



Prefeitura Municipal de Palhoça
Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB
de Palhoça – SC



PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Setembro/2017



Prefeitura Municipal de Palhoça

Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSB de Palhoça – SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PALHOÇA – SC
ETAPA 6 – PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO
ETAPA 7 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ALCANCE DO CENÁRIO
DE REFERÊNCIA

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL

Jackson Casali	Engenheiro Coordenador	CREA/SC 103913-5
Robison F. Lima	Engenheiro Florestal	CREA/SC 061352-8
Graciela Missel	Advogada	OAB/SC 45698
Ademir Tancini	Eng. Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 113590-2
Fernanda Bottin	Assistente Social	CRESS 3814/SC
Eni Ferreira	Assistente Administrativo	-

EQUIPE DE APOIO

Darcivana F. Squena	Engenheira Ambiental	CREA/SC 086247-3
Luzitania Boff	Pedagoga	9602051/DEMEC/SC
Samara Mazon	Bióloga	CRBio 088108/03-D
Felipe Forest	Eng Civil/ Téc. Geoprocessamento	CREA/SC 13565-0
Sabrina Altmeyer Mendes	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA/SC 146910-3
Celsiane Teilonara Ziliotto	Engenheira Ambiental	CREA/SC 133524-0
Anderso Carlo Piva	Engenheiro Ambiental	CREA/SC 147665-3



IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL

Razão Social: Prefeitura Municipal de Palhoça
CNPJ: 82.892.316/0001-08
Endereço: Av. Hilza Terezinha Pagani, n. 289
Município: Palhoça – SC
Fone/fax: (48) 3279-1700
Web Site: <https://palhoca.atende.net>
Administrador: Prefeito Municipal Camilo Martins

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

Responsável: Cerne Ambiental Ltda. – EPP
CNPJ: 05.658.924.0001/01
Endereço: Av. Nereu Ramos 75-D, Sala 1035A, Centro
Município/UF: Chapecó – SC
Fone/fax: (49) 3329-3419
E-mail: cerneambiental@gmail.com
Home Page www.cerneambientalsc.com.br
www.planosmunicipais.com.br/palhoca

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	20
1.1	Objetivos Gerais	21
1.1.1	Acesso a Salubridade Ambiental e a Saúde Coletiva	22
1.1.2	Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição.....	23
1.1.3	Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas	23
1.1.4	Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais	23
1.1.5	Sistema Econômico-Financeiro.....	23
1.2	Objetivos Setoriais	24
1.2.1	Infraestrutura de Abastecimento de Água.....	24
1.2.2	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	24
1.2.3	Infraestrutura de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.....	24
2	PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	25
2.1	Definição do Período de Planejamento	27
2.1.1	Evolução Populacional	27
2.1.2	Projeção Populacional Adotada	28
2.1.3	Horizonte para o Plano de Execução	34
2.2	DEMANDAS E PROJEÇÕES PARA OS SETORES	35
2.2.1	Demanda estimada para abastecimento de água – População Total do Município	35
2.2.2	Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário – População Total do Município	37
2.2.2.1	Locação das ETEs.....	39
2.2.2.1.1	Alternativas para a Região Norte	40
2.2.2.1.1.1	Possibilidades para Implantação das Alternativas Propostas.....	43
2.2.2.1.1.1.1	Definição da Possibilidade para a Região Norte.....	47
2.2.2.1.2	Alternativas para a Região Sul.....	48

2.2.2.1.2.1	Possibilidades para Implantação das Alternativas Propostas	50
2.2.2.1.2.1.1	Definição da Possibilidade para a Região Sul	54
2.2.3	Projeção das Necessidades dos Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	55
2.2.3.1	Diretrizes para Controle de Escoamento das Águas	58
2.2.3.2	Tratamento de Fundos de Vale	60
2.2.3.3	Medidas Mitigadoras	61
2.3	Alternativas de Compatibilização das Carências de Serviços Públicos de Saneamento Básico com as Ações Decorrentes do Plano.....	62
2.4	Identificação de Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	65
2.4.1	Política Municipal de Saneamento Básico	65
2.4.2	Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	65
2.4.2.1	Prestação Direta	66
2.4.2.2	Prestação Indireta – Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização.....	67
2.4.2.3	Prestação por Gestão Associada.....	68
2.4.2.4	Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	71
3	ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	72
3.1	O Cenário Realista	73
3.2	O Cenário de Referência	74
4	Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico ...	76
5	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA.....	85
5.1	Fontes de Financiamento Possíveis	88
5.1.1	Concessões e/ou Parceria Pública Privada (PPP's)	89
5.1.2	Cobrança Direta dos Usuários através de Taxa ou Tarifa	89

5.1.3	Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais.....	89
5.1.4	Subsídios Tarifários.....	90
5.1.5	Empréstimos – Capitais de Terceiros (Fundos e Bancos)	90
5.1.6	Recursos Previstos no PAC para Saneamento	91
5.2	Programas do Setor de Abastecimento de Água	91
5.3	Programas Estruturantes	92
5.3.1	Modernização Administrativa, Gestão Participativa e Financiamento do Plano	92
5.3.1.1	Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional	92
5.3.1.2	Programa de Mobilização Social pelo Saneamento Básico Municipal ...	95
5.3.1.3	Programa de Educação Sanitária e Ambiental	97
5.3.1.4	Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico.....	100
5.3.1.5	Programa de Interesse e Inclusão Social.....	100
5.3.1.6	Apresentação do Programa de Ações Complementares e Intersetoriais	102
5.3.2	Programas Normativos: Elaboração/revisão da legislação pertinente ao saneamento básico	103
5.4	Programação das Ações Necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água	104
5.4.1	Apresentação dos Programas, Projetos e Ações Referente ao Sistema de Abastecimento de Água	105
5.4.1.1	Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água	105
5.4.1.2	Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos	106
5.4.1.3	Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água.....	106
5.4.1.4	Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água	107

5.4.1.5	Programa de Eficiência Energética.....	108
5.4.2	Resumo dos Sistemas de Abastecimento de Água	109
5.4.2.1.1	Central de Controle de Operações.....	116
5.4.3	<i>Layout</i> do Sistema de Abastecimento	118
5.5	PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES NECESSÁRIAS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	122
5.5.1	Apresentação dos programas, projetos e ações referentes ao sistema de esgotamento sanitário.....	123
5.5.1.1	Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	123
5.5.1.2	Programa de Monitoramento e Controle da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes.....	124
5.5.1.3	Programa de Conscientização com Relação à Implantação do Sistema	125
5.5.2	Resumo dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	126
5.5.3	<i>Layout</i> do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	130
5.6	Programa do Setor de Manejo de Águas Pluviais.....	133
5.6.1	Objetivo Geral dos Programas.....	135
5.6.2	Objetivos Específicos dos Programas.....	135
5.6.2.1	Programa de Adequação e Gerenciamento do Sistema de Drenagem	135
5.6.2.2	Programa de Revitalização dos Corpos D'Água	140
5.6.2.3	Resumo das Ações e Respectivos Custos	140
5.7	Apresentação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária	145
5.7.1.1	Objetivo Geral	147
5.7.1.2	Objetivos Específicos	147
5.7.1.3	Metodologia	147
5.7.1.4	Outras Ações	150
5.8	Programa de Ações Complementares Intersetoriais	150



5.9	Outros Programas e Outros Recursos Naturais.....	152
6	APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA.....	154
7	EVENTOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	158
7.1	Eventos de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água	159
7.2	Eventos de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário ..	161
7.3	Eventos de Emergência e Contingência para Águas Pluviais.....	165
7.4	Estabelecimento de Planos de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária	167
7.5	Estabelecimento de Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situação Crítica na Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	169
7.6	Estabelecimento de Mecanismos Tarifários de Contingência	169
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização das áreas referentes às alternativas para implantação da ETE...	43
Figura 2: Sistemas primeira possibilidade	44
Figura 3: Sistemas segunda possibilidade	45
Figura 4: Sistemas terceira possibilidade	46
Figura 5: Localização das áreas referentes às alternativas para implantação da ETE ...	50
Figura 6: Sistema primeira possibilidade	51
Figura 7: Sistema segunda possibilidade.....	52
Figura 8: Sistema terceira possibilidade.....	53
Figura 9: Sistema quarta possibilidade	54
Figura 10: <i>Layout</i> esquema de abastecimento de água região norte.....	119
Figura 11: <i>Layout</i> esquema de abastecimento de água região da Praia de Fora	120
Figura 12: <i>Layout</i> esquema de abastecimento de água região Sul.....	121
Figura 13: <i>Layout</i> esquema de esgotamento sanitário de água região norte	131
Figura 14: <i>Layout</i> esquema de esgotamento sanitário da região norte	132



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Evolução Populacional do Município de Palhoça	28
Quadro 2: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (Total).....	28
Quadro 3: Evolução populacional do município de Palhoça	30
Quadro 4: Movimento estimado de turistas em janeiro e fevereiro de 2016.....	31
Quadro 5: Permanência média em todos os meios de hospedagem em janeiro e fevereiro de 2016.....	31
Quadro 6: Informações do Censo Demográfico de 2010	32
Quadro 7: População projetada para as diversas regiões do município.....	33
Quadro 8: Estimativa da necessidade de produção de água ao longo do horizonte do Plano	36
Quadro 9: Estimativas de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do Plano.....	39
Quadro 10: CIMLP das 3 possibilidades da região norte.....	47
Quadro 11: Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem.....	56
Quadro 12 – Alternativas de compatibilização das necessidades e disponibilidades dos serviços.....	64
Quadro 13: Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento.....	74
Quadro 14: Comparação entre Cenário Tendencial, Cenário Realista e Cenário Ideal .	75
Quadro 15: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Área Central do Município	110
Quadro 16: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Baixada do Maciambu	111
Quadro 17: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora	112
Quadro 18: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Enseada do Brito	113





Quadro 19: Programas, Projetos e Ações Necessárias aos Sistemas de Abastecimento de Água do Município	114
Quadro 20: Equipamentos necessários para central de controle de operações	116
Quadro 21: Estimativas para implantação de uma central de controle de operações e automação dos sistemas	117
Quadro 22: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Central, Praia de Fora e Enseada de Brito	127
Quadro 23: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Esgotamento Sanitário da Baixada do Maciambu	128
Quadro 24: Programas, Projetos e Ações Necessárias aos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município	129
Quadro 29: Despesas e arrecadação – SAMAÉ	155
Quadro 30: Projeção financeira para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	156
Quadro 32: Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água	160
Quadro 33: Emergências e contingências para contaminação em sistemas individuais	162
Quadro 34: Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória	163
Quadro 35: Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada ..	164
Quadro 36: Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana	166



LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- BNDES** - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CC** - Comitê de Coordenação
- CE** - Comitê Executivo
- CGVAM** - Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CASAN** - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
- CP** - Caixa de passagem
- DAE** - Departamentos de Água e Esgoto
- EEE** - Estação Elevatória de Esgoto
- ETA** - Estação de Tratamento de Água
- ETE** - Estação de Tratamento de Esgoto
- FAT** - Fundo de Ampara ao Trabalhador
- FGTS** - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
- FUNASA** - Fundação Nacional de Saúde
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA** - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- IQA** - Índice de Qualidade de Água
- MCid** - Ministério das Cidades
- MS** - Ministério da Saúde
- OGU** - Orçamento Geral da União
- ONU** - Organização das Nações Unidas
- PAC** - Programa de Aceleração do Crescimento
- PLANASA** - Plano Nacional de Saneamento
- PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNRH** - Plano Nacional de Recursos Hídricos
- PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PPP** - Parceria Pública Privada



PV - Poço de visita

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SUS - Sistema Único de Saúde

SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde

TIL - Tubo de inspeção e limpeza

TL - Terminal de limpeza

TR - Termo de Referência

UGPLAN - Unidade de Gerenciamento do Plano

VIGIAGUA - Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

1 APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) constitui-se em uma ferramenta indispensável de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por consequência, da qualidade de vida da população. Desta forma, para a elaboração do PMSB faz-se necessária a adoção de um conjunto de ações normativas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, a infraestrutura sanitária do saneamento básico.

O PMSB foi elaborado pela empresa Cerne Ambiental.

A definição dos objetivos não deve ser feita apenas em função do cenário atual, mas também levando em consideração as tendências de desenvolvimento socioeconômico do município ao longo do tempo. Além disso, fica claro que o estabelecimento de objetivos está fortemente condicionado pelas características do município. Contudo, sem considerar essas especificidades, é possível assumir como objetivos gerais, os relacionados a seguir:

1.1.1 Acesso a Salubridade Ambiental e a Saúde Coletiva

- Buscar uma melhor qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva;
- Adotar e manter a universalização dos sistemas e dos serviços de saneamento básico como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno da população aos serviços e sistemas de saneamento.

1.1.2 Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

- Investir na preservação e na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sobretudo, nos mananciais destinados ao consumo humano;
- Adotar sistema de tratamento dos efluentes – em especial os domésticos – como meta permanente.

1.1.3 Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas

- Buscar melhorias na gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas;
- Investir em novas alternativas para buscar garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas;
- Promover incremento na eficiência dos sistemas, por meio da redução das perdas na produção e na distribuição.

1.1.4 Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais

- Promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental.

1.1.5 Sistema Econômico-Financeiro

- Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos.

1.2 Objetivos Setoriais

Os objetivos setoriais são descritos a seguir.

1.2.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água

- Definir carências no abastecimento de água, buscando meios para o fornecimento de água potável a toda população;
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes;
- Reforçar a comunicação com a sociedade para a educação ambiental.

1.2.2 Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

- Determinar carências de atendimento, buscando meios de acesso ao

serviço de esgotamento sanitário à população;

- Buscar implantar sistema de esgotamento sanitário adequado;
- Proteger os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

2 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

A fase de elaboração da prospectiva e planejamento estratégico é a etapa sequencial, depois de concluído o diagnóstico do saneamento básico do município.

Deste modo, a metodologia aplicada para a prospectiva e planejamento estratégico utiliza-se de subsídios técnicos que permitem projetar as necessidades de infraestrutura para os segmentos componentes do saneamento básico. Seu desenvolvimento tem como base duas fontes de informações distintas:

- Informações resultantes da Etapa 5 do Plano Municipal de Saneamento Básico – Diagnóstico Técnico-Participativo;
- Projeções populacionais para o horizonte de planejamento.

Com base nos elementos identificados e que caracterizam o estado atual das estruturas e características dos serviços de saneamento básico, foi aplicada uma metodologia baseada nas condicionantes e deficiências identificadas no município, logo uma forma eficaz para a definição de estratégias do planejamento.

As combinações das demandas oriundas do diagnóstico e das projeções populacionais são tratadas como medidas de mitigação, melhoria, ampliação e adequação da infraestrutura de saneamento, tendo como objetivo permanente a universalização dos serviços.

O uso das condicionantes e deficiências identificadas se dá especialmente ao atendimento das demandas qualitativas. Por outro lado, as demandas quantitativas são resultantes de quadros de projeções, em que o incremento populacional e o incremento progressivo dos índices para a universalização dos serviços apresentam-se como base

para os resultados.

É neste ponto que a metodologia foi adequada à natureza e característica do município. Utilizando-se dos elementos de participação social (audiência pública e a efetiva participação do Comitê Executivo – CE e do Comitê de Coordenação – CC), deve-se definir cenários para analisar as possibilidades e, então, consolidar o cenário denominado “Realista”, em que são propostas ações que poderão ser postas em prática e, após alguns ajustes, cria-se o cenário “De Referência”, como sendo aquele assumido como exequível para o horizonte do projeto.

Para isso, inicialmente, se define um cenário “Ideal”, onde não são considerados custos e prazos, pois nele todas as demandas são resolvidas de imediato e todas as oportunidades e potencialidades são consideradas, porém, sabe-se que tal cenário, na maioria das vezes, não é viável.

É fundamental destacar que a definição do cenário “Normativo” não impede que este seja revisado ao longo do tempo, pelo contrário, faz-se obrigatório que este procedimento seja realizado a cada quatro anos, e recomenda-se que seja revisado anualmente, como forma de atualização permanente do Plano Municipal de Saneamento Básico, através de seus objetivos e metas, programas, projetos, ações e indicadores de desempenho.

Como forma de caracterizar uma terceira alternativa de cenário, a metodologia prevê a análise do cenário “Tendencial”, o qual consiste na admissão de manutenção das condições atuais dos serviços atendo-se unicamente a manutenção da infraestrutura existente. O objetivo da apresentação deste cenário é demonstrar as perspectivas decorrentes da preservação do modelo atual de gestão dos serviços.

A partir do cenário “De Referência”, foram avaliadas as demandas que caracterizam os objetivos e metas imediatas ou emergenciais para curto, médio e longo prazo.

A resultante desta avaliação proporcionará os investimentos decorrentes dos incrementos para as adequações físicas, bem como melhorias, planos gerenciais, instalação de equipamentos, entre outras demandas identificadas.

O objetivo maior do Plano de Saneamento Básico é o alcance da universalização

dos serviços de saneamento básico prestados à população como medida de salubridade.

Assim, para a elaboração da prospectiva fez-se a análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento básico. Dessa forma, serão apontadas as projeções

necessárias para que possam ser analisadas as demandas e definir-se o cenário apropriado a realidade do município.

2.1 Definição do Período de Planejamento

Os projetos de engenharia usualmente adotam o período de estudo de 20 anos. Entretanto, este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço, que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado.

Contudo, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico contempla ações e procedimentos para um período de 20 anos, considerando 2017 como o primeiro ano, definindo-se como término do horizonte deste plano o ano de 2036.

2.1.1 Evolução Populacional

Na elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico é condição indispensável a elaboração de um Estudo Populacional, o qual possibilitará a estimativa de evolução populacional do município no horizonte de planejamento do Plano.

Com base na estimativa de evolução populacional no horizonte do Plano é possível estabelecer as demandas futuras do município no que diz respeito ao abastecimento público de água, esgotamento sanitário e águas pluviais.

A partir da determinação das demandas pode-se estabelecer ações que visam o atendimento das mesmas e a universalização dos serviços de saneamento municipal.

Através dos dados pesquisados, analisou-se o comportamento da evolução do crescimento populacional nos últimos anos, bem como a tendência de crescimento para

o horizonte de planejamento.

O Quadro 1 apresenta a evolução populacional do Município de Palhoça de 1996 a 2010, bem como a estimativa de 2014, de acordo com os censos e contagens populacionais efetuados pelo IBGE.

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Palhoça entre os anos de 1996 a 2014 é mostrada no Quadro 2, com base nos dados do IBGE.

Quadro 1: Evolução Populacional do Município de Palhoça

Ano	População Total (hab.)
1996	80.905
2000	102.742
2007	122.471
2010	137.334
2014*	154.244

* Estimativa conforme dado do IBGE 2014.

Fonte: IBGE (2014).

Quadro 2: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (Total)

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)						
1996/2000	2000/2007	2007/2010	2010/2014	1996/2007	2007/2014	1996/2014
6,16	2,54	3,89	2,95	3,84	3,35	3,65

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que a população do município vem passando por constante crescimento durante os períodos considerados. No período entre 1996 a 2014, pode-se identificar acréscimo populacional, em que a taxa de crescimento geométrico foi de 3,65% ao ano.

2.1.2 Projeção Populacional Adotada

Para o cálculo da projeção populacional do Município foram realizadas diversas

projeções para a identificação da população futura, por vários métodos de previsão populacional, conforme segue:

- ✓ Método aritmético;
- ✓ Método geométrico;
- ✓ Método da previsão;
- ✓ Método do crescimento;
- ✓ Método da regressão matemática;
- ✓ Linha de tendência.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos é o mais adequado à realidade do município, obtiveram-se linhas de tendência para os dados do IBGE utilizando-se os diferentes métodos citados anteriormente. A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, foram determinadas a partir da curva que melhor se ajusta.

Após comparação dos métodos matemáticos com a linha de tendência que melhor se encaixava com os dados do IBGE, foi projetada a população do município pelo método da regressão, conforme apresentado na Quadro 3.

É necessário avaliar como a estimativa de projeção populacional comportar-se-á no município. Este fator é tão importante que deve ser objeto de definição pela administração municipal, fato este que traz a necessidade de discussão e avaliação periódica deste estudo. O que é possível observar, dos diversos estudos realizados para o Município, é que cada um trata a projeção populacional à sua maneira, o que ocasiona divergência na maioria dos casos.

Portanto, recomenda-se que seja utilizada uma projeção de acordo com as necessidades de cada estudo, mas que a estimativa de crescimento populacional seja única e revisada pelo município de acordo com novos dados censitários realizados ao longo dos anos, após a publicação efetiva realizada pelos órgãos oficiais.

Quadro 3: Evolução populacional do município de Palhoça

Período do Plano	Ano	Taxa de crescimento	Total
1	2017	2,98%	167.386
2	2018	2,94%	172.245
3	2019	2,91%	177.181
4	2020	2,87%	182.193
5	2021	2,83%	187.281
6	2022	2,79%	192.447
7	2023	2,76%	197.688
8	2024	2,72%	203.007
9	2025	2,69%	208.402
10	2026	2,66%	213.874
11	2027	2,62%	219.422
12	2028	2,59%	225.047
13	2029	2,56%	230.749
14	2030	2,53%	236.527
15	2031	2,50%	242.382
16	2032	2,47%	248.313
17	2033	2,44%	254.321
18	2034	2,41%	260.406
19	2035	2,39%	266.567
20	2036	2,36%	272.805

Fonte: SAMAE (2017).

Projeção Populacional adotada nas diferentes regiões do município

Para a definição da população projetada nas diferentes regiões do município foram realizadas estimativas com base em diversas metodologias de cálculo, conforme disposto nos itens a seguir.

População Flutuante – Dados SANTUR

Inicialmente, procurou-se estabelecer a população flutuante no município por meio das informações do estudo da demanda turística – alta estação da SANTUR, em parceria com a Prefeitura Municipal de Palhoça (SANTUR, 2016).

Tais dados apresentam a demanda turística, através do movimento estimado de turistas nos meses de janeiro e fevereiro de 2016, bem como a permanência média, em dias, em todos os meios de hospedagem nesse mesmo período, conforme disposto no Quadro 4 e no Quadro 5.

Quadro 4: Movimento estimado de turistas em janeiro e fevereiro de 2016

Movimento estimado de turistas	Jan. (Hab.)	Fev. (Hab.)
Nacionais	37.014	30.063
Internacionais	8.596	5.164
TOTAL	45.610	35.227

Fonte: SANTUR (2016).

Quadro 5: Permanência média em todos os meios de hospedagem em janeiro e fevereiro de 2016

Permanência média em todos os meios de hospedagem	Jan. (dias)	Fev. (dias)
Nacionais	8,24	6,5
Internacionais	10,29	7,68
MÉDIA	8,62	6,68

Fonte: SANTUR (2016).

De posse destes dados foi possível realizar o cálculo da população flutuante diária no município de Palhoça, que foi estabelecida em 12.683 habitantes em janeiro e 7.591 habitantes em fevereiro.

População Flutuante – Dados IBGE

De posse dos dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), foi possível dividir a população e a quantidade de domicílios por setor censitário, com isso foi possível calcular a taxa de acréscimo populacional para as diversas regiões do município (Quadro 6).

Quadro 6: Informações do Censo Demográfico de 2010

Setores Censitários – 2010	Pessoas residentes - Hab. (V014)	Domicílios Particulares e Coletivos (V001)	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados (V003)	Taxa de acréscimo populacional – ocupação máxima dos domicílios
Área Central	120.461	43.593	37.417	1,17
Baixada do Maciambu	7.272	10.031	2.483	4,04
Praia de Fora	7.456	4.102	2.408	1,70
Enseada de Brito	2.145	1.062	658	1,61
TOTAL	137.334	58.788	42.966	1,37

Fonte: Adaptado pelo autor (IBGE, 2010).

Projeção populacional adotada

Para o cálculo da projeção populacional nas diferentes regiões do município foram adotados os parâmetros oferecidos pelo Censo Demográfico do IBGE em 2010, onde se aplicou a taxa de ocupação máxima dos domicílios para a definição de população flutuante das localidades de Baixada do Maciambu, Praia de Fora e Enseada de Brito.

Portanto, conforme disposto nos itens anteriores, a população adotada para as diferentes regiões do município pode ser observada no Quadro 7.

Quadro 7: População projetada para as diversas regiões do município

Período do Plano	Ano	1. ÁREA CENTRAL			2. BAIXADA DO MACIAMBU			3. PRAIA DE FORA			4. ENSEADA DE BRITO		
		Total	Ocupação Máxima	Total + Ocupação Máxima	Total	Flutuante	Total + Flutuante	Total	Flutuante	Total + Flutuante	Total	Flutuante	Total + Flutuante
1	2017	146.814	24.958	171.773	8.871	26.969	35.841	9.089	6.362	15.451	2.611	1.593	4.204
2	2018	151.076	25.683	176.759	9.129	27.752	36.881	9.353	6.547	15.900	2.687	1.639	4.326
3	2019	155.405	26.419	181.824	9.391	28.547	37.938	9.621	6.735	16.356	2.764	1.686	4.450
4	2020	159.801	27.166	186.968	9.656	29.355	39.011	9.893	6.925	16.818	2.842	1.734	4.576
5	2021	164.264	27.925	192.189	9.926	30.175	40.101	10.169	7.119	17.288	2.922	1.782	4.704
6	2022	168.795	28.695	197.490	10.200	31.007	41.207	10.450	7.315	17.765	3.002	1.831	4.833
7	2023	173.392	29.477	202.869	10.477	31.851	42.329	10.734	7.514	18.249	3.084	1.881	4.965
8	2024	178.057	30.270	208.327	10.759	32.708	43.468	11.023	7.716	18.740	3.167	1.932	5.099
9	2025	182.789	31.074	213.864	11.045	33.578	44.623	11.316	7.921	19.238	3.251	1.983	5.234
10	2026	187.589	31.890	219.479	11.335	34.459	45.795	11.613	8.129	19.743	3.336	2.035	5.372
11	2027	192.455	32.717	225.172	11.629	35.353	46.983	11.915	8.340	20.255	3.423	2.088	5.511
12	2028	197.389	33.556	230.945	11.927	36.260	48.187	12.220	8.554	20.774	3.511	2.142	5.652
13	2029	202.390	34.406	236.796	12.230	37.178	49.408	12.530	8.771	21.300	3.600	2.196	5.795
14	2030	207.458	35.268	242.726	12.536	38.109	50.645	12.843	8.990	21.834	3.690	2.251	5.941
15	2031	212.593	36.141	248.734	12.846	39.053	51.899	13.161	9.213	22.374	3.781	2.307	6.088
16	2032	217.795	37.025	254.821	13.161	40.008	53.169	13.483	9.438	22.922	3.874	2.363	6.237
17	2033	223.065	37.921	260.986	13.479	40.976	54.455	13.810	9.667	23.476	3.967	2.420	6.388
18	2034	228.402	38.828	267.230	13.802	41.957	55.758	14.140	9.898	24.038	4.062	2.478	6.540
19	2035	233.806	39.747	273.553	14.128	42.949	57.077	14.475	10.132	24.607	4.158	2.537	6.695
20	2036	239.277	40.677	279.954	14.459	43.954	58.413	14.813	10.369	25.183	4.256	2.596	6.852

Fonte: SAMAE (2017).

2.1.3 Horizonte para o Plano de Execução

Visando alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico partindo de discussões técnicas embasadas no diagnóstico dos setores integrantes do saneamento municipal, levando em conta a realidade municipal e a participação dos atores envolvidos no processo.

A partir do Cenário Normativo foi possível construir aquele que se aproxima das aspirações do decisor em relação ao futuro, ou seja, reflete a melhor situação possível, a mais plausível e viável, capaz de ser efetivamente construído e demonstrado técnica, e logicamente como viável, com vistas à universalização dos serviços de abastecimento de água.

Cabe ressaltar que esta possibilidade está sempre vinculada à disponibilidade de recursos para investimentos nesta área. Portanto, os investimentos necessários ao cenário normativo devem estar apoiados na disponibilidade de recursos através de incentivos em programas governamentais que visam o fomento do setor do saneamento básico no município, bem como recursos próprios advindos do balanço positivo da arrecadação em relação às despesas.

É fundamental destacar que estas definições não impedem que este seja revisado ao longo do tempo, muito pelo contrário, faz-se compulsório que este procedimento seja realizado ao menos a cada quatro anos e recomendável que seja revisado anualmente, como forma de atualização permanente do Plano Municipal de Saneamento Básico, através de seus objetivos e metas, programas, projetos, ações e indicadores de desempenho.

A partir das definições anteriores foram avaliadas as demandas que caracterizam os objetivos e metas imediatas ou emergenciais, para curto, médio e longo prazo, admitidos os seguintes intervalos de tempo:

- Imediatas ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 9 anos;
- Médio prazo – entre 10 a 15 ano

- Longo prazo – entre 16 a 20 anos.

A resultante desta avaliação proporcionará os investimentos necessários aos incrementos para as adequações físicas, bem como melhorias, planos gerenciais, instalação de equipamentos entre outras demandas identificadas.

2.2 DEMANDAS E PROJEÇÕES PARA OS SETORES

2.2.1 Demanda estimada para abastecimento de água – População Total do Município

A demanda de produção de água foi definida a partir dos parâmetros de consumo médio *per capita*. Como critério de dimensionamento utilizou-se um consumo per capita de 150 l/hab./dia e coeficientes K1 e K2, de 1,2 e 1,5 respectivamente.

A demanda de produção de água para a população total do município pode ser calculada pelas fórmulas de Porto (2006) com objetivo de estabelecer o déficit para produção, bem como as necessidades de incrementos:

- Demanda máxima diária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{\text{máx horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda média

$$Q_{\text{média}} = \frac{P \times q_m}{86400}$$

Onde:

Q = demanda de água (L/s);

P = população a ser atendida com abastecimento de água;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K_2 = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;
 q_m = consumo *per capita* de água = 150 L/hab./dia.

O Quadro 8 apresenta as demandas necessárias nos sistemas ao longo do período de projeto.

Quadro 8: Estimativa da necessidade de produção de água ao longo do horizonte do Plano

ANO	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO (hab.)	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	DEMANDA MÉDIA (L/s)
2017	227.269	473,48	710,22	394,56
2018	233.866	487,22	730,83	406,02
2019	240.568	501,18	751,78	417,65
2020	247.373	515,36	773,04	429,47
2021	254.281	529,75	794,63	441,46
2022	261.295	544,37	816,55	453,64
2023	268.411	559,19	838,79	465,99
2024	275.633	574,24	861,35	478,53
2025	282.958	589,50	884,25	491,25
2026	290.388	604,98	907,46	504,15
2027	297.921	620,67	931,00	517,22
2028	305.558	636,58	954,87	530,48
2029	313.300	652,71	979,06	543,92
2030	321.145	669,05	1003,58	557,54
2031	329.095	685,61	1028,42	571,35
2032	337.148	702,39	1053,59	585,33
2033	345.305	719,39	1079,08	599,49
2034	353.567	736,60	1104,90	613,83
2035	361.932	754,03	1131,04	628,35
2036	370.402	771,67	1157,51	643,06

Fonte: Elaborado pelo autor.

As demandas consideradas para o setor de abastecimento de água no município, de acordo com as deficiências encontradas na etapa do diagnóstico, são apresentadas a seguir por ordem de prioridade:

- Implantação de programas de proteção dos mananciais que abastecem a população do município;
- Monitoramento da qualidade da água bruta e tratada;

- Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços;
- Elaboração e atualização do cadastro georreferenciado dos diversos sistemas;
- Estruturação de um programa de controle de perdas no sistema de distribuição de água dos diversos sistemas;
- Elaboração de campanhas periódicas, programas e atividades com a participação da comunidade em geral;
- Implantação de setorização no sistema de distribuição de água da região central, com a finalidade de ter uma efetiva gestão das pressões nas redes de distribuição, diminuindo os vazamentos;
- Construção de uma ETA própria para a produção de água da região central;
- Implantação de melhorias, ampliações e construção de infraestrutura adequada para todos os sistemas de abastecimento.

2.2.2 Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário – População Total do Município

Como verificado no diagnóstico, a grande maioria da população, em Palhoça, não possui sistema de rede coletora e ETE, apenas as edificações e loteamentos construídos após entrar em vigor da Lei n. 2637/2007, que alterou alguns itens do antigo Código de Obras do município. A partir de então, exigiu-se ETEs compactas para o tratamento do esgoto quando da construção de edifícios ou loteamento que contenham mais de 60 (sessenta) vasos sanitários.

As demais edificações e loteamento, já existentes, adotam o sistema individual de tratamento, porém, poucos da forma correta, com fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro. Dessa forma, a grande maioria dos esgotos gerados no município são descartados de forma inadequada em fossas negras e, até mesmo, por ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial.

As soluções individuais de esgotamento sanitário são impróprias para áreas com alta densidade demográfica, podem poluir o solo e requerem soluções diferentes para outras águas servidas (BRASIL, 2004). Em contrapartida, o sistema coletivo é mais

eficiente e não polui, além de ser o ideal para áreas com densidade demográfica maior.

A demanda de geração de esgoto foi definida de acordo com a demanda de produção de água. Como critério de dimensionamento, utilizou-se um coeficiente de retorno “C” = 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9649), em relação ao consumo per capita de água, resultando em um valor *per capita* de vazão diária de esgoto, na ordem de 120 L/hab./dia. (Quadro 9).

Para a realização dos cálculos de demanda de esgotamento sanitário seguem as fórmulas de Porto (2006) adaptadas para este Plano:

- Demanda máxima diária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{\text{máx horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda média

$$Q_{\text{média}} = \frac{P \times q_m}{86400}$$

Onde:

Q = demanda de contribuição de esgotamento sanitário (L/s);

P = população com demanda de atendimento de esgotamento sanitário;

K₁ = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K₂ = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;

q_m = valor per capita de vazão diária de esgoto = 120 L/hab./dia.

Quadro 9: Estimativas de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do Plano

ANO	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
		CONTRIBUIÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	CONTRIBUIÇÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	CONTRIBUIÇÃO MÉDIA (L/s)
2017	227.269	378,78	568,17	315,65
2018	233.866	389,78	584,67	324,81
2019	240.568	400,95	601,42	334,12
2020	247.373	412,29	618,43	343,57
2021	254.281	423,80	635,70	353,17
2022	261.295	435,49	653,24	362,91
2023	268.411	447,35	671,03	372,79
2024	275.633	459,39	689,08	382,82
2025	282.958	471,60	707,40	393,00
2026	290.388	483,98	725,97	403,32
2027	297.921	496,53	744,80	413,78
2028	305.558	509,26	763,90	424,39
2029	313.300	522,17	783,25	435,14
2030	321.145	535,24	802,86	446,04
2031	329.095	548,49	822,74	457,08
2032	337.148	561,91	842,87	468,26
2033	345.305	575,51	863,26	479,59
2034	353.567	589,28	883,92	491,07
2035	361.932	603,22	904,83	502,68
2036	370.402	617,34	926,00	514,45

Fonte: Elaborado pelo autor.

As demandas advindas do diagnóstico para o setor de Esgotamento Sanitário, de forma prioritizada, são apresentadas a seguir:

1. Implantação de Projeto de Esgotamento Sanitário para todo o município;
2. Fiscalização dos sistemas coletivos que estão sob responsabilidade dos loteadores e dos sistemas individuais da região central do município quanto às normas e legislação pertinente;
3. Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares até que a área seja contemplada com sistema coletivo;
4. Elaboração de Cadastro Georreferenciado da infraestrutura existente.

2.2.2.1 Locação das ETES

Pelo estudo já elaborado para o SAMAE Palhoça e apresentado no Diagnóstico

Técnico-Participativo, para o sistema de esgotamento sanitário coletivo, existem 8 alternativas, sendo 5 para região norte do município, abrangendo as sub-bacias do Rio Imaruí, da Baía da Palhoça, do Rio Passa Vinte, do Rio Aririu, do Rio Cubatão, da Praia do Pontal, da Enseada de Brito, Praia de Fora e Cedro e 3 alternativas para a região sul do município, abrangendo as sub-bacias do Rio Maciambu, do Rio da Madre e da Orla da Praia da Pinheira.

2.2.2.1.1 Alternativas para a Região Norte

Conforme descrito no Diagnóstico Técnico-Participativo, as 5 alternativas para a região norte possuem as seguintes características:

Alternativa 1 para implantação da ETE Cubatão – O terreno nominado como alternativa 1 localiza-se no bairro Guarda do Cubatão, num terreno de área plana, com grama baixa e sem árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 3 ha. Situa-se na margem esquerda do Rio Cubatão com acesso através da Rua João Carlos Ferreira. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Cubatão. A área, possui uma cota altimetria média de 4 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. O terreno da alternativa 1 se localiza a jusante do ponto de captação de água para abastecimento, ou seja, não afetará a qualidade da água consumida na região. Além disto, a área fica distante cerca de 4,20 km da foz do Rio Cubatão e, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 2 para implantação da ETE Cubatão – O terreno nominado como alternativa 2 localiza-se no bairro Guarda do Cubatão, num terreno de área plana, com grama baixa e poucas árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 3,98 ha. Situa-se na margem direita do Rio Cubatão com acesso através da Rua Jacob Vilain Filho. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas

residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Cubatão. A área possui uma cota altimetria média de 3 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. O terreno da alternativa 2 se localiza a jusante do ponto de captação de água para abastecimento, ou seja, não afetará a qualidade da água consumida na região. Além disto, a área fica distante cerca de 3,80 km da foz do Rio Cubatão e, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 3 para implantação da ETE Maruim – O terreno nominado como alternativa 3 localiza-se no bairro Brejaru, num terreno de área plana, com vegetação média e poucas árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 1,66 ha. Situa-se na margem direita do Rio Maruim com acesso através da Rua Sem Denominação 90237. O terreno está situado numa região de ocupação irregular de população de baixa renda e atualmente é utilizado como área de depósito irregular de resíduos sólidos urbanos. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Maruim. A área possui uma cota altimetria média de 5 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Maruim, portanto, a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 3,85 km da foz do Rio Maruim e, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 4 para implantação da ETE Maruim – O terreno nominado como alternativa 4 localiza-se no bairro Ponte do Imaruim, num terreno de área plana, com grama baixa e sem árvores, possuindo uma área total de aproximadamente 2,85 ha. Situa-se na margem direita do Rio Maruim com acesso através da Rua Augusto Westphal. A área

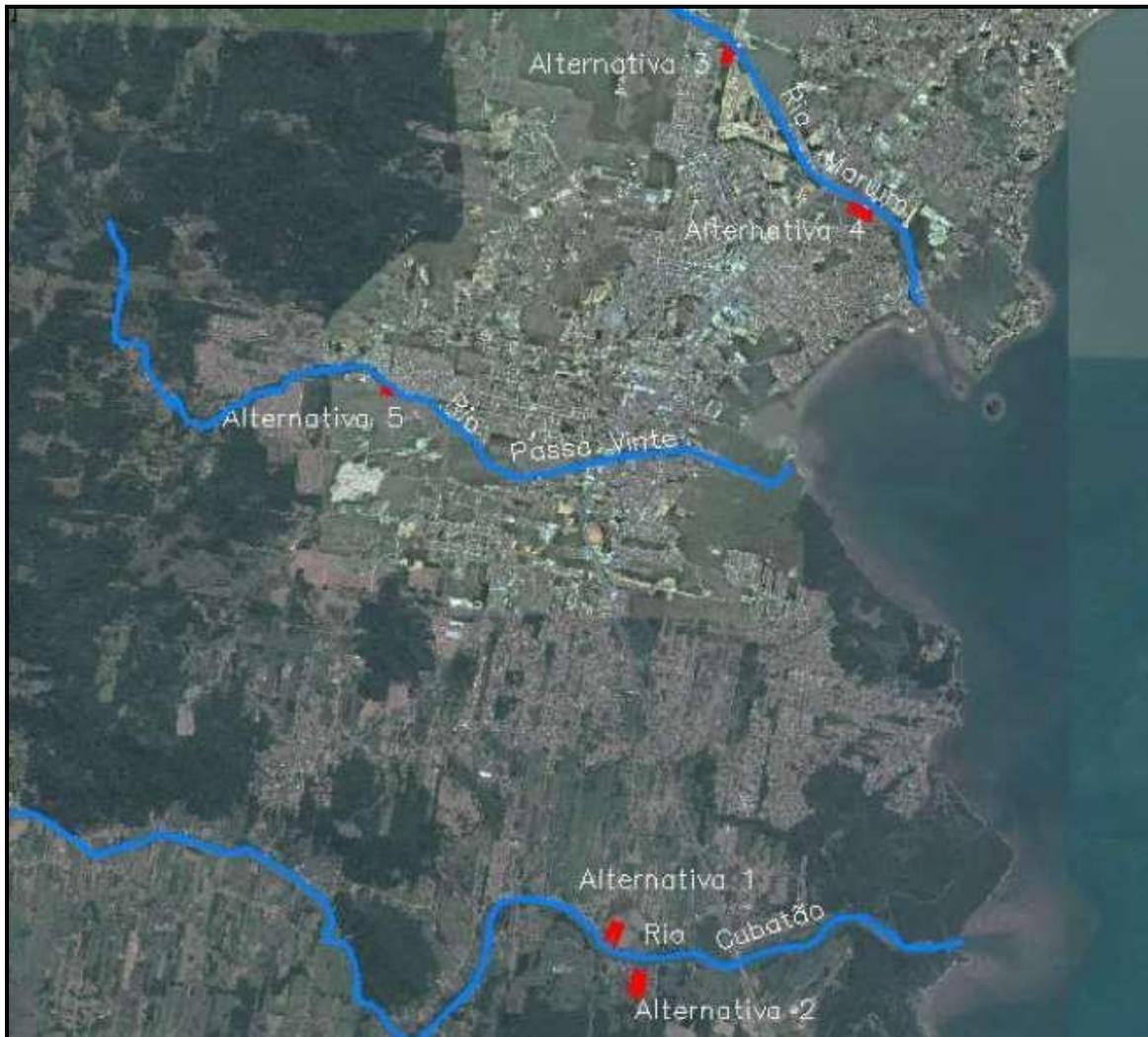
está situada a 1,20 km BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências.

Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Maruim. A área possui uma cota altimetria média de 1,5 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Maruim, portanto, a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 1,54 km da foz do Rio Maruim, dessa forma, é minimizada a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

Alternativa 5 para implantação da ETE no Rio Passa Vinte – O terreno nominado como alternativa 5 localiza-se no Loteamento Madri, bairro Caminho Novo, num terreno de área plana, onde há uma estação de tratamento de esgoto em funcionamento, possuindo uma área total de aproximadamente 0,80 ha, com perspectivas de aumentar a área para 1 ha. Situa-se na margem direita do Rio Passa Vinte com acesso através da Avenida das Tipuanas. A área está situada numa região marginal a BR-101, tendo em suas proximidades algumas residências. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, este se dará no Rio Passa Vinte. A área possui uma cota altimetria média de 7 metros em toda sua extensão, possui baixa sensibilidade a alagamentos. O local é próximo ao conglomerado urbano, possui acesso fácil à energia elétrica, não necessita de supressão de vegetação e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Não há captação de água para abastecimento municipal no Rio Passa Vinte, portanto, a qualidade da água consumida na região não será afetada. Além disto, a área fica distante cerca de 4,45 km da foz do Rio Passa Vinte, dessa forma, minimiza a ação das marés sobre o ponto de lançamento, assim como possibilita ao corpo d'água uma melhor autodepuração, para que suas águas cheguem ao oceano com mais qualidade.

A Figura 1 apresenta a localização de cada uma das 5 alternativas citadas para a região norte do município.

Figura 1: Localização das áreas referentes às alternativas para implantação da ETE



Fonte: Sanetal (2014).

2.2.2.1.1.1 Possibilidades para Implantação das Alternativas Propostas

Foram analisadas 3 possibilidades de disposição/implantação das ETEs, bem como os sistemas de esgotamento do qual fariam parte, sendo:

A Primeira Possibilidade seria dividir a região norte em 3 sistemas isolados, Marumim, Passa Vinte e Cubatão. A Figura 2 ilustra os sistemas.

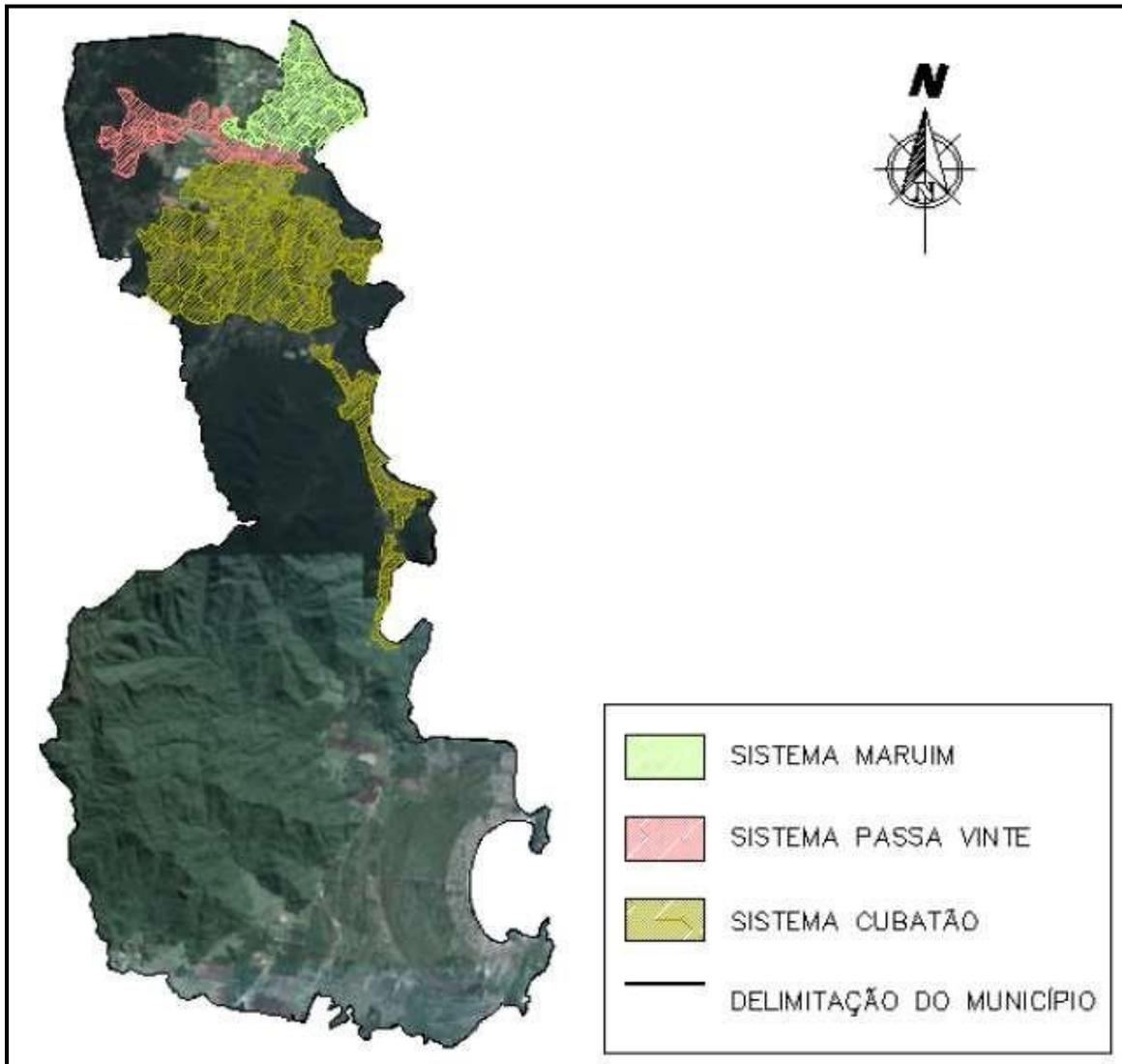


Figura 2: Sistemas primeira possibilidade

Fonte: Sanetal (2014).

O sistema Maruim abrangeria as sub-bacias do Rio Imaruí, e da Baía da Palhoça e a ETE seria alocada conforme alternativa 4 apresentada anteriormente.

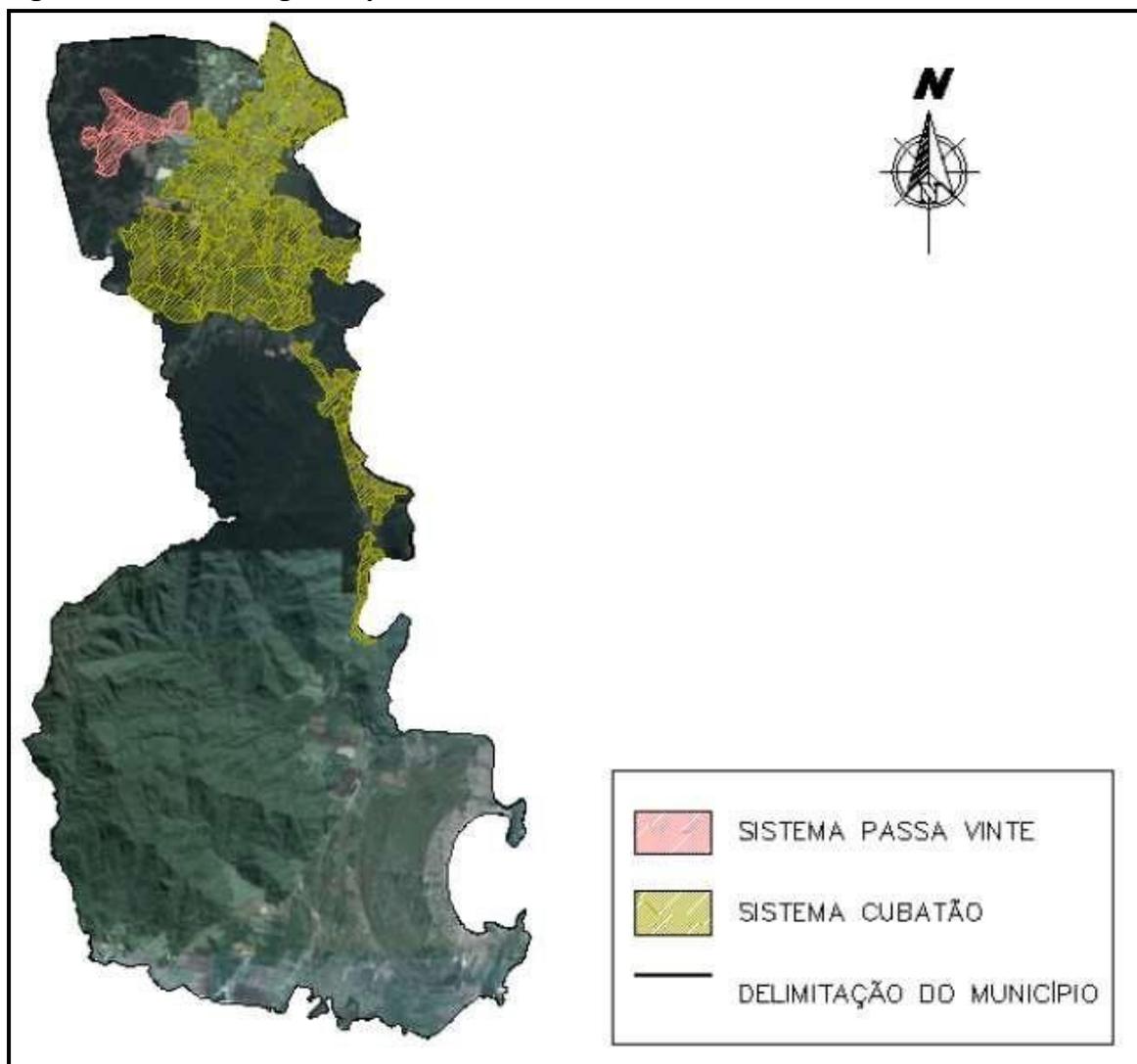
O sistema Passa Vinte abrangeria a sub-bacia do Rio Passa Vinte e teria o esgoto recalcado à ETE localizada no Bairro Madri, conforme descrito na alternativa 5.

O sistema Cubatão teria alcance no restante das sub-bacias da região norte, sendo elas a sub-bacias do Rio Aririu, a sub-bacia 4, do Rio Cubatão, da Praia do Pontal, da Enseada de Brito, Praia de Fora e Cedro. Esse sistema teria a ETE alocada às margens do Rio Cubatão, seguindo o descrito na alternativa 2.

A Segunda Possibilidade estudada divide a região norte em 2 sistemas: Passa Vinte e Cubatão, conforme ilustrado na Figura 3.

O sistema Passa Vinte abrangeria a parte oeste da sub-bacia do Rio Passa Vinte e teria o esgoto recalcado à ETE localizada no Bairro Madri, conforme descrito na alternativa 5.

Figura 3: Sistemas segunda possibilidade



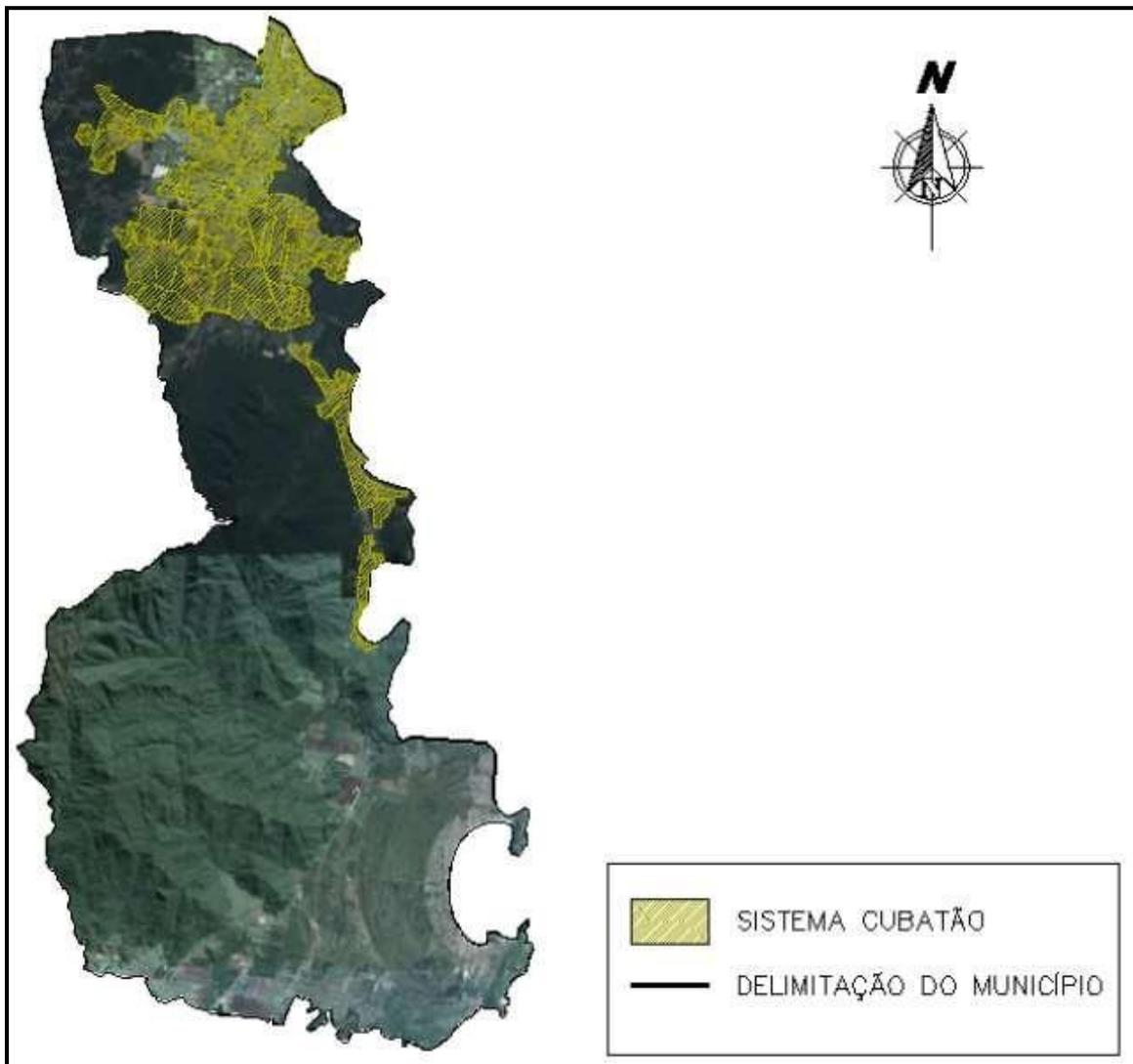
Fonte: Sanetal (2014).

O sistema Cubatão teria alcance na parte leste da sub-bacia do Rio Passa Vinte e no restante das sub-bacias da região norte, sendo elas a sub-bacias do Rio Imaruí, da Baía da Palhoça, do Rio Aririu, sub-bacia 4, do Rio Cubatão, da Praia do Pontal, da Enseada de

Brito, Praia de Fora e Cedro. Esse sistema teria a ETE alocada às margens do Rio Cubatão, seguindo o descrito na alternativa 2.

A Terceira possibilidade teria apenas um sistema que atenderia a toda a região norte do município, conforme Ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Sistemas terceira possibilidade



Fonte: Sanetal (2014).

A ETE estaria localizada às margens do Rio Cubatão, conforme o descrito na alternativa 2, anteriormente citada.

2.2.2.1.1.1.1 Definição da Possibilidade para a Região Norte

Para definição da possibilidade que deve ser adotada, inicialmente, realizou-se o estudo do custo de implantação de médio a longo prazo (CIMLP), cujos resultados apresentam-se no Quadro 10. O Estudo detalhado se encontra no 'Volume VI – Orçamento estimado relativos às unidades do objeto e global' do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Palhoça (SANETAL, 2014).

Quadro 10: CIMLP das 3 possibilidades da região norte

Possibilidade	CIMLP (R\$/m ³)
Primeira	R\$ 1,39
Segunda	R\$ 1,51
Terceira	R\$ 1,52

Fonte: Sanetal (2014).

Foi observado que a primeira possibilidade apresenta CIMLP menor, mas, além do fator econômico, analisou-se, também, as questões técnicas, sociais e ambientais. Em análise mais aprofundada dos impactos ambientais constatou-se que o Rio Imaruim apresenta baixa mobilidade e já recebe efluente dos distritos industriais de Palhoça e São José. Dessa forma a diluição e mistura da carga orgânica proveniente do efluente tratado não é favorecida, e este foi o critério de eliminação dessa possibilidade.

O segundo menor CIMLP é atribuído a segunda possibilidade. O lançamento dos efluentes tratados nos dois sistemas seriam no rio Passa Vinte e no rio Cubatão, os quais não apresentam as mesmas preocupações ambientais do que o rio Maruim. Além disso, o sistema Passa Vinte prevê a integração do sistema já existente de coleta do loteamento Madri, podendo haver aproveitamento do local da atual ETE Madri.

Dessa forma, apesar de possuir menor CIMLP, a primeira possibilidade possui possibilidade de maiores impactos ambientais e não possui a melhor localização da área de implantação. Sendo assim, a análise das possibilidades aponta para a adoção da segunda possibilidade.

Fica, então, definida a segunda possibilidade como a melhor concepção da região Norte entre as 3 apresentadas.

Considerando o descrito nas NBR 12209 – Projeto de Estações de Esgoto Sanitário e NBR – 9649 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, o sistema de tratamento deve suprir a demanda de vazão afluyente máxima. Analisando a produção de esgoto citada anteriormente, onde haviam sido consideradas as regiões segundo o abastecimento de água, tem-se que o valor máximo fica em torno de 415 l/s para o ano 20 do horizonte de planejamento. Portanto, a capacidade instalada da ETE, para a região Norte, deve ser de, no mínimo, esse valor.

Considerando os usos a jusante dos pontos de emissão (recreação, turismo e maricultura), é de extrema necessidade que se utilizem sistemas de tratamento de alta eficiência, em nível terciário, e que seja realizado constante monitoramento do efluente, tratado para o mesmo, nunca extrapole os parâmetros determinados pela Lei n. 12.675/2009 em sua Seção II e pela Resolução CONAMA n. 430/2011 em sua Seção III.

2.2.2.1.2 Alternativas para a Região Sul

Ainda conforme descrito no Diagnóstico Técnico-Participativo, as 3 alternativas para a região sul possuem as seguintes características:

Alternativa 1 – O terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 6 localizava-se na margem esquerda do Rio Embaú com acesso através da rua do Camping Beira Rio, possuindo uma área de aproximadamente 0,92 ha. Porém, por conta dos usos a jusante do ponto de emissão, que possui um forte apelo turístico, a localização foi alterada para, aproximadamente, 10 km a montante da foz do Rio Embaú e a aproximadamente 2 km da BR 101. Há algumas casas nas proximidades. A área do terreno é aberta, plana, com pasto baixo e árvores de médio porte. O local possui acesso fácil à energia elétrica, é pouco povoado, e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, ele se dará no Rio Embaú através de um emissário por gravidade. A nova área possui em torno de 2,3 ha.

Alternativa 2 – O possível terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 7 localiza-se no bairro Ponta do Papagaio, com acesso através da Rodovia Evadio Paulo Broering, possuindo uma área de aproximadamente 2 ha. As casas mais próximas se situam a aproximadamente 100 metros das divisas da área

em questão. A área está 2 metros acima do nível do mar em toda a sua extensão e está situada na Zona de Uso Público e Saneamento, conforme o Mapa de Zoneamento Urbano da Lei n. 14.661, de 26 de março de 2009, que reavalia e define os atuais limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. A área do terreno é aberta, plana, com pasto baixo e árvores de médio porte. O local possui acesso fácil à energia elétrica, é pouco povoado, e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, será lançado posteriormente no mar através de um emissário por gravidade seguido de um emissário submarino. A área analisada está localizada a uma distância de aproximadamente 3.500 metros do ponto de lançamento.

Alternativa 3 – O possível terreno para implantação da Estação de Tratamento de Esgoto referente à alternativa 8 localiza-se no bairro Pinheira, na Avenida Beira Mar, possuindo uma área de aproximadamente 3,97 ha. Há casas nas proximidades. A área está 3 metros do nível do mar em toda a sua extensão. A área do terreno é plana, com pasto baixo e algumas árvores. Atualmente, o terreno está ocupado por construções de um hotel abandonado. O local possui acesso fácil à energia elétrica e possibilita eventuais futuras expansões das instalações. Com relação ao lançamento final do esgoto tratado, ele se dará no mar através de emissário submarino. A área analisada está uma distância de pouco menos de 300 metros do mar.

A Figura 5 apresenta a localização das áreas referentes as alternativas para implantação da ETE.

Figura 5: Localização das áreas referentes às alternativas para implantação da ETE



Fonte: Sanetal (2014).

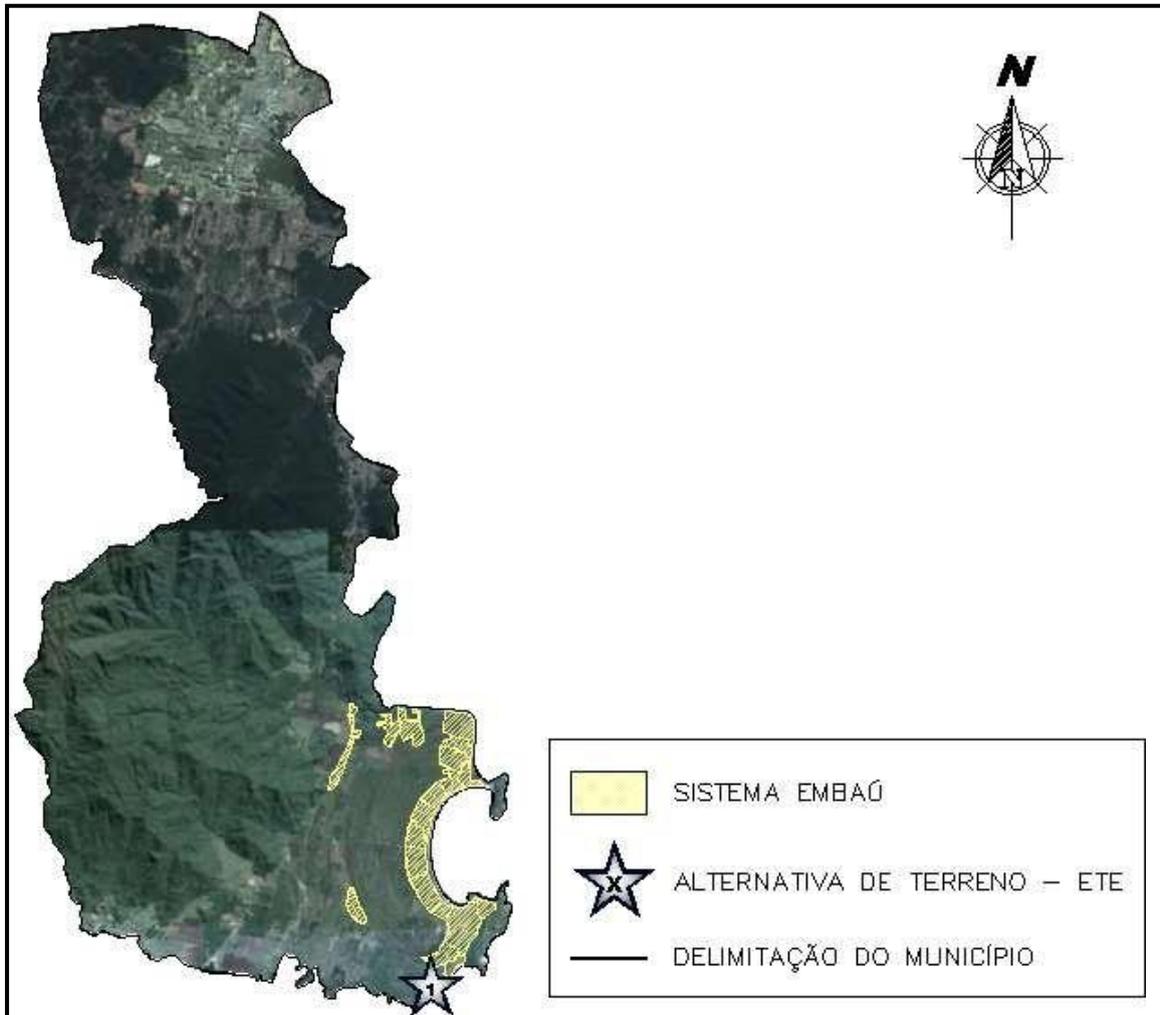
2.2.2.1.2.1 Possibilidades para Implantação das Alternativas Propostas

Foram analisadas 4 possibilidades de disposição/implantação das ETEs, bem como os sistemas de esgotamento do qual fariam parte, sendo:

A Primeira Possibilidade seria ter único sistema, denominado Embaú, que teria área de abrangência nas sub-bacias do Rio da Madre e da Orla da Pinheira (Figura 6).

A ETE estaria locada conforme a Alternativa 1, anteriormente apresentada.

Figura 6: Sistema primeira possibilidade

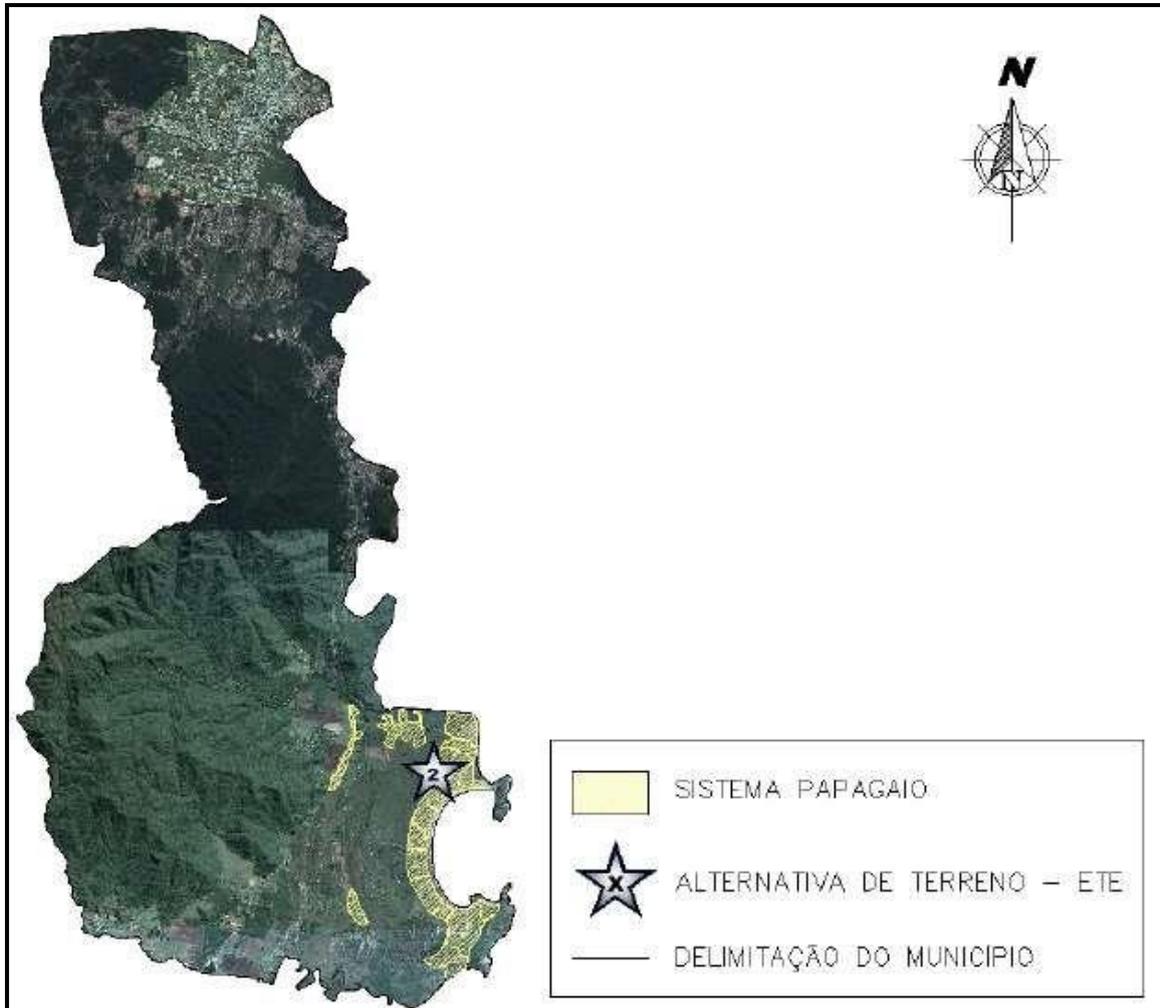


Fonte: Sanetal (2014).

A Segunda Possibilidade também seria com único sistema, denominado Papagaio, que teria área de abrangência, da mesma forma, nas sub-bacias do Rio da Madre e da Orla da Pinheira (Figura 7).

A ETE estaria alocada conforme a Alternativa 2 anteriormente apresentada e teria um emissário submarino para o despejo do esgoto tratado.

Figura 7: Sistema segunda possibilidade

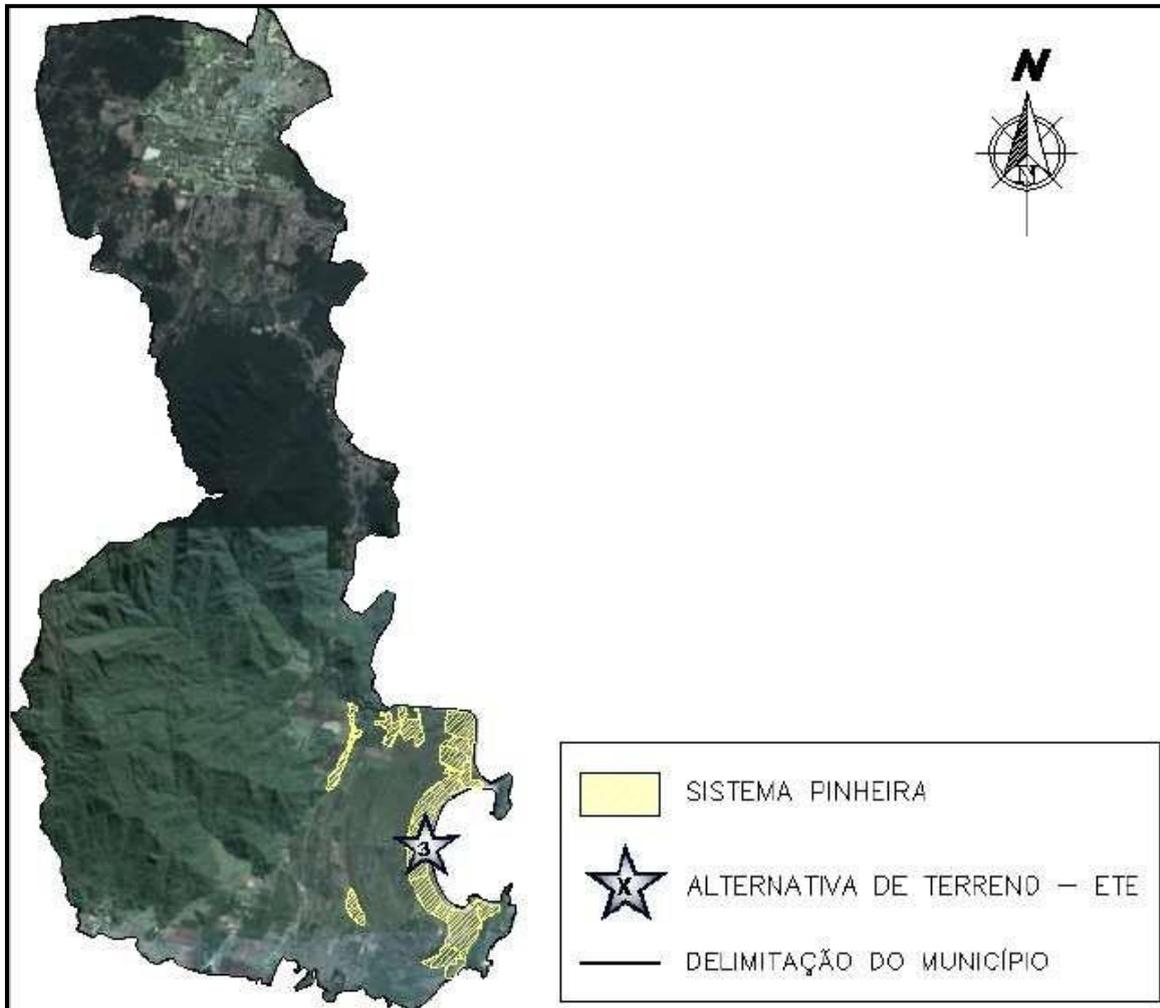


Fonte: Sanetal (2014).

A Terceira Possibilidade também seria com único sistema, denominado Pinheira, que teria área de abrangência, da mesma forma, nas sub-bacias do Rio da Madre e da Orla da Pinheira (Figura 8).

A ETE estaria alocada conforme a Alternativa 3, anteriormente apresentada, e também teria um emissário submarino para o despejo do esgoto tratado.

Figura 8: Sistema terceira possibilidade



Fonte: Sanetal (2014).

A Quarta Possibilidade teria 2 sistemas distintos, Papagaio e Embaú (Figura 9).

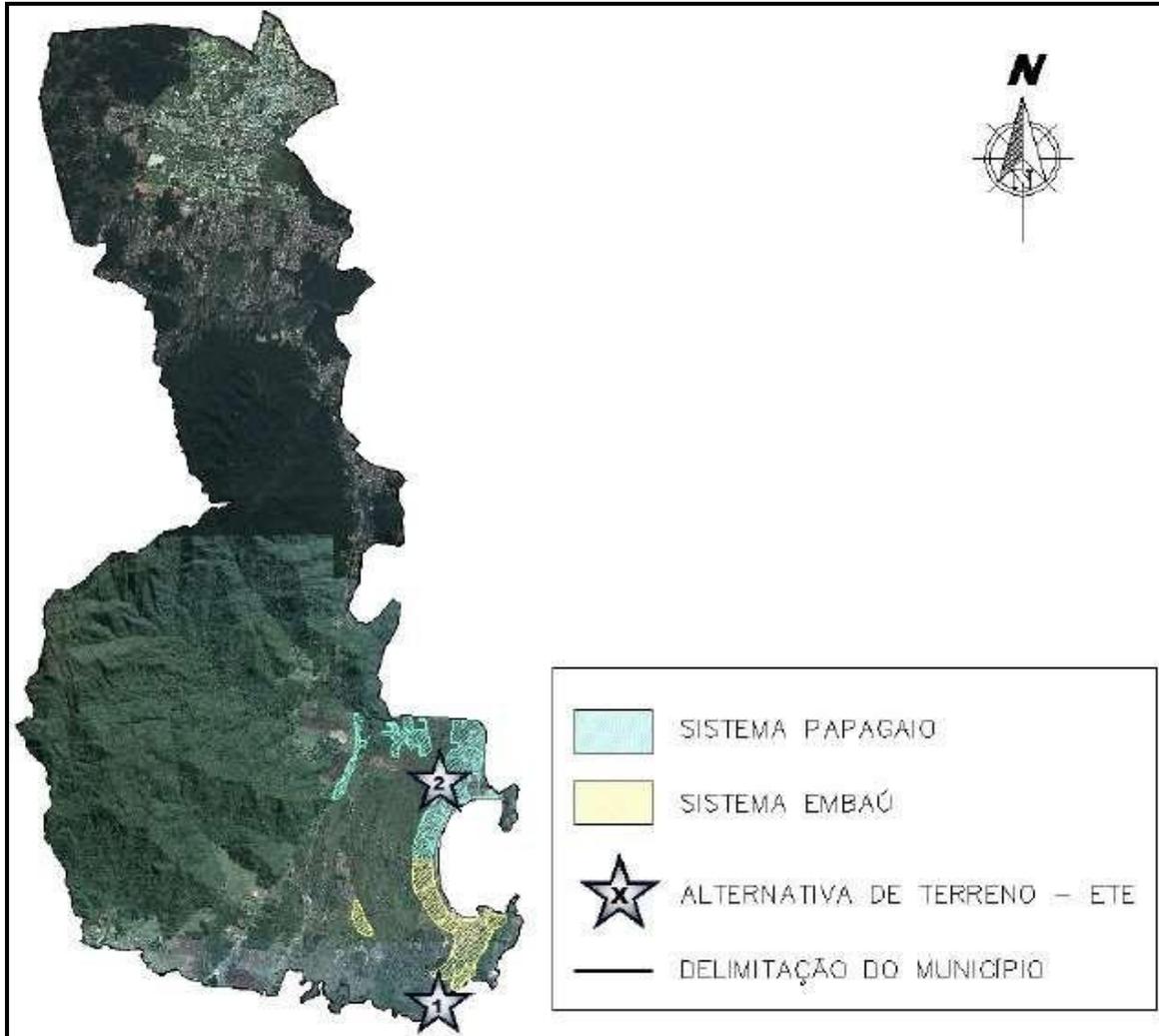
O sistema Papagaio teria área de abrangência na parcela norte das sub-bacias do Rio da Madre e da Orla da Pinheira.

A ETE estaria alocada conforme a Alternativa 2, anteriormente apresentada, e teria um emissário submarino para o despejo do esgoto tratado.

O sistema Embaú teria área de abrangência na parcela sul das sub-bacias do Rio da Madre e da Orla da Pinheira.

A ETE estaria locada conforme a Alternativa 1, anteriormente apresentada.

Figura 9: Sistema quarta possibilidade



Fonte: Sanetal (2014).

2.2.2.1.2.1.1 Definição da Possibilidade para a Região Sul

Apesar de já haver o estudo de concepção pronto e o projeto executivo já estar em fase de finalização para a implantação do SES coletivo na região sul do município, deve-se considerar que o descarte do esgoto tratado no Rio Embaú não pode ser realizado, pois ele, bem como seus afluentes (principalmente o Rio da Madre), se encontra em área de preservação, fazendo parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e sua foz fazendo parte da APA da Baleia Franca. Essas condições fazem com que o rio, que normalmente seria classificado como Classe 1, seja classificado como Classe Especial, em que seu uso se restringe a abastecimento para consumo humano,

preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral, conforme Resolução CONAMA n. 357/2005.

Dessa forma, para a região sul deverá ser elaborado um estudo mais aprofundado voltado para a viabilidade ambiental e econômico financeira para demais sistemas alternativos de tratamento do esgoto.

Como exemplo podem ser utilizados sistemas de tratamento através de *Wetlands* construídos que consistem no direcionamento do esgoto para sistemas que tratam o esgoto por meio de meios filtrantes e plantas, como bananeiras, taboa, junco, etc., e se integram harmonicamente ao ambiente de entorno (PELISSARI et al., 2013).

2.3 Alternativas de Compatibilização das Carências de Serviços Públicos de Saneamento Básico com as Ações Decorrentes do Plano

No sentido de compatibilizar as carências dos serviços públicos de saneamento básico com as ações decorrentes do plano, serão elencadas para cada setor (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais) as disponibilidades e as necessidades/demandas para atendimento à população do município.

Como uma primeira aproximação quanto à construção dos cenários e de forma a atender as necessidades para cada serviço de saneamento, foram adotados dois tipos de cenários, caracterizando-se:

- O Cenário Ideal (“O Futuro Desejado”): o qual deveria apontar o futuro desejado (ideal), sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.
- O Cenário Realista (“A Situação Possível”): com o plano de saneamento funcionando como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

O Quadro 12 apresenta as alternativas de disponibilidade em relação aos cenários supracitados.

Quadro 12 – Alternativas de compatibilização das necessidades e disponibilidades dos serviços

SERVIÇO	NECESSIDADE	DISPONIBILIDADE	
		CENÁRIO IDEAL ("O FUTURO DESEJADO")	CENÁRIO REALISTA ("A SITUAÇÃO POSSÍVEL")
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Atender 100% da população total do município com serviço de abastecimento de água	Atender 100% da população total do município com serviço de abastecimento de água	Atender 100% da população total do município com serviço de abastecimento de água
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Atender 100% da população total do município com serviço de coleta e tratamento de esgoto	Atender 100% da população total do município com serviço de coleta e tratamento de esgoto	Atender 60% da população total do município com serviço de coleta e tratamento de esgoto

Fonte: Elaborado pelo autor.

3 ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A constituição dos cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões adequadas para as condições do setor de saneamento básico do município. É importante observar que a construção dos cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, permitindo uma percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários para o setor de saneamento permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente PMSB. Por isso, cenários futuros não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnósticos e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006) sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos: (i) um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, em que considera para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e (ii) um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, no qual considera para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.

De acordo com a metodologia de Buarque (2003), estes cenários foram interpretados da seguinte forma:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação do plano de saneamento;
- Um cenário de Referência, com o plano de saneamento funcionando como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Pode-se, também, acrescentar um terceiro cenário (ou o primeiro na ordem de construção), o qual deveria apontar o futuro desejado (ideal), sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.

O Cenário Ideal – “A Situação Desejável”, que é a universalização dos serviços de saneamento, ou seja, o atendimento de 100% da população nos quatro setores de saneamento. O Cenário Ideal é um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado, portanto não será abordado nesse estudo.

Logo, os cenários para o presente PMSB serão construídos configurando as seguintes situações:

a) **O Cenário Ideal – “A Situação Desejável”**: é a universalização dos serviços de saneamento, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado.

b) **O Cenário Tendencial – “A Tendência”**: cenário que apresenta a manutenção da situação atual;

c) **O Cenário Realista – “A Situação Possível”**: é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no horizonte do plano (20 anos);

3.1 O Cenário Realista

O Cenário Realista (que corresponde à situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo) alcançará os seguintes índices de atendimento ao final do período de planejamento (2036) conforme o Quadro 13. Esse cenário, em muito, se parece com o cenário Ideal, pelas condições que já se tem no município.

De acordo com a projeção dos índices de atendimento para o Cenário Realista, estimaram-se os investimentos e as receitas totais em serviços de saneamento básico, assim como os investimentos e as receitas por período, decorrentes das ações imediatas, das ações em curto prazo, das ações em médio prazo e das ações em longo prazo.

Quadro 13: Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento

CENÁRIO REALISTA	
ÍNDICES	PROJEÇÃO ATÉ 2036 (%)
Índice de Atendimento Total de Água	100,00
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	60,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 O Cenário de Referência

A escolha do Cenário de Referência busca determinar o que é atingível e o que a população anseia e deseja, bem como o desejo e capacidade do poder público.

O Quadro 14 apresenta uma comparação entre os cenários tendencial, realista e ideal.

Quadro 14: Comparação entre Cenário Tendencial, Cenário Realista e Cenário Ideal

CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
Índice de atendimento total de água igual a 98% no ano de 2036	Índice de atendimento total de água igual a 100% no ano de 2036	Índice de atendimento total de água igual a 100% no ano de 2036
Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 30,88% no ano de 2036	Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 60% no ano de 2036	Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 100% no ano de 2036
Percentual de recuperação de vias urbanas (não pavimentadas) com sistema de drenagem igual a 0,00 % no ano de 2036	Percentual de recuperação de vias urbanas (não pavimentadas) com sistema de drenagem igual a 100% no ano de 2036	Percentual de recuperação de vias urbanas (não pavimentadas) com sistema de drenagem igual a 100% no ano de 2036
Setores ainda desarticulados (financiamento, rotinas)	Setores atuando articulados e planejados, conforme PMSB	Setores atuando articulados e planejados, conforme PMSB
Universalidade, integralidade e equidade ainda são metas distantes.	Universalidade, integralidade e equidade são metas permanentes e próximas	Universalidade, integralidade e equidade são metas permanentes e atingíveis
Proteção ambiental insuficiente	Proteção ambiental suficiente	Proteção ambiental adequada
Regulação abrangente, mas faltam fiscalização e aplicação das penas	Regulação esperada, com resultados esperados	Regulação esperada, com resultados esperados
Turismo limitado pela deficiência dos serviços	Turismo sustentável, com serviços adequados a demanda	Turismo sustentável, com serviços adequados a demanda
Participação popular mais ativa	Participação popular mais ativa, com usuários mais exigentes	Participação popular mais ativa, com usuários mais exigentes
Descumprimento de prazos e investimento insuficiente desgastam as relações com as operadoras	Relações com a operadora mais objetivas e transparentes, com adoção de contratos de gestão	Relações com a operadora mais objetivas e transparentes, com adoção de contratos de gestão

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

O Plano contempla ações imediatas, além de ações de curto, médio e longo prazo para solucionar os gargalos existentes nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, bem como promover a melhoria da salubridade ambiental municipal, uma vez que englobam serviços públicos básicos e, portanto, essenciais para a manutenção da saúde integral da coletividade.

Portanto, a definição de programas, projetos e ações para estes setores está relacionada à melhoria do índice de salubridade ambiental municipal, que reflete as condições ambientais a que a população está sujeita.

A programação referente às ações imediatas é a ponte entre as demandas de serviços e ações existentes referentes à problemática identificada e o próprio Plano, partindo-se para uma hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações mais imediatas.

Para o planejamento destas ações é necessário estabelecer objetivos e metas que contemplem a adequação e melhoria dos sistemas de saneamento básico, ao mesmo tempo que se faz necessário definir programas, projetos e ações em áreas específicas para o atendimento a essas metas, hierarquizando e priorizando as ações relacionadas a cada setor.

Os ajustes efetuados no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) contêm as diretrizes, os princípios e finalidades que representam a base de uma hierarquia sob a qual são construídos os programas, projetos e ações.

No contexto deste Plano, os programas para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem ser entendidos como instrumentos institucionais que visam à concretização dos objetivos pretendidos e se prestam à organização da atuação governamental.

Articulam um conjunto de projetos e de ações que concorrem para um objetivo comum preestabelecido, buscando a solução para um problema ou ao atendimento de uma necessidade ou demanda da sociedade.

Esses foram desenhados considerando as diretrizes da Política Nacional de Saneamento que pressupõe a integração do setor público e privado, bem como dos

consórcios intermunicipais para resolução dos problemas de saneamento.

Já os projetos representam um conjunto de operações desenvolvidas que levam em consideração os recursos disponíveis, as condições de contorno, as atividades a serem realizadas em um período de tempo limitado e resulta em um produto final que contribui para a melhoria ou o aperfeiçoamento da ação governamental.

As ações referem-se as etapas desdobradas de um projeto e que necessitam ser desenvolvidas para que se possa atingir os objetivos traçados, como: aquisição de tubulação para a ampliação da rede de abastecimento de água.

Com o intuito de alcançar os objetivos e metas dos ajustes necessários ao Plano Municipal de Saneamento Básico são definidos os programas, projetos e ações voltados à promoção do saneamento básico, que contemplam as seguintes temáticas:

- Promoção do direito à cidade;
- Promoção da saúde e da qualidade de vida;
- Promoção da sustentabilidade ambiental;
- Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

Estes devem estar ajustados com o Plano Plurianual do Município de Palhoça, bem como com eventuais Planos Municipais correlatos, de forma a identificar possíveis fontes de financiamento, de acompanhamento e avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins.

A programação das ações do Plano será desenvolvida em duas etapas, a primeira denominada de imediata e outra decorrente das ações do Plano com metas de curto, médio e longo prazo, detalhadas para cada um dos serviços dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

As linhas programáticas agregam programas e ações da mesma natureza ou complementares. Os programas articulam um conjunto de ações (orçamentárias e não orçamentárias) integradas e necessárias para enfrentar um problema identificado.

Os programas e ações prioritárias propostas foram estruturados em Programas Estruturantes e Programas Setoriais, conforme se descreve sinteticamente a seguir:

- a) Programas Estruturantes: **Modernização Administrativa, Gestão Participativa e Financiamento do Plano:** congrega os programas que têm

por objetivo fortalecer e modernizar a administração pública para implantar os demais programas previstos no PMSB; **Normativas:** programas e ações de reformulação de legislações municipais que impactam as ações do setor de saneamento.

- b) Programas Setoriais: **Programas e Ações de Intervenções** sobre problemas existentes e programas e ações de antecipação do problema, impedindo que o mesmo cresça ou visando a ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A regulamentação da Lei n. 11.445/2007 pode ser considerada a força propulsora para o desenvolvimento do setor. O país caminha com o objetivo audacioso, mas necessário, da universalização da prestação dos serviços de saneamento básico, direito de todo cidadão relacionado à saúde pública, a conservação ambiental e aos benefícios correlacionados essenciais ao desenvolvimento socioeconômico. Requer, portanto, a união de forças políticas, institucionais, financeiras e sociais, para superar os fatores limitantes ao alcance dos objetivos e metas almejados.

O alto investimento necessário para universalizar estes setores no país, sem dúvida, é um dos principais fatores limitantes para o alcance do objetivo nacional da universalização. Porém, não podem ser negligenciados fatores como a deficiência de capacidade técnica e institucional dos municípios para planejar e gerir os serviços de saneamento. Sobretudo em municípios de pequeno porte, a estrutura administrativa ainda não está arranjada adequadamente para se utilizar de instrumentos de gestão e planejamento, essenciais para a plena realização dos objetivos do PMSB. Para tanto, torna-se essencial o fortalecimento da capacidade da administração municipal para o planejamento, a gestão, o monitoramento e a avaliação de políticas públicas, programas e projetos.

Em uma esfera macro e multidisciplinar, complementar às questões político-institucionais do setor, a educação ambiental congrega todo o processo de desenvolvimento do setor na medida em que promove mudanças culturais de comportamento e atitude da sociedade, devendo ser implementada como ação

transversal aos setores do saneamento, bem como às demais políticas públicas municipais. Portanto, é imprescindível que a educação ambiental esteja inserida na educação formal e não formal enquanto instrumento mobilizador da sociedade.

Visando garantir as condições necessárias ao desenvolvimento destes setores no Município está sendo proposta a criação de programas permanentes em uma escala macro. Estes programas atuarão de forma transversal comum a todos os projetos e ações setoriais propostos no presente Plano, que se destacam a seguir: Programa de Reestruturação Administrativa; Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico; Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional; Programa de ações Complementares Intersetoriais; Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social que serão detalhados no item relacionado aos Programas Estruturantes a seguir.

Inicialmente, antecipando a apresentação da programação de ações imediatas e das ações do plano, serão expostas e identificadas as possíveis fontes de financiamento dos serviços públicos de saneamento.

4.1 Fontes de Financiamento Possíveis

Para a execução das ações e programas propostos para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Palhoça o município deverá seguir todos os horizontes propostos e respectivos prazos estabelecidos, atingido assim o cenário de referência.

O governo federal e os governos estaduais têm destinado nos últimos anos um volume cada vez maior de recursos para investimentos em saneamento básico, sendo estes originados de fontes variadas e com focos diferenciados.

Atualmente existem diversas ações institucionais em escala nacional no sentido de estimular melhorias sanitárias, havendo diversas formas de obtenção de recursos para elaboração de planos, projetos, implantação de sistemas de esgotamento e abastecimento, além de aquisição de equipamentos para coleta de resíduos e obras de macrodrenagem. Dentre elas se destacam as seguintes:

4.1.1 Concessões e/ou Parceria Pública Privada (PPP's)

A modalidade de concessão foi a forma adotada pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios, diretamente ou com intervenção dos estados, passaram a adotar a concessão para empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços.

Visto que os valores para a universalização dos serviços de saneamento básico são elevados, essa é uma ótima opção, pois a concessão pode ser feita de forma individual para cada um dos pilares do saneamento básico. Dessa forma, não é necessário ou impositivo que quem possua a concessão de Sistema de Abastecimento de Água obrigatoriamente receba a concessão para o Sistema de Esgotamento Sanitário, por exemplo.

4.1.2 Cobrança Direta dos Usuários através de Taxa ou Tarifa

A modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que esses possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados.

Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo até mesmo não depender de empréstimos a médio, ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimentos.

4.1.3 Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais

Até a década de 1970 esta era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de saneamento (água e esgoto), e predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais.

São recursos com disponibilidade não estável e sujeitos às restrições, em razão do contingenciamento na execução orçamentária com vistas a assegurar os superávits primários, destinados ao pagamento de juros da dívida pública.

Essa política é geralmente baseada no clientelismo em prejuízo da aplicação eficiente e eficaz dos escassos recursos ainda disponíveis para o atendimento da população carente (União).

4.1.4 Subsídios Tarifários

Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão: Companhias Estaduais de Saneamento; Consórcios Públicos de Municípios, ou via fundos especiais de âmbito regional ou estadual (regiões metropolitanas), com contribuição compulsória.

Nos casos dos Departamentos de Água e Esgoto (DAE) e Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) municipais, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre tipos de serviços diferentes: Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgotos; Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou de águas pluviais; ou Entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.

4.1.5 Empréstimos – Capitais de Terceiros (Fundos e Bancos)

Na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), o empréstimo foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais (1972 a 1986), com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

Estes financiamentos foram retomados timidamente no período de 1995 a 1998 e mais fortemente desde 2006, contando, desde então, com participação ainda pequena de recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e passando a financiar também concessionárias privadas.

4.1.6 Recursos Previstos no PAC para Saneamento

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) é um plano amplo e vai muito além do saneamento básico. Nos seus diversos programas, atinge o montante global de R\$ 503,9 bilhões a serem aplicados nas grandes áreas, que serão financiadas pelas fontes de recursos nelas especificadas.

Constata-se que serão canalizados para a área de infraestrutura social 33,9% dos recursos. No tocante aos recursos, 13,5% dos programas do PAC serão financiados pelo

Orçamento Geral da União (OGU) e 86,5% por estatais e demais fontes. No que diz respeito à infraestrutura social, 20% dos projetos serão financiados com recursos do OGU. Do total dos investimentos em infraestrutura, R\$ 40 bilhões serão aplicados na área de saneamento básico, representando 23,4% desta destinação total.

5.2 Programas do Setor de Abastecimento de Água

Tendo em vista o quadro referencial evidenciado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água do município de Palhoça, elaborado no âmbito do PMSB, e tendo em vista os indicadores mundiais que apontam para uma grave crise, ainda maior, de acesso seguro à água no futuro próximo, cabe aqui a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras, bem como iniciar o planejamento e investimentos na proteção dos mananciais subterrâneos e superficiais, que atualmente abastecem a população, no controle das perdas físicas e no uso racional deste recurso escasso que é a água, principalmente a potável. Além disso, é importante intensificar o reaproveitamento das águas fluviais, buscando por meios de tratamento eficaz.

É de fundamental importância a apresentação das ações à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes do ano de até 2019 (ações imediatas), do ano 2024 (curto prazo), do ano 2028 (médio prazo) e até o ano de 2036 (longo prazo), uma vez que o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a Prefeitura Municipal com uma ferramenta de planejamento e fiscalização das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social.

Os programas do setor de abastecimento de água são a seguir apresentados:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos;
- Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água;
- Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade

da Água.

5.3 Programas Estruturantes

5.3.1 Modernização Administrativa, Gestão Participativa e Financiamento do Plano

5.3.1.1 Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional

Em muitos casos a ausência ou ineficiência de programas de treinamento de pessoal nas administrações municipais espelha a condição de desarticulação institucional e despreparo do pessoal para a realização plena de atividades de competência, afetando negativamente a eficiência e eficácia nos processos decisórios e nas atividades administrativas e operacionais da Prefeitura.

Entre os desafios e atribuições dos gestores públicos está a formulação de políticas públicas que estimulem os processos participativos e proporcionem aos seus servidores processos de capacitação. Para a efetiva implementação do Plano, há a necessidade que os servidores que atuam neste setor tenham qualificação para executarem suas atribuições numa visão que integra a saúde pública, o meio ambiente e o saneamento.

O objetivo desses cursos é capacitar os profissionais dos órgãos públicos responsáveis por serviços de saneamento, bem como os atores da sociedade civil organizada para o desenvolvimento de suas atividades de forma eficaz e objetiva para manter a qualidade dos serviços prestados à comunidade.

Nesta perspectiva, este Programa Estruturante voltado para a gestão do PMSB procura sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do PMSB. Dentro da lógica do planejamento público em qualquer setor tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

Ressalta-se, ainda, que as questões ambientais e seus desdobramentos legais e normativos são suscitados quando se pensa nas relações de apropriação dos recursos naturais (água em especial), empreendidas por determinada sociedade em seu respectivo espaço geográfico.

Estas relações de apropriação relacionadas a esforços e iniciativas para a

promoção do desenvolvimento e provimento de serviços essenciais à infraestrutura urbana, geram impactos sobre a espacialização da própria malha urbana e sobre o tecido social, na medida em que os problemas de disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos estarão relacionados, como vantagem competitiva ou como fator limitante, às demandas da produção e do consumo regional e/ou a aspectos de conservação/preservação do meio ambiente.

O Programa Estruturante de Modernização Administrativa, Gestão Participativa e Financiamento do PMSB objetiva, primordialmente, criar condições gerenciais para a consecução das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais e a constante avaliação dos resultados com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento no município.

As principais diretrizes que regem a estruturação deste Programa são:

- Ênfase no estabelecimento de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Proposição de arranjo institucional, a fim de promover o fortalecimento institucional do setor responsável pelo saneamento;
- Organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada;
- Ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo Plano;
- Verificação das possibilidades de cooperação intermunicipal para suprir deficiências e ganhar em economia de escala;
- Capacitação do corpo técnico nas ferramentas de planejamento e gestão; bem como em tecnologia da informação;
- Implementação do sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao PMSB; e

- Estruturação de um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução que explicitem avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação e mobilização social e de educação sanitária e ambiental, nesta e em fases de extensão futura do PMSB.

O desafio para programar o PMSB mediante uma perspectiva integrada requer uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de sua instrumentalização e da forma como atua o poder público.

Um dos principais aspectos a serem incorporados no ajuste do PMSB proposto é a estruturação da unidade gestora do saneamento municipal, incluindo o estudo de funções, gestão das pessoas (plano de cargos e salários e funções gratificadas) e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos.

Uma das metas prevista será o fortalecimento técnico-institucional do SAMAE envolvendo eventos de capacitação dos servidores e a modernização da base tecnológica (TI), com a aquisição de equipamentos de informática e *softwares* compatíveis aos trabalhos desenvolvidos possibilitando a integração intra e intersetorial com as demais estruturas administrativas da Prefeitura, bem como a operacionalização e a sistemática de monitoramento e avaliação dos resultados pretendidos, por meio de indicadores relativos à execução física e financeira, às metas previstas e aos objetivos de cunho institucional.

Para tanto, a operacionalização demanda o desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisão com a implantação de um sistema de informações capaz de congrega informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas que integram o PMSB e a implantação de cadastro dos sistemas de cada setor; e Implantação de uma rede de monitoramento e avaliação.

5.3.1.2 Programa de Mobilização Social pelo Saneamento Básico Municipal

O acesso universal aos benefícios gerados pelo saneamento demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais envolvidos em parceria com o

poder público. Isso exige o desenvolvimento de ações que possibilitem a compreensão do enfrentamento dessa questão, ou seja, que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe ativamente das reuniões, oficinas, palestras e audiências públicas, exercendo o controle social ao longo do processo de implementação do Plano.

As atividades sugeridas pelo Programa de Mobilização Social são um convite à participação popular, que vai ao encontro da regulamentação e implantação das diretrizes nacionais, estaduais e municipais para o saneamento básico, com objetivo estratégico de universalização dos serviços de saneamento e a participação efetiva da sociedade no controle social das ações deflagradas, a partir das seguintes diretrizes:

- Estimulação dos diversos atores sociais envolvidos de forma articulada e propositiva na formulação de políticas públicas, na construção dos planos municipais de saneamento, assim como no acompanhamento dos trabalhos e na gestão dos serviços de saneamento. “A ideia é que a comunidade seja mais do que a beneficiária passiva dos serviços públicos, seja atuante, defensora e proponente dos serviços que deseja em sua localidade, por meio do diálogo entre sociedade civil e poder público.” (BRASIL, 2009, p. 15);
- Integração dos programas, projetos e ações em educação ambiental, recursos hídricos, saúde e meio ambiente, promovendo o fortalecimento das políticas públicas e a integração com as demais políticas;
- Facilitação do processo de diálogo e articulação envolvendo os diferentes órgãos públicos, as iniciativas locais e os diferentes atores sociais envolvidos.

A diversidade cultural presente no município proporciona uma riqueza de olhares e percepções sobre a realidade local que deve ser respeitada na condução do processo de implementação/revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, pois isto revela a ligação da população ao lugar em que vive.

Com o intuito de qualificar o processo de participação e controle social, os diferentes atores sociais, que convivem em um determinado território e compartilham da mesma sinergia, devem articular-se, a fim de constituir grupos de trabalho para enfrentar

as questões propostas. Assim, buscar alternativas tecnológicas que levam em consideração o conhecimento popular e a aplicação de técnicas de baixo custo e impacto e que podem ser mais apropriadas, eficientes e eficazes frente à realidade de uma dada localidade. A tomada de decisão quanto às tecnologias que serão utilizadas, bem como o sistema de gestão dos serviços, deve observar na formulação de seus custos e benefícios à participação popular, à inclusão social e às culturas locais.

Os processos de planejamento e gestão participativos dar-se-ão a partir da organização das atividades de mobilização social, objetivando-se:

- Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento ambiental e suas implicações;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação, na conservação dos recursos hídricos e nas questões de salubridade ambiental;
- Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

Os inúmeros grupos e instituições que compõem a chamada sociedade civil organizada, como: organizações não governamentais, organizações da sociedade civil de interesse público, associações, cooperativas, sindicatos e grupos organizados são atores que podem atuar junto aos órgãos públicos, no planejamento de ações, na cobrança de investimentos necessários, no monitoramento, na fiscalização das ações e na minimização dos impactos socioambientais causados.

Entre os desafios e atribuições dos gestores públicos está a formulação de políticas públicas que estimulem os processos participativos e proporcionem aos seus servidores processos de capacitação. Para a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, faz-se mister que os servidores que atuam neste setor tenham qualificação para executarem suas atribuições numa visão que integra a saúde pública, o meio ambiente e o saneamento.

O setor privado pode ser um parceiro importante aderindo proativamente em ações de responsabilidade socioambiental, interagindo com o poder público e com a

sociedade civil organizada. Articular-se com este segmento é angariar parcerias que são fundamentais ao processo de implementação do PMSB.

O poder público, como responsável pela implementação das ações propostas no PMSB deve, através do SAMAE, elaborar cartilhas que conscientizem a população da importância de sua participação em eventos que aprofundem a temática sobre saneamento, integrada com a saúde pública e meio ambiente.

O Programa de Mobilização Social é instrumento fundamental no processo de participação social, pois deve contemplar as formas de divulgação (via rádio, folder, jornais, carro de som, impressos) de todas as ações em que a comunidade deve tomar parte efetiva, fazendo com que as ações do PMSB possam gerar a efetividade proposta.

5.3.1.3 Programa de Educação Sanitária e Ambiental

O Programa de Educação Sanitária e Ambiental, de caráter permanente, propõe-se a desenvolver um conjunto de ações sociais, educativas e ambientais com objetivo de envolver as comunidades atendidas, de forma a contribuir para mudanças de hábitos e costumes na melhoria da qualidade de vida.

O desenvolvimento deste Programa proporcionará oportunidade para que a sociedade possa tomar consciência de seu papel na implementação das ações a respeito do saneamento básico e, conseqüentemente, com relação a um ambiente saudável. Desta forma, é relevante ressaltar à adequação e necessidade destas atividades educativas no contexto da estruturação e da regulação, seja na fiscalização, normatização e controle regulatório, seja na implementação de políticas públicas educativas e de saneamento ambiental.

Numa abordagem estratégica que privilegia a participação social na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento ambiental, uma das ferramentas mais importantes é a Educação Sanitária e Ambiental. Esta ferramenta, uma vez executada, trará resultados positivos que serão consequência de uma eficiente política de gestão pública dos serviços de saneamento básico.

Este Programa busca aproximar os líderes sociais e as comunidades nos processos participativos de gestão e regulação dos serviços e nas ações de saneamento básico

desenvolvidos no município; envolver as instituições de ensino na participação efetiva das ações propostas do PMSB e criar projetos específicos de envolvimento social para as diferentes esferas da sociedade, incluindo o saneamento como tema central das discussões.

A Educação Sanitária e Ambiental nesse contexto terá um enfoque estratégico para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos. Deve ser coordenado pelo SAMAE, que integrará em suas ações as das demais entidades municipais, buscando, também, outros parceiros na iniciativa privada e nos demais órgãos públicos estaduais e federais para o desenvolvimento desta ação.

O enfoque do papel da Agência Reguladora (ARIS) e do Conselho Municipal de Saneamento Básico também será preponderante na ação educativa junto ao cidadão usuário do sistema, seja na formulação, acompanhamento e execução da Política Pública de Saneamento Municipal, seja no formato de ações de divulgação das suas realizações, que gere conhecimento sanitário e ambiental e o acesso à informação de maneira democrática e cidadã ao usuário do sistema de prestação de serviços concedidos ou delegados.

O repasse deste conhecimento ambiental, bem como o acesso da população à informação, propicia o estímulo à organização e participação na busca das resoluções dos problemas vivenciados cotidianamente na gestão dos serviços de saneamento ambiental, além de claramente adicionar o componente da mudança de atitudes e comportamentos, de maneira proativa em favor de melhorias nas condições de saúde, qualidade de vida e reflexos positivos no meio ambiente e seu entorno.

Sendo assim, devem-se ponderar os benefícios oriundos de tais atitudes e comportamentos, integrando o conhecimento sistematizado e a realidade dos atores sociais envolvidos, levando a um processo de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental, com ênfase na aprendizagem sobre o tema tratado, permitindo o

desenvolvimento de competências: análise, decisão, planejamento e pesquisa, ou seja, que os atores sociais possam exercer plenamente o exercício da cidadania.

As ações do Programa de Educação Ambiental devem ser transversais aos programas, projetos e ações propostos bem como às políticas públicas afins, e incluir aspectos relacionados a:

- Capacitação de agentes multiplicadores como instrumento importante e essencial ao processo permanente de conscientização da população em relação ao meio em que vive. Somente tendo consciência de sua importância é que as ações propostas voltadas a sua preservação vão ser efetivadas;
- Inserir a educação ambiental no ensino formal (processo continuado e permanente);
- Inclusão da Secretaria Municipal da Saúde e da Vigilância Sanitária nos processos educativos com as comunidades;
- Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas.

Poderá ser elaborada uma cartilha com informações sobre o consumo consciente da água, de como proceder para a utilização racional da água para abastecimento e dos cuidados com limpeza de caixas d'água, do correto tratamento e despejo de esgotamento sanitário (operação e manutenção dos sistemas de fossa, filtros e sumidouros), do correto manuseio e disposição dos resíduos sólidos urbanos e sobre as tecnologias de aproveitamento da água da chuva e redução do escoamento superficial para drenagem urbana.

5.3.1.4 Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico

Com o intuito de subsidiar a elaboração do Plano faz-se necessário a estruturação de um sistema de informações sobre as condições de salubridade ambiental e sanitária municipal.

O objetivo do programa é fortalecer e instrumentalizar a administração pública subsidiando a alimentação, tratamento e análise, provisão e divulgação de dados

referentes ao saneamento básico, possibilitando aos gestores públicos do setor do saneamento manejar uma ferramenta poderosa para o planejamento sanitário do município.

A implementação deste sistema requer o domínio no uso de tecnologias modernas de informação, tanto em termos de pessoal qualificado em tecnologia da informação (TI), quanto em equipamentos de informática (*hardware* e *software*).

Este sistema de informação para o saneamento básico deve ser constantemente retroalimentado com dados válidos, coerentes com a realidade, contendo indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão e confiáveis do ponto de vista do conteúdo e fontes, pois é uma ferramenta essencial ao planejamento e gerenciamento dos serviços de saneamento. Este sistema deve estar integrado aos demais sistemas de informação municipais, objetivando um compartilhamento de informações entre os diversos entes municipais.

As ações necessárias ao Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico, a serem executadas no horizonte do plano envolvem: Implantação de banco de dados (Prazo Imediato); Alimentação de banco de dados; Monitorar os indicadores; Avaliar indicadores em relação as metas propostas; Planejar e executar as ações corretivas e deve ser desenvolvido em sintonia com o setor de informática e tecnologia (TI) do município.

5.3.1.5 Programa de Interesse e Inclusão Social

O acesso ao saneamento básico de maneira universal é uma premissa da própria Lei Federal n. 11.445/2007, pois a transformação da saúde pública nos municípios depende muito das ações de saneamento básico a serem implantadas. Nesse sentido, a inclusão social de todas as comunidades ao acesso integral aos serviços de saneamento básico pode transformar a realidade da saúde pública do município.

O objetivo do programa é contemplar estratégias e diretrizes no sentido de priorizar a implantação e continuidade do acesso ao saneamento básico junto às populações de baixa renda. Além de estabelecer a necessidade de que sejam adotados parâmetros, inclusive, tarifários e subsídios, para a garantia dos objetivos sociais e do

atendimento essencial à saúde pública, em especial, no abastecimento de água potável, coleta e tratamento dos efluentes domésticos, drenagem urbana e coleta e disposição final dos resíduos sólidos.

O controle social no saneamento básico envolve o direito à informação, à representação técnica e à participação na formulação das políticas, no planejamento e na avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico, bem como nas atividades de regulação e fiscalização.

A universalização do saneamento básico – em abastecimento de água potável e esgotamento sanitário – deve garantir, independentemente de classe social e capacidade de pagamento, qualidade, integralidade e continuidade e inclusão social.

O Programa pretende trazer para o centro das atenções do saneamento as principais temáticas relacionadas à inclusão e à exclusão social, focando principalmente suas repercussões no âmbito da saúde pública. O objetivo é contribuir para a construção de uma sociedade inserida na problemática do saneamento básico, criando meios técnicos, sociais e econômicos para inclusão de todas as comunidades.

Entre as ações voltadas à implementação deste Programa estão:

- Criação e/ou manutenção e/ou reformulação da tarifa social para garantir o acesso ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotamento sanitário e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- Abertura de canais de comunicação e informação que permitam a inclusão social de todos os segmentos da sociedade, junto ao Conselho Municipal de Saneamento; de Saúde e de Meio Ambiente e nas Conferências de Saneamento; Saúde e Meio Ambiente;

5.3.1.6 Apresentação do Programa de Ações Complementares e Intersetoriais

O setor do saneamento abrange diversas frentes de atuação as quais interagem, direta e indiretamente, com os diferentes segmentos inseridos em um contexto municipal: educação, saúde, trabalho, cultura, capacitação e melhoria das condições habitacionais.

As ações para o melhoramento do setor de saneamento muitas vezes apresentam

a mesma finalidade de ações empreendidas pelo setor da saúde, da educação, da habitação, do planejamento, de organizações comunitárias, etc., correndo o risco de sobreposição destas ações. No entanto, se estimuladas e incentivadas, as relações horizontais entre setores resultariam no aumento da capacidade de criar políticas públicas e resolver problemas comuns de forma mais eficaz e eficiente.

Este processo de articulação pode ocorrer no âmbito da esfera municipal, mas também entre os demais entes federados. Assim, deve ser aberto canal de comunicação e articulação entre a SAMAE com a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico e Sustentável e com a Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades. Esta articulação pode ser vertical, interligando os diferentes programas e ações e horizontal, permitindo que haja o aumento da integração entre os setores e os técnicos com troca de informações para resolução de problemas comuns.

Deve ser instituído também um canal de comunicação permanente entre a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS).

Isto permitirá ao SAMAE o monitoramento dos resultados das ações intersetoriais, identificando as vulnerabilidades, pontos fortes e fracos, de forma a desenvolver e aprimorar práticas e métodos de trabalho que avancem na construção de um Município com melhor qualidade sanitária.

Dessa forma, este programa de caráter permanente tem o objetivo de fomentar o processo de articulação entre os setores afins ao saneamento básico através da formalização de parcerias, para a complementaridade das ações prevista no PMSB, de forma a gerar maiores impactos nas políticas públicas e ações correlatas e isto pode ser facilitado pela implementação do Sistema de Informações em Saneamento – que permite a cada setor conhecer e participar do processo de implementação do PMSB.

5.3.2 Programas Normativos: Elaboração/revisão da legislação pertinente ao saneamento básico

A adequação do arcabouço legal municipal, de modo a remover entraves e inconsistências, cobrir lacunas, proceder às complementações necessárias à regulamentação da organização institucional e da operacionalização dos instrumentos de

gestão, incluindo estudos para a cobrança e a fiscalização dos serviços de saneamento (inadimplência).

Sempre tendo em vista uma perspectiva integradora, os encargos de adequação da legislação municipal e, mais especificamente, a cobertura das lacunas e complementações, acima referidas, não deve esquecer as indispensáveis interfaces com outros setores intervenientes, notadamente para os casos da gestão do meio ambiente, do desenvolvimento urbano e de recursos hídricos.

Deve-se reforçar que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico, porém o PMSB deverá ser compatível com os planos de recursos hídricos e com enquadramento dos corpos de água e seu programa para efetivação.

A definição das diretrizes de ação, projetos e intervenções prioritárias no horizonte de planejamento (20 anos) já consiste em grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inexecutáveis, caso não venham acompanhadas de um mecanismo institucional e operativo eficiente. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para a viabilização do PMSB, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Para atender aos desafios e alcançar as metas do PMSB, o presente estudo propõe, além do conjunto de programas de modernização e de normatização, os programas de intervenção nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, conforme segue.

5.4 Programação das Ações Necessárias ao Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do Município é administrado e operado atualmente pelo SAMAE. Para a garantia de atendimento as demandas futuras com abastecimento de água potável, em quantidade e qualidade suficientes faz-se necessário que se desenvolvam programas, projetos e ações que contemplem as intervenções necessárias ao sistema, incluindo a gestão e a infraestrutura existente, direcionando as ações de uma forma ordenada e de acordo com cada período de planejamento. Nesse

sentido, os programas desenvolvidos para o Sistema de Abastecimento de Água são os seguintes:

- Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água;
- Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos;
- Controle de Perdas e Uso Racional da Água;
- Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água;
- Eficiência Energética.

Nestes programas estão definidos os projetos e ações necessários à adequação do sistema de abastecimento de água. Estas ações estão definidas de acordo com o período de planejamento, apoiadas nas demandas advindas da fase de Levantamento de Informações realizada no Diagnóstico e da projeção populacional do município, resultando em metas de implantação imediata e de curto, médio e longo prazo, com a apresentação dos custos relativos a cada ação. Essas metas se baseiam nas seguintes definições:

- Ações e custos relativos às demandas de projeções populacionais, de acordo com o incremento de população do município;
- Ações e custos resultantes da etapa de Diagnóstico, que contém as demandas qualitativas do Sistema de Abastecimento de Água.

5.4.1 Apresentação dos Programas, Projetos e Ações Referente ao Sistema de Abastecimento de Água

5.4.1.1 Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água.

A Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Esta norma define que toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância

sobre a qualidade da água. Nesse sentido, a infraestrutura do sistema de abastecimento de água deve ser adequada à normatização vigente para a operação de tratamento e distribuição que atendam aos padrões de potabilidade estabelecidos.

O objetivo principal deste programa é estabelecer ações para a adequação da infraestrutura existente, compatibilizando-as com as necessidades atuais e futuras, além de realizar a melhoria dos componentes do sistema de abastecimento de água do município.

Nesse sentido, é apresentada, nos Quadros 15 a 18, ao final da apresentação dos programas relativos ao sistema de abastecimento de água, a estimativa de ampliação do número de ligações e de incremento de rede de abastecimento ao longo do período de planejamento, de acordo com a população atendida em cada sistema de abastecimento de água no município.

De acordo com as demandas quali-quantitativas, advindas da etapa de Diagnóstico, têm-se a necessidade de adequação da infraestrutura e operação do sistema de abastecimento de água do município.

Portanto, o Quadro 19, apresentado ao final dos programas relativos ao sistema de abastecimento de água, apresenta os projetos necessários à adequação e melhorias da infraestrutura atual, bem como os projetos necessários à ampliação do índice de atendimento atual, com os programas, projetos e ações relacionadas a cada período de planejamento e seus respectivos custos.

5.4.1.2 Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos

É necessário que se estabeleçam áreas de proteção para os mananciais de água, pois a prioridade de uso dos recursos hídricos, mesmo em caso de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal. Nesse sentido, é prioridade a instalação de programas de proteção de mananciais para a preservação das condições de qualidade dos mesmos, garantindo o abastecimento de água às gerações atuais e futuras. A Lei n. 9433/1997 define que a água é um bem de domínio público, um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

O objetivo principal deste programa é apresentar projetos e ações para a

identificação, proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos no município.

O Quadro 19, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos e as ações necessárias ao Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos, bem como os projetos e as ações relacionadas a cada período de planejamento.

5.4.1.3 Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água

As perdas de água em um sistema de abastecimento estão relacionadas a vazamento na estrutura física, tais como: Estruturas das ETA's; Tubulações e adutoras em geral; ramais prediais e cavaletes; e equipamentos das estações de recalque.

Também fazem parte das perdas físicas os extravasamentos ocorridos em reservatórios, devido a inexistência ou inadequação de dispositivos de controle e alerta.

A redução do índice de perdas em um sistema de abastecimento de água viabiliza um aumento do controle gerencial e operacional, aumento das receitas, do faturamento e uma melhoria geral do sistema e da qualidade do serviço prestado. Do mesmo modo, com a redução do índice de perdas é possível aumentar o atendimento do serviço sem a necessidade de ampliação do sistema.

O objetivo principal deste programa é reduzir, sistematicamente, o índice de perdas a um nível considerado bom ao longo do período de planejamento. Sendo assim, ao final dos Programas é apresentada a estimativa de redução do índice de perdas físicas de água em cada um dos sistemas de abastecimento de água.

Para a redução deste índice podem ser tomadas diversas ações, de acordo com as condições de cada componente do sistema de abastecimento de água:

- Campanhas para a detecção de vazamentos não visíveis;
- Agilidade nos reparos;
- Melhoria da Infraestrutura existente;
- Gerenciamento de níveis e pressões na rede de abastecimento;
- Escolha dos materiais e equipamentos utilizados de acordo com critérios de qualidade e eficiência;

- Utilização de mão de obra especializada para a realização de consertos e reparos;
- Utilização de cadastro preciso e atualizado para a execução de manutenções nos dispositivos do sistema.

O Quadro 19, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos necessários ao Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água, bem como os projetos e as ações relacionadas a cada período de planejamento.

5.4.1.4 Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água

De acordo com a Portaria n. 2.914/11, toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água. Nesse sentido, a operadora do sistema de abastecimento de água deve garantir esse padrão por meio de realização de análises da qualidade e dos padrões de potabilidade da água tratada e consumida por seus usuários.

O objetivo deste Programa é de estabelecer diretrizes para a realização das análises de qualidade e dos padrões de potabilidade da água, para um monitoramento e controle de sua eficiência.

O monitoramento deve ser realizado nas captações de água, nas saídas das estações de tratamento e na rede de distribuição, sendo a meta o enquadramento com os padrões da supracitada Portaria.

O Quadro 19, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos necessários ao Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água, bem como os projetos e as ações relacionadas a cada período de planejamento.

5.4.1.5 Programa de Eficiência Energética

Os custos relacionados à energia elétrica representam uma parcela importante dos custos totais de um sistema de abastecimento de água. Estes recursos podem ser empregados em outras atividades pertinentes ao sistema, contribuindo com a redução

dos custos totais da operacionalização do tratamento e distribuição de água. Pode-se compreender a conservação de energia elétrica como a utilização de menores recursos energéticos para a confecção de um mesmo produto ou serviço.

Neste sentido, a redução de custos com energia elétrica está intimamente relacionada com a redução do índice de perdas, com a consequência de ampliação da capacidade de atendimento do sistema, aumentando a oferta de água.

Esse programa tem como objetivo promover medidas que contemplem o uso eficiente da energia em conjunto com o uso eficiente da água. Com essa visão pode-se observar que, em decorrência da conservação energética, há uma redução de custos ambientais e benefícios de cunho social.

Portanto, as ações, em sua maioria, envolvem um aprimoramento dos procedimentos de operação e manutenção, com a finalidade de aumentar a eficiência e promover a eficiência energética. A operadora pode, ainda, promover a fiscalização, sempre que possível, dos equipamentos que utilizam energia elétrica, realizando, inclusive, manutenções preventivas nestes equipamentos, visando extirpar os vazamentos que forem porventura encontrados. Além disso, é necessário que se observe o desempenho dos equipamentos elétricos, os redimensionando de acordo com a necessidade de utilização.

O Quadro 19, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos necessários ao Programa de Eficiência Energética, bem como as ações relacionadas a cada período de planejamento.

5.4.2 Resumo dos Sistemas de Abastecimento de Água

Os Quadros subsequentes são apresentadas para facilitar a visualização da estimativa de incremento dos índices físicos de cada sistema de abastecimento de água, bem como apresentar a estimativa de recursos a serem empregados nas diversas ações realizadas.

O Quadro 19 apresenta o resumo dos programas, projetos e ações necessários a todos os sistemas de abastecimento de água do município.



Quadro 15: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Área Central do Município

Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SISTEMA ÁREA CENTRAL														
			Evolução do Atendimento Pop. Urbana (%)	Déficit de Produção	Investimento em Compra de Água (R\$)	Total de Ligações com hidrômetro	Incremento de Ligações com Hidrômetro (un.)	Investimento em Ligações e Hidrômetros (R\$)	Incremento de Rede – Cresc. Vegetativo (m)	Substituição/Reforço (m)	Extensão Total (m)	Investimento em Rede (R\$)	Reservação Existente (m³)	Ampliação de Reservação (m³)	Investimento em Reservação (R\$)	Investimentos Diagnóstico (R\$)	Investimentos TOTAIS (R\$)
1	Imediato ou Emergencial	2017	98,00%	509,77	13.391.442,56	43.171	0	0,00	0	0	500.000	0,00	2.700	0	0,00	2.280.000,00	5.931.817,62
2		2018	100,00%	524,57	13.780.178,89	49.341	2.204	905.728,55	10.797	2.500	510.797	1.329.717,12	2.700	0	0,00		
3		2019	100,00%	529,02	13.897.132,82	48.907	1.326	511.568,53	6.494	2.554	517.291	904.803,43	2.700	0	0,00		
4	Curto	2020	100,00%	533,53	14.015.434,93	50.273	1.346	520.016,88	6.594	2.586	523.885	918.049,39	2.700	5.000	5.000.000,00	50.000,00	15.508.777,44
5		2021	100,00%	538,08	14.135.008,89	51.660	1.366	528.485,64	6.694	2.619	530.579	931.345,35	7.700	0	0,00		
6		2022	100,00%	542,68	14.255.932,21	53.068	1.387	537.209,62	6.797	2.653	537.376	944.954,43	7.700	1.500	1.500.000,00		
7		2023	100,00%	547,32	14.377.913,09	54.496	1.407	545.652,34	6.895	2.687	544.271	958.220,13	9.200	0	0,00		
8		2024	100,00%	552,01	14.501.109,18	55.945	1.428	554.417,41	6.998	2.721	551.269	971.929,86	9.200	0	0,00		
9		2025	100,00%	556,74	14.625.316,15	57.415	1.449	563.068,61	7.098	2.756	558.367	985.427,77	9.200	0	0,00		
10	Médio	2026	100,00%	561,51	14.750.550,69	58.905	1.469	571.707,63	7.199	2.792	565.566	999.107,24	9.200	0	0,00	40.050.000,00	52.811.860,23
11		2027	100,00%	566,31	14.876.692,75	60.415	1.490	580.399,93	7.299	2.828	572.866	1.012.705,80	9.200	0	0,00		
12		2028	100,00%	571,15	15.003.763,62	61.946	1.511	589.180,04	7.401	2.864	580.266	1.026.485,92	9.200	0	0,00		
13		2029	100,00%	576,02	15.131.717,63	63.498	1.531	597.880,82	7.502	2.901	587.768	1.040.316,69	9.200	3.000	3.000.000,00		
14		2030	100,00%	571,70	15.018.218,20	65.070	1.552	606.634,88	7.602	2.939	595.370	1.054.066,55	12.200	0	0,00		
15		2031	100,00%	567,82	14.916.442,01	66.663	1.572	615.376,76	7.703	2.977	603.073	1.067.997,97	12.200	0	0,00		
16	Longo	2032	100,00%	564,35	14.825.279,51	68.276	1.593	624.171,90	7.803	3.015	610.876	1.081.848,47	12.200	3.000	3.000.000,00	50.000,00	11.809.066,58
17		2033	100,00%	561,25	14.743.865,75	69.911	1.613	632.954,86	7.904	3.054	618.780	1.095.880,54	15.200	0	0,00		
18		2034	100,00%	558,49	14.671.376,89	71.565	1.634	641.858,50	8.006	3.094	626.786	1.109.963,26	15.200	0	0,00		
19		2035	100,00%	556,05	14.607.024,58	73.240	1.655	650.715,42	8.106	3.134	634.892	1.123.965,06	15.200	0	0,00		
20		2036	100,00%	553,88	14.550.211,24	74.936	1.675	659.560,15	8.207	3.174	643.099	1.138.148,43	15.200	0	0,00		
					290.074.611,58		29.209	11.436.588,46	143.099	53.850		19.694.933,41		12.500	12.500.000,00	42.430.000,00	86.061.521,87

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 16: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Baixada do Maciambu

Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SISTEMA BAIXADA DO MACIAMBU															
			Evolução do Atendimento Pop. Urbana (%)	Déficit de Produção	Ampliação de Produção	Investimento em Ampliação de Produção de Água (R\$)	Total de Ligações com hidrômetro	Incremento de Ligações com Hidrômetro (un.)	Investimento em Ligações e Hidrômetros (R\$)	Incremento de Rede – Cresc. Vegetativo (m)	Substituição/Reforço (m)	Extensão Total (m)	Investimento em Rede (R\$)	Reservação Existente (m³)	Ampliação de Reservação (m³)	Investimento em Reservação (R\$)	Investimentos Diagnóstico (R\$)	Investimentos TOTAIS (R\$)
1	Imediato ou Emergencial	2017	30,00%	-24,07	0,00	0,00	2.305	0	0,00	0	0	50.000	0,00	350,00	0,00	0,00	85.000,00	6.124.834,86
2		2018	30,00%	-137,53	114,38	7.650.000,00	2.439	67	25.799,71	936	250	50.936	118.636,82	350,00	500,00	500.000,00		
3		2019	40,00%	-125,47	0,00	0,00	4.134	881	311.669,61	12.333	255	63.269	1.258.728,72	850,00	0,00	0,00		
4	Curto	2020	50,00%	-112,77	0,00	0,00	5.110	928	329.062,59	12.991	316	76.260	1.330.749,77	850,00	0,00	0,00	25.000,00	16.304.189,94
5		2021	60,00%	-100,38	0,00	0,00	6.134	976	346.865,32	13.664	381	89.924	1.404.564,68	850,00	2.750,00	2.750.000,00		
6		2022	70,00%	-86,54	0,00	0,00	7.209	1.026	365.194,96	14.353	450	104.278	1.480.270,69	3.600,00	0,00	0,00		
7		2023	80,00%	-72,02	0,00	0,00	8.335	1.076	383.815,77	15.055	521	119.333	1.557.670,03	3.600,00	0,00	0,00		
8		2024	90,00%	-58,35	0,00	0,00	9.514	1.127	402.877,10	15.774	597	135.107	1.637.039,23	3.600,00	0,00	0,00		
9		2025	90,00%	-55,39	0,00	0,00	8.832	223	86.628,59	3.119	676	138.226	379.451,20	3.600,00	0,00	0,00		
10	Médio	2026	95,00%	-45,84	0,00	0,00	10.043	717	260.256,02	10.033	691	148.258	1.072.382,75	3.600,00	0,00	0,00	25.000,00	4.961.083,94
11		2027	100,00%	-37,73	0,00	0,00	10.817	746	271.053,06	10.433	741	158.691	1.117.430,98	3.600,00	0,00	0,00		
12		2028	100,00%	-34,34	0,00	0,00	10.588	258	100.679,61	3.613	793	162.305	440.673,15	3.600,00	0,00	0,00		
13		2029	100,00%	-30,90	0,00	0,00	10.854	262	102.224,96	3.663	812	165.967	447.425,96	3.600,00	0,00	0,00		
14		2030	100,00%	-29,32	0,00	0,00	11.122	265	103.662,31	3.712	830	169.679	454.139,26	3.600,00	0,00	0,00		
15		2031	100,00%	-25,84	0,00	0,00	11.395	269	105.214,68	3.761	848	173.440	460.941,21	3.600,00	0,00	0,00		
16	Longo	2032	100,00%	-22,31	0,00	0,00	11.670	272	106.659,06	3.810	867	177.250	467.703,66	3.600,00	0,00	0,00	25.000,00	2.980.649,15
17		2033	100,00%	-18,74	0,00	0,00	11.950	276	108.218,45	3.859	886	181.109	474.554,75	3.600,00	0,00	0,00		
18		2034	100,00%	-15,12	0,00	0,00	12.232	279	109.681,37	3.909	906	185.018	481.430,57	3.600,00	0,00	0,00		
19		2035	100,00%	-11,45	0,00	0,00	12.519	283	111.236,31	3.958	925	188.975	488.266,88	3.600,00	0,00	0,00		
20		2036	100,00%	-7,74	0,00	0,00	12.809	286	112.706,26	4.007	945	192.982	495.191,85	3.600,00	0,00	0,00		
						7.650.000,00		10.217	3.743.505,74	142.982	12.690		15.567.252,15		3.250,00	3.250.000,00	160.000,00	30.370.757,89

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 17: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Praia de Fora

Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – PRAIA DE FORA														Investimentos Diagnóstico (R\$)	Investimentos TOTAIS (R\$)	
			Evolução do Atendimento Pop. Urbana (%)	Déficit de Produção	Ampliação de Produção	Investimento em Ampliação de Produção de Água (R\$)	Total de Ligações com hidrômetro	Incremento de Ligações com Hidrômetro (un.)	Investimento em Ligações e Hidrômetros (R\$)	Incremento de Rede – Cresc. Vegetativo (m)	Substituição/Reforço (m)	Extensão Total (m)	Investimento em Rede (R\$)	Reservação Existente (m³)	Ampliação de Reservação (m³)	Investimento em Reservação (R\$)			
1	Imediato ou Emergencial	2017	85,00%	15,60	0,00	0,00	3.108	0	0,00	0	0	0	30.000	0,00	300,00	0,00	0,00	305.000,00	528.477,75
2		2018	85,00%	15,12	0,00	0,00	3.419	92	41.775,56	572	150	30.572	72.188,12	300,00	0,00	0,00			
3		2019	85,00%	14,70	0,00	0,00	3.450	94	36.133,75	581	153	31.153	73.380,32	300,00	0,00	0,00			
4	Curto	2020	85,00%	14,32	0,00	0,00	3.546	95	36.688,64	590	156	31.743	74.565,27	300,00	0,00	0,00	25.000,00	3.257.710,91	
5		2021	100,00%	-8,25	30,00	1.350.000,00	4.896	722	256.995,87	4.489	159	36.231	464.732,65	300,00	500,00	500.000,00			
6		2022	100,00%	-8,60	0,00	0,00	4.404	115	44.573,23	715	181	36.947	89.646,68	800,00	0,00	0,00			
7		2023	100,00%	-8,90	0,00	0,00	4.523	117	45.307,92	726	185	37.672	91.042,82	800,00	0,00	0,00			
8		2024	100,00%	-9,17	0,00	0,00	4.643	119	46.061,07	736	188	38.409	92.485,70	800,00	0,00	0,00			
9		2025	100,00%	-9,40	0,00	0,00	4.765	120	46.704,77	747	192	39.156	93.906,28	800,00	0,00	0,00			
10	Médio	2026	100,00%	-9,59	0,00	0,00	4.889	122	47.455,76	758	196	39.914	95.345,97	800,00	500,00	500.000,00	25.000,00	1.414.280,10	
11		2027	100,00%	-9,76	0,00	0,00	5.014	124	48.202,87	768	200	40.682	96.777,15	1.300,00	0,00	0,00			
12		2028	100,00%	-9,91	0,00	0,00	5.141	125	48.857,27	779	203	41.461	98.227,43	1.300,00	0,00	0,00			
13		2029	100,00%	-10,03	0,00	0,00	5.270	127	49.613,38	790	207	42.250	99.683,04	1.300,00	0,00	0,00			
14		2030	100,00%	-9,46	0,00	0,00	5.400	129	50.365,62	800	211	43.050	101.130,14	1.300,00	0,00	0,00			
15		2031	100,00%	-8,21	0,00	0,00	5.533	130	51.025,14	811	215	43.861	102.596,34	1.300,00	0,00	0,00			
16	Longo	2032	100,00%	-6,94	0,00	0,00	5.666	132	51.780,78	821	219	44.682	104.054,03	1.300,00	0,00	0,00	25.000,00	826.402,92	
17		2033	100,00%	-5,66	0,00	0,00	5.802	134	52.543,72	832	223	45.514	105.530,83	1.300,00	0,00	0,00			
18		2034	100,00%	-4,36	0,00	0,00	5.939	136	53.308,37	843	228	46.357	107.012,96	1.300,00	0,00	0,00			
19		2035	100,00%	-3,04	0,00	0,00	6.078	137	53.969,14	853	232	47.210	108.486,58	1.300,00	0,00	0,00			
20		2036	100,00%	-1,71	0,00	0,00	6.219	139	54.737,20	864	236	48.073	109.979,30	1.300,00	0,00	0,00			
						1.350.000,00		2.909	1.116.100,05	18.073	3.734		2.180.771,63		1.000,00	1.000.000,00	380.000,00	6.026.871,67	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 18: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Abastecimento de Água da Enseada do Brito

Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ENSEADA DO BRITO														Investimentos Diagnóstico (R\$)	Investimentos TOTAIS (R\$)
			Evolução do Atendimento Pop. Urbana (%)	Déficit de Produção	Ampliação de Produção	Investimento em Ampliação de Produção de Água (R\$)	Total de Ligações com hidrômetro	Incremento de Ligações com Hidrômetro (un.)	Investimento em Ligações e Hidrômetros (R\$)	Incremento de Rede – Cresc. Vegetativo (m)	Substituição/Reforço (m)	Extensão Total (m)	Investimento em Rede (R\$)	Reservação Existente (m³)	Ampliação de Reservação (m³)	Investimento em Reservação (R\$)		
1	Imediato ou Emergencial	2017	0,00%	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	290.000,00	2.137.047,32
2		2018	0,00%	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00		
3		2019	50,00%	-14,48	20,00	900.000,00	507	507	152.039,52	4.450	0	4.450	445.007,80	0,00	350,00	350.000,00		
4	Curto	2020	100,00%	-8,65	0,00	0,00	1.832	536	212.809,80	4.702	0	9.152	470.184,08	350,00	0,00	0,00	25.000,00	892.142,10
5		2021	100,00%	-8,33	0,00	0,00	1.101	29	10.179,00	256	0	9.407	25.558,04	350,00	0,00	0,00		
6		2022	100,00%	-8,01	0,00	0,00	1.131	30	10.390,59	259	0	9.667	25.949,85	350,00	0,00	0,00		
7		2023	100,00%	-7,69	0,00	0,00	1.161	30	10.497,89	263	0	9.930	26.326,59	350,00	0,00	0,00		
8		2024	100,00%	-7,35	0,00	0,00	1.192	30	10.609,48	267	0	10.197	26.718,40	350,00	0,00	0,00		
9		2025	100,00%	-7,02	0,00	0,00	1.223	31	10.818,21	271	0	10.468	27.100,16	350,00	0,00	0,00		
10	Médio	2026	100,00%	-6,68	0,00	0,00	1.255	31	10.928,36	275	0	10.743	27.486,95	350,00	0,00	0,00	25.000,00	298.676,40
11		2027	100,00%	-6,33	0,00	0,00	1.287	32	12.392,73	279	54	11.022	33.240,37	350,00	0,00	0,00		
12		2028	100,00%	-5,98	0,00	0,00	1.320	32	12.535,08	283	55	11.305	33.766,50	350,00	0,00	0,00		
13		2029	100,00%	-5,63	0,00	0,00	1.353	33	12.777,87	286	57	11.591	34.294,57	350,00	0,00	0,00		
14		2030	100,00%	-5,27	0,00	0,00	1.387	33	12.919,66	290	58	11.881	34.819,54	350,00	0,00	0,00		
15		2031	100,00%	-4,90	0,00	0,00	1.421	34	13.163,32	294	59	12.175	35.351,45	350,00	0,00	0,00		
16	Longo	2032	100,00%	-4,53	0,00	0,00	1.455	34	13.305,99	298	61	12.473	35.880,27	350,00	0,00	0,00	25.000,00	278.144,94
17		2033	100,00%	-4,16	0,00	0,00	1.490	34	13.450,53	302	62	12.775	36.416,01	350,00	0,00	0,00		
18		2034	100,00%	-3,78	0,00	0,00	1.525	35	13.695,51	306	64	13.081	36.953,70	350,00	0,00	0,00		
19		2035	100,00%	-3,40	0,00	0,00	1.561	35	13.839,49	309	65	13.390	37.488,29	350,00	0,00	0,00		
20		2036	100,00%	-3,01	0,00	0,00	1.597	36	14.085,34	313	67	13.704	38.029,82	350,00	0,00	0,00		
						900.000,00		1.561	560.438,35	13.704	602		1.430.572,40		350,00	350.000,00	365.000,00	3.606.010,75

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 19: Programas, Projetos e Ações Necessárias aos Sistemas de Abastecimento de Água do Município

PROGRAMA	PROJETO	IMEDIATA		CURTO PRAZO		LONGO PRAZO		CUSTO TOTAL		
			CUSTO		CUSTO		CUSTO			
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Projeto de melhorias contínuas na rede de distribuição de água de acordo com crescimento populacional	Implantar novas Ligações com Hidrômetro	R\$ 1.292.533,20	Implantar novas Ligações com Hidrômetro	R\$ 3.928.589,65	Implantar novas Ligações com Hidrômetro	R\$ 3.148.338,52	Implantar novas Ligações com Hidrômetro	R\$ 2.604.655,91	R\$ 10.974.117,28
		Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ 586.100,00	Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ 1.596.600,00	Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ 1.259.400,00	Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração	R\$ 1.041.800,00	R\$ 4.483.900,00
		Substituir Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 106.082,03	Substituir Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 379.741,66	Substituir Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 466.769,21	Substituir Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros	R\$ 446.022,43	R\$ 1.398.615,32
		Ampliar a rede de abastecimento de água e substituir parte da rede implantada	R\$ 4.202.462,32	Ampliar a rede de abastecimento de água e substituir parte da rede implantada	R\$ 15.007.889,08	Ampliar a rede de abastecimento de água e substituir parte da rede implantada	R\$ 10.986.392,94	Ampliar a rede de abastecimento de água e substituir parte da rede implantada	R\$ 8.676.785,25	R\$ 38.873.529,58
	Projeto de Melhorias na Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água	Aquisição e Instalação de macromedidores	R\$ 500.000,00							R\$ 500.000,00
		SISTEMA CENTRAL – Instalação de automação e telemetria nas unidades existentes	R\$ 200.000,00							R\$ 200.000,00
		SISTEMA CENTRAL – Projetos executivos para ampliação e melhoria do sistema central (adutoras, reservatórios e macrodistribuição)	R\$ 200.000,00							R\$ 200.000,00
		SISTEMA PRAIA DE FORA – Elaboração de Projeto Executivo de reforma e ampliação do sistema, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.	R\$ 200.000,00							R\$ 200.000,00
		SISTEMA ENSEADA DE BRITO – Elaboração de Projeto Executivo de reforma e ampliação do sistema, incluindo captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.	R\$ 200.000,00							R\$ 200.000,00
	Projeto de Ampliação da Capacidade de Tratamento de Água	SISTEMA PINHEIRA – Ampliação da Capacidade de Tratamento de Água	R\$ 7.650.000,00	SISTEMA PRAIA DE FORA – Ampliação da Capacidade de Tratamento de Água	R\$ 1.350.000,00	SISTEMA CENTRAL – Ampliação da Capacidade de Tratamento de Água - Construção de ETA	R\$ 40.000.000,00			R\$ 49.000.000,00
		SISTEMA ENSEADA DE BRITO – Ampliação da Capacidade de Tratamento de Água	R\$ 900.000,00							R\$ 900.000,00
	Projeto de Ampliação da Capacidade de Reservação			SISTEMA CENTRAL – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 6.500.000,00	SISTEMA CENTRAL – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 3.000.000,00	SISTEMA CENTRAL – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 3.000.000,00	R\$ 12.500.000,00
		SISTEMA PINHEIRA – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 500.000,00	SISTEMA PINHEIRA – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 2.750.000,00	SISTEMA PRAIA DE FORA – Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 500.000,00			R\$ 3.750.000,00



PROGRAMA	PROJETO	CURTO PRAZO				LONGO PRAZO				CUSTO TOTAL
		IMEDIATA	CUSTO	CURTO PRAZO		CUSTO	LONGO PRAZO	CUSTO		
		SISTEMA ENSEADA DE BRITO – Investimento em ampliação da capacidade de reservação	R\$ 350.000,00	SISTEMA PRAIA DE FORA - Ampliação da Capacidade de Reservação	R\$ 500.000,00					R\$ 850.000,00
	Projeto de Melhorias no reservatório	Reforma geral no reservatório do Passa Vinte	R\$ 200.000,00							R\$ 200.000,00
	Projeto de Recadastramento de Usuários/Clientes	Projeto de Recadastramento de Usuários/Clientes	R\$ 1.050.000,00							R\$ 1.050.000,00
	Projeto de Readequação da Estrutura Tarifária	Estudos acerca da readequação da estrutura tarifária	R\$ 50.000,00							R\$ 50.000,00
	Projeto de Cadastro Georreferenciado do sistema	Elaborar Cadastro Georreferenciado do sistema de abastecimento de água	R\$ 300.000,00							R\$ 300.000,00
	Projeto de Campanhas Periódicas com a Comunidade	Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 60.000,00	Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 125.000,00	Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 125.000,00	Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	R\$ 125.000,00	R\$ 435.000,00
PROGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO, PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	Projeto de Identificação, controle e proteção dos mananciais de abastecimento de água	Implantar proteção e melhorias nos mananciais existentes	-							-
PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DA ÁGUA	Projeto de melhorias no sistema para redução do índice de perdas	Estruturar o programa e realizar procedimentos como geofonamento e medição de pressões em períodos regulares, com a meta de reduzir o índice de perdas	-	Manter programa de controle de perdas e uso racional da água	-	Manter programa de controle de perdas e uso racional da água	-	Manter programa de controle de perdas e uso racional da água	-	-
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA	Projeto de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água	Realizar análises de qualidade da água nos mananciais e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente	-	Realizar análises de qualidade da água no manancial e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente	-	Realizar análises de qualidade da água no manancial e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente	-	Realizar análises de qualidade da água no manancial e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente	-	-
PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Projeto de Melhorias Operacionais para Aumento da Eficiência Energética	Estabelecer diretrizes para aprimoramento dos procedimentos de controle, operação e manutenção com vistas a eficiência energética	-	Aprimorar os procedimentos de controle, operação e manutenção com vistas a eficiência energética	-	Aprimorar os procedimentos de controle, operação e manutenção com vistas a eficiência energética	-	Aprimorar os procedimentos de controle, operação e manutenção com vistas a eficiência energética	-	-
		TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 18.547.177,55	TOTAL IMPLANTAÇÃO CURTO PRAZO	R\$ 32.137.820,39	TOTAL IMPLANTAÇÃO MÉDIO PRAZO	R\$ 59.485.900,66	TOTAL IMPLANTAÇÃO LONGO PRAZO	R\$ 15.894.263,59	R\$ 126.065.162,18

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.2.1.1 Central de Controle de Operações

Uma central de controle de operações otimiza o sistema, reduz as perdas, reduz o tempo de resposta para situações anormais, além de facilitar a geração de todos os relatórios necessários para um controle eficiente do sistema e comparações históricas.

Um sistema automatizado facilita ainda mais, para isso considerou-se a aquisição dos itens apresentados no Quadro 20.

Quadro 20: Equipamentos necessários para central de controle de operações

Equipamento	Quantidade
Painel da Unidade de Transmissão Remota – UTR	3,00
Controlador Logico da UTR	3,00
No Break	3,00
Transmissor Ultrassônico de nível	3,00
Transmissor de pressão Strain Gage	3,00
Transmissor de vibração	3,00
Multimedidor de grandezas elétricas	3,00
Analizador de cloro residual	3,00
Sensor de Intrusão microrupdor	3,00
Medidor de vazão tipo carretel	3,00
Caixa para instalação de instrumentos	3,00
Material para montagem eletromecânica	3,00
UTR	10,00
Centro de Controle	1,00
Sistema de Comunicação de dados	1,00
Projeto executivo	1,00
Engenharia de Automação	1,00
Engenharia de configuração de software	1,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 21 apresentam um resumo das estimativas de investimento para implementação de uma central de controle de operações e automação das atividades.

Quadro 21: Estimativas para implantação de uma central de controle de operações e

automação dos sistemas

Ano	Prazo	Itens	Investimento em Automação (R\$)	
			Anual	Período
2017	Imediato ou Emergencial	0	R\$ -	R\$ 67.000,00
2018		0	R\$ -	
2019		14	R\$ 67.000,00	
2020	Curto	15	R\$ 205.000,00	R\$ 408.780,00
2021		16, 17, 18	R\$ 203.780,00	
2022		0	R\$ -	
2023		0	R\$ -	
2024		0	R\$ -	
2025	Médio	3*13	R\$ 92.250,00	R\$ 232.170,00
2026		1 a 12	R\$ 47.670,00	
2027		0	R\$ -	
2028		3*13	R\$ 92.250,00	
2029	Longo	0	R\$ -	R\$ 218.340,00
2030		0	R\$ -	
2031		4*13	R\$ 123.000,00	
2032		0	R\$ -	
2033		0	R\$ -	
2034		0	R\$ -	
2035		0	R\$ -	
2036		2*1 a 12	R\$ 95.340,00	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Total dos investimentos no sistema de automação e central de controle de operações:

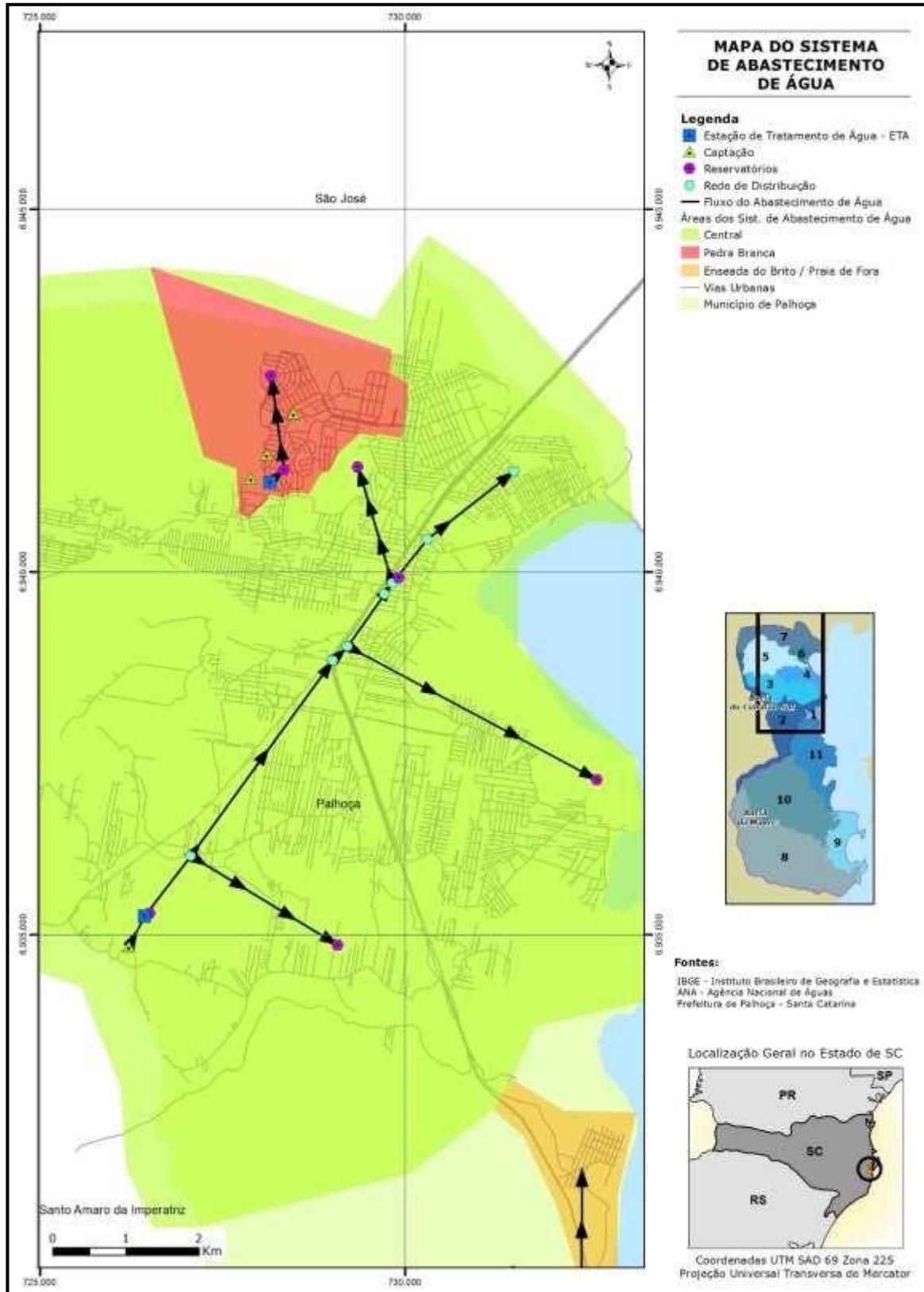
R\$ 926.290,00 (novecentos e vinte e seis mil, duzentos e noventa reais).



5.4.3 Layout do Sistema de Abastecimento

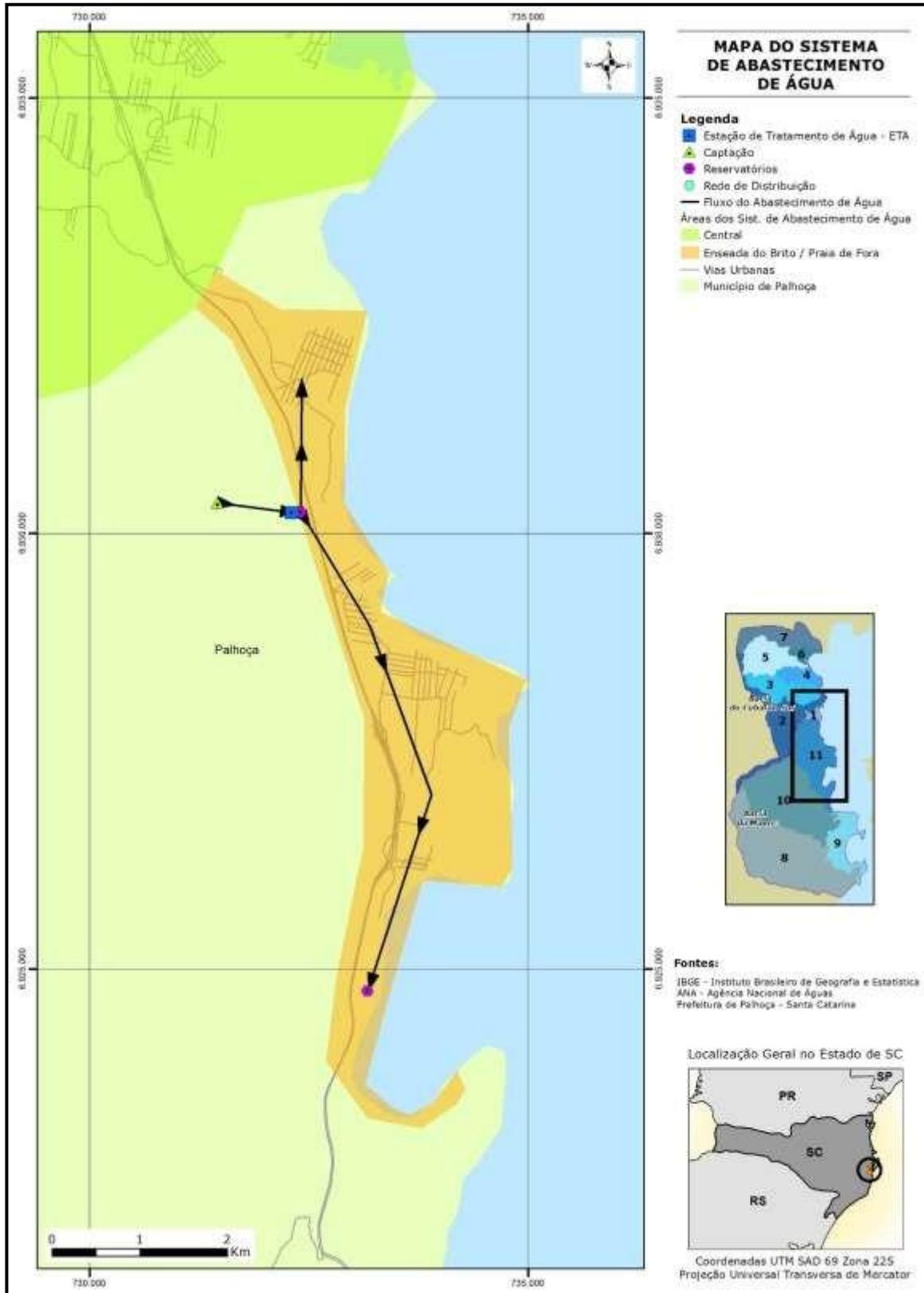
A seguir, Figuras 10, 11 e 12 o *layout* dos sistemas de abastecimento propostos, incluindo mananciais para captação, locais de captação, linhas adutoras, estações de tratamento e reservatórios.

Figura 10: *Layout* esquema de abastecimento de água região norte



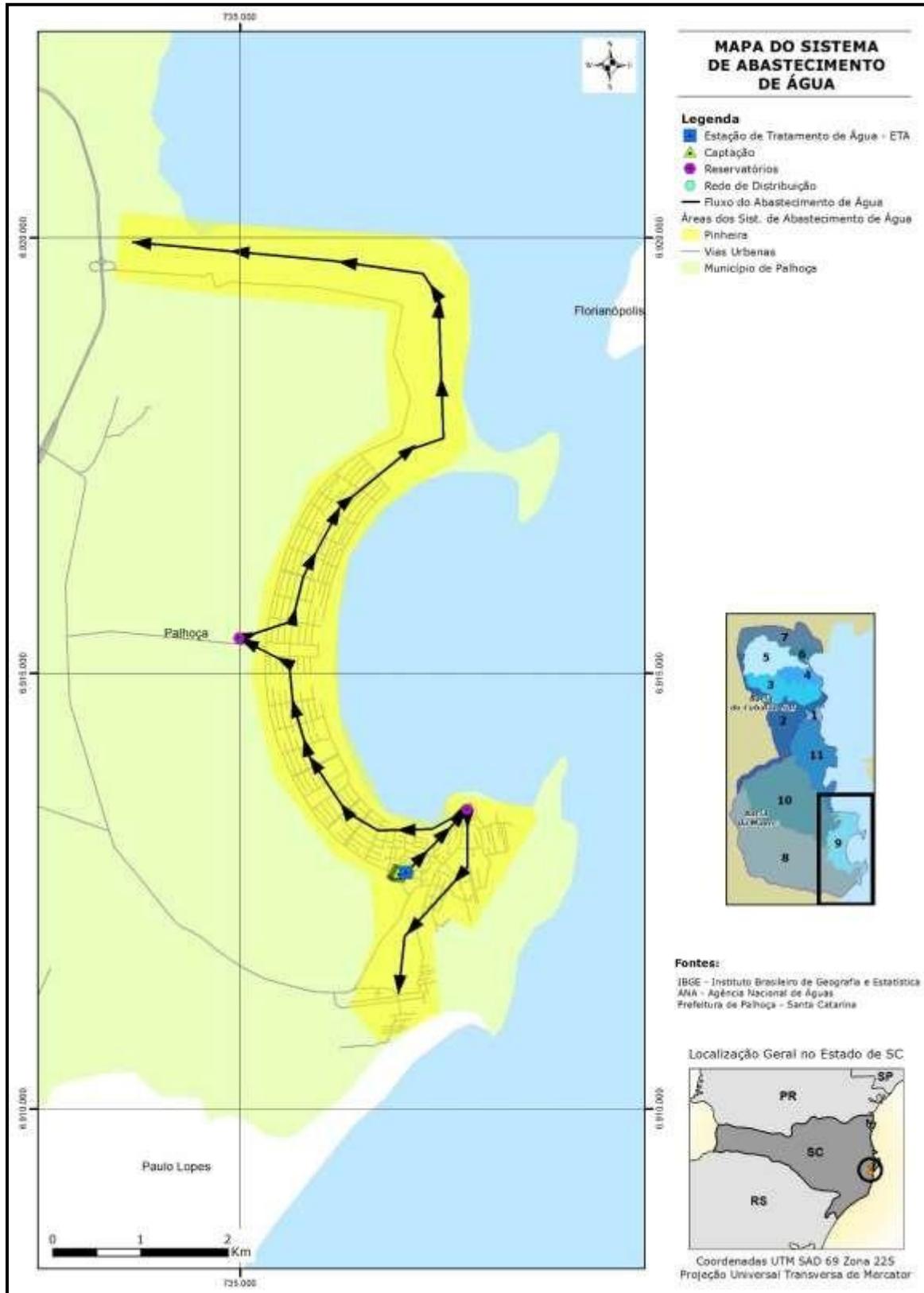
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 11: *Layout* esquema de abastecimento de água região da Praia de Fora



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12: *Layout* esquema de abastecimento de água região Sul



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.5 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES NECESSÁRIAS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os atuais déficits de cobertura dos serviços de esgotos indicam a relação direta entre carências no atendimento às populações de baixa renda com menor capacidade de pagamento. A desigualdade no acesso a este serviço básico faz com que o país e, principalmente, o Estado de Santa Catarina posicionem-se dentre os piores nos índices de acesso a este serviço.

Ações visando à equidade no atendimento são fundamentais para a manutenção da saúde e bem-estar físico e social, enquanto o esgoto sanitário não tratado adequadamente está diretamente ligado à incidência de doenças totalmente evitáveis como a hepatite e a disenteria.

A adequação do setor vai além dos altos investimentos em infraestrutura. Faz-se necessário uma reforma na estrutura administrativa com vistas à gestão eficiente dos recursos investidos e eficazes no alcance dos objetivos pretendidos.

Todo este arcabouço político-administrativo, caso não seja inserido em um contexto global de participação social, corre o risco de sucumbir ao desenvolvimento sustentável almejado e imperativo.

A atual conjuntura do setor do saneamento requer, antes de tudo, mudanças paradigmáticas na formação e exercício da cidadania para enfrentar os desafios do objetivo de universalização dos serviços.

Enfim, em uma escala macro, o saldo decorrente do tratamento do esgoto engloba melhorias nas condições sanitárias locais, conservação dos recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, diminuição de casos de doenças ocasionadas pela água contaminada por esgoto, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário, diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais), entre outros.

Para a garantia de atendimento às demandas futuras com sistema de esgotamento sanitário, em quantidade e qualidade suficientes, é necessário que se desenvolvam

programas e projetos para a implantação, melhoria e continuidade dos serviços, com a finalidade de adequar e compatibilizar esse sistema às necessidades atuais e futuras, incluindo a gestão e a infraestrutura existente. Nesse sentido, esses programas e projetos devem direcionar as ações de uma forma ordenada e de acordo com cada período de planejamento definido anteriormente. Portanto, os programas relativos ao sistema de esgotamento sanitário são os seguintes:

- Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Programa de Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes;
- Programa de Conscientização com Relação à Implantação do Sistema.

Os programas, projetos e ações selecionados estão definidos de acordo com o período de planejamento, apoiados nas demandas advindas do Diagnóstico e da projeção populacional, resultando em metas de implantação imediata e de curto, médio e longo prazo, com a apresentação dos custos relativos a cada ação. Essas metas se baseiam nas seguintes definições:

- Ações e custos relativos às demandas de projeções populacionais, de acordo com o incremento de população do município;
- Ações e custos resultantes da fase de Diagnóstico, que contém as demandas quali-quantitativas do Sistema de Esgotamento Sanitário.

5.5.1 Apresentação dos programas, projetos e ações referentes ao sistema de esgotamento sanitário.

5.5.1.1 Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

O objetivo principal deste programa é dotar o município de um sistema público de esgotamento sanitário adequado para as áreas urbanizadas do município, compatibilizando com as necessidades atuais e futuras. Esse programa tem como princípios gerais aqueles definidos na Lei n. 11.445/2007 e a escolha de alternativas do processo de tratamento a ser utilizado devem se basear na legislação em vigor, para adequação aos limites de concentração de poluentes conforme o enquadramento, e pelo

Decreto Estadual n. 024/79, que enquadra os cursos de água do Estado de Santa Catarina.

Segundo definição da Lei n. 11.445/2007, entende-se por sistema de esgotamento sanitário, atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

O Quadro 24, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos necessários ao Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário, bem como os projetos e as ações relacionadas a cada período de planejamento e seus respectivos custos.

5.5.1.2 Programa de Monitoramento e Controle da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes

Esse programa tem como princípios a Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005, alterada parcialmente e complementada pela Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011, que dispõem 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:

Art. 24. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeça às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente poderá, a qualquer momento:

I - acrescentar outras condições e padrões, ou torná-los mais restritivos, tendo em vista as condições locais, mediante fundamentação técnica; e

II - exigir a melhor tecnologia disponível para o tratamento dos efluentes, compatível com as condições do respectivo curso de água superficial, mediante fundamentação técnica.

Art. 25. É vedado o lançamento e a autorização de lançamento

de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução.

O objetivo deste Programa é de estabelecer diretrizes para a realização das análises de qualidade dos afluentes e efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para um monitoramento e controle de sua eficiência. Configura-se como fundamental no processo de gestão ambiental, dada a necessidade de proteção do corpo receptor, em virtude dos lançamentos de efluentes a partir do sistema.

O monitoramento deve ser realizado em pontos localizados no efluente bruto (antes do tratamento) e no efluente tratado. A meta é o enquadramento dos efluentes líquidos gerados para atendimento às condições e aos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes.

O Quadro 24, disposto ao final da apresentação dos programas, apresenta os projetos necessários ao Programa de Monitoramento e Controle da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes, bem como os projetos e as ações relacionadas a cada período de planejamento e seus respectivos custos.

5.5.1.3 Programa de Conscientização com Relação à Implantação do Sistema

Para a implantação e ampliação de um sistema de esgotamento sanitário coletivo são necessárias obras e complementações que causam transtornos. Com a implantação de redes coletoras tem-se a remoção de pavimentos e ocupação de parte das faixas de rolamento. Há também a necessidade de implantação das ligações domiciliares, que muitas vezes requer a passagem da tubulação sob as áreas construídas da residência, o que causa transtornos para a população a ser atendida. Portanto, o objetivo deste programa é apresentar subsídios para a conscientização acerca das características de implantação de sistema de esgotamento sanitário do Município.

Entre as ações estão:

- Conscientizar a população acerca dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras e ligações domiciliares;
- Conscientizar a população acerca da necessidade de adequação do sistema das

residências para a devida ligação no sistema;

- Conscientizar a população acerca da cobrança de tarifas e da obrigatoriedade de ser efetuada a ligação no sistema coletivo.

As campanhas a serem formuladas devem disponibilizar as informações necessárias à população, tais como: a implantação de ações de panfletagem; recomendações e informações na conta de água; ações de divulgação em rádios, jornais e afins.

O Quadro 24 aborda o Programa de Conscientização com Relação à Implantação do Sistema, bem como as ações relacionadas a cada período de planejamento e seus respectivos custos.

5.5.2 Resumo dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Os Quadros subsequentes (22 e 23) são apresentados para facilitar a visualização da estimativa de incremento dos índices físicos de cada sistema de esgotamento sanitário, bem como apresentar a estimativa de recursos a serem empregados nas diversas ações realizadas.

O Quadro 24 apresenta o resumo dos programas, projetos e ações necessários a todos os sistemas de esgotamento sanitário do município.

Quadro 22: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Central, Praia de Fora e Enseada de Brito

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SISTEMA CENTRAL, PRAIA DE FORA E ENSEADA DO BRITO														
Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	Índice de Cobertura	Incremento (m)	Substituição (m)	Total (m)	Investimento em Rede Coletora (R\$)	Ligações de Esgoto (un.)	Incremento de Ligações de (un.)	Investimento em Ligações (R\$)	Déficit de Tratamento (l/s)	Ampliação de Tratamento (l/s)	Custo Ampliação de Tratamento (R\$)	Investimentos TOTAIS
1	Imediato ou Emergencial	2017	10%	0	0	77.000	0,00	5.778	0	0,00	-56,43	0,00	0,00	18.699.394,53
2		2018	15%	20.810	154	97.810	7.337.361,21	7.428	1.650	1.319.872,88	-29,80	0,00	0,00	
3		2019	20%	21.956	196	119.766	7.753.240,38	10.289	2.861	2.288.920,06	-1,36	0,00	0,00	
4	Curto	2020	25%	23.129	240	142.895	8.178.968,32	13.355	3.066	2.453.107,36	29,17	0,00	0,00	118.302.146,84
5		2021	30%	24.327	286	167.223	8.614.643,17	16.662	3.306	2.645.173,11	62,06	460,00	46.000.000,00	
6		2022	35%	25.554	334	192.776	9.060.843,56	19.975	3.313	2.650.542,52	-365,06	0,00	0,00	
7		2023	40%	26.804	386	219.580	9.516.307,99	23.450	3.475	2.780.220,92	-330,56	0,00	0,00	
8		2024	45%	28.083	439	247.663	9.982.734,42	27.091	3.641	2.912.888,62	-294,41	0,00	0,00	
9		2025	50%	29.386	495	277.050	10.458.621,99	30.902	3.810	3.048.094,84	-256,59	0,00	0,00	
10	Médio	2026	55%	30.717	554	307.767	10.944.988,51	34.884	3.983	3.186.136,14	-217,06	0,00	0,00	69.444.773,15
11		2027	60%	32.073	616	339.840	11.441.052,57	39.043	4.158	3.326.775,29	-175,78	0,00	0,00	
12		2028	70%	59.194	680	399.034	20.955.703,45	46.717	7.675	6.139.842,85	-99,60	0,00	0,00	
13		2029	70%	9.129	798	408.163	3.474.611,54	47.901	1.184	946.941,76	-87,85	0,00	0,00	
14		2030	70%	9.251	816	417.414	3.523.591,01	49.101	1.199	959.563,23	-75,94	0,00	0,00	
15		2031	70%	9.374	835	426.789	3.573.216,03	50.316	1.215	972.350,76	-63,88	0,00	0,00	
16	Longo	2032	70%	9.496	854	436.285	3.622.366,98	51.547	1.231	984.972,22	-51,65	0,00	0,00	23.661.945,32
17		2033	70%	9.619	873	445.904	3.672.163,48	52.794	1.247	997.759,75	-39,27	0,00	0,00	
18		2034	70%	9.743	892	455.647	3.722.046,28	54.058	1.263	1.010.547,29	-26,73	0,00	0,00	
19		2035	70%	9.864	911	465.511	3.771.455,00	55.337	1.279	1.023.168,75	-14,04	0,00	0,00	
20		2036	70%	9.988	931	475.499	3.821.509,28	56.632	1.295	1.035.956,28	-1,18	0,00	0,00	
				398.499	11.288		143.425.425,20		50.854	40.682.834,64			46.000.000,00	230.108.259,84

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 23: Estimativas de incremento dos índices físicos e recursos do Sistema de Esgotamento Sanitário da Baixada do Maciambu

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SISTEMA BAIXADA DO MACIAMBU															
Período do Plano (anos)	Prazos	Ano	Índice de Cobertura	Incremento (m)	Substituição (m)	Total (m)	Investimento em Rede Coletora (R\$)	Ligações de Esgoto (un.)	Incremento de Ligações de (un.)	Investimento em Ligações (R\$)	Déficit de Tratamento (l/s)	Ampliação de Tratamento (l/s)	Custo Ampliação de Tratamento (R\$)	Investimentos Diagnóstico	Investimentos TOTAIS
1	Imediato ou Emergencial	2017	0%	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000,00	100.000,00
2		2018	0%	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00		
3		2019	0%	0	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00		
4	Curto	2020	6%	7.022	0	7.022	2.457.703,41	251	251	200.712,06	4,33	185,00	18.500.000,00	0,00	27.122.124,94
5		2021	8%	2.602	0	9.624	910.747,64	413	162	129.395,51	-178,26	0,00	0,00		
6		2022	10%	2.738	0	12.362	958.257,87	618	206	164.578,54	-175,32	0,00	0,00		
7		2023	12%	2.876	0	15.238	1.006.739,35	871	253	202.216,47	-171,79	0,00	0,00		
8		2024	14%	3.018	30	18.257	1.066.993,87	1.174	303	242.392,59	-167,66	0,00	0,00		
9	Médio	2025	16%	3.163	37	21.419	1.119.674,39	1.378	203	162.713,23	-164,65	0,00	0,00	0,00	29.615.041,06
10		2026	18%	3.310	43	24.729	1.173.521,72	1.679	301	240.987,33	-160,48	0,00	0,00		
11		2027	20%	3.460	49	28.190	1.228.466,05	2.014	336	268.505,70	-155,87	0,00	0,00		
12		2028	30%	15.179	56	43.368	5.332.303,64	3.099	1.085	867.718,26	-140,19	0,00	0,00		
13		2029	40%	15.921	87	59.290	5.602.782,67	4.237	1.138	910.160,99	-123,73	0,00	0,00		
14		2030	50%	16.678	119	75.968	5.878.862,48	5.429	1.192	953.433,61	-106,50	0,00	0,00		
15	Longo	2031	60%	17.450	152	93.418	6.160.733,09	6.675	1.247	997.565,52	-88,47	0,00	0,00	0,00	33.775.103,97
16		2032	70%	18.237	187	111.654	6.448.180,19	7.979	1.303	1.042.520,00	-69,62	0,00	0,00		
17		2033	80%	19.038	223	130.693	6.741.483,65	9.339	1.360	1.088.341,10	-49,95	0,00	0,00		
18		2034	90%	19.854	261	150.547	7.040.541,66	10.758	1.419	1.135.010,46	-29,43	0,00	0,00		
19		2035	100%	20.685	301	171.232	7.345.139,79	12.236	1.478	1.182.491,38	-8,06	0,00	0,00		
20		2036	100%	4.007	342	175.239	1.522.326,97	12.522	286	229.068,78	-3,92	0,00	0,00		
				175.239	1.888		61.994.458,44		12.522	10.017.811,53			18.500.000,00	100.000,00	90.612.269,97

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 24: Programas, Projetos e Ações Necessárias aos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município

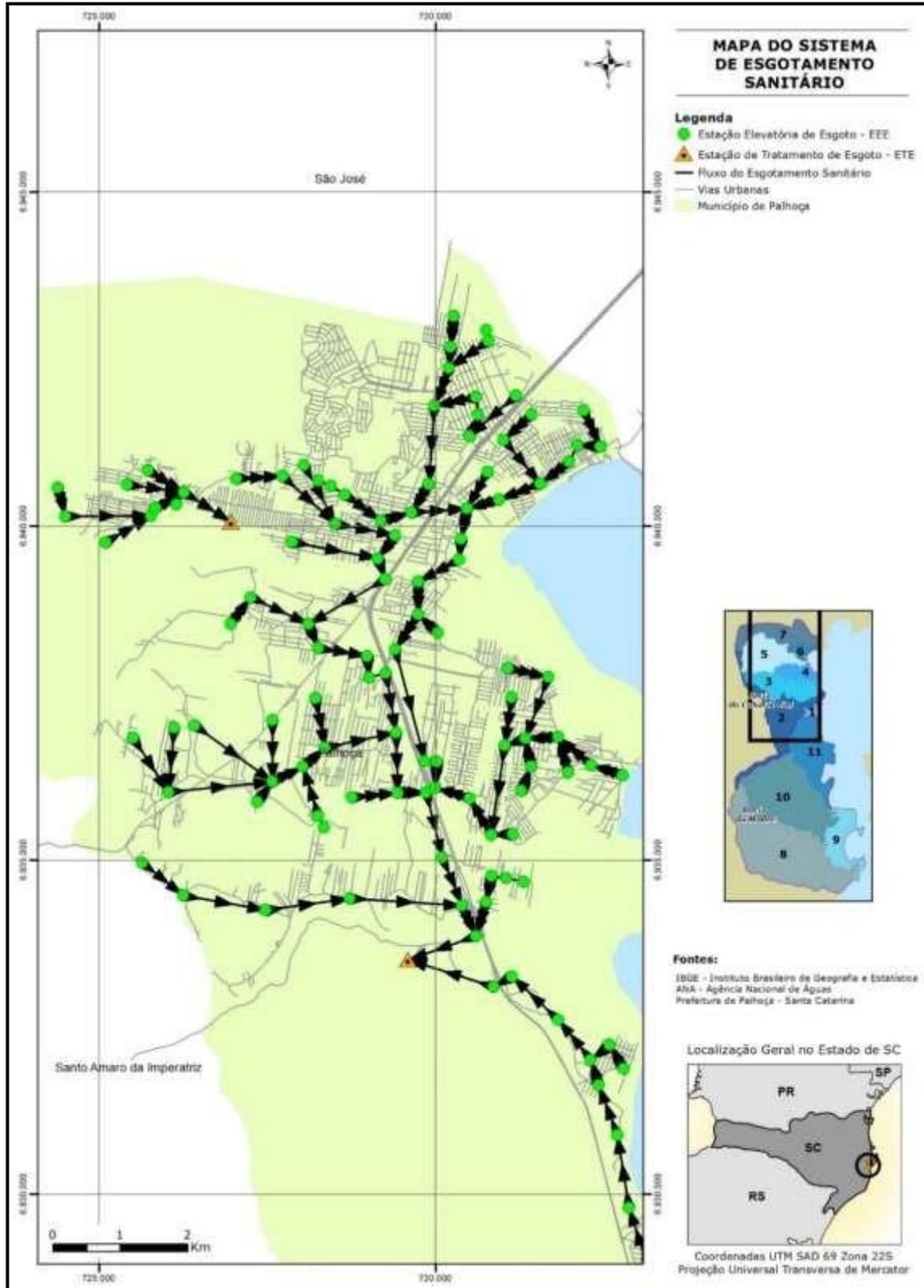
PROGRAMA	PROJETO	AÇÕES								CUSTO TOTAL
		IMEDIATA	CUSTO	CURTO PRAZO	CUSTO	MÉDIO PRAZO	CUSTO	LONGO PRAZO	CUSTO	
PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Projeto de Melhorias contínuas de Esgotamento Sanitário para a Área Urbana, de acordo com crescimento populacional	Implantar Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 16.683.997,41	Implantar Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 61.738.840,18	Implantar Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 79.289.832,75	Implantar Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios	R\$ 47.707.213,29	R\$ 205.419.883,64
		Implantar ligações prediais de esgoto	R\$ 3.712.894,60	Implantar ligações prediais de esgoto	R\$ 17.487.934,11	Implantar ligações prediais de esgoto	R\$ 19.769.981,45	Implantar ligações prediais de esgoto	R\$ 9.729.836,00	R\$ 50.700.646,17
		Implantar Estação de Tratamento de Esgoto – Pinheira	R\$ 18.500.000,00	Implantar Estação de Tratamento de Esgoto – Sistema Central	R\$ 46.000.000,00					R\$ 64.500.000,00
	Projeto de Esgotamento Sanitário para a Baixada do Maciambu	Estudo de viabilidade para a região da Baixada do Maciambu	R\$ 100.000,00							R\$ 100.000,00
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA EFICIÊNCIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	Projeto de Monitoramento de esgoto bruto, tratado e do corpo receptor	Monitorar o efluente de saída com a finalidade de atendimento a legislação do setor	-	Monitorar o efluente de saída com a finalidade de atendimento a legislação do setor	-	Monitorar o efluente de saída com a finalidade de atendimento a legislação do setor	-	Monitorar o efluente de saída com a finalidade de atendimento a legislação do setor	-	-
PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO COM RELAÇÃO À IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA E ADESÃO AO SISTEMA IMPLANTADO	Projeto de educação ambiental de conscientização com relação à implantação do sistema e adesão ao sistema já implantado	Conscientizar a população acerca dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras, necessidade de adequação dos sistemas residenciais e cobrança de tarifas	-	Conscientizar a população acerca dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras, necessidade de adequação dos sistemas residenciais e cobrança de tarifas	-	Conscientizar a população acerca dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras, necessidade de adequação dos sistemas residenciais e cobrança de tarifas	-	Conscientizar a população acerca dos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras, necessidade de adequação dos sistemas residenciais e cobrança de tarifas	-	-
		TOTAL IMPLANTAÇÃO IMEDIATA	R\$ 38.996.892,01	TOTAL IMPLANTAÇÃO CURTO PRAZO	R\$ 125.226.774,30	TOTAL IMPLANTAÇÃO MÉDIO PRAZO	R\$ 99.059.814,21	TOTAL IMPLANTAÇÃO LONGO PRAZO	R\$ 57.437.049,29	R\$ 320.720.529,80

Fonte: Elaborado pelo autor.

553 *Layout* do Sistema de Esgotamento Sanitário

A seguir, as Figuras 13 e 14 apresentam o *Layout* dos sistemas de esgotamento sanitário da região norte, com indicações do traçado dos interceptores principais, das estações elevatórias de esgoto e estações de tratamento de esgotos; para a região sul não será apresentado, pois, como definido anteriormente, se faz necessário estudo mais aprofundado para definição do formato mais adequado do sistema de esgotamento sanitário na região sul.

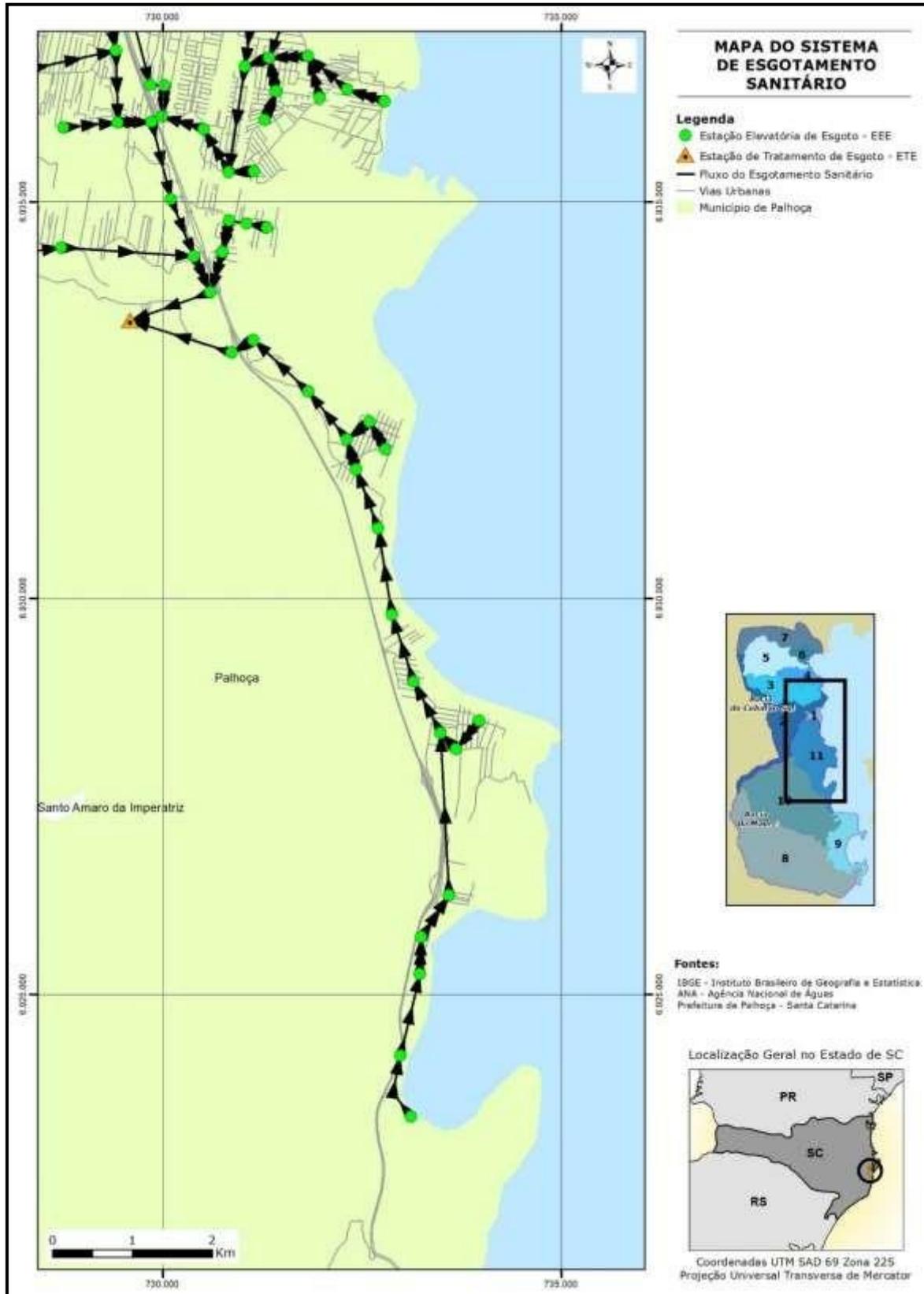
Figura 13: *Layout* esquema de esgotamento sanitário de água região norte



Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 14: *Layout* esquema de esgotamento sanitário da região norte



Fonte: Elaborado pelo autor.



5.7 Apresentação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária

A saúde e o meio ambiente são indissociáveis e a manutenção da saúde e do meio saudável depende de uma vigilância epidemiológica e ambiental constante, assim como de uma atenção primária em saúde ambiental eficaz.

O desenvolvimento de um Programa de Educação Ambiental e Sanitária no município proporcionará a oportunidade de transformação da participação da sociedade no que diz respeito ao saneamento básico e conseqüentemente ao ambiente. Dessa forma, é relevante ressaltar a adequação e necessidade destas atividades educativas no contexto das atividades de estruturação e de regulação, sejam na fiscalização, normatização e controle regulatório, sejam em ações que visam à implementação de políticas públicas educativas e de saneamento ambiental.

Numa abordagem estratégica que privilegia a participação da população envolvida na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento ambiental, uma das ferramentas das mais importantes é a Educação Ambiental e Sanitária pautada na concepção de um planejamento que visa resultados positivos, benéficos, e uma eficiente política de gestão pública dos serviços de saneamento básico, estes entendidos como, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos.

Este Programa de Educação Ambiental e Sanitária é de caráter imediato e permanente no plano. Ele se propõe a desenvolver um conjunto de ações sociais, educativas e ambientais que visam à sensibilização, conscientização e comprometimento da população sobre os serviços de saneamento básico com integridade ambiental e saúde pública, contribuindo para a mudança de hábitos e costumes da sociedade civil e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida.

A Educação Ambiental e Sanitária nesse contexto terá um enfoque estratégico voltado para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, a coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos

domésticos.

A construção deste conhecimento ambiental, bem como o acesso da população a informação, traz relevantes benefícios, tais como o estímulo à organização e participação na busca das resoluções dos problemas vivenciados cotidianamente na gestão dos serviços de Saneamento Ambiental, além de claramente adicionar o componente da mudança de atitudes e comportamentos, de maneira proativa em favor de melhorias nas condições de saúde, qualidade de vida e reflexos positivos no meio ambiente e seu entorno.

Assim, devem-se ponderar os benefícios oriundos de tais atitudes e comportamentos, integrando o conhecimento sistematizado e a realidade dos atores sociais envolvidos, levando a um processo de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental, com ênfase na aprendizagem sobre o tema tratado, permitindo o desenvolvimento de competências: análise, decisão, planejamento e pesquisa, ou seja, o que os atores sociais necessitam para o pleno exercício da cidadania.

As causas dos problemas socioambientais e de saúde sempre são múltiplas e podem envolver ao mesmo tempo aspectos culturais, econômicos, políticos, epidemiológicos, ambientais e sociais, entre outros. Os processos educativos que visam à busca de melhores condições de vida e soluções para esses problemas, sejam eles processos de educação em saúde, sejam de educação ambiental, não deixam de ser processos de educação, com a mesma base epistemológica, e devem, portanto, basear-se em pressupostos teóricos e práticos da educação, e ao mesmo tempo receberem apoio de outras áreas, entre as quais se destacam a sociologia, a engenharia, a economia, a história, as ciências ambientais e de saúde.

De acordo com Reigota (1998), devem ser reconhecidos como princípios básicos da educação a autonomia, a cidadania e a justiça social, valores que precisam ser construídos cotidianamente, não somente por meio de relações pedagógicas, mas também nas relações afetivas e sociais.

Assim, a educação, enquanto um processo contínuo e participativo, pode levar os indivíduos a uma reflexão crítica sobre o seu ambiente, oferecendo subsídios para que tenham condições de transformar e intervir na realidade, por meio da tomada de decisões

sobre os problemas que lhes dizem respeito, satisfazendo não apenas suas necessidades, mas também seus anseios diversos.

5.7.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse programa é despertar na população envolvida a adoção de um padrão de comportamento de proteção, conservação e preservação ambiental, a partir da sua realidade social e, a partir do seu cotidiano, onde possam praticar ações que contribuam para a solução dos problemas ambientais de suas comunidades.

5.7.1.2 Objetivos Específicos

Aproximar os líderes sociais e as comunidades nos processos participativos de gestão e regulação dos serviços e nas ações de saneamento básico desenvolvidos nos municípios.

Possibilitar à população a aquisição do conhecimento através da análise, reflexão e crítica da realidade.

Envolver as instituições de ensino na participação efetiva das ações propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Criar Projetos específicos de envolvimento social para as diferentes esferas da sociedade, incluindo o saneamento como tema central das discussões.

5.7.1.3 Metodologia

Atividades de Educação Ambiental na Comunidade

Deverá ser elaborada campanha para sensibilização e motivação da comunidade.

Deverão ser desenvolvidas reuniões nas Associações, clubes de idosos e comunidades do interior do município.

As reuniões têm cunho informativo e de sensibilização, portanto, será apresentado à situação atual do município, as novas recomendações que como proceder diante da coleta e destinação de resíduos, captação de água da chuva, redução do consumo, cuidados com os recursos hídricos e medidas de saneamento, todas as informações conforme o PMSB prevê. Além disso, é possível levantar situações que os

municípios sintam dificuldades e necessidade.

Também se pode organizar eventos específicos envolvendo a população na preservação e no uso sustentável desses recursos, através do levantamento do que existe em sua propriedade, da realização de trilhas ecológicas, mutirões de revitalização de áreas, limpeza de córregos, shows ambientais, plantio de árvores, embelezamento de jardins, eventos esportivos como corridas ciclísticas, corridas de rua, caminhadas orientadas, ruas de lazer, com o intuito de promover qualidade de vida à população.

Educação ambiental nas Escolas

As escolas do município deverão realizar atividades de educação ambiental para sensibilização dos alunos e estes exercerem a função de disseminadores do conhecimento.

Além disso, os professores do município deverão ser capacitados para desenvolver boas práticas de educação ambiental com seus alunos.

Educação Ambiental em Órgãos Públicos

O Ministério do Meio Ambiente junto com a Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental elaboraram a cartilha A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública. A cartilha cita que a agenda ambiental tem priorizado como um dos seus princípios a política dos 5R's: Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos. Apresenta como eixos temáticos:

1. Uso racional dos recursos naturais e bens públicos;
2. Gestão adequada dos resíduos gerados;
3. Qualidade de vida no ambiente de trabalho;
4. Sensibilização e capacitação;
5. Licitações sustentáveis.

É importante que as instituições públicas se destaquem no cumprimento das responsabilidades definidas em lei para todos, e assumam postura de exemplo no



processo de gestão de resíduos sólidos e meio ambiente no município. Para isso, deve ser aplicado ao órgão municipal a A3P.

A A3P é um programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo de determinadas ações que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Educação Ambiental nas Entidades Privadas

Deverão ser realizadas palestras aos colaboradores das entidades privadas, incentivando que a entidade também adote posturas ambientais para atender o Plano de Saneamento Básico do município.

Educação Continuada Junto aos Profissionais da Área

O investimento na formação e qualificação de profissionais comprometidos com a temática é fundamental, para que possam atuar como mediadores do processo de ensino-aprendizagem e implementar novas formas de atuação que se constituam como parte dos programas educativos planejados, evitando a realização de ações isoladas, fragmentadas e descontextualizadas, que não estejam adequadas à realidade.

Os técnicos precisam ser preparados ainda para divulgar constantemente as ações realizadas e seus resultados depois de devidamente avaliados, e devem chegar ao público de forma clara e compreensível para que possam entender e compartilhar os benefícios a que tem direito.

5.7.1.4 Outras Ações

Realizar pesquisa qualitativa e quantitativa no município sobre a percepção da população residente e flutuante sobre as questões ambientais em geral e sobre saneamento básico em particular, relacionando estes temas à saúde, turismo e desenvolvimento econômico.

Relacionar, sistematizar e avaliar os programas de educação ambiental em prática nas escolas municipais, estaduais e particulares, do pré-escolar ao ensino médio, no município especificamente no que se relaciona a conceitos e práticas que se refiram ao saneamento em seus quatro segmentos. Fazer a adequação de modo a incluir as diretrizes e fundamentos do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Fazer um levantamento a respeito de espaços fixos e eventuais na imprensa local e regional para publicação de matérias relacionadas ao saneamento, meio ambiente, educação ambiental e ecoturismo.

Manter a população informada sobre o andamento do PMSB com divulgação do mesmo. Assim, sugere-se a elaboração de um painel em local visível da Prefeitura ou da cidade, em que a população possa ver a evolução de sua execução e o atingimento das metas.

5.8 Programa de Ações Complementares Intersetoriais

Todas as ações devem preferencialmente ocorrer de forma conjunta. As diversas secretarias municipais devem atuar juntamente com os prestadores de serviço de saneamento, realizando a fiscalização e auxiliando no desenvolvimento desses serviços, e, se possível, buscar o auxílio junto à Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável.

Segundo o “Guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico”, do Ministério das Cidades, os programas que o plano deve contemplar são:

- **Promoção do direito à cidade**
 - Integrando a política de saneamento à política de desenvolvimento urbano e às diretrizes definidas nos Planos Diretores e nos demais planos municipais, quando existentes, e, em particular, à política municipal de habitação de interesse social e aos programas de produção de moradia social, urbanização, regularização fundiária e erradicação de áreas de risco em áreas de especial interesse social e de integração de favelas e assentamentos precários.

- **Promoção da saúde e a qualidade de vida**
 - A definição de metas de salubridade ambiental, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida e a redução de riscos e efeitos à saúde, garantindo a universalização, a regularidade e a continuidade dos serviços;
 - A promoção da integralidade das ações, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

- **Promoção da sustentabilidade ambiental**
 - As ações de saneamento básico devem incorporar de forma indissociável as 3 dimensões da sustentabilidade ambiental: a ambiental, a social e a econômica;
 - Dessa forma, deve-se estimular o uso da energia e dos recursos ambientais, o emprego de tecnologias limpas e de práticas que considerem as restrições do meio ambiente.

- **Melhoria do gerenciamento, da prestação dos serviços, e da sustentabilidade**
 - Definição de programas de revitalização da prestação dos serviços de saneamento básico, que valorizem os aspectos da eficiência, da qualidade e da sustentabilidade econômica na sua atual organização.

Cabe ressaltar a importância da exigência legal de inclusão nos planos de desenvolvimento regionais e de saneamento básico existentes, de um programa permanente destinado a promover o desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento básico, para o alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro e melhor aproveitamento das instalações existentes.

Outro aspecto a destacar é que o Plano de Saneamento Básico a ser elaborado deverá considerar o desenvolvimento, a organização e a execução de ações, serviços e

obras de interesse comum para o saneamento básico, respeitada a autonomia municipal.

O Plano de Ação deve levar em conta a Lei n. 9.433/1997, o qual deverá subsidiar a gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica onde o município encontrar-se inserido, assegurando um processo de planejamento participativo.

Ressalta-se que a criação dos programas e delegação das atividades são atribuídas ao titular dos serviços (Prefeitura Municipal) de acordo com a Lei n. 11.445/07.

Os programas de ações complementares devem identificar e refletir quanto aos condicionantes e aspectos da intersetorialidade no desempenho, descentralização, implementação e avaliação dos Programas e Ações atribuídos aos agentes que compõem a Política Nacional de Saneamento Básico.

Este programa deve relacionar-se com as políticas de desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento social, em especial com o Plano e a Política de Habitação.

Importante ressaltar que a prestadora dos serviços deve ser enfatizada de acordo com os aspectos da gestão dos serviços que podem ser realizados de forma integrada, unitária ou complementar, como administração dos serviços, cadastro de usuários, sistemas de cobranças, regulação, fiscalização, entre outras.

5.9 Outros Programas e Outros Recursos Naturais

De fato a disponibilidade de alguns serviços para a população são essenciais para garantia de boas condições no que diz respeito à qualidade de vida. Dentre estes serviços, podemos destacar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Esta disponibilidade dos serviços, teoricamente farta em algumas regiões, torna-se consumida por grande parte da população sem discriminação, sendo unicamente relacionado a valores econômicos.

Desta forma, para o presente plano indicam-se algumas medidas relacionadas à conscientização da população visando proporcionar o uso racional dos recursos naturais, as quais seguem abaixo:

- Conscientização da população sobre a limitação dos recursos existentes, bem como da importância destes;

-
- Eliminação de desperdícios;
 - Programas de incentivo a redução do consumo de energia elétrica;
 - Programas de incentivo a redução do consumo de água.

Estes programas e ações devem ser realizados mediante palestras, oficinas, distribuição de filipetas, disciplinas em salas de aula, conselhos comunitários, associações de bairro, entre outras atividades.

Importante destacar que para contar com uma atuação mais efetiva da população é preciso primeiramente que essa tenha o mínimo de conhecimento acerca do modo como os sistemas energéticos participam no seu dia a dia, quais são suas implicações no meio ambiente e de que forma isso resulta em economia de capital e de reservas.

6 APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n. 11.445/07) estabelece, em seu artigo 11, as condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico e a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização. Portanto, as normas estabelecidas deverão prever as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

- a) O sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
- b) A sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
- c) A política de subsídios.

Portanto, a aplicação de taxas e tarifas adequadas aos serviços de saneamento básico é primordial para a autossustentabilidade econômica e financeira dos sistemas, devendo ser reajustadas de acordo com a necessidade.

Outro fator importante é a política de subsídios, que, em diversos momentos, garante a aplicação de investimentos de alto custo, em situações onde o sistema não possui condições financeiras de ser implementado.

De acordo com as disposições anteriores, é necessário que se estabeleça a projeção financeira para os sistemas de saneamento básico, com base na proposição das ações expostas anteriormente.

Incluídos nesta projeção financeira estão apresentados os investimentos e custos totais relativos aos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário. Ao mesmo tempo, são apresentadas as receitas relativas a cada sistema.

Os serviços de abastecimento de água prestados pelo SAMAE são sustentados através da aplicação de tarifa. Para efeitos de cálculo, neste cenário é utilizada a tarifa praticada pela mesma, nas condições atuais, para a definição de receitas nos sistemas de

água e esgoto.

Cabe ressaltar que para a tarifa de esgoto foi estabelecida a relação de custo entre água e esgoto igual a 0,80, ou seja, a tarifa de esgoto é igual a 80% da tarifa de água, de acordo com o consumo.

De acordo com informações as estimativas realizadas pelo SAMA E (Quadro 29), é possível observar que as receitas cobrem os custos com os serviços, atualmente. Portanto, na projeção utilizada, foi realizada uma estimativa das despesas e receitas, baseadas nos custos atuais do sistema.

Quadro 29: Despesas e arrecadação – SAMA E.

Ano	Despesas	Arrecadação
2017 (estimativa)	R\$ 35.719.864,59	R\$ 42.289.925,93

Fonte: SAMA E (2017).

A projeção financeira para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizando estas definições está apresentada na Quadro 30, incluindo os investimentos necessários, os custos totais de operação, manutenção e as receitas nos sistemas de saneamento. O Quadro 31 apresenta os investimentos para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.



Quadro 30: Projeção financeira para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Período	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Central de Controle de Operações e Automação dos Sistemas	Operação e Manutenção – Água e Esgoto	Total de Gastos com Água e Esgoto	Receitas no Sistema de Água e Esgoto	Resultado Final por Período
2017 - 2019	R\$ 18.547.177,55	R\$ 38.996.892,01	R\$ 67.000,00	R\$ 116.264.160,99	R\$ 173.875.230,54	R\$ 137.639.589,19	-R\$ 36.235.641,36
2020 - 2025	R\$ 32.137.820,39	R\$ 125.226.774,30	R\$ 408.780,00	R\$ 333.639.110,58	R\$ 491.412.485,27	R\$ 394.979.413,50	-R\$ 96.433.071,76
2026 - 2031	R\$ 59.485.900,66	R\$ 99.059.814,21	R\$ 232.170,00	R\$ 467.155.024,77	R\$ 625.932.909,63	R\$ 553.042.529,62	-R\$ 72.890.380,02
2032 - 2036	R\$ 15.894.263,59	R\$ 57.437.049,29	R\$ 218.340,00	R\$ 470.032.710,85	R\$ 543.582.363,74	R\$ 556.449.284,78	R\$ 12.866.921,04
Total	R\$ 126.065.162,18	R\$ 320.720.529,80	R\$ 926.290,00	R\$ 1.387.091.007,19	R\$ 1.834.802.989,18	R\$ 1.642.110.817,08	-R\$ 192.692.172,10

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os quadros apresentados anteriormente, é possível observar que as receitas previstas não são suficientes para todos os investimentos previstos no horizonte do PMSB, se mantidas as condições atuais de faturamento e despesas. Estes cálculos não consideram o aporte de recursos não onerosos para implantação de infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

É possível observar que neste cenário as receitas no sistema de Água e Esgoto cobrem os custos com operação e manutenção do sistema, porém ainda será necessário consolidar esforços no sentido de busca de recursos não onerosos em programas de fomento.

Ainda, para o investimento necessário aos programas de manejo das águas pluviais e drenagem urbana, será necessário realizar a busca de recursos não onerosos em programas de fomento, uma vez que ainda não há definições acerca do estabelecimento de receitas através de taxas ou tarifas para este sistema.

7 EVENTOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o Plano Municipal de Saneamento Básico a aplicabilidade da preparação do município para as situações emergenciais está definida na Lei n. 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo, quanto corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras.

A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de

segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas.

Na sequência são apresentadas as ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

7.1 Eventos de Emergência e Contingência para Abastecimento de Água

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação e adução; tratamento e distribuição.

Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros.

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos.

Segundo o Art. 46 da Lei n. 11.445/2007, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial. No Quadro 32, são colocadas as ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água.

Quadro 32: Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Emergências e Contingências			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Reparo das instalações danificadas	
	Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas Comunicação à população/instituições/autoridades/Defesa Civil	
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água		Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
			Comunicação à população/instituições/autoridades/Defesa Civil
			Controle da água disponível em reservatórios
			Implementação de rodízio de abastecimento
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Deslocamento de caminhões tanque Verificação e adequação de plano de ação às características da Ocorrência	
Qualidade inadequada da água dos poços	Verificação e adequação de plano de ação às características da Ocorrência		
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia		
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos poços em períodos de estiagem	Comunicação à população/instituições/autoridades	
		Controle da água disponível em reservatórios	
		Implementação de rodízio de abastecimento	
		Deslocamento de caminhões tanque	
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água		Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
			Comunicação à população/instituições/autoridades
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição		Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
Comunicação à população/instituições/autoridades			
Danificação de estruturas de reservatórios	Transferência de água entre setores de abastecimento Reparo das instalações danificadas		
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo das instalações danificadas		
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia		

Fonte: Elaborado pelo autor.



7.2 Eventos de Emergência e Contingência para Esgotamento Sanitário

A carência de rede coletora de esgoto, o elevado número de fossas e a ausência de estação de tratamento de esgoto colocam em risco a qualidade dos recursos hídricos do município. A ausência da coleta e tratamento de esgoto (sistema coletivo), além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental.

Os Quadros 33, 34 e 35, a seguir, apontam as ações de emergências e contingências a serem tomadas para os sistemas individuais e já considerando a implantação do sistema coletivo de esgoto sanitário na área urbana do município.

Quadro 33: Emergências e contingências para contaminação em sistemas individuais

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas de sistemas individuais	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a Contaminação
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 34: Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva (bombas)
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 35: Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3 Estabelecimento de Planos de Racionamento e Aumento de Demanda Temporária

Conforme anteriormente relatado, a Concessionária terá que ter disponível os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Concessionária promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

É responsabilidade da Concessionária confirmar a qualidade da água tratada e garantir o padrão de potabilidade até o cavalete do consumidor. Dessa forma, essa deverá implementar procedimentos que garantam esta qualidade, principalmente após a execução de reparos e outros serviços na rede. Outro aspecto relevante para manter a qualidade da água distribuída está relacionado à manutenção da rede sob pressão, já que sua despressurização aumenta o risco de contaminação.

Na sequência, seguem algumas sugestões para situações de racionamento e aumento da demanda temporária de água.

Planos de racionamento:

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante as seguintes situações: estiagem, manutenção de adutoras e período prolongado de falta de energia elétrica.

Segue detalhamento:

- Divulgação na mídia (estações de rádio AM e FM de cidades vizinhas e TV aberta local, entre outros);
- Cobrança do valor real consumido;
- Formas alternativas de abastecimento de água no caso de interrupção dos serviços (ex.: caminhão pipa ou outros corpos hídricos);
- Interrupção parcial da oferta da vazão de água do sistema público (atualmente SAMAE);

- Mobilização social (Comunicação à população/instituições/autoridades/Defesa Civil); Comunicação à Polícia/bombeiros);
- Deslocamento de frota grande de caminhões tanque (Através do auxílio dos municípios vizinhos);
- Controle de água disponível em reservatórios;
- Implementação de rodízio de abastecimento.

Aumento da demanda temporária:

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante a seguinte situação:

Eventos municipais (festas, feiras, campeonatos, entre outros).

a) Abastecimento de Água:

- Identificação de manancial alternativo. Vale destacar que esses mananciais só poderão ser utilizados mediante estudos e projetos;
- Contratação emergencial de empresa especializada;
- Identificação de ponto de captação de água em manancial subterrâneo;
- Deslocamento de frota de caminhões tanque (através do auxílio dos municípios vizinhos);
- Articulação política e institucional.

b) Esgotamento Sanitário:

- Contratação de empresa especializada em locação de banheiros químicos;
- Implantação de sistema de tratamento de esgoto sanitário junto aos locais de eventos (onde são realizadas feiras, festas em geral, por exemplo);
- Contratação de caminhões limpa fossa para atender o município, devendo ser a empresa devidamente licenciada;
- Articulação política e institucional.

7.4 Estabelecimento de Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional

Para Situação Crítica na Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas.

Assim sendo, em situações críticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas.

Devem ser priorizados nestes casos: hospital municipal e as unidades de saúde, e creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo.

O procedimento operacional para suprir o atendimento emergencial está exemplificado no item 'Eventos de Emergências e Contingências' deste relatório. Vale lembrar que se torna necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, a qual deve ser definida em conjunto com a agência responsável pela regulação dos serviços no município.

7.5 Estabelecimento de Mecanismos Tarifários de Contingência

Com relação à adoção de mecanismos tarifários de contingência, cabe-se o seguinte esclarecimento: a Lei Federal n. 11.445/2007 estabelece os objetivos da Regulação no Art. 22, entre eles, definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico financeiro (inc. IV). E ainda, determina que a Entidade Reguladora deverá criar normas de medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento (art. 23, XI).

Art. 22. São objetivos da regulação:

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. Coliformes. **Revista Digital Info Escola**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/reino-monera/coliformes/>>. Acesso em: 28mar. 2016.

BASTOS, M. A. **Avaliação da eficiência de ETE compacta e da influência no ribeirão Capivari em Ingleses, Florianópolis/SC**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Itajaí, Florianópolis, 2012.

BITAR, O. Y.; BRAGA, T. O. Indicadores ambientais aplicados à gestão municipal. In: PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T. F. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2013. Cap. 1, p. 1-29.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 12.207 (ABR 1992)**. Esta norma fixa condições a respeito de projetos de interceptores de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 12.208 (ABR 1992)**. Aponta questões referentes a projetos de estações elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 12.211 (ABR 1992)**. Norma Técnica a qual explana sobre estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 12.216 (ABR 1992)**. Menciona condições relativas aos projetos de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 7.229 (ABR 1992)**. Aborda questões acerca de projetos, construções e operações de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT). **NBR 9.649 (ABR 1986)**. Dispõe sobre projetos de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências. Brasília: CONAMA, 2005.

BRASIL. **Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2010.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Brasília: IPEA, 2003.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersectorialidade das ações e da participação social. Brasília: Casa Civil, 2007.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. 2. ed. Brasília:

Ministério das Cidades, 2011. Disponível em: <http://www.mprs.mp.br/areas/ressanear/arquivos/materialtecrs/1guia_para_elaboracao_dos_planos_san_basico_do_minist_cidades.pdf>. Acesso em: 22 out. 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de Água e Esgotos – 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 181 p. : il. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acesso em: 14 out. 2015.

CARDOSO, F. J. **Análise, concepção e intervenções nos fundos de vale da cidade de Alfenas [MG]**. 2009. Disponível em: <http://www.conpadre.org/L&E/L&E_v3_n1_2009/01_p1-20.pdf>. Acesso em: 14 out. 2015.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**. 2. ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG, 2007. 380 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 5).

EMBASA. **Eficiência de ETE com mesmo processo de tratamento estudo de casos: Lençóis, Canavieiras, Camacan e Sauipe**. Estudo de Caso. Bahia. 2010. Disponível em: <<http://www.acquacon.com.br/cobesa/apresentacoes/pap/pap001937.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

FERNANDEZ, M. F.; SOARES, S. R. A.; NUNES, C. M. **Estimativas de preços de implantação, operação e manutenção de unidades e de sistemas de adução, de bombeamento e de tratamento de água**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

FERRAZ D. L. M **Eficiência de uma ETE em escala real composta por reator UASB seguido de lodo ativado**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.



GAZOLA, Letícia. **Avaliação da água de abastecimento e a prevalência das patologias de veiculação hídrica em uma comunidade do morro do Quilombo-Florianópolis/SC**. 2008. 57 f. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124435/213.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Vol. 1 e 2. Construtec Engenharia e Consultoria Ltda., 2010.

LUSTOSA BRASIL, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). **Fossa Séptica e Filtro anaeróbio**. Disponível em: <<http://www3.caesb.df.gov.br>>. Acesso em: 28 out. 2015.

MIERZWA, J. C. et al. Tratamento de água para abastecimento público por ultrafiltração: avaliação comparativa através dos custos diretos de implantação e operação com os sistemas convencional e convencional com carvão ativado. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo, v. 13, n. 1, jan./mar. 2008.

PIVELI, Roque Passos. **Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos**. [2013]. Disponível em: <https://br.docsity.com/pt-docs/Qualidade_das_%C3%A1guas_e_polui%C3%A7%C3%A3o_-_Apostilas_-_Engenharia_Ambiental>. Acesso em: 26 ago. 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS (PNUD). **A crise silenciosa**. 2013. Disponível em: <https://crisspassinato.files.wordpress.com/2013/07/1_saiba_mais_escazez_agua.pdf>. Acesso em: 20 out. 2015.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1998. 62 p.



SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014.

SCAI AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL. **Projeto Básico de Automação.** Seminário Técnico de Automação para Sistemas de Água e Esgoto. São Leopoldo, 2005

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Indicadores.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2015.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. v. 1. 452 p.

