciamento ambiental e Implantação imediata de lagoa de acumulação n. 3 em área de 18 ha adjacente à lagoa n. 2 (Código da meta: AA010202N).

Esta ação prevê elaboração de projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação imediata de lagoa de acumulação n. 3 em área adjacente à lagoa n. 2 com coordenadas 22J 7342292.00 m e 6994894.90 m S, e elevação 4m em área de 18 ha para ampliação de captações e capacidade de produção de água do rio Perequê e afluente Mansinho em área adjacente às lagoas existentes, considerando área de lâmina d'água de 18 ha, altura média estimada em 3,85 m e volume estimado de 693.000 m³ para ampliação de capacidade de produção estimada entre 93,82 L/s (estiagem de 2 meses em AT) a 160,39 L/s (sem estiagem em AT) de água bruta para ETA Morretes, com taxa de evaporação estimada em 6 mm/m².d e mantendo-se 20% do volume útil da lagoa. Este projeto está condicionado à aprovação do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da Lagoa n. 3 com custo estimado de R\$ 2.816.000,00 em prazo emergencial.

- Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 4 adjacente à lagoa n. 1 (Código da meta: AA010203N).

Esta ação prevê a elaboração de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 4 adjacente à lagoa n. 1 em área de coordenadas 22J 734797 m E 6995112 m S, e elevação 3m em área de 25 ha para ampliação de captações de água do rio Perequê e afluente Mansinho em área adjacente às lagoas existentes, considerando área de lâmina d'água de 22 ha, altura média estimada em 3,85 m e volume estimado de 847.000 m³ para ampliação de capacidade de produção estimada entre 114,67 L/s (estiagem de 2 meses em AT) a 196 L/s (sem estiagem em AT) de água bruta para ETA Morretes, com taxa de evaporação estimada em 6 mm/m².d e mantendo-se 20% do volume útil da lagoa. Este estudo está previsto em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 150.000,00.

- Projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação n. 4 adjacente à lagoa n. 1 (Código da meta: AA010204N).

Esta ação prevê elaboração de projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação n. 4 em área adjacente à Lagoa n. 1 com coordenadas 22J 734797 m E 6995112 m S, e elevação 3 m em área de 25 ha para ampliação de captações do rio Perequê e afluente Mansinho em área adjacente às lagoas existentes, considerando área de lâmina d'água de 22 ha, altura média estimada em 3,85 m e volume estimado de 847.000 m³ para ampliação de capacidade de produção estimada entre 114,67 L/s (estiagem de 2 meses em AT) a 196 L/s (sem estiagem em AT) de água bruta para ETA Morretes, com taxa de evaporação estimada em 6 mm/m².d e mantendo-se 20% do volume útil da lagoa. Este projeto está condicionado à aprovação do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da Lagoa n. 4, com custo estimado de R\$ 3.020.000,00 em prazo emergencial.

- Projeto e Execução de Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB) das lagoas n. 3 e n. 4 para ETA Morretes (Código da meta: AA010205N).

Esta ação prevê elaboração de projeto e execução de Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB) das lagoas n. 3 e n. 4 para ETA Morretes, Potência 116 CV, Q = 208,49 L/s, Hman = 30 m, recalque DN 400 mm em F°F° dúctil, extensão = 2,5 km, para ampliar capacidade de recalque de água bruta considerando estiagem de 2 meses em AT. Em etapa futura, poderá ser ampliado a capacidade de bombeamento. Este projeto está condicionado à aprovação do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, com custo estimado de R\$ 3.900.000,00 em prazo emergencial.

- Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 5 (Código da meta: AA010206N).

Esta ação prevê elaboração de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n. 5 em área de relevo mais plano no entorno da coordenada 22J 734211 E 6996672 S, elevação 8m (30 ha) ao sul da rua Isidoro Luís Crispim, bairro Sertão do Trombudo, e próximo a duas nascentes (córregos) afluentes do rio da Fita que abastecem SAC Sítio do Nei e SAI

Espaço Sonho Meu, para ampliação de captação e considerando área de lâmina d'água de 30 ha, altura média estimada em 3,85 m e volume estimado de 1.155.000 m³ para ampliação de capacidade de produção estimada entre 156,36 L/s (estiagem de 2 meses em AT) a 267,32 L/s (sem estiagem em AT) de água bruta para ETA Morretes, com taxa de evaporação estimada em 6 mm/m².d e mantendo-se 20% do volume útil da lagoa. Esse estudo está previsto em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 150.000,00.

- Projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação da lagoa de acumulação n. 5 (Código da meta: AA010207N).

Esta ação prevê elaboração de projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação n. 5 em área de relevo mais plano no entorno da coordenada 22J 734211 E 6996672 S, elevação 8m (30 ha) ao sul da rua Isidoro Luís Crispim, bairro Sertão do Trombudo, e próximo a duas nascentes (córregos) afluentes do rio da Fita que abastecem SAC Sítio do Nei e SAI Espaço Sonho Meu, para captação de água de afluentes do rio da Fita de água bruta para ampliação de capacidade de produção de água para SAA Morretes e SAA Areal. Este projeto está condicionado à aprovação do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da lagoa n. 5, com custo estimado de R\$ 4.050.000,00 em prazo emergencial.

- Projeto e Execução de Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB) da lagoa n. 5 para ETA Morretes (Código da meta: AA010208N).

Esta ação prevê elaboração de Projeto e Execução de Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB) da lagoa n. 5 para ETA Morretes, Potência 52 CV, Q = 267 L/s, Hman = 11 m, recalque DN 600 mm, extensão = 1,4 km, para ampliar capacidade de recalque de água bruta para período sem estiagem em AT. Considerando operar em período de estiagem de 2 meses em AT, a vazão estimada será reduzida para 156,36 L/s. Esse projeto está condicionado à aprovação do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental da lagoa n. 5, com custo estimado de R\$ 3.200.000,00 em prazo emergencial.

As três lagoas poderiam permitir o recalque de 364,85 L/s de água bruta por ERAB para ETA Morretes (por um período de 2 meses) considerando evento de

estiagem severa por 2 meses em AT (dezembro a fevereiro) ou recalque de 624 L/s sem estiagem em AT.

As Figuras 2 e 3 ilustra a localização espacial das lagoas n. 3, n. 4 e n. 5.

Figura 2 - Localização prevista para execução de lagoas n. 3 e n. 4.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

Figura 3 - Localização prevista para lagoa n. 5.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

- Projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação (represa) n. 6 em área no município de Porto Belo (Código da meta: AA010209M).

Esta ação prevê elaboração de projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação (represa) n. 6 em área no município de Porto Belo, coordenada 22J 734211 E 6996672 S, elevação 8m (70 ha) nos fundos da Fazenda Meia Lua em afluente do rio Perequê, para ampliação de captação de água bruta ao SAA Morretes, conforme dados da MPB Engenharia (2014) para acumular 1.750.000 m³ de água bruta - garantir adicional de 350 L/s durante o verão para municípios de Porto Belo e Itapema. Esta ação deve ser consorciada ao município de Porto Belo e pode garantir mais 175 L/s para atendimento a demanda de água em caso de riscos de escassez de disponibilidade hídrica em AT, estando previsto implantação em médio prazo. Como esta meta (AA010209M) foi

especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação desta meta.

5.2.1.1.3 Projeto executivo e implantação de captação, recalque e adução de água bruta (ERAB) do rio Tijucas

Este projeto está comprometido com a necessidade de ampliação da capacidade de produção de água bruta do SAA por captação em mananciais de maior vazão (QMLT) em períodos de estiagem prolongada.

A Lei n. 9.433/1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, com objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, sendo imprescindível para legalidade e regularidade quanto ao uso quando se trata de implantação de atividade para captação, recalque e adução de água superficial do rio Tijucas. A Figura 4 apresenta um traçado previsto para captação e adução de água bruta (transposição) do rio Tijucas para SAA Itapema.

- Obtenção de outorga de captação de água bruta no rio Tijucas com vazão de 385 L/s para abastecimento de água de Itapema (Código da meta: AA010301N).

Esta ação prevê obtenção de outorga de captação de água bruta no rio Tijucas com vazão de 385 L/s para abastecimento de água do município de Itapema para atender requisitos de disponibilidade hídrica frente ao crescimento populacional e/ou riscos de estiagem em períodos de alta temporada, em prazo emergencial com custo estimado de R\$ 10.000,00.

- Projeto executivo de captação e recalque (ERAB) de água bruta do rio Tijucas (Código da meta: AA010302A).

Esta ação prevê elaboração de projeto executivo detalhado com traçado e detalhamento para implantação de captação, recalque (ERAB) com 2 motobombas submersíveis (uma de reserva), Potência = 636,3 CV, vazão = 385 L/s e adutora DN 600 mm, F°F° Dúctil PB K7 DN 600 JE E JETE (NBR 7675) ou similar, L= 22.400 m, para adução de água bruta captada no rio Tijucas. Esse projeto em prazo

emergencial apresenta custo estimado de R\$ 1.000.000,00. Dados apresentados são estimados e sugeridos, devendo ser confirmados pelo projeto final a ser definido.

- Implantação de estação de captação e recalque de água bruta (ERAB) do Rio Tijucas (Código da meta: AA010303A).

Esta ação prevê implantação de estação de captação e recalque de água bruta (ERAB) do Rio Tijucas com 2 motobombas submersíveis (uma de reserva), Potência = 636,3 CV, vazão = 385 L/s, Hman = 73,91m, marca: Sulzer ou similar, Modelo: XFP 400 T-CH3 60 Hz PE 46080/6 P com pedestal DN 400, construção de estação de recalque em concreto armado, conexões e dispositivos acessórios, canteiro de obras e mobilização, montagem hidromecânica das bombas, instalação elétrica, transformadores, urbanização, etc., com custo estimado de R\$ 6.300.000,00 em curto prazo. Dados apresentados são estimados e sugeridos, devendo ser confirmados pelo projeto final a ser definido.

- Implantação de projeto executivo de adutora de água bruta DN 600 captada no Rio Tijucas até ETA Morretes (Código da meta: AA010304A).

Esta ação prevê implantação de projeto executivo de adutora de água bruta DN 600 mm, F°F° Dúctil PB K7 DN 600 JE E JETE (NBR 7675) ou similar, L= 22.400 m, para adução de água captada no Rio Tijucas, incluindo conexões, ventosas, descargas, curvas, tês, canteiro de serviço e mobilização, topografia e cadastro, escavação mecanizada de valas, escoramento contínuo e descontínuo de valas, caixas de descarga e de ventosas, concreto estrutural para travessias e pilaretes, assentamento de tubos e conexões e reaterro das valas, como custo estimado de R\$ 43.080.000,00 em curto prazo. Esta ação visa atender demanda de abastecimento de água devido ao crescimento populacional e considerando riscos de períodos sujeitos a estiagens de até dois meses em período de alta temporada (AT).

A implantação do projeto executivo de transposição de água bruta do rio Tijucas até ETA Morretes com traçado de adutora previsto de 22.400 m tem custo total de execução da estação de captação/recalque e adução do rio Tijucas estimado em R\$ 49.380.000,00 em curto prazo.

A Figura 4 ilustra a localização espacial do local sugerido para captação,

linha de recalque e adução até as lagoas 3 e 4.

Figura 4 - Traçado previsto para captação, recalque e adução do rio Tijucas.



Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

5.2.1.1.4 Projetos, execução, melhorias e ampliação de estações de tratamento de água

- Melhorias nas ETA existentes (pintura, elementos estruturais, limpeza, segurança, entre outros) (Código da meta: AA010401M).

Esta ação prevê melhorias nas ETA existentes (pintura, elementos estruturais, limpeza, segurança, entre outros). Como esta meta AA010401M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação desta meta.

- Estudo de melhorias tecnológicas e automação de processos de retrolavagem de filtros ascendentes para redução de perda de água nas ETA (Código da meta: AA010402N).

Esta ação prevê estudo de melhorias tecnológicas e automação de processos de retrolavagem de filtros ascendentes para redução de perda de água no processo de tratamento nas ETA(s) Morretes, Areal e São Paulinho. Ação em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 50.000,00.

- Ampliação do sistema de desinfecção da ETA Areal para capacidade de tratamento de 100 L/s (Código da meta: AA010403N).

A ETA Areal apresenta sistema de desinfecção por geração de hipoclorito in loco a partir de um gerador de hipoclorito de sódio, marca Hidrogeron, modelo HG PLUS 12 com capacidade unitária de 12 kg/d de cloro, o que garante uma capacidade de tratamento para desinfecção de água de 70 L/s para residual de 2 mg/L de cloro ou capacidade de tratamento de desinfecção de 46 L/s para residual de 3 mg/L.

Esta ação prevê ampliação do sistema de desinfecção da ETA Areal por geração de hipoclorito de sódio in loco a partir da aquisição de mais um gerador de cloro com capacidade de produção de 12 kg/d para tratamento de desinfecção para vazão de 50 L/s da marca Hidrogeron, modelo HG PLUS 12 ou marca similar Brasandino, modelo GECLOR GC12K ou marca similar H₂O Tecnologia Ambiental, modelo Skid Gerador de cloro Sanitation 12 ou outra marca similar para atender capacidade plena de tratamento da ETA Areal para 100 L/s. Ação em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 120.000,00.

- Ampliação do sistema de desinfecção da ETA Morretes para capacidade de tratamento de 525 L/s (Código da meta: AA010404N).

A ETA Morretes apresenta sistema de desinfecção por geração de hipoclorito in loco a partir de dois geradores de hipoclorito de sódio, marca Hidrogeron, modelo HG PLUS 36 com capacidade unitária de 36 kg/d de cloro, totalizando 72 kg/d de cloro, o que garante a capacidade de desinfecção de água de 278 L/s para residual de 3 mg/L de cloro ou capacidade de desinfecção de água para 416 L/s para residual de 2 mg/L. A ETA Morretes tem capacidade de tratamento de 525 L/s.

Esta ação prevê em curto prazo ampliação do sistema de desinfecção por geração de hipoclorito de sódio in loco da ETA Morretes a partir da aquisição de uma

unidade geradora de cloro com capacidade de produção de 36 kg/d da marca Hidrogeron, modelo HG PLUS 36 ou marca similar Brasandino, modelo GECLOR GC36K ou marca similar H2O Tecnologia Ambiental, modelo Skid Gerador de cloro Sanitation 36 ou outra marca similar para atender demanda de vazão média de até 346,48 L/s para ETA Morretes. Ação com valor de investimento previsto de R\$ 220.000,00 em curto prazo.

Esta ação prevê em longo prazo ampliação do sistema de desinfecção por geração de hipoclorito de sódio in loco da ETA Morretes a partir da aquisição de uma unidade geradora de cloro com capacidade de produção de 36 kg/d da marca Hidrogeron, modelo HG PLUS 36 ou marca similar Brasandino, modelo GECLOR GC36K ou marca similar H2O Tecnologia Ambiental, modelo Skid Gerador de cloro Sanitation 36 ou marca/modelo similares para atender demanda de vazão média de até 597,19 L/s para ETA Morretes. Ação com valor de investimento previsto de R\$ 220.000,00 em longo prazo, totalizando investimento de R\$ 440.000,00 ao longo do plano.

- Ampliação da capacidade da ETA Morretes em 75 L/s para atendimento da demanda de água em médio prazo (Código da meta: AA010405N).

Esta ação prevê um projeto e execução de ampliação da capacidade da ETA Morretes em 75 L/s para atendimento da demanda de água em médio prazo. Ação com valor de investimento previsto de R\$ 2.400.000,00 em médio prazo.

- Adequação documental para licenças ambientais das ETA e outorgas de captação (Código da meta: AA010406M).

Esta ação prevê adequação documental para licenças ambientais das ETA(s) e outorgas em prazo emergencial. Como a meta AA010406M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação desta meta.

5.2.1.1.5 Projeto e implantação de unidades de tratamento de lodo de ETA (ETL) nas cinco ETA

Este projeto se dispõe a implantar sistema de desaguamento de lodo por processo decanter/centrífuga nas cinco ETA(s), para atendimento de condicionantes

dos licenciamentos ambientais. O processo de tratamento na Estação de Tratamento de Lodo (ETL) consiste no encaminhamento do lodo de descarga de fundo dos decantadores e fluxo de água de retrolavagem dos filtros para adensadores de lodo para separação sólido/líquido visando aumento da consistência de sólidos. Em sequência, o lodo mais adensado do fundo de adensadores recebe solução de polímero floculante em misturador estático em linha para melhorar hidrofobização dos flocos de lodo, sendo encaminhado por bomba helicoidal ou similar para desaguamento do lodo em decanter/centrífuga formando uma torta com consistência entre 15% e 25% de sólidos, recebida em caçamba, tendo como disposição final em aterro sanitário para atendimento das legislações específicas.

- Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA 2 e 3 (SAA Morretes) (225 L/s) (etapa decantação e filtração) (Código da meta: AA010501N).

Esta ação prevê projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA 2 e 3 (SAA Morretes) (225 L/s) (etapa decantação e filtração). Adensamento de lodo em decantadores tipo dortmund ou similar para vazão de lodo estimada de 27,33 m³/d com consistência de até 4%. Encaminhamento ao sistema de desaguamento por decanter/centrífuga para gerar torta de consistência com 20% de sólidos para disposição final em aterro sanitário. Implantação em prazo emergencial para capacidade plena das duas ETA(s) com valor de investimento previsto de R\$ 5.500.000,00.

- Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA Areal (100 L/s) (etapa filtração ascendente) (Código da meta: AA010502N).

Esta ação prevê projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA Areal (100 L/s) (etapa filtração ascendente). Adensamento de lodo em decantadores tipo dortmund ou similar para vazão de lodo estimada de 12,55 m³/d com consistência de até 4%. Encaminhamento ao sistema de desaguamento por decanter/centrífuga para gerar torta de consistência com 20% de sólidos para disposição final em aterro sanitário. Implantação em prazo emergencial para capacidade plena da ETA com valor de investimento previsto de R\$ 2.500.000,00.

- Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA São Paulinho (50 L/s) (etapa filtração ascendente). (Código da meta: AA010503N).

Esta ação prevê projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA São Paulinho (50 L/s) (etapa filtração ascendente). Adensamento de lodo em decantadores tipo dortmund ou similar para vazão de lodo estimada de 6,075 m³/d com consistência de até 4%. Encaminhamento ao sistema de desaguamento por decanter/centrífuga para gerar torta de consistência com 20% de sólidos para disposição final em aterro sanitário. Implantação em prazo emergencial para capacidade plena da ETA com valor de investimento previsto de R\$ 1.500.000,00.

- Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA Ilhota (15 L/s) (etapas decantação e filtração). (Código da meta: AA010504N).

Esta ação prevê projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA Ilhota (15 L/s) (etapas decantação e filtração). Adensamento de lodo em decantadores tipo dortmund ou similar para vazão de lodo estimada de 1,82 m³/d com consistência de até 4%. Encaminhamento ao sistema de desaguamento por decanter/centrífuga para gerar torta de consistência com 20% de sólidos para disposição final em aterro sanitário. Implantação em prazo emergencial para capacidade plena da ETA com valor de investimento previsto de R\$ 400.000,00.

- Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA Sertãozinho (8 L/s) (etapas decantação e filtração) (Código da meta: AA010505N).

Esta ação prevê projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da Sertãozinho (8 L/s) (etapas decantação e filtração). Adensamento de lodo em decantadores tipo dortmund ou similar para vazão de lodo estimada de 0,972 m³/d com consistência de até 4%.

Encaminhamento ao sistema de desaguamento por decanter/centrífuga para gerar torta de consistência com 20% de sólidos para disposição final em aterro sanitário. Implantação em prazo emergencial para capacidade plena da ETA com valor de investimento previsto de R\$ 400.000,00.

5.2.1.1.6 Projeto e implantação de reservatórios de acúmulo de água tratada para atendimento de reservação necessária em AT

Para atendimento da reservação necessária em AT, estão previstas implantação dos seguintes reservatórios:

- Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.500 m³ no Morro da Linguíça (SAA Morretes) (Código da meta: AA010601N).

Esta ação prevê implantação de reservatório(s) com volume total de 5.500 m³ no morro da Linguíça (SAA Morretes) em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 11.000.000,00 incluindo reservatório, construção civil e aquisição de terreno.

- Implantação de reservatório(s) de capacidade de 2.400 m³ (Código da meta: AA010602N).

Esta ação prevê implantação de reservatório(s) de capacidade de 2.400 m³ em curto prazo com valor de investimento previsto de R\$ 4.800.000,00 incluindo reservatório, construção civil e aquisição de terreno.

- Implantação de reservatório(s) de capacidade de 5.500 m³ no Morro da Linguíça (SAA Morretes) (Código da meta: AA010603N).

Esta ação prevê implantação de reservatório(s) de capacidade de 5.500 m³ no Morro da Linguíça (SAA Morretes) em curto prazo com valor de investimento previsto de R\$ 11.000.000,00 incluindo reservatório, construção civil e aquisição de terreno.

- Implantação de reservatório(s) de capacidade de 200 m³ em médio prazo (Código da meta: AA010604N).

Esta ação prevê implantação de reservatório(s) de capacidade de 200 m³

em médio prazo com valor de investimento previsto de R\$ 400.000,00 incluindo reservatório, construção civil e aquisição de terreno.

- Implantação de reservatório(s) de capacidade de 4.000 m³ em longo prazo (Código da meta: AA010605N).

Esta ação prevê implantação de reservatório(s) de capacidade de 4.000 m³ em longo prazo com valor de investimento previsto de R\$ 8.000.000,00 incluindo reservatório, construção civil e aquisição de terreno.

5.2.1.1.7 Projetos, execução, melhorias, ampliação de rede de abastecimento de água

- Implantação de adutora de água tratada para atender reservatórios no Morro da Linguíça (Código da meta: AA010701N).

Esta ação prevê implantação de adutora de água tratada com DN 400 mm e L = 1.000 m, para atender os reservatórios a serem instalados no Morro da Linguíça em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 2.000.000,00, incluindo cruzamento com a BR 101.

- Implantação de recalque de água tratada para atender reservatórios no Morro da Linguíça (Código da meta: AA010702N).

Esta ação prevê implantação de recalque de água tratada com potência total de 210 CV, para atender os reservatórios a serem implantados no Morro da Linguíça em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 1.600.000,00.

- Implantação de motobomba de adução de água tratada (reserva) da ETA São Paulinho (Código da meta: AA010703N).

Esta ação prevê implantação de motobomba de adução de água tratada (reserva) (75 CV) da ETA São Paulinho em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 15.000,00.

- Ampliação de rede de abastecimento de água (16.252 m) (Código da meta: AA010704A).

Esta ação prevê ampliação de rede de abastecimento (16.252 m) de água

em prazo emergencial com valor de investimento previsto de R\$ 1.454.559,44, adotando-se Índice de extensão de rede por ligação (IN020) de 17,06 m/ligação (2022) e crescimento de ampliação de ligações de 2% a.a..

- Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (6.631 novos hidrômetros) (Código da meta: AA010705A).

Esta ação prevê ampliação de hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (6.631 novos hidrômetros) em prazo emergencial conforme incremento de economias com hidrômetros (Tabela 7), tendo em vista estimativa de custo de instalação de hidrômetro incluindo mão-de-obra de R\$ 150,00 por unidade e valor total de investimento previsto de R\$ 994.639,39. O incremento de hidrômetros está atrelado diretamente ao crescimento de novas economias, incluindo as de novas edificações condominiais conforme vigência da Lei n. 13.312/2016 que torna obrigatória a medição individualizada de consumo hídrico por hidrômetros nas novas edificações condominiais.

- Ampliação de rede de abastecimento de água (29.327 m) (Código da meta: AA010706A).

Esta ação prevê ampliação de rede de abastecimento (29.327 m) de água em curto prazo com valor de investimento previsto de R\$ 2.624.789,23, adotando-se Índice de extensão de rede por ligação (IN020) de 17,06 m/ligação (2022) e crescimento de ampliação de ligações de 2% a.a..

- Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (12.085 novos hidrômetros) (Código da meta: AA010707A).

Esta ação prevê ampliação de hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (12.085 novos hidrômetros) em curto prazo conforme incremento de economias com hidrômetros (Tabela 7), com valor de investimento previsto de R\$ 1.812.785,95.

- Ampliação de rede de abastecimento de água (25.645 m) (Código da meta: AA010708A).

Esta ação prevê ampliação de rede de abastecimento (25.645 m) de água

em médio prazo com valor de investimento previsto de R\$ 2.295.204,24, adotando-se Índice de extensão de rede por ligação (IN020) de 17,06 m/ligação (2022) e crescimento de ampliação de ligações de 2% a.a..

- Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (10.534 novos hidrômetros) (Código da meta: AA010709A).

Esta ação prevê ampliação de hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (10.534 novos hidrômetros) em médio prazo conforme incremento de economias com hidrômetros (Tabela 7), com valor de investimento previsto de R\$ 1.580.104,84.

- Ampliação de rede de abastecimento de água (57.806 m) (Código da meta: AA010710A).

Esta ação prevê ampliação de rede de abastecimento (57.806 m) de água em longo prazo com valor de investimento previsto de R\$ 5.173.600,47, adotando-se Índice de extensão de rede por ligação (IN020) de 17,06 m/ligação (2022) e crescimento de ampliação de ligações de 2% a.a..

- Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (23.376 novos hidrômetros) (Código da meta: AA010711A).

Esta ação prevê ampliação de hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (23.376 novos hidrômetros) conforme incremento de economias com hidrômetros (Tabela 7), em longo prazo com valor de investimento previsto de R\$ 3.506.474,82.

- Manutenção e atualização de cadastro georreferenciado do SAA (Código da meta: AA010712M).

Esta ação prevê a manutenção, atualização e melhorias no cadastro georreferenciado do SAA ao longo do plano. Como a meta AA010712M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação dessa meta.

5.2.1.1.8 Projetos e melhorias em abastecimento de água na área rural

- Investimento em abastecimento de água na área rural (Código da meta: AA010801A).

Esta ação prevê investimentos em etapas nos prazos emergencial, curto, médio e longo prazo em abastecimento de água na área rural para atendimento aos sistemas alternativos de abastecimento coletivo (SAC) com implantação de sistema de proteção caxambu em nascentes, instalação de filtros de areia e desinfecção com cloração nos SAC existentes no bairro Sertão do Trombudo, sendo previsto investimento total de R\$ 200.000,00 ao longo do plano.

5.2.2 Programa de controle e redução de perdas e uso racional da água

As perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água podem ser descritas como perdas reais (físicas) ou aparentes. O programa de controle e redução de perdas deve contemplar a correção de vazamentos, combate às fraudes (fiscalização quanto às ligações clandestinas), setorização da rede e controle de pressão, como também, medidas relacionadas à macro e micromedição. Todas essas medidas supracitadas devem ser realizadas de forma contínua ao longo dos anos.

A metodologia recomendada para um Programa de Controle e Redução de Perdas deve ter como base estudos para redução de perdas reais e aparentes nas redes de distribuição, priorizando: implementação de planos de gestão de perdas baseados no conhecimento do sistema, indicadores de desempenho e metas preestabelecidas; implantação de Setores de Medição e Controle para macromedição de volume distribuído em reservatórios e micromedição do volume consumido; estudos de setorização; melhorias contínuas no Centro de Controle Operacional (CCO) e treinamento contínuo de equipe; implantação de registros de manobra, ventosas e de Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) para adequação de pressões limites; estruturação de equipe de pesquisa de vazamentos não visíveis através de geofonia e ações de substituição de redes e ramais inadequados e de hidrômetros com mais de 7 anos ou com problemas operacionais. Também deve promover o cadastramento comercial dos usuários em todas as ligações/economias, quantidade, tipo e condições dos hidrômetros instalados, condições de leitura e identificação de irregularidades na ligação e de ligações clandestinas.

No diagnóstico elaborado no âmbito do PMSB (2014) foi verificado um índice de perdas na distribuição do SAA de 20,37%. No entanto, considerando 100% de micromedição e ausência de macromedição, os valores destes índices são aproximados. Somente em anos recentes foram investidos em controle operacional (CCO) e implantação de macromedidores em todos os setores, possibilitando a partir de 2022 um valor mais preciso destes índices. O diagnóstico de SAA apresentou índice de perdas na distribuição de agosto/2021 de 25,19%, evidenciando-se um aumento neste índice.

Recomenda-se um programa contínuo de controle e redução de perdas na distribuição de água com metas progressivas de redução de perdas de 25 para 20% em prazo imediato, mantendo-se no patamar de 20% de perdas em curto, médio e longo prazo.

5.2.2.1 Metas e ações

5.2.2.1.1 *Projetos, programas, substituição de rede precária, hidrômetros, ramais precários*

- Implementação e estruturação de programa de controle e redução de perdas (Código da meta: AA020101M).

Esta ação em prazo emergencial prevê implementação e estruturação de um programa contínuo de controle e redução de perdas na distribuição de água tendo como meta manter 20% de perdas em curto, médio e longo prazo. Como a meta AA020101M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação desta meta.

- Manutenção de programa de controle e redução de perdas (Código da meta: AA020102M).

Esta ação prevê a manutenção do programa contínuo de controle e redução de perdas na distribuição de água ao longo do plano. Como a meta AA020102M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação dessa meta.

- Substituição da rede precária de abastecimento de água (8.287 m) (Código da meta: AA020103A).

Esta ação prevê a substituição de 8.287 m de rede precária de abastecimento de água em prazo emergencial, sendo previsto investimento de R\$ 741.670,01, considerando substituição de rede precária de 1% a.a..

- Substituição de hidrômetros (16.776 hidrômetros) (Código da meta: AA020104A).

Esta ação prevê a substituição de 16.776 hidrômetros em prazo emergencial, sendo previsto investimento de R\$ 2.516.455,34.

- Substituição de ramais precários (243 ramais) (Código da meta: AA020105A).

Esta ação prevê a substituição de 243 ramais precários em prazo emergencial, sendo previsto investimento de R\$ 113.323,83.

- Substituição da rede precária de abastecimento de água (14.954 m) (Código da meta: AA020106A).

Esta ação prevê a substituição de 14.954 m de rede precária de abastecimento de água em curto prazo, sendo previsto investimento de R\$ 1.338.383,67, considerando substituição de rede precária de 1% a.a..

- Substituição de hidrômetros (32.666 hidrômetros) (Código da meta: AA020107A).

Esta ação prevê a substituição de 32.666 hidrômetros em curto prazo, sendo previsto investimento de R\$ 4.899.969,45.

- Substituição de ramais precários (438 ramais) (Código da meta: AA020108A).

Esta ação prevê a substituição de 438 ramais precários em curto prazo, sendo previsto investimento de R\$ 204.495,71.

- Substituição da rede precária de abastecimento de água (13.077 m) (Código da meta: AA020109A).

Esta ação prevê a substituição de 13.077 m de rede precária de abastecimento de água em médio prazo, sendo previsto investimento de

R\$ 1.170.347,10, considerando substituição de rede precária de 1% a.a..

- Substituição de hidrômetros (30.715 hidrômetros) (Código da meta: AA020110A).

Esta ação prevê a substituição de 30.715 hidrômetros em médio prazo, sendo previsto investimento de R\$ 4.607.203,08.

- Substituição de ramais precários (383 ramais) (Código da meta: AA020111A).

Esta ação prevê a substituição de 383 ramais precários em médio prazo, sendo previsto investimento de R\$ 204.495,71.

- Substituição da rede precária de abastecimento de água (29.476 m) (Código da meta: AA020112A).

Esta ação prevê a substituição de 29.476 m de rede precária de abastecimento de água em longo prazo, sendo previsto investimento de R\$ 2.638.122,11, considerando substituição de rede precária de 1% a.a..

- Substituição de hidrômetros (74.955 hidrômetros) (Código da meta: AA020113A).

Esta ação prevê a substituição de 74.955 hidrômetros em longo prazo, sendo previsto investimento de R\$ 11.243.310,67.

- Substituição de ramais precários (864 ramais) (Código da meta: AA020114A).

Esta ação prevê a substituição de 864 ramais precários em longo prazo, sendo previsto investimento de R\$ 403.072,02.

5.2.3 Programa de monitoramento de qualidade da água

A Portaria MS n. 2.914/2012 do Ministério da Saúde define procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade para não trazer riscos à saúde pública decorrentes às operações de tratamento, reservação e distribuição.

Tendo em vista a legislação vigente, justifica-se a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões

de Potabilidade da Água, em caráter permanente, que inclua também mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços prestados pela operadora.

5.2.3.1 Projetos e ações em curto, médio e longo prazo

5.2.3.1.1 Projeto de monitoramento de qualidade da água.

- Monitoramento contínuo de água bruta e tratada conforme padrões da Portaria MS n. 888/2021 (Código da meta: AA030101M).

Esta ação prevê um programa de monitoramento contínuo de água bruta e tratada ao longo do plano conforme exigência de padrões da Portaria MS n° 888/2021 para qualidade de água no SAA em operação, incluindo monitoramento químico e bacteriológico da água. Como esta ação AA030101M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação dessa meta.

5.2.4 Programa de uso racional de energia elétrica

Este programa deve atender ao Termo de Referência para revisão deste PMSB, devendo ser adotado um programa de uso racional de energia elétrica, envolvendo análise das contas de energia, adequação tarifária, gerenciamento da eficiência de bombeamentos, reduções de potências demandadas pelo sistema de abastecimento de água, medidas de controle operacional e automação, minimização de consumos durante horário de ponta, manutenção eletromecânica, correção de fator de potência e otimização de fator de carga de instalações entre outras medidas.

A redução no consumo de energia elétrica pode ser promovida pela automação e otimização operacional de um bombeamento de água tratada, o qual depende de instalações como inversores de frequência e sensores de pressão e vazão, controlados por um gerenciamento remoto operacional.

A substituição por bombas de maior rendimento mecânico e elétrico, somado a um arranjo hidráulico adequado possibilita abastecer uma região com menor custo, maior qualidade e eficiência energética. Saneamento básico consome 3% da energia elétrica consumida no país, sendo de 90 a 95% destinados para alimentação de bombas e motores elétricos, com consumo previsto de 0,6 kWh/m³

de água tratada.

O motor elétrico de indução trifásico pode ter velocidade controlada através de inversores estáticos que variam a frequência e tensão de operação, apresentando ganhos obtidos pelo uso de rotação variável em detrimento ao uso de válvulas que inserem perdas de carga no sistema. Este sistema pode ser incorporado ao Centro de Controle Operacional (CCO) com software supervisor que informa as condições operacionais (vazão, pressão, frequência) dos bombeamentos, ajustando parâmetros a qualquer momento do dia e de forma instantânea. Dessa forma permite-se trabalhar com vazões similares com maior fator de potência, maiores pressões e de rendimentos do motor.

5.2.4.1.1 Projeto de uso Racional de Energia Elétrica

- Programa contínuo de Uso Racional de Energia Elétrica (Código da meta: AA040101M).

Esta ação prevê a implantação e manutenção de um programa contínuo de uso racional de energia elétrica, envolvendo análise das contas de energia, adequação tarifária, gerenciamento da eficiência de bombeamentos, reduções de potências demandadas pelo sistema de abastecimento de água, medidas de controle operacional e automação, minimização de consumos durante horário de ponta, manutenção eletromecânica, correção de fator de potência e otimização de fator de carga de instalações entre outras medidas, com ações contínuas ao longo do plano.

5.2.5 Resumo das metas e ações

Considerando-se às ações de SAA do PMSB 2014, foram previstas 94 ações, sendo quatro ações dentro do programa de proteção e controle de mananciais superficiais e subterrâneos em períodos emergencial, curto, médio e longo prazo, a cargo da PMI e da Câmara de Vereadores.

Das 90 ações restantes do SAA, verifica-se que em prazo emergencial (2014 a 2016) estavam previstas 28 emergenciais, sendo 20 ações referentes ao programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água e 8 ações referente ao programa de controle de perdas e uso racional da água. Foram atendidas 21 ações incluindo todas do programa de controle de perdas

e uso racional da água, cinco ações foram alteradas ou postergadas; uma ação referente ao atendimento na área rural não atendida por não estar no escopo do contrato de concessão; uma ação atendida parcialmente referente à adequação documental para licenças ambientais das ETA e outorgas.

Em curto prazo, considerando período entre 2017 e 2021, tendo em vista o ano presente de 2022, estavam previstas 22 ações de curto prazo, sendo 17 ações referentes ao programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água e cinco ações referente ao programa de controle de perdas e uso racional da água. Foram atendidas 14 ações incluindo todas as cinco do programa de controle de perdas e uso racional da água, duas ações foram alteradas ou postergadas, uma ação referente ao atendimento na área rural não atendida por não estar no escopo do contrato de concessão e cinco ações com prazo em período posterior a 2021, entre 2022 e 2023.

Em médio e longo prazo estavam previstas 40 ações entre 2024 e 2048, relativas a ampliação da capacidade do sistema produtor de água, implantação de adutoras e estações de recalque, cadastro georreferenciado do SAA, incremento de reservatórios e de rede de abastecimento e ligações com hidrômetros.

De acordo com a Tabela 29, para a revisão do PMSB estão previstas em emergencial, curto, médio e longo prazo um total de 60 ações em SAA, com 44 inseridas no programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água, sendo 27 novas, cinco mantidas e 12 alteradas. Do total, 14 ações estão relacionadas ao programa de controle e redução de perdas e uso racional da água, sendo duas ações mantidas e 12 alteradas, considerando alterações e ampliações na rede de abastecimento; uma ação mantida no programa de monitoramento de qualidade conforme padrões de potabilidade da água; e uma ação nova referente ao programa contínuo de uso racional de energia elétrica.

A Tabela 29 apresenta os programas, projetos, metas e ações com seus respectivos custos para o sistema de abastecimento de água com investimento global previsto de R\$ 173.523.329,32 sendo adotado para o período total vigente o valor presente para valores anuais de obras de saneamento, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores.

Tabela 29 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Abastecimento de Água.

| Programa | Projetos | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta | |
|--|--|---|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|-----------|
| | | | Emergencial (3 ANOS) 2024 2025) | Curto (5 ANOS) (2026 - 2030) | Médio (4 ANOS) (2031 - 2034) | Longo (8 ANOS) (2035 - 2042) | | | | |
| Programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água | Melhorias da infraestrutura de captação e reservação de água bruta existente | Atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental das lagoas n° 1 e n° 2 - SAA Morretes | (1) | | | | 0,00 | Prestadora de serviços | AA010101M | |
| | | Aquisição da área (20,3 ha) de localização da lagoa de acumulação de água bruta n° 2 | 2.000.000,00 | | | | 2.000.000,00 | Poder Público Municipal | AA010102N | |
| | | Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n° 3 adjacente à lagoa n° 2 | 150.000,00 | | | | 150.000,00 | Prestadora de serviços | AA010201N | |
| | | Projeto Executivo, Licenciamento Ambiental e Implantação Imediata de Lagoa de Acumulação n° 3 em área de 18 ha adjacente à lagoa n° 2 | 2.816.000,00 | | | | 2.816.000,00 | Prestadora de serviços | AA010202N | |
| | | Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n° 4 adjacente à lagoa n° 1 | 150.000,00 | | | | 150.000,00 | Prestadora de serviços | AA010203N | |
| | | Projeto Executivo, Licenciamento Ambiental e Implantação de Lagoa de Acumulação n° 4 adjacente à lagoa n° 1 | 3.020.000,00 | | | | 3.020.000,00 | Prestadora de serviços | AA010204N | |
| | | Projeto e Execução de Estação de Recalque de água bruta (ERAB) das lagoas n° 3 e n° 4 | 3.900.000,00 | | | | 3.900.000,00 | Prestadora de serviços | AA010205N | |
| | | Estudo de viabilidade Técnica, econômica e ambiental de implantação de lagoa de acumulação n° 5 | 150.000,00 | | | | 150.000,00 | Prestadora de serviços | AA010206N | |
| | | Projeto Executivo, Licenciamento Ambiental e Implantação de Lagoa de Acumulação n° 5 | 4.050.000,00 | | | | 4.050.000,00 | Prestadora de serviços | AA010207N | |
| | | Execução de Estação de Recalque de água bruta (ERAB) da lagoa n° 5 | 3.200.000,00 | | | | 3.200.000,00 | Prestadora de serviços | AA010208N | |
| | | Projeto executivo, licenciamento ambiental e implantação de lagoa de acumulação (represa) n° 6 em área no município de Porto Belo | | | (1) | | | Prestadora de serviços | AA010209M | |
| | | Projeto executivo e implantação de captação, | Outorga de captação de água bruta no rio Tijucas com vazão de 385 L/s para abastecimento de água de Itapema | 10.000,00 | | | | 10.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AA010301N |

| Programa | Projetos | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|---|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| | | | Emergencial (3 ANOS) 2024 2025 | Curto (5 ANOS) (2026 - 2030) | Médio (4 ANOS) (2031 - 2034) | Longo (8 ANOS) (2035 - 2042) | | | |
| recalque e adução de água bruta (ERAB) do rio Tijucas | Projeto executivo de captação e recalque (ERAB) de água bruta do rio Tijucas | | 1.000.000,00 | | | | 1.000.000,00 | Prestadora de serviços | AA010302A |
| | Implantação de estação de captação e recalque de água bruta (ERAB) do Rio Tijucas | | | 6.300.000,00 | | | 6.300.000,00 | Prestadora de serviços | AA010303A |
| | Implantação de adutora de água bruta DN 600 mm captada no Rio Tijucas até ETA Morretes | | | 43.080.000,00 | | | 43.080.000,00 | Prestadora de serviços | AA010304A |
| | Melhorias nas ETA(s) existentes (pintura, elementos estruturais, limpeza, segurança, entre outros) | | (1) | (1) | (1) | (1) | | Prestadora de serviços | AA010401M |
| | Estudo de melhorias tecnológicas e automação de processos de retrolavagem de filtros ascendentes para redução de perda de água nas ETA(s) | | 50.000,00 | | | | 50.000,00 | Prestadora de serviços | AA010402N |
| | Ampliação do sistema de desinfecção da ETA Areal para capacidade de tratamento de 100 L/s | | 120.000,00 | | | | 120.000,00 | Prestadora de serviços | AA010403N |
| | Ampliação do sistema de desinfecção da ETA Morretes para capacidade de tratamento de 525 L/s | | | 220.000,00 | | 220.000,00 | 440.000,00 | Prestadora de serviços | AA010404N |
| | Ampliação da capacidade da ETA Morretes em 75 L/s | | | | 4.275.000,00 | | 4.275.000,00 | Prestadora de serviços | AA010405N |
| | Adequação documental para licenças ambientais das ETA(s) e outorgas de captação | | (1) | | | | | Prestadora de serviços | AA010406M |
| | Projetos, execução, melhorias e ampliação de estações de tratamento de água | Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA 2 e 3 (SAA Morretes) (225 L/s) (etapa decantação e filtração) | | 5.500.000,00 | | | | 5.500.000,00 | Prestadora de serviços |
| Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA Areal (100 L/s) (etapa filtração ascendente) | | | 2.500.000,00 | | | | 2.500.000,00 | Prestadora de serviços | AA010502N |
| Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão da ETA São Paulinho (50 L/s) (etapa filtração ascendente) | | | 1.500.000,00 | | | | 1.500.000,00 | Prestadora de serviços | AA010503N |

| Programa | Projetos | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|----------|--|---|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| | | | Emergencial (3 ANOS) 2024 2025 | Curto (5 ANOS) (2026 - 2030) | Médio (4 ANOS) (2031 - 2034) | Longo (8 ANOS) (2035 - 2042) | | | |
| | | Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA Ilhota (15 L/s) (etapas decantação e filtração) | 400.000,00 | | | | 400.000,00 | Prestadora de serviços | AA010504N |
| | | Projeto e implantação de Unidade de Tratamento de Lodo de ETA (ETL) para atendimento de vazão das ETA Sertãozinho (8 L/s) (etapas decantação e filtração) | 400.000,00 | | | | 400.000,00 | Prestadora de serviços | AA010505N |
| | Projeto e implantação de reservatórios de acúmulo de água tratada para atendimento da reserva necessária em AT | Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.500 m³ no morro da linguíça (SAA Morretes) | 11.000.000,00 | | | | 11.000.000,00 | Prestadora de serviços | AA010601N |
| | | Implantação de reservatório(s) com volume total de 2.400 m³ | | 4.800.000,00 | | | 4.800.000,00 | Prestadora de serviços | AA010602N |
| | | Implantação de reservatório(s) com volume total de 5.500 m³ no morro da linguíça (SAA Morretes) | | 11.000.000,00 | | | 11.000.000,00 | Prestadora de serviços | AA010603N |
| | | Implantação de reservatório(s) com volume total de 200 m³ | | | 400.000,00 | | 400.000,00 | Prestadora de serviços | AA010604N |
| | | Implantação de reservatório(s) com volume total de 4.000 m³ | | | | 8.000.000,00 | 8.000.000,00 | Prestadora de serviços | AA010605N |
| | | | Implantação de adutora de água tratada para atender os reservatórios no Morro da Linguíça | 2.000.000,00 | | | | 2.000.000,00 | Prestadora de serviços |
| | | Implantação de recalque de água tratada para atender reservatórios no Morro da Linguíça | 1.600.000,00 | | | | 1.600.000,00 | Prestadora de serviços | AA010702N |
| | Projetos, execução, melhorias ampliação de rede de abastecimento de água | Implantação de motobomba de adução de água tratada (reserva) da ETA São Paulinho | 15.000,00 | | | | 15.000,00 | Prestadora de serviços | AA010703N |
| | | Ampliação de rede de abastecimento de água (16.252 m) | 1.454.559,44 | | | | 1.454.559,44 | Prestadora de serviços | AA010704A |
| | | Ampliação de hidrômetros para atendimento do crescimento vegetativo (6.631 novos hidrômetros) | 994.639,39 | | | | 994.639,39 | Prestadora de serviços | AA010705A |
| | | Ampliação de rede de abastecimento de água (29.327 m) | | 2.624.789,23 | | | 2.624.789,23 | Prestadora de serviços | AA010706A |
| | | Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (12.085 novos hidrômetros) | | 1.812.785,95 | | | 1.812.785,95 | Prestadora de serviços | AA010707A |

| Programa | Projetos | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|---|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|--|----------------|
| | | | Emergencial (3 ANOS) 2024 2025 | Curto (5 ANOS) (2026 - 2030) | Médio (4 ANOS) (2031 - 2034) | Longo (8 ANOS) (2035 - 2042) | | | |
| | | Ampliação de rede de abastecimento de água (25.645 m) | | | 2.295.204,24 | | 2.295.204,24 | Prestadora de serviços | AA010708A |
| | | Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (10.534 novos hidrômetros) | | | 1.580.104,84 | | 1.580.104,84 | Prestadora de serviços | AA010709A |
| | | Ampliação de rede de abastecimento de água (57.806 m) | | | | 5.173.600,47 | 5.173.600,47 | Prestadora de serviços | AA010710A |
| | | Ampliação de hidrômetros para crescimento vegetativo (23.376 novos hidrômetros) | | | | 3.506.474,82 | 3.506.474,82 | Prestadora de serviços | AA010711A |
| | | Manutenção do cadastro georreferenciado do SAA | (1) | (1) | (1) | (1) | | Prestadora de serviços | AA010712M |
| | Projetos e melhorias em abastecimento de água na área rural | Investimento em abastecimento de água na área rural | 30.000,00 | 50.000,00 | 40.000,00 | 80.000,00 | 200.000,00 | Poder Público Municipal e Vigilância Sanitária | AA010801A |
| | | Implementação e estruturação de programa de controle e redução de perdas | (1) | | | | | Prestadora de serviços | AA020101M |
| | | Manutenção do programa de controle e redução de perdas | | (1) | (1) | (1) | | Prestadora de serviços | AA020102M |
| | | Substituição de rede precária de abastecimento de água (8.287 m) | 741.670,01 | | | | 741.670,01 | Prestadora de serviços | AA020103A |
| | | Substituição de hidrômetros (16.776 hidrômetros) | 2.516.455,34 | | | | 2.516.455,34 | Prestadora de serviços | AA020104A |
| | | Substituição de ramais precários (243 ramais) | 113.323,83 | | | | 113.323,83 | Prestadora de serviços | AA020105A |
| | | Substituição de rede precária de abastecimento de água (14.954 m) | | 1.338.383,67 | | | 1.338.383,67 | Prestadora de serviços | AA020106A |
| | | Substituição de hidrômetros (32.666 hidrômetros) | | 4.899.969,45 | | | 4.899.969,45 | Prestadora de serviços | AA020107A |
| | | Substituição de ramais precários (438 ramais) | | 204.495,71 | | | 204.495,71 | Prestadora de serviços | AA020108A |
| | | Substituição de rede precária de abastecimento de água (13.077 m) | | | 1.170.347,10 | | 1.170.347,10 | Prestadora de serviços | AA020109A |
| | | Substituição de hidrômetros (30.715 hidrômetros) | | | 4.607.203,08 | | 4.607.203,08 | Prestadora de serviços | AA020110A |
| | | Substituição de ramais precários (383 ramais) | | | 178.817,95 | | 178.817,95 | Prestadora de serviços | AA020111A |
| Programa de controle e redução de perdas e uso racional da água | Projetos, programas, substituição de rede precária, hidrômetros, ramais precários | | | | | | | | |

| Programa | Projetos | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|--|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| | | | Emergencial (3 ANOS) 2024 2025 | Curto (5 ANOS) (2026 - 2030) | Médio (4 ANOS) (2031 - 2034) | Longo (8 ANOS) (2035 - 2042) | | | |
| | | Substituição de rede precária de abastecimento de água (29.476 m) | | | | 2.638.122,11 | 2.638.122,11 | Prestadora de serviços | AA020112A |
| | | Substituição de hidrômetros (74.955 hidrômetros) | | | | 11.243.310,67 | 11.243.310,67 | Prestadora de serviços | AA020113A |
| | | Substituição de ramais precários (864 ramais) | | | | 403.072,02 | 403.072,02 | Prestadora de serviços | AA020114A |
| Programa de Monitoramento de Qualidade da Água | Projeto de Monitoramento de Qualidade da Água | Monitoramento contínuo de Água Bruta e Tratada conforme padrões da Portaria MS n° 888/2021 | (1) | (1) | (1) | (1) | | Prestadora de serviços | AA030101M |
| Programa de Uso Racional de Energia Elétrica | Projeto de Uso Racional de Energia Elétrica | Programa contínuo de Uso Racional de Energia Elétrica | (2) | (2) | (2) | (2) | | Prestadora de serviços | AA040101N |
| | | | 51.381.648,01 | 76.330.424,01 | 14.546.677,21 | 31.264.580,09 | 173.523.329,32 | | |

- (1) Corresponde as metas especificadas e mantidas do PMSB 2014, estando prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, portanto, não sendo consideradas na revisão PMSB (2022).
(2) Intrínseco das atividades a serem realizadas para prestadora de serviço.

5.3 METAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.3.1 Programa de ampliação, manutenção e modernização do sistema de esgotamento sanitário

Este programa tem como objetivo ampliar, reformar e modernizar o SES, visando universalização de atendimento pleno e permanente da população às demandas deste serviço, com perspectiva da sustentabilidade e de eficiência desde a coleta de esgoto bruto até o tratamento e disposição final do efluente e resíduos sólidos gerados.

O SES também é de primordial importância para melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para o desenvolvimento sustentável. No município, estes serviços atendem cerca de 78% da população total.

Este programa inclui metas para ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário e sua adequação ao art. 11-B da Lei n. 14.026/2021 (Marco Legal do Saneamento) que define meta de universalização que garanta o atendimento de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto até 31 de dezembro de 2033, bem como atingir a universalização de atendimento à população em vinte anos conforme Lei n. 11.445/2007, o que implica em implantação de 100% da rede coletora e tratamento de esgoto em prazo não inferior a 20 anos (2042).

Os programas devem seguir as premissas da universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços prestados, bem como sua sustentabilidade econômica, ambiental e social.

5.3.1.1 Metas e ações

5.3.1.1.1 Projeto e implantação de readequação do sistema de tratamento Fase 1 – ETE Morretes

- Estudo de concepção para análise de alternativas mais adequadas para pós-tratamento da Fase 1 (Código da meta: ES010101N).

Estudo de concepção para análise de alternativas mais adequadas para pós-tratamento da Fase 1, tendo em vista um valor total estimado em R\$ 100.000,00. (meta em prazo emergencial).

Elaboração de projeto básico, executivo, implantação e licenciamento ambiental de readequação com polimento por tratamento biológico aeróbio e decantação secundária do sistema de tratamento Fase 1 (250 L/s) para atendimento de adequação às condicionantes da norma ABNT NBR 12.209:2011, resolução Consema n. 182/2021 para ETE Categoria 3 (Q>50 L/s) para lançamento de esgoto tratado a partir de 2023 e resolução Conama 357/2005 para qualidade de rios Classe 2 (rio Perequê) (meta em prazo emergencial).

Para um projeto adequado de readequação da linha de tratamento da Fase 1, estão sendo sugeridas três alternativas para tratamento secundário da Fase 1, sendo apenas pré-avaliadas e valoradas com valor aproximado para meta ou ação, podendo ser prevista outra alternativa a ser implantada pela Concessionária de forma a atender as exigências da resolução Consema n. 182/2021, Conama n. 357/2005 (para o corpo receptor) e norma NBR 12.209:2011 (condicionantes normativas e legais).

Alternativa 1: melhorias propostas para instalação de queimadores de biogás nos cinco reatores UASB (Alternativa 1.1 – Código da meta: ES010101A) e readequação do novo tanque de equalização para pós-tratamento de polimento aeróbio por lodos ativados modalidade convencional (Alternativa 1.2 – Código da meta: ES010102N) conforme Tabela 30.

- Alternativa 1.1: Instalação de queimadores de biogás, corta-chamas e cobertura em PRFV nos cinco reatores UASB (Código da meta: ES010101A).

Esta ação prevê instalação de queimadores de biogás e corta-chamas nos cinco reatores UASB da Fase 1 (tratamento anaeróbio) para atendimento da norma ABNT NBR 12.209:2011 e Relatório Aresc Gefis n. 001/2019, redução de odores na comunidade de entorno. Custo unitário de R\$ 10.900,00 para cada queimador de biogás automático 7/8" com alimentação solar, faixa de vazão de biogás de 15 a 200 m³/d, partes metálicas em aço inox, marca Biochama LGM 2.3 ou similar, totalizando em R\$ 54.500,00, devendo estar previsto custo de instalação, com estimativa de R\$ 70.000,00. Está previsto implantação de cobertura em PRFV ou material similar em 9 aberturas (3m x 3m) e 6 aberturas (1,5m x 3,0m) por reator (108 m²), totalizando área de 540 m² de aberturas em todos os reatores para reduzir perdas de gás e emissão de odores, sendo previsto custo estimado de

R\$ 350.000,00 em placas de material PRFV (fiberglass) ou similar e mão-de-obra de instalação coberturas nos cinco reatores UASB. Valor total de estimado de R\$ 420.000,00.

- Alternativa 1.2: Projeto de readequação/adaptação do novo tanque de equalização para pós-tratamento de polimento ao tratamento anaeróbio, como reator secundário aeróbio por lodos ativados convencional (Código da meta: ESO10102N).

Esta ação prevê projeto de readequação/adaptação do novo tanque de equalização (57 m x 30m x 2,5 m) com volume útil de 4.275 m³ como reator secundário aeróbio por lodos ativados convencional com recirculação de lodo para pós-tratamento de polimento ao tratamento anaeróbio por cinco reatores tipo UASB, para atendimento de resolução Consema n. 182/2021 para ETE Categoria 3 (Q>50 L/s) e Conama 430/201 para testes de ecotoxicidade. Consiste de adaptação para tecnologia de lodos ativados convencional, com aeração feita por 10 aeradores superficiais tipo turbina com fluxo ascendente modelo AFR 25, marca Tecnosan ou similar, potência unitária de 25 CV, totalizando 250 CV, capacidade para vazão média total de 250 L/s, com sistema de recirculação de lodo ativado dos decantadores secundários. Dados estimados de DBO (entrada) = 150 mg/L e DBO (saída) = 30 mg.L⁻¹ (Consema n. 182/2021, a partir de 2031), idade do lodo = 8 d, requisito de O₂ = 338,86 kg O₂/h. Custo unitário do aerador de R\$ 64.300,00 por aerador, totalizando investimento de R\$ 643.000,00. Para decantação secundária (DS), atendendo taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d para DS de lodos ativados modalidade convencional (ABNT NBR 12.209:2011) e vazão média de 250 L/s, será necessário área de DS de 771 m². Considerando decantação secundária atual existente com dois decantadores secundários com área unitária de 100 m² e área total de 200 m², estima-se para taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d (ABNT NBR 12.209:2011) uma capacidade de vazão de 64,8 L/s para os dois DS existentes. Para atender área de DS de 571 m², será necessário a execução de dois decantadores secundários (DS) com diâmetro de 19 m e área de 285,71 m² para taxa de escoamento superficial de 28 m³/m².d (ABNT NBR 12.209:2011) obtendo-se uma vazão de 93 L/s para cada DS, totalizando 186 L/s + 64,8 L/s (250 L/s), atendendo a capacidade de tratamento aeróbio. Custo de execução de cada

decantador secundário em concreto armado estimado R\$ 1.750.000,00 + custo de Ponte Raspadora de lodo com tração periférica para remoção mecânica de lodo, marca Tecnosan ou similar, modelo PRP-19 no valor de R\$ 167.300,00, incluindo acionamento periférico, sistema de limpeza de pista de deslocamento, passarela, mancal central, anel coletor, braço raspador de fundo, defletor de alimentação, vertedores triangulares, defletor perimetral, sendo custo unitário de R\$ 1.917.300,00 para cada DS e R\$ 3.834.600,00 para os dois DS, custo estimado de instalações elétricas/automação de R\$ 200.000,00 totalizando um custo estimado de readequação de R\$ 4.677.600,00.

- Alternativa 2: Projeto de readequação/adaptação dos reatores UASB para tratamento secundário aeróbio, modalidade aeração prolongada (Código da meta: ES010103N).

Esta ação prevê projeto de readequação/adaptação das instalações dos cinco reatores UASB para tratamento secundário aeróbio para atendimento de resolução Consema n. 182/2021 para ETE Categoria 3 ($Q > 50$ L/s) e Conama 430/201 para testes de ecotoxicidade. Consiste de adaptação para tecnologia de lodos ativados por modalidade de aeração prolongada, adaptando-se cada reator para sistema de difusores de ar ($37,3$ m³/min) com 210 difusores tubulares EPDM Ø90x1000mm bolha fina Marca: BF&Dias ou similar, com custo estimado de R\$ 165.037,00, alimentados por soprador de potência 100 CV, marca Vazflux ou similar, modelo RNT 34.20 DN 200, com valor unitário de R\$ 197.224,00 e capacidade unitária para tratar 40 L/s com vazão média total de 200 L/s para os 5 tanques. Custo estimado de R\$ 825.185,00 para os cinco reatores + seis sopradores (um em stand by) no valor de R\$ 1.183.344,00, totalizando R\$ 2.008.529,00. Considerando decantação secundária atual existente com dois decantadores secundários com área unitária de 100 m² e área total de 200 m², estima-se para taxa de escoamento superficial de 16 m³/m².d (ABNT NBR 12.209:2011) uma capacidade de vazão de 37 L/s (dois DS existentes), sendo sugerido a execução de dois decantadores secundários (DS) com diâmetro de 23,7 m e área de 440 m² para taxa de escoamento superficial de 16 m³/m².d (ABNT NBR 12.209:2011) obtendo-se uma vazão de 82 L/s para cada DS, totalizando 164 L/s + 37 L/s (201 L/s), atendendo a capacidade de tratamento aeróbio. Custo estimado de cada decantador

secundário em concreto armado com removedor mecânico de lodo está estimado em R\$ 2.200.000,00, sendo R\$ 4.400.000,00 para dois DS diâmetro 23,7 m. Custo estimado total de R\$ 6.408.529,00. Esta alternativa 2 apresenta custos de implantação mais elevados e redução da capacidade de vazão da Fase 1 em função dos custos associados a tecnologia de lodos ativados por aeração prolongada com maior taxa de aplicação aos decantadores.

- Alternativa 3: Pós-tratamento dos reatores anaeróbios com filtros biológicos percoladores (FBP) (Código da meta: ES010104N).

Projeto e implantação de filtros biológicos percoladores (FBP) com 100% de recirculação e alta taxa para pós-tratamento dos cinco reatores anaeróbios que venham a atender as exigências da resolução Consema n. 182/2021, sendo previsto dois FBP com vazão unitária de 125 L/s, taxa de escoamento superficial de 50 m³/m².d, área unitária de 432 m², diâmetro de 23,4 m, com custo unitário estimado de R\$ 2.500.000,00, totalizando R\$ 5.000.000,00 + custo dos dois decantadores secundários (DS) em concreto armado, capacidade unitária de 97,2 L/s, área 350 m², diâmetro = 21,11 m, taxa de escoamento superficial de 24 m³/m².d, custo unitário de R\$ 2.000.000,00, custo de dois DS estimados em R\$ 4.000.000,00 totalizando investimentos de R\$ 9.000.000,00. Nesta alternativa também são aproveitados os dois decantadores existentes com área de 200 m² e vazão de 55,55 L/s para atendimento de taxa de escoamento superficial de 24 m³/m².d (ABNT NBR 12.209:2011).

5.3.1.1.2 Projeto Executivo de ampliação da rede coletora de esgoto

- Projeto Executivo de ampliação da rede coletora de esgoto para os bairros tabuleiro dos Oliveiras, Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia (Código da meta: ES010201N).

Esta ação prevê a elaboração de projeto executivo e licenciamento ambiental para ampliação da rede coletora de esgoto para os bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia, em prazo emergencial (2023) com valor estimado de R\$ 1.000.000,00.

5.3.1.1.3 Projeto de ampliação da ETE Morretes - Fase 2 e elevatória/emissário de esgoto tratado até o rio Perequê (pendências)

- Execução de uma câmara de contato (TC-01) em concreto armado, em prazo de até 2023 (Código da meta: ES010301N).

Esta ação prevê a 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⁻¹ e atendendo NBR 12.209:2011 com limite de vazão média de 450 L/s, conforme previsto na LAO n. 30/2021 e complementos de projeto da Fase 2 em prazo de até 2023 (emergencial).

- Execução de elevatória e emissário de esgoto tratado da ETE Morretes até o rio Perequê (Código da meta: ES010302M).

Esta ação prevê a execução de elevatória de esgoto tratado na saída da ETE Morretes e de emissário de esgoto tratado DN 600 Ferro Fundido Dúctil, extensão 1.072 m até o rio Perequê, conforme previsto na LAO n. 30/2021 e complementos de projeto da Fase 2 em prazo de até 2023 (emergencial)

5.3.1.1.4 *Estudo de concepção ETE Ilhota*

- Elaboração de Estudo de concepção e de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de ETE Ilhota (Código da meta: ES010401N).

Estava incluso nas metas do PMSB (2014), o projeto executivo e implantação da ETE Ilhota com vazão média estimada de 10 a 25 L/s. No entanto, tendo em vista a dificuldades referentes a locação adequada desta estação de tratamento de esgoto, grande proximidade do emissário do esgoto tratado do oceano, baixa vazão do rio Mata Camboriú e provável insuficiência da capacidade de diluição do esgoto tratado pelo rio, foi previsto um estudo de viabilidade para analisar qual alternativa mais adequada: implantação de ETE no bairro Ilhota ou a implantação de estação elevatória de esgoto para recalque do esgoto para futura rede coletora do bairro Sertãozinho e tratamento na ETE Morretes.

Esta ação prevê a elaboração de estudo de concepção e de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação da ETE Ilhota, tendo em vista alternativa de recalque de esgoto por elevatória até a rede coletora do bairro Sertãozinho e tratamento na ETE Morretes em prazo emergencial com valor de R\$ 300.000,00

5.3.1.1.5 Adequação e ampliação de elevatórias, emissários existentes conforme cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2022-2044) (Prazo emergencial)

Estão previstas adequações e ampliações de elevatórias, emissários de esgoto e aumento da capacidade de elevatórias de esgoto de acordo com Cronograma de Obras (2022-2044) da Companhia Águas de Itapema em prazo emergencial, curto e longo prazo conforme detalhes na Tabela 30.

- Execução de adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.8 (306) com bombas submersíveis (Código da meta: ES010501N).

Esta ação prevê a execução de adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.8 (306) existente com bombas submersíveis, conforme projeto existente, vazão = 44,81L/s, Alt. Manométrica = 12,02 mca, no Subsistema 1 em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 390.000,00.

- Execução de adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.9 (258) com bombas submersíveis (Código da meta: ES010502N).

Esta ação prevê a execução de adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.9 (258) com bombas submersíveis, no Subsistema 4.1 – Emissário Marginal Leste em prazo emergencial.

- Execução de adequação/ampliação de emissário, ø400mm, até a ETE - 1622,00m, (Código da meta: ES010503N).

Esta ação prevê a execução de adequação/ampliação de emissário, ø400mm, até a ETE - 1622,00m, sendo tubulação paralela à existente com diâmetro de 400mm, até caixa de entrada do tratamento preliminar existente na área da ETE. Subsistema 4.1 – Emissário Marginal Leste. Depois de executado prever o desligamento do trecho existente de 200mm eliminando a interligação no Emissário de 500mm, em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 1.650.000,00.

- Aumento de capacidade da EEE 7.4A para vazões de médio prazo (Código da meta: ES010504N).

Esta ação prevê aumento de capacidade da EEE 7.4A para vazões de

médio prazo, Vazão = 62,35 L/s; Alt. Manométrica = 42,23 mca, troca de CMB e barrilete de 100 para 250mm, substituição da linha de recalque de 100 por 250 mm (65,00m). Diâmetro do poço de bombas atual 1,50m, o ideal seria aumento do poço para \varnothing 3,00m. Subsistema 4.1 – Emissário Marginal Leste, em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 315.000,00.

- Aumento de capacidade da EEE 7.4B para vazões de médio prazo (Código da meta: ES010505N).

Esta ação prevê aumento da Capacidade da EEE 7.4B - Para vazões de médio Prazo, Vazão = 29,51 L/s; Alt. Manométrica = 30,10 mca, troca de CMB e barrilete de 100 para 200mm, substituição da linha de recalque de 100 por 200mm (185,00m). Diâmetro do poço de bombas atual 1,50m, o ideal seria aumento do poço para \varnothing 2,50m. Subsistema 4.1 – Emissário Marginal Leste, em prazo emergencial com valor estimado de R\$ 170.000,00.

5.3.1.1.6 Gestão de Qualidade do SES

- Gestão de Qualidade do SES - manutenção e ampliação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental (Código da meta: ES010601N).

Esta ação prevê melhorias contínuas ao longo do plano na gestão de qualidade do SES no que toca a manutenção e ampliação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental com investimento previsto total de R\$ 100.000,00.

5.3.1.1.7 Programa “Se Liga na Rede Itapema”

- Manutenção de forma contínua do Programa "Se Liga na Rede Itapema" (Código da meta: ES010701N).

Esta ação prevê a manutenção de forma contínua do Programa “Se Liga na Rede Itapema”, com fiscalização das ligações na rede coletora existente na área urbana onde já existe disponibilidade do serviço, sendo previsto investimento total de R\$ 100.000,00.

5.3.1.1.8 Cadastro Georreferenciado do SES

- Manutenção e atualização de cadastro georreferenciado do SES (Código da meta: ES010801M).

Esta ação prevê a manutenção e atualização de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário ao longo do plano. Como esta meta ES010801M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação desta meta.

5.3.1.1.9 Implantação de conjuntos sanitários em Zeis

- Implantação de conjuntos sanitários para residências de zonas especiais de interesse social (Zeis) (Código da meta: ES010901N).

Esta ação se refere à implantação de conjuntos sanitários para residências de zonas especiais de interesse social (Zeis) ou outras áreas do perímetro urbano ocupado por população de baixa renda, quando inexistentes, conforme exigência de Art. 3º-B da Lei n. 14.026/2020, sendo previsto investimento total de R\$ 400.000,00 ao longo do plano. Como não há um aditivo de contrato entre o titular e a concessionária a este respeito, passa a ser responsabilidade da meta pelo titular.

5.3.1.1.10 Implantação de rede coletora de esgoto

- Execução de rede coletora para cobertura de 74,52% em prazo emergencial (2025) nos bairros Tabuleiro dos Oliveira e Várzea. (Código da meta: ES011001A).

Esta ação prevê a implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 17.693 m e 750 ligações prediais, alcançando cobertura de 74,52% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto no bairro Tabuleiro dos Oliveira e parte do bairro Várzea, em prazo emergencial com investimento previsto de R\$ 15.286.320,00.

- Execução de rede coletora para cobertura de 88,75% em curto prazo (entre os anos de 2026 a 2029) nos bairros Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Canto da Praia e Ilhota. (Código da meta: ES011002A).

Esta ação prevê a implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 92.001 m e 3.900 ligações prediais, alcançando cobertura de 88,75% da população urbana com serviço de

coleta e tratamento de esgoto, em curto prazo, se estendendo entre os anos de 2026 e 2029, com investimento previsto de R\$ 79.488.864,00.

- Execução de rede coletora para cobertura de 99,99% em médio prazo (Código da meta: ES011003A).

Esta ação prevê a implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 89.642 m, 3.800 ligações prediais, alcançando cobertura de 99,99% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto, em médio prazo com investimento previsto de R\$ 77.450.688,00.

- Execução de rede coletora para cobertura de 100% em longo prazo (Código da meta: ES011004A).

Esta ação prevê a Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores, emissários, linhas de recalque e acessórios totalizando 138.237 m e 5.860 ligações prediais de esgoto, alcançando uma cobertura de 100% da população urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto, em longo prazo com investimento previsto de R\$ 119.437.113,60.

A estimativa de rede coletora de esgoto implantada em todos os bairros ao longo do horizonte do plano terá uma extensão total prevista de 600,15 km e atendimento de 100% da população a partir de 2033 conforme exigência da Lei n. 14.026/2020 (atualização do marco do saneamento básico) para garantia de acima de 90% da população com coleta e tratamento de esgoto, sendo necessário investimento estimado em R\$ 291.662.885,60 ao longo do plano e incremento de 14.310 ligações de esgoto.

5.3.1.1.11 Execução de elevatórias, emissários conforme cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2025-2027)

Estão previstas as execuções de novas elevatórias, emissários de esgoto e aumento da capacidade de elevatórias de esgoto de acordo com Cronograma de Obras (2022-2044) da Companhia Águas de Itapema em prazo emergencial, curto e longo prazo conforme detalhes na Tabela 30 .

- Execução de nova Elevatória EEE 8.8 (306) com bombas submersíveis. (Código da meta: ES011101N).

Esta ação prevê a execução de nova Elevatória EEE 8.8 (306) com bombas submersíveis. Substituição da linha recalque DN 150 para 250mm ou duplicação da linha DN 150mm, extensão de 585,50m. Vazão = 34,36 l/s; Alt. Manométrica = 18,56 mca, no Subsistema 1, em curto prazo com investimento previsto de R\$ 90.000,00.

- Execução de Duplicação de Trecho de 963,10m (Código da meta: ES011102N).

Esta ação prevê a execução de Duplicação de Trecho de 963,10m. Jusante da EEE 8.4 na EEE 8.4 (229), tubulação paralela à existente com DN 400mm, para reforço. Extensão de 963,10m. Subsistema 2, em curto prazo com investimento previsto de R\$ 1.000.000,00.

- Aumento de capacidade da EEE 7.3 para vazão = 60,45 l/s (Código da meta: ES011103N).

Esta ação prevê aumento de capacidade da EEE 7.3 para vazão = 60,45 L/s; alt. Manométrica = 21,5 mca, troca de CMB, barrilete DN 150 para 250mm, substituição da linha de recalque de DN 150 por 250mm (11,10m) FoFo. Diâmetro do poço de bombas atual 2,50m. Ideal seria aumento do poço para ø3,50. Subsistema 3. Previsão de curto prazo com investimento previsto de R\$ 240.000,00.

- Aumento da capacidade da EEE 7.5A, para vazões de fim de plano, vazão = 40,53 L/s; (Código da meta: ES011104N).

Esta ação prevê aumento da capacidade da EEE 7.5A, para vazões de fim de plano, vazão = 40,53 L/s; alt. Manométrica = 17,88 mca, troca de barrilete DN 100 para 200mm, substituição da linha de recalque DN 100 por 200mm (27,50m). Diâmetro do poço de bombas atual 2,00m. Ideal seria aumento do poço para ø2,50m. Subsistema 4. Previsão para curto prazo com investimento previsto de R\$ 230.000,00.

- Aumento de capacidade da EEE 7.5B, para vazões de fim de plano, vazão = 42,99 L/s (Código da meta: ES011105N).

Esta ação prevê aumento de capacidade da EEE 7.5B, para vazões de

fim de plano, vazão = 42,99 L/s; Alt. Manométrica = 14,52 mca, troca de barrilete DN 100 para 200mm, substituição da linha de recalque DN 100 por 200mm (23,50m). Diâmetro do poço de bombas atual 2,00m. Ideal seria aumento do poço para \varnothing 2,50m. Subsistema 4.2 - Sub Bacia 7.6. Previsão para curto prazo com investimento previsto de R\$ 165.000,00.

- Aumento da capacidade da EEE 7.2 para vazões de 2ª etapa, vazão = 105,09 L/s (Código da meta: ES011106N).

Esta ação prevê aumento da capacidade da EEE 7.2 para vazões de 2ª etapa, vazão = 105,09 L/s; alt. manométrica = 25,98 mca, troca de barrilete DN 150 para 250mm, substituição da linha de recalque DN 150 por 300mm, ou duplicação da linha com diâmetro equivalente (31,50m). Diâmetro do poço de bombas atual 2,50m. Ideal seria aumento do poço para \varnothing 3,50m. Subsistema 4.3, 7. Previsão para curto prazo com investimento previsto de R\$ 315.000,00.

- Aumento de capacidade da EEE 7.1, para vazões de 2ª etapa, vazão = 44,05 L/s; (Código da meta: ES011107N).

Esta ação prevê aumento de capacidade da EEE 7.1, para vazões de 2ª etapa, vazão = 44,05 L/s; alt. manométrica = 4,91 mca, troca de barrilete DN 100 para 200mm, substituição da linha de recalque DN 100 por 200mm, ou duplicação da linha com diâmetro equivalente (38,00m). Diâmetro do poço de bombas atual 2,00m. Ideal seria aumento do poço para \varnothing 3,00m. Subsistema 4.4. Previsão para curto prazo com investimento previsto de R\$ 165.000,00.

5.3.1.1.12 Projeto executivo e implantação de ampliação da ETE Morretes

- Ampliação do sistema de tratamento Fase 2 da ETE Morretes em 200 L/s (2031) (Código da meta: ES011201A).

Considerando que a geração média de esgoto bruto em alta temporada (AT) será de 475,43 L/s em 2031 e supera a capacidade média de tratamento de esgoto da ETE Morretes (450 L/s), será necessário a ampliação em 200 L/s já no ano de 2031, ou seja, no primeiro ano do médio prazo para atender esta demanda em AT. O investimento previsto é de R\$ 30.000.000,00.

- Execução de elevatória e de emissário de esgoto tratado na saída da ETE

Morretes até rio Perequê (Código da meta: ES011202A).

Esta ação prevê em médio prazo a execução de elevatória de esgoto tratado na saída da ETE Morretes e de um segundo emissário de esgoto tratado DN 600 Ferro Fundido Dúctil, extensão 1.072 m até o rio Perequê, para atendimento de ampliação de vazão acima de 450 L/s (2031) e de até 730 L/s (final de plano) em prazo de até 2042. O investimento previsto é de R\$ 2.000.000,00.

- Ampliação do sistema de tratamento Fase 2 da ETE Morretes em 150 L/s (Código da meta: ES011203A).

Considerando que a geração média de esgoto bruto em alta temporada de 664,02 L/s em 2039 supera a capacidade média de tratamento de esgoto da ETE Morretes de 650 L/s, será necessário ampliação de mais 150 L/s para atender demanda a longo prazo, visando capacidade média de 800 L/s. O investimento previsto é de R\$ 22.500.000,00.

5.3.1.1.13 Estudo de viabilidade para implantação de emissário submarino

- Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação consorciada de sistema de disposição oceânica para lançamento de esgoto tratado por meio de emissário submarino (Código da meta: ES011301A).

De acordo com PMSB (2014), laudos elaborados a partir da Ação Civil Pública/Lei Especial n. 125.10.001834-7, interposta pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina, tendo como réus a Companhia Águas de Itapema, a Prefeitura Municipal de Itapema, a FATMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente e a FAACI - Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (vinculada a Prefeitura Municipal de Itapema), indicaram que o rio Perequê não apresenta condições de autodepuração considerando disposição final de esgoto tratado na ETE Morretes em final de plano, sendo que a vazão média estimada revisada para AT é de 475,43 L/s para 2031 (médio prazo) e 730,77 L/s para 2042 longo prazo.

Tendo em vista as recomendações do PMSB (2014), a única alternativa técnica e economicamente viável para este problema seria o lançamento do esgoto tratado com tratamento primário e secundário, através de bombeamento, em emissário terrestre e, posteriormente, em emissário submarino. Adotando-se preliminarmente alternativa de emissário terrestre com extensão de 2.283 metros,

emissário submarino com extensão aproximada de 6.000 metros (DN 800 mm), possuindo nos seus últimos 150 metros cerca de 80 dispersores a uma profundidade de 16,50 metros.

De acordo com PMSB (2014), deverá ser realizado estudo de viabilidade técnica para implantação de emissário submarino, considerando dados preliminares de traçado proposto. Considerando-se os impactos gerados por lançamento de esgoto bruto em corpos receptores afluentes do rio Perequê, lagoa do Perequê, estuário do rio Perequê, oriundos da inexistência de tratamento de esgoto no município vizinho de Porto Belo, não se justifica investimentos em emissário submarino no município de Itapema, sendo que estes estudos e projetos poderiam ser concebidos de forma consorciada pelos dois municípios, tendo em vista os limites de lançamento de efluentes no rio Perequê e sua capacidade insuficiente de diluição a longo prazo. O PMSB (2014) recomenda novos estudos que definam outras alternativas para o efluente tratado, caso a alternativa de emissário submarino se apresente inviável.

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 Q98 (238,88 L/s) conforme MPB (2014), não atenderia os requisitos da resolução Conama 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, constatando-se a atual ausência de coleta e tratamento de esgoto no município vizinho de Porto Belo e possibilidade de lançamentos irregulares de ETE de duas 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 atenderia somente o lançamento de efluentes da ETE Morretes. Porém, aguarda-se a elaboração do Plano de Bacia do rio Tijucas (no tocante ao 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 357/2005 para rios de Classe 2.

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 apresentar resultados de eficiência mais rigorosos, de modo a superar os limites impostos da resolução Consema n. 182/2021, prevendo tecnologia de remoção de nutrientes nitrogênio e fósforo, aplicando alternativas de reuso de parte do efluente tratado para fins menos exigentes e outras alternativas que possam mitigar os impactos ao rio Perequê.

Esta meta prevê a elaboração de estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental de implantação de um sistema de disposição oceânica para lançamento de esgoto tratado por meio de emissário submarino, devendo ser previsto implantação consorciada ao município de Porto Belo, se apresentar viabilidade técnica, econômica e ambiental a médio prazo com investimento previsto de R\$ 1.500.000,00.

5.3.1.1.14 Execução de elevatórias, emissários conforme cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2040-2042) (Longo Prazo)

Estão previstas as execuções de novas elevatórias, emissários de esgoto e aumento da capacidade de elevatórias de esgoto de acordo com Cronograma de Obras (2022-2044) da Companhia Águas de Itapema em prazo emergencial, curto e longo prazo conforme detalhes na Tabela 30.

- Adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.8 (307) com bombas submersíveis (Código da meta: ES011401N).

Esta ação prevê adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.8 (307) com bombas submersíveis. Substituição da linha recalque DN 150 para 250mm ou duplicação da linha DN 150mm, extensão de 585,50m. Vazão = 34,36 L/s; Alt. Manométrica = 18,56 mca. Subsistema 1. A longo prazo previsão de investimento de

R\$ 100.000,00.

- Adequação/ampliação de Duplicação de Trecho de 3000 m. Jusante da EEE 8.5 (205). (Código da meta: ES011402N).

Esta ação prevê adequação/ampliação de Duplicação de Trecho de 3000 m. Jusante da EEE 8.5 (205). Tubulação paralela à existente DN 400mm, para reforço. Extensão de 3002,00m. Subsistema 3. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 3.000.000,00.

- Adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.1 (165) com bombas submersíveis (Código da meta: ES011403N).

Esta ação prevê adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.1 (165) com bombas submersíveis para aumento de capacidade na 2ª etapa, ou revisão das bombas, poço e barrilete, mantendo a estrutura atual com bombas reautoescorvantes. Estimativa de custo desenvolvido para execução de nova estação elevatória. Substituição da linha recalque DN 250 para 400mm ou duplicação da linha com diâmetro equivalente, extensão de 33,00m. Vazão = 263,82 L/s; Alt. Manométrica = 32,89 mca. Subsistema 4.3, 2. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 740.000,00.

- Adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.2 (133) com bombas submersíveis (Código da meta: ES011404N).

Esta ação prevê adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.2(133) com bombas submersíveis para aumento de capacidade na 2ª etapa. Vazão = 103,62 L/s; Alt. Manométrica = 21,11 mca. Subsistema 4.5. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 165.000,00.

- Troca do CMB da EE 105 (115C) para aumento de capacidade. (Código da meta: ES011405N).

Esta ação prevê troca do CMB da EE 105 (115C) para aumento de capacidade. Vazão = 7,97 L/s; Alt. Manométrica = 4,00 mca. Sem necessidade de troca de barrilete, LR e poço. Subsistema 5 - Sub Bacias 3.4 e 3.3 parcial, c2. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 30.000,00.

5.3.1.1.15 Projeto executivo e implantação de emissário submarino

- Projeto executivo e licenciamento ambiental para implantação consorciada de emissário submarino (Código da meta: ES011501A).

Esta ação prevê projeto executivo e licenciamento ambiental para implantação consorciada de emissário submarino, caso os estudos necessários apontem sua viabilidade, devendo ser um projeto com investimentos consorciados ao município de Porto Belo, devido aos impactos de lançamento de esgoto em corpo receptor rio Perequê estar relacionado aos dois municípios. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 2.946.793,83.

- Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) (Código da meta: ES011502A).

Esta ação prevê 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 (longo prazo). Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 4.565.353,96.

- Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m (Código da meta: ES011503A).

Esta ação prevê 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. Previsão para longo prazo com investimento previsto de R\$ 65.056.040,06.

5.3.2 Programa de monitoramento e controle do lançamento dos efluentes do sistema de tratamento de esgoto

O objetivo deste programa é realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do sistema de esgotamento sanitário de acordo com Resolução Consema n. 182/2021, resolução Conama n. 430/2011 e Conama n. 357/2005.

5.3.2.1 Metas e ações em emergencial, curto, médio e longo prazo

5.3.2.1.1 Projeto de monitoramento do esgoto e corpo receptor

- Proceder monitoramento do esgoto bruto e tratado e do corpo receptor de acordo com as exigências legais (Código da meta: ES020101M).

Esta ação prevê monitoramento contínuo dos efluentes ao longo do plano por meio de análises físico-químicas e microbiológicas do esgoto bruto, esgoto tratado e água do corpo receptor, atendendo rigorosamente a legislação vigente. Como esta ação ES020101M foi especificada e mantida do PMSB 2014, sendo prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, não está sendo considerado na revisão PMSB (2022) a precificação dessa meta.

5.3.3 Programa de controle operacional dos sistemas individuais

Este programa inclui ações de fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana sem SES e na área rural. O programa também inclui a elaboração de manual técnico buscando melhorar a eficiência destes sistemas individuais para atendimento das normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

Para domicílios com disponibilidade de rede pluvial: tratamento individual por fossa séptica + filtro anaeróbio e seguido para rede pluvial; domicílio sem disponibilidade de rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro, considerando que a capacidade de infiltração do terreno for adequada e lençol freático mais profundo, conforme normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

O programa inclui ainda o serviço contínuo de cadastro, regularização, licenciamento ambiental e fiscalização de empresas de limpa fossa (caminhões hidro-vácuo) que atuam no município.

Quanto aos domicílios com lançamento direto em rio ou a cavas a céu aberto, cabe à FAACI e Vigilância Sanitária autuar e notificar ligações irregulares, exigindo sistema de tratamento individual regularizado até implantação de rede coletora, sendo responsável pelo programa o município de Itapema, por meio da Vigilância Sanitária Municipal.

5.3.3.1 Metas e ações em emergencial, curto, médio e longo prazo

5.3.3.1.1 *Projeto de Controle Operacional dos Sistemas Individuais*

- Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área urbana sem atendimento do SES (Código da meta: ES030101M).

Esta ação prevê fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área urbana sem atendimento do SES, quanto às normas e legislação pertinente, estando a cargo da Vigilância Sanitária Municipal.

- Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área rural sem atendimento do SES (Código da meta: ES030102M).

Esta ação prevê fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área rural sem atendimento do SES, quanto às normas e legislação pertinente, estando a cargo da Vigilância Sanitária Municipal.

- Fiscalização contínua de regularização de empresas de limpa fossa. (Código da meta: ES030103M).

Esta ação prevê fiscalização contínua de regularização de empresas de limpa fossa, incluindo o serviço contínuo de cadastro, regularização, licenciamento ambiental e fiscalização de empresas de limpa fossa (caminhões hidro-vácuo) que atuam no município, estando a cargo da FAACI.

5.3.4 Resumo das metas e ações

Considerando-se as ações de SES do PMSB 2014, foram previstas 43 ações, sendo 34 dentro do Programa de ampliação, manutenção e modernização do SES, quatro no Programa de monitoramento e controle do lançamento dos efluentes do sistema público de tratamento de esgoto e cinco no programa de controle operacional dos sistemas individuais.

Dessas 43 ações, verifica-se que em prazo emergencial (2014 a 2016)

estavam previstas 11 ações, sendo oito referentes ao programa de ampliação, manutenção e modernização do SES, sendo atendidas plenamente quatro, uma com atendimento parcial referente ao estudo de solução para efluente da ETE Morretes, uma de atendimento em esgotamento sanitário na área rural não estando prevista no contrato de concessão, duas não atendidas referente a elaboração de cadastro georreferenciado do SES e não ser realizado estudos oceanográficos para emissário submarino; uma ação atendida no programa de monitoramento e controle do lançamento dos efluentes do sistema público de tratamento de esgoto e duas ações não atendidas no programa de controle operacional dos sistemas individuais por não ser escopo de serviço da concessionária, não estando dentro do contrato de concessão.

Em curto prazo, considerando período entre 2017 e 2021, tendo em vista o ano presente de 2022, estavam previstas doze ações de curto prazo, sendo dez referentes ao programa de ampliação, manutenção e modernização do SES, sendo atendidas plenamente cinco ações; uma ação não inserida no aditivo de contrato referente ao licenciamento e projeto executivo do emissário submarino, uma ação parcialmente atendida referente à implantação de tanque de equalização e recalque de esgoto para emissário submarino previsto para 2023; duas ações com prazo previsto para 2023 referente a obras do emissário submarino; uma ação referente à investimento em esgotamento sanitário na área rural, não estando no escopo do contrato da concessionária; uma ação atendida no programa de monitoramento e controle do lançamento dos efluentes do sistema público de tratamento de esgoto e uma ação não atendida dentro do programa de controle operacional dos sistemas individuais, por não ser escopo de serviço da concessionária, não estando dentro do contrato de concessão.

Em médio e longo prazos estavam previstas 20 ações (2024 e 2048) relativas a ampliação de rede coletora e tratamento de esgoto, cadastro georreferenciado e esgotamento na área rural.

De acordo com a Tabela 30, para a revisão do PMSB estão previstas um total de 44 ações em SES em períodos emergencial, curto, médio e longo prazos. Dessas, 40 no programa de ampliação, manutenção e modernização do SES, sendo 25 novas, três mantidas e doze alteradas; uma ação mantida no programa de monitoramento e controle do lançamento de efluente do sistema público de

tratamento de esgoto em emergencial, curto, médio e longo prazos; três no programa de controle operacional dos sistemas individuais em emergencial, curto, médio e longo prazo, sendo as duas ações novas e uma mantida.

A Tabela 30 apresenta os programas, projetos, metas e ações com seus respectivos custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário com investimento global previsto de R\$ 436.093.773,45 sendo adotado para o período total vigente o valor presente para valores anuais de obras de saneamento, não sendo aplicado nenhum reajuste de valores.

Tabela 30 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|--|--|---|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) | Projeto e implantação de readequação do sistema de tratamento Fase 1 – ETE Morretes | Estudo de concepção para análise de alternativas mais adequadas para pós-tratamento da Fase 1 | 100.000,00 | | | | 100.000,00 | Prestador de serviços | ES010101N |
| | | Alternativa 1.1: Instalação de queimadores de biogás, corta-chamas e cobertura em PRFV nos cinco reatores UASB | 420.000,00 | | | | 420.000,00 | Prestador de serviços | ES010102A |
| | | Alternativa 1.2: Projeto readequação/adaptação do novo tanque de equalização para pós-tratamento de polimento ao tratamento anaeróbio, como reator secundário aeróbio por lodos ativados convencional | 4.677.600,00 | | | | 4.677.600,00 | Prestador de serviços | ES010102N |
| | | Alternativa 2: Projeto de readequação/adaptação dos reatores UASB para tratamento secundário aeróbio, modalidade aeração prolongada | | | | | 0,00 | Prestador de serviços | ES010103N |
| | | Alternativa 3: Projeto de readequação com pós-tratamento dos reatores anaeróbios com filtros biológicos percoladores (FBP) | | | | | 0,00 | Prestador de serviços | ES010104N |
| | Projeto Executivo de ampliação da rede coletora de esgoto | Projeto Executivo de ampliação da rede coletora de esgoto para os bairros Tabuleiro dos Oliveira, Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Ilhota e parte do Canto da Praia | 1.000.000,00 | | | | 1.000.000,00 | Prestador de serviços | ES010201N |
| | Projeto de ampliação da ETE Morretes - Fase 2 e elevatória/emissário de esgoto tratado até o rio Perequê (pendências) | Execução de uma câmara de contato (TC-01) em concreto armado | (1) | | | | 0,00 | Prestador de serviços | ES010301M |
| | | Execução de elevatória e emissário de esgoto tratado da ETE Morretes até o rio Perequê | (1) | | | | 0,00 | Prestador de serviços | ES010302M |
| | Estudo de concepção ETE Ilhota | Elaboração de Estudo de concepção e de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de ETE Ilhota | 300.000,00 | | | | 300.000,00 | Prestador de serviços | ES010401N |
| | Execução de elevatórias, emissários conforme cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2022-2044) (Prazo emergencial) | Adequação/ampliação de elevatória EEE 8.8 (306) com bombas submersíveis | 390.000,00 | | | | 390.000,00 | Prestador de serviços | ES010501N |
| | | Adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.9 (258) com bombas submersíveis | | | | | 0,00 | Prestador de serviços | ES010502N |
| | | Adequação/ampliação de emissário, ø400mm, até a ETE - 1622,00m | 1.650.000,00 | | | | 1.650.000,00 | Prestador de serviços | ES010503N |
| | | Aumento de capacidade da EEE 7.4A para vazões de médio prazo | 315.000,00 | | | | 315.000,00 | Prestador de serviços | ES010504N |
| | | Aumento da Capacidade da EEE 7.4B - Para vazões de médio Prazo | 170.000,00 | | | | 170.000,00 | Prestador de serviços | ES010505N |
| | Gestão de Qualidade do SES | Gestão de Qualidade do SES - manutenção e ampliação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental | 15.000,00 | 25.000,00 | 20.000,00 | 40.000,00 | 100.000,00 | Prestador de serviços | ES010601N |
| Programa "Se Liga na Rede Itapema" | Manutenção do Programa "Se Liga na Rede Itapema" | 15.000,00 | 25.000,00 | 20.000,00 | 40.000,00 | 100.000,00 | FAACI | ES010701N | |

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|----------|--|--|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| | Cadastro Georeferenciado do SES | Manutenção e atualização de cadastro georeferenciado do SES | (1) | (1) | (1) | (1) | 0,00 | Prestador de serviços | ES010801M |
| | Implantação de conjuntos sanitários em Zeis | Implantação de conjuntos sanitários para residências de zonas especiais de interesse social (Zeis) | 60.000,00 | 100.000,00 | 80.000,00 | 160.000,00 | 400.000,00 | PMI | ES010901N |
| | Implantação de rede coletora de esgoto | Execução de rede coletora para cobertura de 74,52% em prazo emergencial (2025) nos bairros Tabuleiro dos Oliveiras e Várzea | 15.286.320,00 | | | | 15.286.320,00 | Prestador de serviços | ES011001A |
| | | Execução de rede coletora para cobertura de 88,75% em curto prazo (entre os anos de 2026 a 2029) nos bairros Várzea, Alto São Bento, Casa Branca, Sertãozinho, Canto da Praia e Ilhota | | 79.488.864,00 | | | 79.488.864,00 | Prestador de serviços | ES011002A |
| | | Execução de rede coletora para cobertura de 99,99% em médio prazo | | | 77.450.688,00 | | 77.450.688,00 | Prestador de serviços | ES011401A |
| | | Execução de rede coletora para cobertura de 100% em longo prazo | | | | 119.437.113,60 | 119.437.113,60 | Prestador de serviços | ES011601A |
| | Execução de elevatórias, emissários conforme cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2025-2027) (Curto Prazo) | Execução de nova Elevatória EEE 8.8 (306) com bombas submersíveis | | 90.000,00 | | | 90.000,00 | Prestador de serviços | ES011101N |
| | | Execução de Duplicação de Trecho de 963,10m | | 1.000.000,00 | | | 1.000.000,00 | Prestador de serviços | ES011102N |
| | | Aumento de capacidade da EEE 7.3 para vazão = 60,45 l/s | | 240.000,00 | | | 240.000,00 | Prestador de serviços | ES011103N |
| | | Aumento da capacidade da EEE 7.5A, para vazões de fim de plano, vazão = 40,53 l/s | | 230.000,00 | | | 230.000,00 | Prestador de serviços | ES011104N |
| | | Aumento de capacidade da EEE 7.5B, para vazões de fim de plano, vazão = 42,99 l/s | | 165.000,00 | | | 165.000,00 | Prestador de serviços | ES011105N |
| | | Aumento da capacidade da EEE 7.2 para vazões de 2ª etapa, vazão = 105,09 l/s | | 315.000,00 | | | 315.000,00 | Prestador de serviços | ES011106N |
| | | Aumento de capacidade da EEE 7.1, para vazões de 2ª etapa, vazão = 44,05 l/s | | 165.000,00 | | | 165.000,00 | Prestador de serviços | ES011107N |
| | Projeto executivo e implantação de ampliação ETE Morretes | Ampliação do sistema de tratamento Fase 2 da ETE Morretes em 200 L/s (2031) | | | 30.000.000,00 | | 30.000.000,00 | Prestador de serviços | ES011201A |
| | | Execução de elevatória e de emissário de esgoto tratado na saída da ETE Morretes até o rio Perequê | | | 2.000.000,00 | | 2.000.000,00 | Prestador de serviços | ES011202A |
| | | Ampliação do sistema de tratamento Fase 2 da ETE Morretes em 150 L/s | | | | 22.500.000,00 | 22.500.000,00 | Prestador de serviços | ES011501A |
| | Estudo de viabilidade técnica e econômica do emissário submarino | Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação consorciada de sistema de disposição oceânica para lançamento de esgoto por meio de emissário submarino | | | 1.500.000,00 | | 1.500.000,00 | Prestador de serviços | ES011301A |
| | Execução de elevatórias, emissários conforme | Adequação/ampliação de Elevatória EEE 8.8 (307) com bombas submersíveis | | | | 100.000,00 | 100.000,00 | Prestador de serviços | ES011701N |

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/Custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|---|---|--|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| | cronograma de obras Cia. Águas de Itapema (2040-2042) (Longo Prazo) | Adequação/ampliação de Duplicação de Trecho de 3000 m. Jusante da EEE 8.5 (205) | | | | 3.000.000,00 | 3.000.000,00 | Prestador de serviços | ES011702N |
| | | Adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.1 (165) com bombas submersíveis | | | | 740.000,00 | 740.000,00 | Prestador de serviços | ES011703N |
| | | Adequação/ampliação de Elevatória EEE 3.2 (133) com bombas submersíveis | | | | 165.000,00 | 165.000,00 | Prestador de serviços | ES011704N |
| | | Troca do CMB da EE 105 (115C) para aumento de capacidade | | | | 30.000,00 | 30.000,00 | Prestador de serviços | ES011705N |
| | Projeto executivo e implantação de emissário submarino | Projeto executivo e licenciamento ambiental para implantação consorciada de emissário submarino | | | | 2.946.793,83 | 2.946.793,83 | Prestador de serviços | ES011801A |
| | | Implantação de emissário de recalque terrestre (trecho ETE - Orla) | | | | 4.565.353,96 | 4.565.353,96 | Prestador de serviços | ES011802A |
| | | Implantação de emissário submarino com aproximadamente 6.000 m | | | | 65.056.040,06 | 65.056.040,06 | Prestador de serviços | ES011803A |
| Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema de Tratamento de Esgoto | Projeto de monitoramento de esgoto e corpo receptor | Proceder monitoramento do esgoto bruto e tratado e do corpo receptor de acordo com as exigências legais | (1) | (1) | (1) | (1) | 0,00 | Prestador de serviços | ES020101M |
| Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais | Projeto de Controle Operacional dos Sistemas Individuais | Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área urbana sem atendimento do SES | (2) | (2) | (2) | (2) | 0,00 | Vigilância Sanitária Municipal | ES030101M |
| | | Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas individuais de tratamento em área rural | (2) | (2) | (2) | (2) | 0,00 | Vigilância Sanitária Municipal | ES030102N |
| | | Fiscalização contínua de regularização de empresas de limpa fossa | (3) | (3) | (3) | (3) | 0,00 | FAACI | ES030103N |
| Custo total (R\$) | | | 24.398.920,00 | 81.843.864,00 | 111.070.688,00 | 218.780.301,45 | 436.093.773,45 | | |

(1) Corresponde a metas especificadas e mantidas do PMSB 2014, estando prevista no reequilíbrio financeiro de valores do plano anterior, portanto, não sendo considerado na revisão PMSB (2022).

(2) Sem custos, equipe da Vigilância Sanitária Municipal.

(3) Sem custos, equipe da FAACI.

5.4 METAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.4.1 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Este programa objetiva a cooperação entre os diversos setores envolvidos na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos e a população do município, com a perspectiva da sustentabilidade e da eficiência desde o armazenamento até a disposição final dos resíduos sólidos.

Os programas devem seguir as premissas da universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços prestados, bem como sua sustentabilidade econômica, ambiental e social.

4.4.1.1 Ações e metas

5.4.1.1.1 Projeto de composição gravimétrica

- Realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares a cada 4 anos e na implantação de novos sistemas (Código da meta: RS010101A).

A eficiência do tratamento dos resíduos, seja da reciclagem ou da compostagem, e o dimensionamento adequado do sistema envolvido no gerenciamento dos resíduos sólidos estão diretamente relacionados com suas características qualitativas, para tanto, é essencial manter atualizados os dados de composição gravimétrica. Assim, recomenda-se que a cada quatro anos, bem como na implantação de novos sistemas, seja realizada a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

5.4.1.1.2 Projeto de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos - RSU

- Realizar o serviço de coleta convencional atendendo 100% da população (Código da meta: RS010201A).

Deve-se manter o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, com qualidade e regularidade, ampliando os serviços conforme a expansão urbana, de modo a continuar atendendo toda a população.

- Realizar estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação de

estação de transbordo (Código da meta: RS010202M).

5.4.1.1.3 Projeto de tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

- Realizar a disposição final ambientalmente adequada dos RSU gerados no município (Código da meta: RS010301M).

Continuar a encaminhar os RSU gerados no município para disposição final ambientalmente adequada. A porcentagem tende a ser reduzida com a melhoria da eficiência da coleta seletiva e a implementação de programas de reciclagem dos resíduos orgânicos com valor de investimento previsto de R\$ 245.455.744,00 ao longo do plano.

Os valores considerados na Tabela 31 balizaram-se no documento da Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda Itap-121, referente a formação de preço para 2020. Os valores foram atualizados ao valor presente, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA. Foram descontados os resíduos a serem encaminhados para reciclagem, de acordo com os percentuais adotados na melhoria da eficiência da coleta seletiva, e os resíduos orgânicos encaminhados para reciclagem.

- Realizar estudo de viabilidade técnica e econômica para implementação de novas tecnologias visando a valorização dos resíduos e/ou geração de energia (Código da meta: RS010302N).

5.4.1.1.4 Projeto de compostagem

- Compostagem piloto em parceria com o governo do Estado de Santa Catarina (Código da meta: RS010401N).

O Planares prevê que no ano de 2024 o percentual de 3,6% da massa dos resíduos orgânicos seja destinado para tratamento biológico. Inicialmente, visando atender esse percentual, pretende-se incentivar as ações de reciclagem dos resíduos orgânicos dos médios e grandes geradores do município, como supermercados, feiras, restaurantes, bares e demais estabelecimentos de alimentação com significativa geração de resíduos orgânicos.

Para incentivar a aderência dos estabelecimentos supracitados, o município pode instituir em lei a participação dos mesmos nos programas de reciclagem municipal, ou vincular ao licenciamento ambiental, e atuar na orientação

para efetivação das ações propostas.

Para operacionalizar o tratamento dos resíduos orgânicos pode-se buscar uma parceria com o Governo do Estado de Santa Catarina, junto à Unidade Prisional Avançada de Itapema, para utilizar o espaço físico e mão de obra dos detentos para realização da compostagem dos resíduos orgânicos na fase inicial de coleta seletiva dos resíduos orgânicos no município, funcionando como um projeto piloto e pioneiro.

Ainda, essa atividade - tanto o tratamento dos resíduos orgânicos como a própria coleta - pode partir da iniciativa privada, em uma PPP, onde o município atuaria na orientação e fiscalização juntos aos estabelecimentos geradores e a iniciativa privada na coleta, transporte e/ou tratamento dos resíduos orgânicos.

- Elaborar estudo e projeto para central de compostagem e licenciar (Código da meta: RS010402M).

O valor do estudo e projeto para central de compostagem foi atualizado, pelo IPCA, do PMSB 2014.

- Implantar coleta de resíduos orgânicos (Código da meta: RS010403A).

A coleta municipal dos resíduos orgânicos, no sistema porta a porta, iniciará no curto prazo, 2026. Os percentuais atendem as recomendações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares para percentual de massa destinada para tratamento biológico, região sul. Os percentuais em cada ano correspondem: 3,6% em 2024; 7,2% em 2028; 10,8% em 2032; 14,4% em 2036 e 18,1% em 2040. Seguiu-se a linha de crescimento do Planares para extrapolar até o ano de 2042, compreendendo todo o período do plano.

Pretende-se atender o percentual de 3,6% até 2024, com o tratamento dos resíduos orgânicos dos médios e grandes geradores.

- Implantar central de compostagem (Código da meta: RS010404M).

Após estudo e projeto da central de compostagem, bem como seu licenciamento ambiental, deve-se levantar os custos para sua implantação, que pode ocorrer de forma modular, para atender o aumento gradativo dos resíduos reciclados até o final do horizonte do PMSB (2042). Nos estudos, deve-se avaliar a adoção de tecnologias que dispendam de áreas menores, ou ainda a implantação em

municípios limítrofes, visto as peculiaridades territoriais do município.

5.4.1.1.5 Projeto de Ponto de Entrega Voluntária - PEV

- Elaborar projeto do PEV (Código da meta: RS010501N).
Após a elaboração do projeto realizar o licenciamento ambiental.
- Implantar dois Pontos de Entrega Voluntária – PEV (Código da meta: RS010502N).

Visando encontrar uma solução para a disposição inadequada de resíduos volumosos, resíduos de construção civil e podas no município, justifica-se a implantação de um PEV. Esse local tem a finalidade de oferecer à população uma infraestrutura adequada para recepção de resíduos volumosos, pequenos volumes de RCC, podas, e outros tipos de resíduos que o município definir apropriado o recebimento, visando a melhor gestão dos resíduos no âmbito municipal. Além do recebimento dos resíduos, no PEV será realizada a triagem e o estoque temporário, para posterior encaminhamento ao destino final adequado.

Dentre a abrangência dos resíduos volumosos a serem recebidos no PEV, cita-se: sofá, móveis inservíveis (cama, guarda-roupa, armário, dentre outros), colchão, tapete. O PEV também pode receber pequenos volumes de resíduos de construção civil (classe A e madeira), podas de árvores e resíduos oriundos de jardinagem.

Para facilitar a logística de entrega aos munícipes, segure-se a construção de 2 PEV, um no bairro Morretes e outro no Alto São Bento. A infraestrutura do PEV deve contar com um espaço coberto, para armazenamento dos móveis inservíveis e volumosos, e caixas estacionárias.

Os volumosos recebidos, como sofás, colchões e móveis, que estiverem em bom estado, podem ser separados em um espaço do PEV para posterior doação. Considerando o espaço para doações, também podem ser entregues roupas usadas.

O valor a ser dispendido na construção do PEV deve ser detalhado nos projetos básico e executivo.

- Implantar canal de divulgação (Código da meta: RS010503N).

Para informar a população sobre o funcionamento e tipos de resíduos a serem recebidos no PEV, deve-se instalar um canal de divulgação, que pode contar

com o apoio, além de um telefone para contato, de um aplicativo e redes sociais.

5.4.1.1.6 Projeto passivos ambientais e áreas de disposição irregular

- Realizar Diagnóstico ambiental e projeto executivo de engenharia para recuperação da área de passivo ambiental - antigo lixão no Morro do Encano (Código da meta: RS010601M).
- Realizar a execução do projeto para a recuperação do passivo ambiental - antigo lixão no Morro do Encano (Código da meta: RS010602M).
- Realizar o monitoramento ambiental do antigo lixão no Morro do Encano (Código da meta: RS010603M).

Inicialmente, é necessário realizar uma avaliação ambiental e proposição de medidas de readequação ambiental da área. Posteriormente, realiza-se o projeto executivo. Esses estudos, juntamente com a avaliação do órgão ambiental licenciador, indicarão os programas de monitoramento ambiental a serem realizados na área.

- Estudo para quantificar e qualificar os resíduos dispostos no pátio da Secretaria de Obras e Transportes (Código da meta: RS010604A).
- Dar destino final adequado aos resíduos dispostos no pátio da Secretaria de Obras e Transportes (Código da meta: RS010605A).
- Regularizar as duas áreas públicas mapeadas como deposição irregular de resíduos (Código da meta: RS010606N).

Conforme Apêndice 4 do Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, ficou identificado duas áreas com depósito irregular de resíduos, a área do Centro de Triagem Municipal no bairro Casa Branca onde há deposição de diversos tipos de resíduos, incluindo volumosos bem como no bairro Sertão do Trombudo em terreno público ao lado da Subestação de Energia Elétrica da CELESC. É necessário fazer uma avaliação das áreas e sua adequação, pois, segundo o plano municipal de gestão de resíduos da construção civil de Itapema

(Não aprovado), a área do Centro de Triagem Municipal destina-se a receber apenas resíduos gerados em obras municipais, principalmente as oriundas de limpeza de corpos hídricos e terraplanagem, de igual forma é o que no momento destina-se o terreno no bairro Sertão do Trombudo. A regularização deve ser fundamentada na identificação dos resíduos, destino adequado quando necessário, e organização administrativa para depósitos futuros, como o licenciamento das áreas.

- Realizar cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos e manter atualizado (Código da meta: RS010607N).
- Notificar os proprietários das áreas com depósito irregular para efetuar a limpeza (Código da meta: RS010608N).

Conforme a legislação municipal, é proibida a deposição de resíduos e entulhos nas vias públicas ou terrenos, edificados ou não. Portanto, é de responsabilidade dos proprietários prover e manter a limpeza.

5.4.2 Programa de gestão dos resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais

Este programa tem como objetivo gerenciar adequadamente os resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais, atendendo a legislação vigente.

5.4.2.1 Ações e metas

5.4.2.1.1 Gestão de Resíduos dos Serviços de Saúde

- Manter os serviços de coleta externa, transporte, tratamento e destino final dos RSS (Código da meta: RS020101A).

Os valores apontados na Tabela 31 foram balizados no valor do sétimo aditivo ao Contrato n. 22/2016, vigente de março de 2020 a março de 2021, reajustado pelo IPCA.

- Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS e mantê-lo atualizado (Código da meta: RS020102N).
- Adequar os coletores e os abrigos externos de RSS (Código da meta:

RS020103N).

É necessário adequar os coletores de todos os estabelecimentos públicos de atendimento à saúde geridos pelo município. Os padrões devem atender a RDC 222/2018, conforme apontamentos a serem realizados no PGRSS.

A RDC 222/2018 estabelece um padrão para os abrigos externos. Todos os abrigos devem ser avaliados e sugeridas suas adequações no PGRSS.

5.4.3 Programa de coleta seletiva, valorização e inclusão de catadores de materiais recicláveis

Um dos princípios da Lei n. 12.305/2010 é a reciclagem dos resíduos. As metas para reciclagem, tanto para os resíduos recicláveis quanto para os orgânicos, balizaram-se nos percentuais das metas, para região sul, do Planares.

Quanto aos resíduos recicláveis, é necessário melhorar, principalmente, a educação ambiental, visando uma participação mais efetiva da população e melhorando a qualidade dos resíduos triados encaminhados à coleta seletiva. Mesmo a coleta seletiva ocorrendo em todo o município, tem-se uma eficiência baixa, de 13,6%. Isso significa que do total de resíduos recicláveis gerados no município 13,6% são coletados por meio da coleta seletiva.

Na reciclagem dos resíduos orgânicos as iniciativas serão pioneiras, sendo necessário projetar e construir instalações, adquirir equipamentos, capacitar pessoal para a operação de todas as etapas, iniciar a coleta seletiva e sensibilizar e informar a população.

A escolha das regiões onde iniciará a coleta seletiva dos resíduos orgânicos deve priorizar os bairros que assimilam com maior rapidez ao processo de educação ambiental, identificando tais bairros mediante a caracterização qualitativa dos resíduos, bem como conhecimento empírico dos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos urbanos no município.

5.4.3.1 Ações e metas

5.4.3.1.1 Melhoria da eficiência da coleta seletiva

- Manter o serviço de coleta de resíduos recicláveis para 100% da população e melhorar a eficiência da coleta seletiva (Código da meta: RS030101A).

Deve-se manter o serviço de coleta e transporte dos resíduos recicláveis,

com qualidade e regularidade, ampliando os serviços conforme a expansão urbana, para continuar atendendo toda a população. A eficiência da coleta seletiva está relacionada às ações de sensibilização, que serão abordadas no Programa de Educação Ambiental.

Ainda, referente ao quantitativo dos resíduos recicláveis coletados, deve-se buscar mecanismos para aprimorar a sua aferição.

5.4.3.1.2 Valorização e inclusão de catadores de materiais recicláveis

- Realizar e manter atualizado cadastro dos catadores de materiais recicláveis que atuam no município (Código da meta: RS030201N).

Recomenda-se que seja realizado o cadastramento dos catadores de materiais recicláveis, tanto dos catadores que atuam durante todo o ano quanto dos que atuam somente na alta temporada, e propicie-se orientação para inclusão, quando de interesse do catador, na cooperativa ou na associação existentes no município.

- Apoiar e proporcionar capacitação dos catadores de materiais recicláveis (Código da meta: RS030202N).

É importante que o município realize capacitações e orientações para os catadores, fomentando assim a atividade dentro do município. As capacitações podem abranger temáticas como noções de administração, legislação, empreendedorismo, cooperativismo, controle de qualidade, saúde e segurança, mobilização social e educação ambiental, classificação de resíduos e valor econômico. Também pode entrar em pauta as demandas para trabalharem como intermediários no processo de logística reversa.

5.4.4 Programa de limpeza pública

Os sistemas de limpeza urbana são considerados essenciais ao planejamento urbano, a proteção e a conservação do meio ambiente e qualidade de vida.

Os serviços de limpeza urbana têm caráter dinâmico, logo, seu planejamento deve ser flexível a rearranjos, quando necessários. Esse aspecto é ainda mais evidenciado no município por ter uma população flutuante no verão e um

consequente aumento da demanda dos serviços.

Quando instalados os sistemas de reciclagem dos resíduos orgânicos, orienta-se que os resíduos de capina, roçada e poda sejam incorporados.

5.4.4.1 Ações e metas

5.4.4.1.1 Cidade limpa

- Manter os serviços de limpeza urbana (Código da meta: RS040101M).

Os valores considerados na Tabela 31 balizaram-se no documento da Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda Itap-121, referente a formação de preço para 2020. Os valores foram atualizados ao valor presente, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA.

- Aumentar a quantidade de contêineres na orla (Código da meta: RS040102N).

Para atender essa demanda solicitada pelos munícipes nas reuniões de bairro, foi considerado um aumento de 50% dos coletores utilizados atualmente, sendo 16 contêineres de 1000L e 50 contêineres de 360L, somados ao valor, proporcional, do serviço de coleta. Foi considerada a aquisição dos contêineres no prazo emergencial.

Esta ação prevista ao longo do plano tem valor estimado de R\$ 437.828,75.

5.4.5 Programa de fiscalização

O objetivo deste programa é monitorar o gerenciamento dos resíduos que trata o artigo 20 e os resíduos com sistemas de logística reversa, artigo 33, da Lei n. 12.305/2010. O detalhamento desses resíduos encontra-se no Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, capítulos 3.5, 3.6 e 7.

5.4.5.1 Ações e metas

5.4.5.1.1 Projeto fiscalização

- Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos que trata o artigo 20 da Lei 12.305/2010 e

os sistemas de logística reversa (artigo 33 da referida lei) (Código da meta: RS050101M).

- Fiscalizar as áreas de disposição irregular de resíduos e monitorá-las (Código da meta: RS050102N).

5.4.6 Resumo das metas e ações

As proposições de metas e ações para a revisão do plano municipal de saneamento básico, no eixo limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, compreendem, no total, 31 ações. Dessas, nove se mantêm do PMSB de 2014, sete tiveram alguma alteração e 14 são novas. Do total de ações, 26 estão previstas em prazo emergencial; 18 em curto prazo; 16 em médio prazo; e 16 em longo prazo (totalizando 76 ações). Ressalta-se que a mesma ação pode ocorrer em diferentes períodos.

No PMSB de 2014 estavam previstas 28 ações, sendo 20 em prazo imediato; 17 em curto prazo; 16 em médio prazo; e 16 em longo prazo (totalizando 69 ações nos diferentes períodos).

Das 28 ações do plano de 2014, três ações foram atendidas, logo, não estão mais contempladas; e três foram removidas na revisão, pois não se adequam mais a realidade do município ou dependem de estudo indicando sua viabilidade. Ainda, seis mantiveram sua essência, mas sofreram alterações; e 14 se mantiveram.

Tabela 31 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|--|--|---|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|--|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos | Composição gravimétrica | Realizar a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares a cada 4 anos e na implantação de novos sistemas | (1) | (1) | (1) | (1) | | Autarquia de saneamento básico | RS010101A |
| | Coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos | Realizar o serviço de coleta convencional atendendo 100% da população | 19.237.826,25 | 38.010.145,86 | 35.958.743,65 | 88.056.977,49 | 181.263.693,26 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS010201A |
| | | Realizar estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação de estação de transbordo | 35.000,00 | | | | 35.000,00 | Autarquia de saneamento básico | RS010202M |
| | Tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos - RSU | Realizar a disposição final ambientalmente adequada dos RSU gerados no município | 26.051.879,16 | 51.473.368,86 | 48.695.358,41 | 119.246.826,89 | 245.467.433,32 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS010301M |
| | | Realizar estudo de viabilidade técnica e econômica para implementação de novas tecnologias visando a valorização dos resíduos e/ou geração de energia | | (3) | (3) | (3) | | Autarquia de saneamento básico | RS010302N |
| | Projeto de Compostagem | Compostagem piloto em parceria com o governo do Estado de Santa Catarina | (2) | | | | | Penitenciária e autarquia de saneamento básico | RS010401N |
| | | Elaborar estudo e projeto para central de compostagem e licenciar | 523.628,00 | | | | 523.628,00 | Autarquia de saneamento básico | RS010402M |
| | | Implantar coleta de resíduos orgânicos | | 1.284.192,49 | 1.957.974,54 | 7.582.146,20 | 10.823.313,24 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS010403A |
| | | Implantar central de compostagem | | (2) | | | | Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Obras e Transporte | RS010404M |
| | Projeto de Ponto de Entrega Voluntária - PEV | Elaborar projeto do PEV | 13.600,00 | | | | 13.600,00 | Autarquia de saneamento básico | RS010501N |
| | | Implantar 2 Pontos de Entrega Voluntária - PEV | (2) | | | | | Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Obras e Transportes | RS010502N |
| | | Implantar canal de divulgação | (2) | | | | | Autarquia de saneamento básico | RS010503N |
| | Passivos ambientais e áreas de disposição irregular | Realizar diagnóstico ambiental e projeto executivo de engenharia para recuperação da área de passivo ambiental - antigo lixão no Morro do Encano | 177.000,00 | | | | 177.000,00 | Autarquia de saneamento básico | RS010601M |
| | | Realizar a execução do projeto para a recuperação do passivo ambiental - antigo lixão no Morro do Encano | | (2) | | | | Autarquia de saneamento básico | RS010602M |
| | | Realizar o monitoramento ambiental do antigo lixão no Morro do Encano | | (2) | (2) | (2) | | Autarquia de saneamento básico | RS010603M |
| | | Estudo para quantificar e qualificar os resíduos dispostos no pátio da Secretaria de Obras e Transportes | 10.000,00 | | | | 10.000,00 | Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Obras e Transportes | RS010604A |
| | | Dar destino final adequado aos resíduos dispostos no pátio da Secretaria de Obras e Transportes | (2) | | | | | Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Obras e Transportes | RS010605A |

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|---|--|--|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|---|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| | | Regularizar as duas áreas públicas com depósito irregular de resíduos | (2) | | | | | Autarquia de saneamento básico | RS010606N |
| | | Realizar cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos e manter atualizado | (3) | (3) | (3) | (3) | | Autarquia de saneamento básico | RS010607N |
| | | Notificar os proprietários das áreas com depósito irregular para efetuar a limpeza | (4) | (4) | (4) | (4) | | FAACI | RS010608N |
| Programa de gestão dos resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais | Gestão de Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS | Manter os serviços de coleta externa, transporte, tratamento e destino final dos RSS | 504.698,46 | 841.164,10 | 672.931,28 | 1.345.862,56 | 3.364.656,40 | Prestadora de serviços | RS020101A |
| | | Elaborar Plano de Gerenciamento de RSS e mantê-lo atualizado | 95.500,00 | | | | 95.500,00 | Vigilância Sanitária | RS020102N |
| | | Adequar os coletores e os abrigos externos de RSS | (6) | | | | | Vigilância Sanitária | RS020103N |
| Coleta seletiva, valorização e inclusão de catadores de materiais recicláveis | Melhoria da eficiência da coleta seletiva | Manter o serviço de coleta de resíduos recicláveis para 100% da população e melhorar a eficiência da coleta seletiva | 3.774.222,57 | 8.331.062,66 | 10.918.846,19 | 38.897.466,55 | 61.921.597,97 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS030101A |
| | Valorização e inclusão de catadores de materiais recicláveis | Realizar e manter atualizado cadastro dos catadores de materiais recicláveis que atuam no município | (7) | (7) | (7) | (7) | | Secretaria de Assistência Social e Lazer | RS030201N |
| | | Apoiar e proporcionar capacitação dos catadores de materiais recicláveis | (8) | (8) | (8) | (8) | | Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Assistência Social e Lazer | RS030202N |
| Programa de Limpeza Pública | Cidade limpa | Manter os serviços de limpeza urbana | 24.321.673,11 | 40.536.121,85 | 32.428.897,48 | 64.857.794,96 | 162.144.487,41 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS040101M |
| | | Aumentar a quantidade de contêineres na orla | 112.459,33 | 95.696,89 | 76.557,51 | 153.115,02 | 437.828,75 | Prestadora de serviços e Autarquia de saneamento básico | RS040102N |
| Programa de fiscalização | Fiscalização | Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos que trata o artigo 20 da Lei 12.305/2010 e os sistemas de logística reversa (artigo 33 da referida lei) | (9) | (9) | (9) | (9) | | Autarquia de saneamento básico e FAACI | RS050101M |
| | | Fiscalizar as áreas de disposição irregular de resíduos e monitorá-las | (4) | (4) | (4) | (4) | | FAACI | RS050102N |
| | | | 74.857.486,88 | 140.571.752,72 | 130.708.309,07 | 320.140.189,68 | 666.277.738,35 | | |

Fonte: Centro de Pesquisa e Estudos Ambientais - CPEA/IPAT/UNESC, 2022.

(1) Atividade a ser realizada pela empresa contratada para fazer a revisão do PMSB ou estudos de novos sistemas, ou pela equipe da Autarquia de Saneamento Básico.

(2) Custos a serem levantados após o projeto/estudo.

(3) Sem custos, equipe da Autarquia de Saneamento Básico.

(4) Sem custos, equipe da FAACI.

(5) Sem custos, equipe da Vigilância Sanitária e Setor de Licitações.

(6) Este custo será apontado no PGRSS.

(7) Sem custos, equipe da Secretaria de Assistência Social e Lazer.

(8) Sem custos, equipe da Autarquia de saneamento básico e Secretaria de Assistência Social e Lazer.

(9) Sem custos, equipe da Autarquia de Saneamento Básico e FAACI.

5.5 METAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

5.5.1 Programa estruturação do setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A finalidade da estruturação do setor é dotar o órgão público de subsídios técnicos e institucionais que permitam reduzir os impactos dos alagamentos e inundações no meio ambiente do município, e criar as condições para uma gestão sustentável da drenagem urbana.

5.5.1.1 Ações e metas

5.5.1.1.1 Revisão da estrutura organizacional

- Prever na autarquia de saneamento básico a gestão e a fiscalização dos estudos, projetos e obras relativos ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana (Código da meta: AP010101M).

Faz-se necessário que o Município de Itapema revise a legislação vigente, assim como a estrutura organizacional relacionada ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

O objetivo é delegar a atribuição técnica de gestão e fiscalização de estudos, projetos e obras à equipe técnica instituída na autarquia de saneamento básico.

5.5.1.1.2 Projeto plano diretor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana

- Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem urbana (Código da meta: AP010201M).

O Município de Itapema não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, que consiste num conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem em uma cidade, facilitando as ações reguladoras no setor a nível municipal, também não dispõe de um setor exclusivo de serviços de drenagem urbana, o que dificulta as ações referentes à fiscalização e controle de obras.

O município deverá criar ações de gestão, planejamento e projeto na drenagem urbana, com objetivo de minimizar a intervenção humana no espaço, de forma a não aumentar os riscos de impactos sobre a sociedade e o meio ambiente e

mitigar os existentes, por meio da adequada distribuição da água no tempo e no espaço e redução dos poluentes gerados pela população.

5.5.1.1.3 Cadastro técnico da macro e microdrenagem existente

- Realizar o cadastro técnico georreferenciado das redes de drenagem existentes (Código da meta: AP010301M).

O cadastramento da drenagem urbana do município deverá ser elaborado por meio de um sistema corporativo de geoprocessamento, que identificará e armazenará os dados relativos às microdrenagens e macrodrenagens existentes no município.

Essa atribuição de cadastramento técnico georreferenciado das redes é da autarquia de saneamento básico. Caberá ainda como atribuição a sua constante atualização, conforme o andamento de projetos e execução das obras de engenharia.

O geoprocessamento é uma abordagem multidisciplinar que combina diferentes áreas do conhecimento, como a tecnologia de informação, métodos matemáticos, cartografia e geografia.

As técnicas e metodologias aplicadas no geoprocessamento estão relacionadas à aquisição, armazenamento, tratamento de dados e representações de dados e informações georreferenciadas, isto é, dados e informações referenciados a um sistema de coordenadas conhecidas.

Ao ser aplicado na administração pública, o objetivo principal de um sistema de geoprocessamento é a centralização das diferentes bases de dados existentes, contribuindo na integração das informações. Outro fator importante está no auxílio de tomadas de decisão, de forma rápida e eficiente, configurando-se em um suporte fundamental para o planejamento urbano em suas diversas dimensões. Atualmente o município não dispõe de cadastro técnico das redes de drenagens na área urbana municipal, necessitando da criação desta ferramenta abrangendo todo o sistema de drenagem do município, e posteriormente a atualização anual.

5.5.2 Programa de manutenção e universalização das redes de microdrenagem

5.5.2.1 Ações e metas

5.5.2.1.1 Projeto manutenção das redes de microdrenagem

- Limpeza e conservação do sistema de microdrenagem (Código da meta: AP020101M).

Cabe a autarquia de saneamento básico fiscalizar a Secretaria Municipal de Obras e Transportes quanto a realização da execução dos serviços de limpeza e conservação do sistema de microdrenagem.

5.5.2.1.2 Ampliação do sistema de microdrenagem existente

- Redimensionar as redes de drenagem nos locais de alagamentos (Código da meta: AP020201N).

Na fase do diagnóstico de drenagem urbana detectaram-se carências relacionadas às microdrenagens. Deverão ser realizados estudos para verificar a eficiência das atuais redes de drenagem, nas diversas microbacias do município, possibilitando a elaboração de projeto para o redimensionamento das tubulações existentes, procurando eliminar os atuais problemas evidenciados no Diagnóstico de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

- Ampliar e substituir as redes de microdrenagem nos pontos críticos de alagamentos (Código da meta: AP020202N).
- Implantar sistema de microdrenagem nas vias sem drenagem pluvial (Código da meta: AP020203M).

5.5.3 Programa manejo de águas pluviais

5.5.3.1 Ações e metas

5.5.3.1.1 Manutenção das macrodrenagens

- Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos (Código da meta: AP030101M).

A Defesa Civil deve realizar a manutenção dos sistemas de macrodrenagem, abrangendo a desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações. Esta medida visa à remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na passagem das águas pluviais, em períodos de chuvas intensas. Deve-se propor a promoção da limpeza urbana, da reciclagem de rejeitos e do reaproveitamento de resíduos sólidos para reduzir o descarte nos cursos d'água.

Caberá também a Defesa Civil a atualização do programa de manutenção preventiva, dando prevalência sobre o programa de manutenção corretiva, refletindo em um sistema de drenagem eficiente, evitando a ocorrência de alagamentos e inundações em pontos isolados na cidade. O programa deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos duas vezes ao ano na área urbana do município.

A autarquia de saneamento básico deve atuar junto a Defesa Civil no planejamento e fiscalização das ações de manutenção das macrodrenagens.

- Substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação (Código da meta: AP030102N).

5.5.3.1.2 Estudo para eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleirinho

- Elaborar um estudo para possível eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleirinho (em Balneário Camboriú) que desemboca no bairro Ilhota (Código da meta: AP030201M).

5.5.3.1.3 Bacias de retenção/detenção

- Elaborar estudo hidrológico para possível implantação de bacias de retenção/detenção (Código da meta: AP030301A).

5.5.3.1.4 Projeto Pontes

- Projeto e construção de uma nova ponte sobre o rio da Mata de Camboriú na rua 1200 (Código da meta: AP030401M).

5.5.3.1.5 Projeto e execução do desassoreamento do rio Perequê

- Elaborar projeto executivo do desassoreamento do rio Perequê, desde a BR-101 até a Foz (Código da meta: AP030501M).
- Executar o desassoreamento do rio Perequê, desde a BR-101 até a Foz (Código da meta: AP030502M).

5.5.3.1.6 Desassoreamento do rio Bela Cruz

- Executar o desassoreamento do rio Bela Cruz trecho (BR-101 até a foz) e efetuar a execução de molhes em gabiões (Código da meta: AP030601M).

5.5.3.1.7 Reforço da galeria dupla na BR-101 (Rio Fabrício)

- Executar reforço da galeria dupla na BR-101(Rio Fabrício) (Código da meta: AP030701M).

Executar reforço da galeria dupla (de 3 m x 3 m) na BR-101 (Rio Fabrício) com mais um módulo de 3 m x 3 m, com objetivo de prevenir enchentes a montante em função da grande urbanização da região (Código da meta: AP030701M).

5.5.3.1.8 Conclusão da macrodrenagem sub-bacia 22 do bairro Morretes.

- Concluir o trecho a montante (ligação do curso d'água com a rede de macrodrenagem) da obra de macrodrenagem da sub-bacia 22 do bairro Morretes (Código da meta: AP030801N).

5.5.3.1.9 Conclusão do alargamento do rio da Fita

- Concluir o alargamento do rio da Fita (aproximadamente 200 m do trecho inicial lado esquerdo) (Código da meta: AP030901N).

5.5.3.1.10 Fiscalização das áreas de preservação permanente

- Fiscalização para coibir construções em Área de Preservação Permanente (APP) (Código da meta: AP031001N).

A evolução populacional gerou uma forte pressão urbanística, não acompanhada convenientemente pelas instituições e normas urbanísticas, com a construção descontrolada, sem fiscalização, aumentando assim a quantidade de

imóveis em APP.

Faz-se necessário que o município coloque em prática programas de fiscalização que impeçam o avanço da urbanização em APP.

Segundo dados do Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e de Infraestrutura, a projeção de crescimento da população local para o município tende a crescer, representando maior demanda dos serviços de saneamento básico e infraestruturas das vias urbanas, fiscalização mais acentuada sobre o crescimento desordenado e aperfeiçoamento do gerenciamento no saneamento público.

5.5.4 Programa pavimentação das vias municipais

5.5.4.1 Ações e metas

5.5.4.1.1 Implantação de pavimentação e drenagem pluvial nas vias urbanas

- Implantar a pavimentação com drenagem pluvial nas vias da área urbana do município (Código da meta: AP040101N).

O projeto trata da implantação de redes de drenagem em conjunto com a pavimentação das vias urbanas não atendidas. Seguindo o princípio da universalização do sistema e considerando-se que ao longo do plano todas as ruas existentes em área urbana, e aquelas que forem criadas, sejam atendidas com execução de sistema de microdrenagens, promovendo a eficiência do setor.

5.5.4.1.2 Implantação de pavimentação e drenagem pluvial nas vias rurais

- Realizar estudo para quantificar, cadastrar e projetar pavimentação das vias rurais (Código da meta: AP040201N).

A ação prevê o atendimento a pavimentação na grande parte das vias das localidades existentes.

5.5.5 Resumo das metas e ações

As proposições de metas e ações para a revisão do plano municipal de saneamento básico, no eixo Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, compreendem, no total, 21 ações. Dessas, 12 se mantêm do PMSB de 2014, uma teve alteração e oito são novas. Do total de ações, 11 estão previstas em prazo emergencial; treze em curto prazo; sete em médio prazo; e quatro em longo prazo

(totalizando 35 ações). Ressalta-se que a mesma ação pode ocorrer em diferentes períodos.

No PMSB de 2014 estavam previstas 34 ações, sendo 26 em prazo imediato; 16 em curto prazo; 10 em médio prazo; e cinco em longo prazo (totalizando 57 ações nos diferentes períodos).

Das 34 ações do plano de 2014, três foram atendidas, portanto não estão mais contempladas, uma foi alterada, 19 foram removidas na revisão, pois não se adequam mais a realidade do município ou estão previstas em outros eixos do plano, e 12 ações mantiveram sua estrutura.

Tabela 32 - Programas, projetos, metas e ações, com respectivos custos, para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|--|---|---|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|---|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| Estruturação do Setor | Revisão da estrutura organizacional | Prever na autarquia de saneamento básico a gestão e fiscalização dos estudos, projetos e obras relativos ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana | (1) | | | | (1) | Poder Público Municipal | AP010101M |
| | Plano diretor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana | Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem urbana | 200.000,00 | | | | 200.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP010201M |
| | Cadastro técnico da macro e microdrenagem existente | Realizar cadastro técnico georreferenciado das redes de drenagem existentes | 480.000,00 | 480.000,00 | | | 960.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP010301M |
| Manutenção e universalização das redes de microdrenagens | Manutenção das redes de microdrenagem | Limpeza e conservação dos sistemas de microdrenagens | 3.960.000,00 | 6.600.000,00 | 5.280.000,00 | 10.560.000,00 | 26.400.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP020101M |
| | Ampliação do sistema de microdrenagem existente | Redimensionar as redes de drenagem nos locais de alagamentos | 75.000,00 | | | | 75.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP020201N |
| | | Ampliar e substituir as redes de microdrenagem nos pontos críticos de alagamentos | | 750.000,00 | | | 750.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP020202N |
| | | Implantar sistema de microdrenagem nas vias sem drenagem pluvial | | 900.000,00 | 900.000,00 | | 1.800.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP020203M |
| Manejo de águas pluviais | Manutenção das macrodrenagens | Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos | 720.000,00 | 1.200.000,00 | 960.000,00 | 1.920.000,00 | 4.800.000,00 | Defesa Civil e Autarquia de saneamento básico | AP030101M |
| | | Substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação | | 1.500.000,00 | | | 1.500.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP030102N |
| | Estudo para eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleirinho | Elaborar um estudo para possível eliminação da travessia da macrodrenagem da Praia do Estaleirinho (em Balneário Camboriú) que desemboca no bairro Ilhota | | 50.000,00 | | | 50.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP030201M |
| | Bacia de retenção | Elaborar estudo hidrológico para possível implantação de bacias de retenção/detenção | 200.000,00 | | | | 200.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP030301A |
| | Pontes | Projeto e construção de uma nova ponte sobre o rio da Mata de Camboriú na rua 1200 | | 1.350.000,00 | | | 1.350.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP030401M |
| | Projeto e execução do desassoreamento do rio Perequê | Elaborar projeto executivo do desassoreamento do rio Perequê, desde a BR-101 até a Foz | | 500.000,00 | | | 500.000,00 | Defesa Civil e Autarquia de saneamento básico | AP030501M |
| | | Executar o desassoreamento do rio Perequê, desde a BR-101 até a Foz | | | | 13.900.000,00 | 13.900.000,00 | Defesa Civil | AP030502M |
| Desassoreamento do rio Bela Cruz | Executar o desassoreamento do rio Bela Cruz trecho (BR-101 até a foz) e efetuar a execução de molhes em gabiões | | 13.300.000,00 | | | 13.300.000,00 | Defesa Civil | AP030601M | |

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA

| Programa | Projeto | Metas/Ações | Prazos/custos (R\$) | | | | Total (R\$) | Responsável pela ação | Código da meta |
|----------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------|---|----------------|
| | | | Emergencial (2023 a 2025) | Curto (2026 a 2030) | Médio (2031 a 2034) | Longo (2035 a 2042) | | | |
| | Reforço da galeria dupla na BR-101 | Executar reforço da galeria dupla na BR 101 (Rio Fabrício) | | 425.000,00 | | | 425.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP030701M |
| | Conclusão da macrodrenagem sub-bacia 22 do bairro Morretes | Concluir o trecho a montante (ligação do curso d'água com a rede de macrodrenagem) da obra de macrodrenagem da sub-bacia 22 do bairro Morretes | 500.000,00 | | | | 500.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP030801N |
| | Conclusão do alargamento do rio da Fita | Concluir o alargamento do rio da Fita (aproximadamente 200 m do trecho inicial lado esquerdo) | 300.000,00 | | | | 300.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP030901N |
| | Fiscalização das áreas de preservação permanente | Fiscalização para coibir construções em Área de Preservação Permanente (APP) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | Defesa Civil e FAACI | AP031001N |
| Pavimentação das vias municipais | Implantação de pavimentação e drenagem pluvial nas vias urbanas | Implantar a pavimentação com drenagem pluvial nas vias da área urbana | 11.000.000,00 | 18.000.000,00 | 14.500.000,00 | 29.000.000,00 | 72.500.000,00 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes | AP040101N |
| | Implantação de pavimentação e drenagem pluvial nas vias rurais | Realizar estudo para quantificar, cadastrar e projetar pavimentação das vias rurais | | | 980.000,00 | | 980.000,00 | Autarquia de saneamento básico | AP040201N |
| Total | | | 17.435.000,00 | 45.055.000,00 | 36.520.000,00 | 41.480.000,00 | 140.490.000,00 | | |

(1) Sem custo direto para o município, deverá ser realizado pelo Poder Público Municipal.

(2) Sem custo direto para o município, deverá ser realizado pela Defesa Civil e/ou FAACI.

5.6 RESUMO DAS METAS E AÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO

Considerando o cenário atual de desenvolvimento do município de Itapema no saneamento básico, as ações propostas estão alinhadas às diretrizes das Leis 11.445/2007 e 12.305/2010.

Os quatro eixos do saneamento básico, e mais o institucional, totalizaram 170 ações. Dessas, 35 se mantêm do PMSB de 2014, 47 tiveram alguma alteração, mas mantêm a essência, e 88 são novas.

Ainda, do total de 170 ações, algumas ocorrem em diferentes períodos do plano, contemplando assim: 99 no prazo emergencial, 72 no curto, 57 no médio e 59 no longo prazo. A Figura 5 e a Figura 6 apresentam o supracitado por eixo.

Figura 5 - Resumo das ações da revisão do PMSB, por eixo.

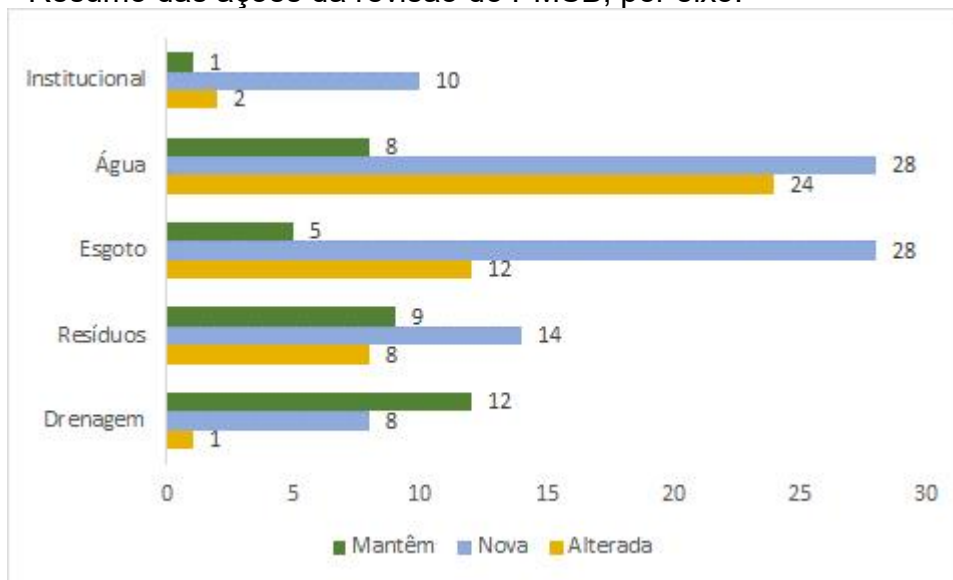
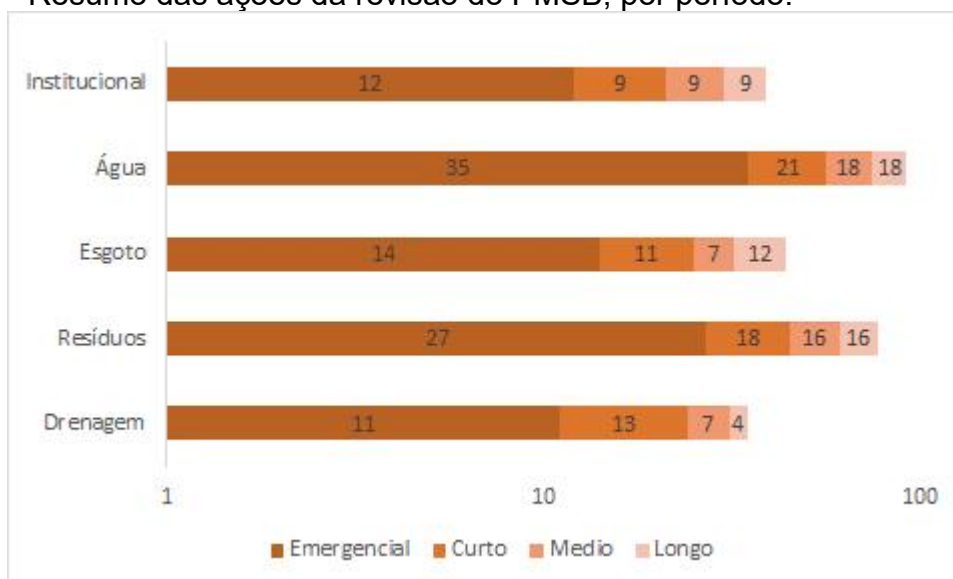


Figura 6 - Resumo das ações da revisão do PMSB, por período.



REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). **Manual Orientativo sobre a norma de referência n. 1/ANA/2021: cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2022.

ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina. **Relatório de Fiscalização Emergencial dos Serviços de Saneamento Básico**. Relatório ARESC GEFIS n. 001/2019. Itapema: ARESC, 2019. 59 p.

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. **Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água** - Posicionamento e contribuições técnicas da ABES. Revisão 1, 19/10/2015. 5 p. Disponível em: http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf. Acesso em 17 mar. de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Elaboração de projetos hidráulicos-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. **NORMA NBR 12209/2011**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011, 53 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. **NORMA NBR 12217/1994**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994, 4 p.

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 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.

BARROS, Regina Mambli. **Tratamento sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 2013. 374 p.

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. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Orientações Técnicas. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL. **Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico;

altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 17 abr. de 2022.

BRASIL. **Lei 13.312, de 12 de julho de 2016**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico para tornar obrigatória a medição individualizada do consumo hídrico nas novas edificações condominiais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13312.htm. Acesso em 19 jul. de 2022.

BRASIL. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/lei-12305-10>>. Acesso em 30 abr. de 2022.

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. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n. 888 de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab**. Documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente. Brasília, 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em 25 mar 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares**. Coordenação de André Luiz Felisberto França...(et al) Brasília, DF: MMA, 2022. 188 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/Anexo/and11043.pdf>. Acesso em 25 mar 2022.

GEOHIDRO. **Plano de abastecimento de água da região metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Salbara**. Tomo III, volume 9. Estudos de concepção e

viabilidade. Dezembro de 2014, 147 p.

JORDÃO, Eduardo Pacheco. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 8ª edição - Rio de Janeiro, 2017, 916 p.

MUNICÍPIO DE ITAPEMA. **Lei 2.732, de 16 de julho de 2009**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

MUNICÍPIO DE ITAPEMA. **Lei 3.369, de 28 de outubro de 2014**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Itapema e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/sc/i/itapema/lei-ordinaria/2014/337/3369/lei-ordinaria-n-3369-2014-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-incluindo-o-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-no-municipio-de-itapema-e-da-outras-providencias?q=3369>>. Acesso em 30 abr. de 2022.

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.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 4ª ed. São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2013. 643 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.