

ESTUDOS TÉCNICOS E PLANEJAMENTO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	6
2	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	8
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	10
3.1	Localização e inserção regional.....	10
3.2	Demografia.....	11
3.3	Parcelamento, uso e ocupação	12
3.4	Áreas de interesse social.....	14
3.5	Desenvolvimento humano.....	14
3.6	Educação	16
3.7	Saúde	16
3.8	Atividades e vocações econômicas	17
3.9	Unidades de Conservação.....	18
3.10	Áreas de preservação permanente	21
3.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas	22
4	DIAGNÓSTICO	30
4.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	30
4.2	Abastecimento de Água	30
4.2.1	Caracterização geral.....	30
4.2.2	Regulação e tarifação	38
4.2.3	Avaliação da oferta e demanda	40
4.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	42
4.3	Esgotamento Sanitário	43
4.3.1	Caracterização geral.....	43
4.3.2	Regulação e tarifação	47
4.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes	47
4.3.4	Lançamento de efluentes.....	47
5	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	50
5.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	50
5.2	Abastecimento de Água	51
5.2.1	Objetivos	51
5.2.2	Metas e Indicadores.....	52
5.2.3	Demanda pelos serviços	55

5.3	Esgotamento sanitário.....	61
5.3.1	Objetivos	61
5.3.2	Metas e Indicadores.....	61
5.3.3	Demanda pelos serviços.....	64
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	69
6.1	Programa de Abastecimento de Água	69
6.1.1	Obras de ampliação e melhoria	69
6.1.2	Obras complementares.....	74
6.1.3	Demais áreas dispersas.....	Erro! Indicador não definido.
6.1.4	Consolidação das ações e prazos	75
6.2	Programa de Esgotamento Sanitário	75
6.2.1	Obras de ampliação e melhoria	76
6.2.2	Obras complementares.....	78
6.2.3	Demais áreas dispersas.....	Erro! Indicador não definido.
6.2.4	Consolidação das ações e prazos	79
6.3	Programa de Desenvolvimento Institucional	80
7	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	84
7.1	Abastecimento de água	86
7.2	Esgotamento Sanitário	87
8	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	90
9	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	94
9.1	Premissas de Investimentos	94
9.1.1	Custos paramétricos e curvas de custo	94
9.1.2	Reinvestimento.....	94
9.1.3	Outros custos	94
9.2	Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)	95
9.2.1	Produtos químicos	95
9.2.2	Energia (kW)	95
9.2.3	Recursos humanos.....	96
9.2.4	Transporte de lodo.....	96
9.2.5	Manutenção das obras civis e equipamentos.....	96
9.2.6	Miscelâneas	96
9.3	Tabelas de Capex e Opex	96
9.4	Fontes de Financiamento	102

10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
----	----------------------------------	-----

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o planejamento para a universalização dos sistemas de abastecimento de água e do esgotamento sanitário do município de **São Francisco de Itabapoana**.

O planejamento consiste em uma importante tarefa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo e contém um projeto referencial de engenharia com os conceitos para o desenvolvimento das ações previstas para a universalização dos serviços. Estes conceitos são meramente orientadores, sendo mandatórios, porém, os Programas e Metas.

O presente relatório contempla a apresentação dos seguintes insumos para a elaboração, compatibilização ou revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico, no que toca aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de acordo com o estabelecido pela Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007:

a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

d) ações para emergências e contingências; e

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

2. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico, tendo como objetivo consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

De acordo com essa lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico, tendo como prazo final de conclusão o dia 31 de dezembro de 2019, conforme Decreto Federal nº 9.254/2017 (BRASIL, 2007; 2017). Os Planos Municipais de Saneamento Básico se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos priorizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais.

O estudo e levantamento de informações para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Francisco de Itabapoana tem por objetivo apresentar informações preliminares de diagnóstico do abastecimento de água e esgotamento sanitário e definir o planejamento para esses eixos do saneamento, considerando-se o horizonte de 35 anos.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 Localização e inserção regional

O município de São Francisco de Itabapoana tem sua sede municipal nas seguintes coordenadas: 21° 28' 12" Latitude Sul e 41° 07' 08" Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 1.118,037 km² a qual está subdividida em 3 (três) distritos: Distrito Sede de São Francisco de Itabapoana, Barra Seca e Maniva (IBGE, 2019).

O município faz limite com os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra - no Rio de Janeiro, e Presidente Kennedy e Mimoso do Sul - no Espírito Santo e está inserido na Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

O município dista, aproximadamente, 327 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-101, BR-116 e Rod. Pres. Joao Goulart. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do Município de São Francisco de Itabapoana.



Figura 1: Localização e delimitação do Distrito do município de São Francisco de Itabapoana

3.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de São Francisco de Itabapoana possuía um total de 41.354 habitantes, com densidade demográfica de 36,84 hab./km². Para o ano de 2019, a população foi estimada em 42.205 habitantes, representando um crescimento de, aproximadamente, 2% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 51,00% correspondem à população urbana e 49,00% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), São Francisco de Itabapoana apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média anual de crescimento populacional de 0,05% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização foi de 51,00%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou uma taxa média anual de crescimento populacional de 0,68%. Nesse período, a taxa de urbanização apresentou um aumento de 7,58%, passando de 39,15% para 46,73% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural diminuiu, atingindo 49,00% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

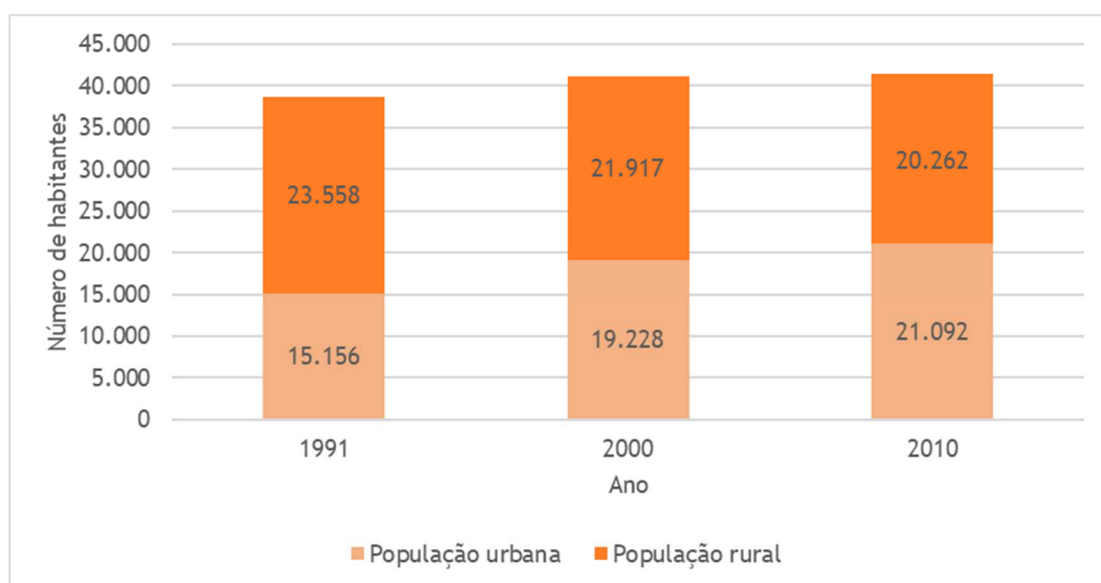


Figura 2: Dinâmica populacional de São Francisco de Itabapoana

Fonte: PNUD (2013)

3.3 Parcelamento, uso e ocupação

O Plano Diretor do município de São Francisco de Itabapoana (Lei Municipal nº 228, de 10 de outubro de 2006), Capítulo IV - Da Política Habitacional, Art. 80, estabelece diretrizes específicas para a ordenação do uso e ocupação do solo no território municipal a fim de: controlar o adensamento populacional e a instalação de atividades; redistribuir os investimentos públicos e de serviços e equipamentos urbanos e coletivos, de modo a promover a justiça social; fomentar estudos para a ampliação e disciplinamento do uso e qualificação dos espaços públicos; possibilitar o ordenamento do uso do solo na área rural; e coibir a ocupação e o uso irregulares.

Segundo o Estudo Socioeconômico de São Francisco de Itabapoana (2008) foi estabelecido o Índice de Qualidade de Uso do Solo e da Cobertura Vegetal (IQUS), que compara as áreas cobertas pelos remanescentes da cobertura vegetal com aquelas ocupadas pelos diversos tipos de uso do solo, podendo, portanto, ser utilizado para o estabelecimento de políticas públicas em âmbito municipal. São Francisco de Itabapoana, com base no levantamento de 2001 elaborado pela Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE, tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 23% de vegetação pioneira, 15% de campo/pastagem e 57% de área agrícola. Ressalta-se que a macha urbana ocupava uma área de 0,1% do território municipal.

Na Figura 3 é ilustrado o uso do solo no município de São Francisco de Itabapoana, cuja elaboração foi realizada no ano de 2001.

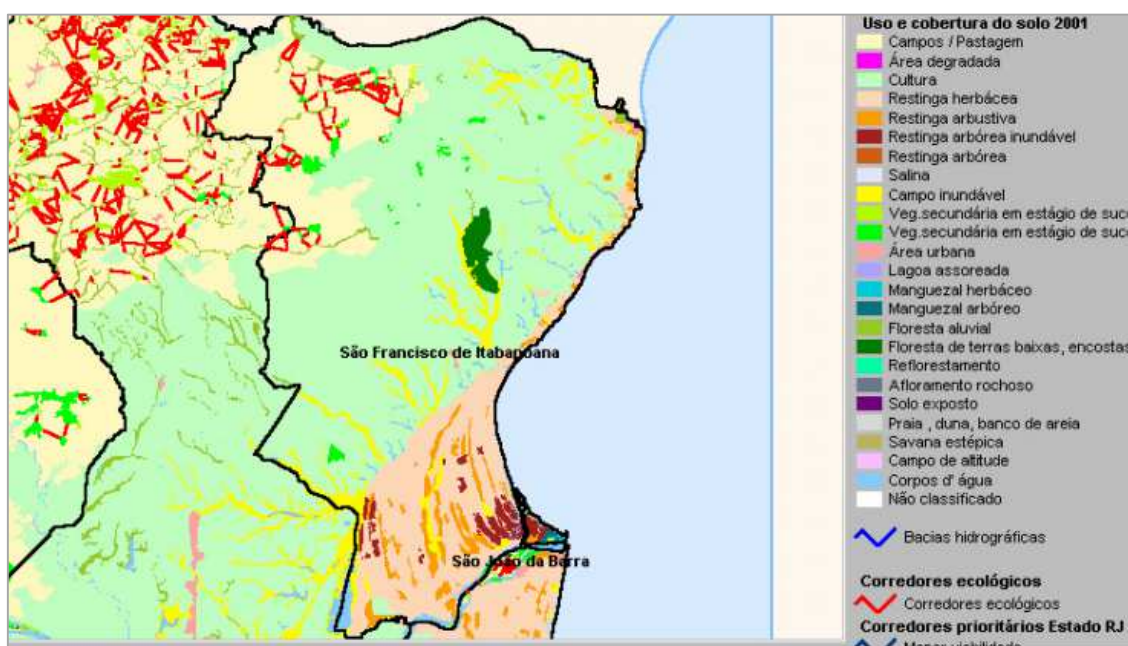


Figura 3: Uso do solo no município de São Francisco de Itabapoana, em 2001

Fonte: TCE (2008)

Ainda em referência ao Plano Urbano, Art. 108, para fins de uso e ocupação do solo, o território municipal é dividido em:

I. Área Rural

- Macrozona Agrícola: é constituída por áreas com predominância de cultura extensiva, destinadas às atividades rurais e à implantação de equipamentos urbanos ou estabelecimentos de grande porte, como aterro sanitário, estação de tratamento de água e de efluentes líquidos e agroindústria;
- Macrozona de Manejo Sustentável: é constituída pelo cinturão ao longo dos limites da Área Urbana do município e de municípios vizinhos.

II. Área Urbana

- Zona de Adensamento Controlado: é constituída por áreas de ocupação consolidada passíveis de adensamento, que embora dotadas de infraestrutura urbana, necessitam de melhoramento ou redimensionamento;
- Zona Prioritária para Implantação de Infraestrutura Urbana: é constituída por áreas de intensa ocupação, com potencial de acessibilidade e mobilidade, que deverão prioritariamente ter implantados sistemas de infraestrutura urbana, especialmente redes de água e esgoto;
- Macrozona de Restrição à Ocupação: é constituída por áreas de preservação permanente; áreas de fragilidade ambiental com deficiências de infraestrutura urbana e baixa intensidade de ocupação urbana; áreas de fragilidade ambiental que necessitam de restrição ao uso e à ocupação urbana para se compatibilizarem à capacidade de suporte físico natural; áreas em situação de risco ambiental; áreas com restrições legais ou institucionais à ocupação urbana.
- Macrozona de Estruturação Urbana tem por objetivo: integrar áreas urbanas fragmentadas do município; melhorar a qualidade de vida das suas populações; aumentar a oferta de terras urbanas com menor custo na implantação de infraestrutura.
- Macrozona de Expansão Intensiva: é constituída por áreas de baixa intensidade de ocupação ou áreas subutilizadas nos interstícios de áreas ocupadas.

Segundo a Lei de parcelamento do município de São Francisco de Itabapoana (Lei Municipal nº 154, de 18 de setembro de 2003), Capítulo V - Do Parcelamento do Solo, Art. 34, o ato de parcelamento é próprio do poder público e será autorizado pela Prefeitura Municipal quando e na forma que melhor satisfazer o interesse coletivo. As modalidades de parcelamento do solo são:

I. Arruamento;

II. Loteamento;

III. Desmembramento.

Conforme o Art. 40, não será permitido o parcelamento do solo em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes; em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção; em terrenos em que as condições geológicas não aconselham a edificação. Já ao longo das águas correntes e dormentes, das faixas de domínio público, das rodovias, ferrovias e dutos, é obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de 15,00 (quinze) metros, salvo maiores exigências da legislação específicas.

3.4 Áreas de interesse social

De acordo com o Plano Diretor de São Francisco de Itabapoana, Capítulo IV - Da Política Habitacional, Seção IV - Das Zonas Especiais de Interesse Social, Art. 91, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) são as áreas públicas ou privadas, destinadas a segmentos da população em situação de vulnerabilidade social, prioritárias no atendimento a programas e projetos habitacionais. As ZEIS são divididas em:

- I. Zonas Especiais de Interesse Social 1 (ZEIS 1): constituídas nos locais já ocupados por segmentos da população, caracterizados como assentamentos precários.
- II. Zonas Especiais de Interesse Social 2 (ZEIS 2): áreas vazias ou subutilizadas, destinadas prioritariamente à promoção da habitação de interesse social, especialmente para reassentamento da população residente em situação de risco.

Segundo o Art.97, os parâmetros específicos de urbanização, parcelamento, uso e ocupação do solo urbano para cada ZEIS 1, sempre que necessários, serão definidos mediante aprovação de Plano de Urbanização por ato do Poder Executivo. Para a ZEIS 2 deverão ser priorizadas as áreas não edificadas, subutilizadas ou não utilizadas, providas de infraestrutura, de serviços sociais e de saneamento básico.

3.5 Desenvolvimento humano

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o município de São Francisco de Itabapoana apresenta evolução em todas as componentes do IDHM: Educação, Renda e Longevidade.

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,639, classificando São Francisco de Itabapoana na faixa de Desenvolvimento Humano “Médio” (IDHM entre 0,600 e 0,699). A taxa de crescimento foi de 27,04% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,503. Considerando a componente que mais contribui para o IDHM do município, tem-se a Longevidade com índice de 0,791 e, na sequência, as componentes Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de São Francisco de Itabapoana ocupa a 3.312^a posição entre os 5.565 municípios brasileiros para o IDHM. Na Figura 4 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

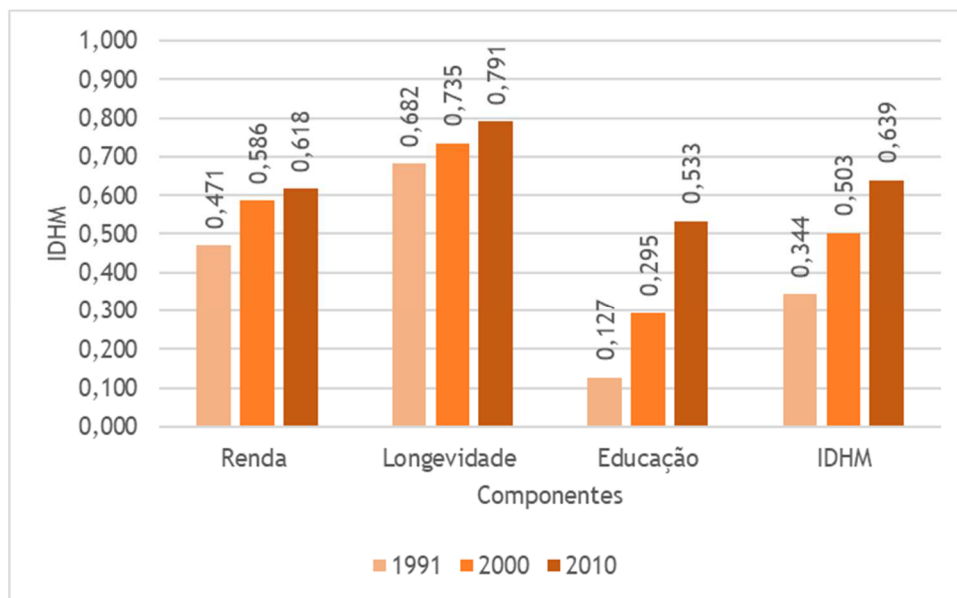


Figura 4: Evolução do IDHM de São Francisco de Itabapoana

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 150,06%, passando de R\$ 150,16 no ano de 1991, para R\$ 375,49 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 4,94% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que o município de São Francisco de Itabapoana apresentou um aumento de 0,03% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,46, aumentando para 0,61 no ano de 2000 e passando para 0,49 no último ano de informação (2010).

3.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM. No ano de 2010, 43,51% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que, entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção com ensino médio completo era de 41,39%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 23,35% eram analfabetos, 29,17% tinham o ensino fundamental completo, 18,35% possuíam o ensino médio completo e 3,57%, o superior completo. Na Figura 5 está apresentada a evolução da educação da população adulta no período de 1991 a 2010, conforme informações do PNUD (2013).

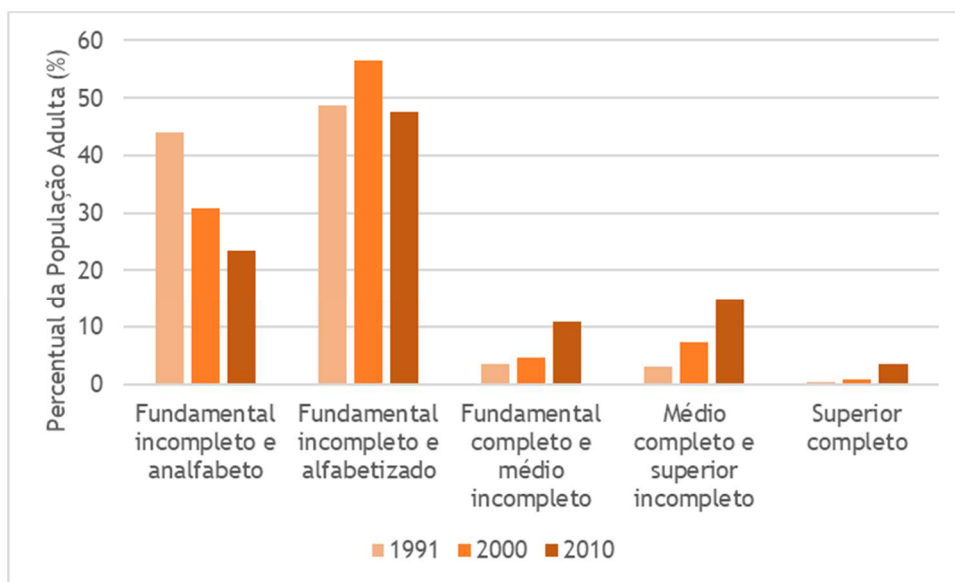


Figura 5: Evolução da Educação da População Adulta de São Francisco de Itabapoana

Fonte: PNUD (2013)

3.7 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Na Figura 6 estão apresentados os percentuais de internações e mortes referentes às doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, conforme disposto no Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro.

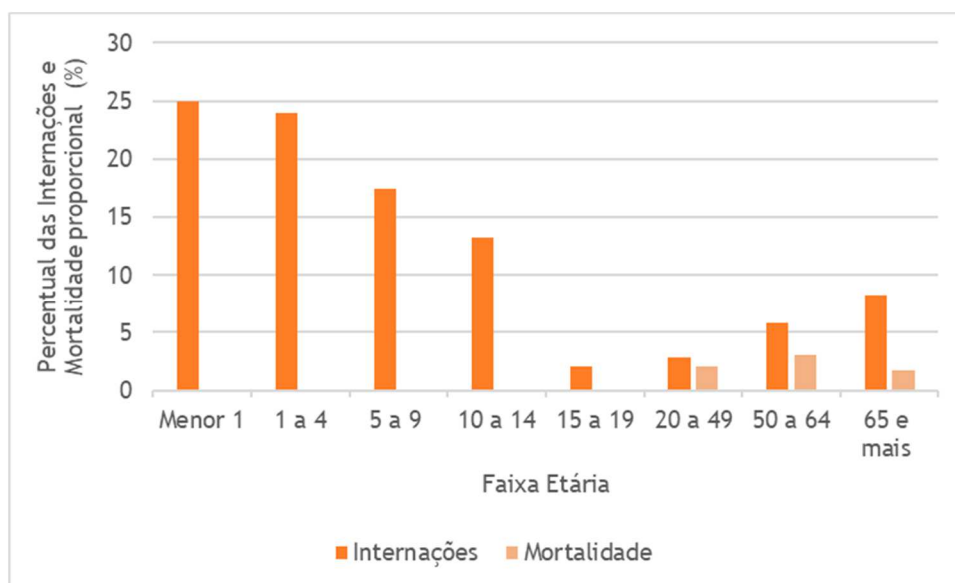


Figura 6: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM (2009)

De acordo com o PNUD (2013), a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em São Francisco de Itabapoana reduziu de 20,3 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 17,8 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 3,4 anos na última década, passando de 69,1 anos no ano de 2000 para 72,4 anos em 2010.

3.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destacam-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

Na Figura 7 está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total do PIB equivale a R\$ 957.607,12 (x 1000).

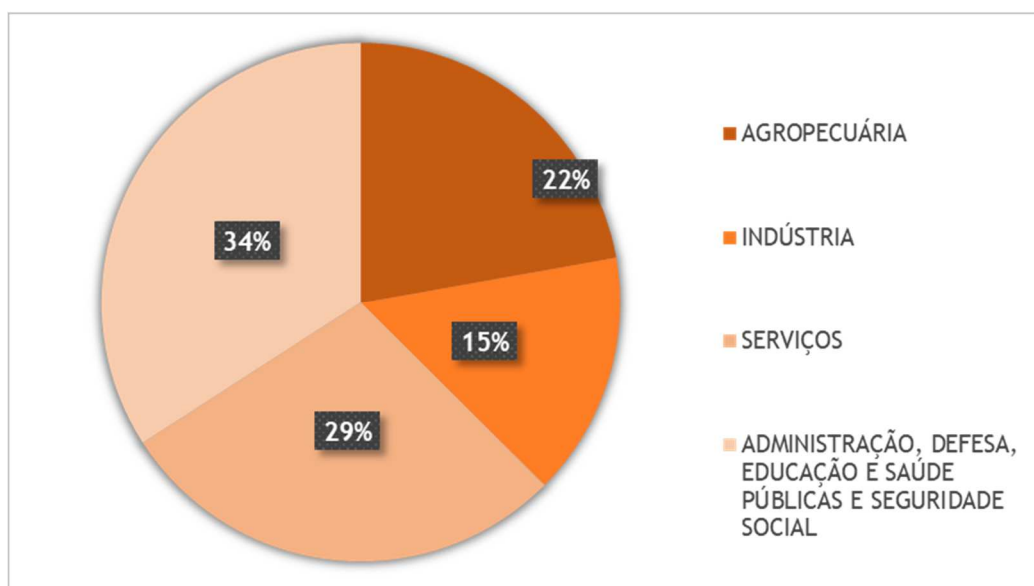


Figura 7: Atividades Econômicas de São Francisco de Itabapoana

Fonte: IBGE (2016)

3.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal n° 9985, de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que é responsável por regulamentar os critérios, normas e procedimentos oficiais para a gestão das Unidades de Conservação (UCs), abrangendo essas áreas nos níveis federal, estadual e municipal.

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs, constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de UC, enquanto o das Unidades de Uso Sustentável é dividido em sete categorias, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL (2000)

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal n° 9985, de julho de 2000.

De acordo com o Plano Diretor de São Francisco de Itabapoana (Lei Municipal n° 228, de 10 de outubro de 2006), Capítulo III - Do Meio Ambiente, Art. 20, são elementos referenciais para o patrimônio natural do município de São Francisco de Itabapoana: a orla marítima; a orla lagunar; as ilhas; a rede hidrográfica e as reservas subterrâneas de água; os remanescentes de mata atlântica; os remanescentes de mata de restinga, de manguezais e de várzeas; e as unidades de conservação da natureza instituídas ou a serem criadas.

Como parte das diretrizes da política ambiental de São Francisco de Itabapoana, a gestão do patrimônio natural no território municipal de São Francisco de Itabapoana deverá acontecer pela:

- Preservação dos espaços de relevante potencial paisagístico, tendo em vista a sua importância para a qualidade de vida da população e o seu potencial para o desenvolvimento de atividades voltadas para o turismo e o lazer;
- Preservação das áreas florestadas, ao longo dos cursos d'água e de linhas de drenagem natural e dos remanescentes de mangues, várzeas, dunas, mata atlântica e restinga, de acordo com o previsto nas legislações ambientais vigentes;
- Recuperação e adequação de áreas ambientalmente frágeis e de preservação permanente, especialmente: nascentes e foz dos rios; as lagoas; recarga dos aquíferos; orla lagunar e marítima;
- Adequação da ocupação urbana à proteção de mananciais, das áreas de recarga dos aquíferos e dos locais de captação superficial de água.

3.10 Áreas de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/2012, denominada de “Novo Código Florestal” estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente (APP) e áreas de reserva legal, dentre outras premissas (BRASIL, 2012). De acordo com a referida lei, são classificadas como APP, em zonas rurais ou urbanas, as seguintes áreas: (i) margens de cursos d’água; (ii) áreas do entorno de nascentes, olhos d’água, lagos, lagoas e reservatórios; (iii) áreas em altitudes superiores a 1.800 m; (iv) encostas com declividade superior a 45%; (v) bordas de tabuleiros e chapadas; (vi) topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°.

De acordo com o Plano Diretor de São Francisco de Itabapoana, Art. 31, são instituídas as Zonas de Interesse Ambiental e Paisagístico (ZIAPs) como as áreas de especial importância ambiental, em face de sua relevante contribuição para o equilíbrio ecológico. As ZIAPs abrangem as áreas definidas na Lei Federal nº 12.651. No município de São Francisco de Itabapoana, essas áreas estão incluídas na Macrozona de Restrição à Ocupação e são definidas como:

- Terrenos de marinha do litoral, incluindo as áreas abrangidas por barreiras notáveis, estuários, dunas, remanescentes de manguezais e de restinga: Faixa Litorânea entre Gargaú e Santa Clara; entre Ponta do Retiro e Barra do Itabapoana; entre Manguinhos e Buena; Mangues de Barra do Itabapoana; Guaxindiba e Gargaú;
- Faixa de proteção de, no mínimo, 30m (trinta metros) de cada lado das margens dos cursos d’água; L.do Centro; L.Salgada; L.da Roça; L. de Dentro; L. da Tabua; L. do Comércio; L. da Praia; L. Funil; L. Doce; L. de Valão Seco; e Rios Guaxindiba, Paraíba do Sul e Itabapoana;
- Remanescentes de Mata Atlântica: Fazenda Santo Antônio; Fazenda Alfegar; Fazenda Quero Ver; Mata da Benta; Fazenda Sant’Ana; Mata do Carvão.
- Ilha de convivência;
- Mangue da moça bonita e outros.

3.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial cujas disponibilidades hídricas estão apresentadas na Figura 9, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos, integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

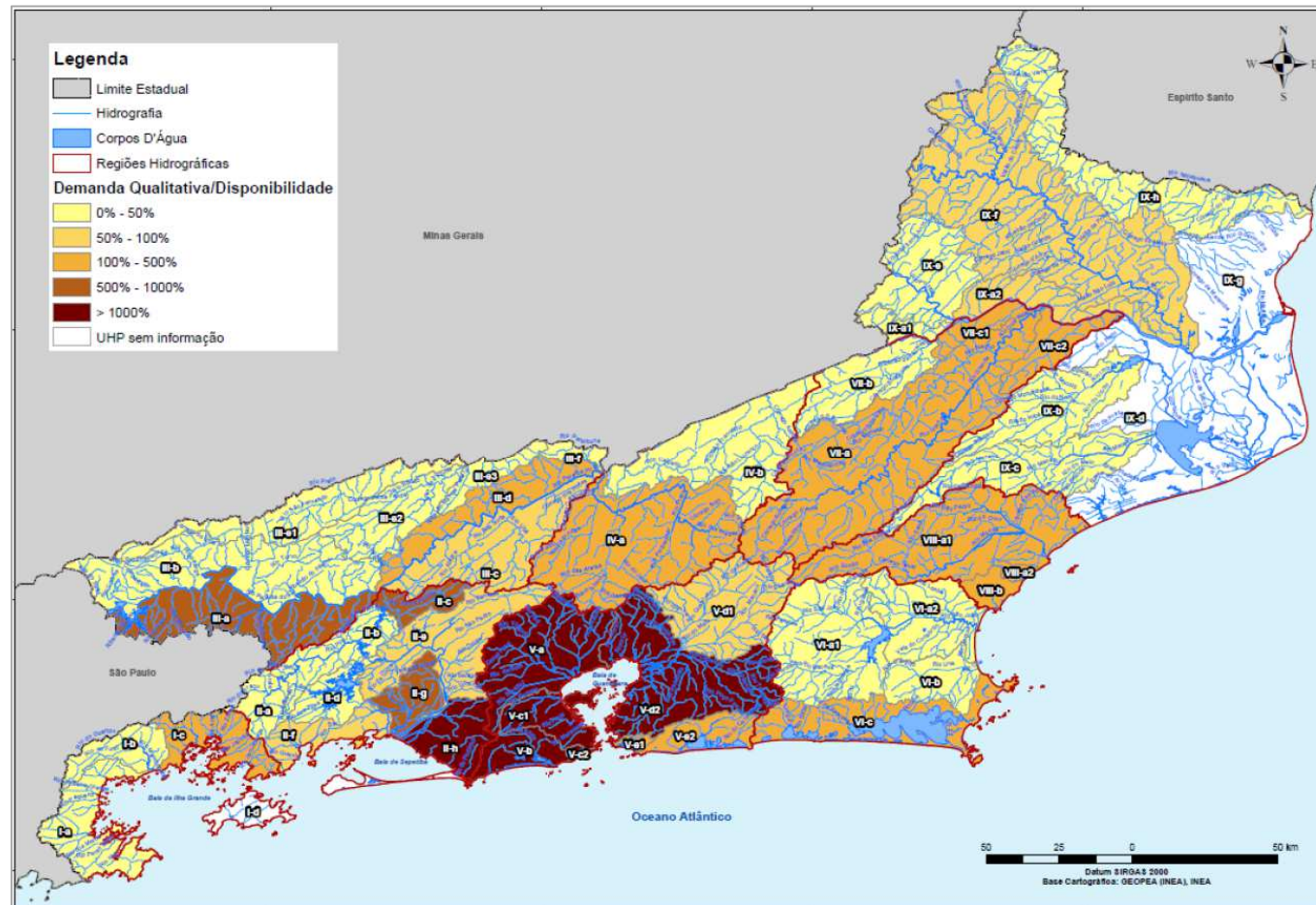


Figura 9: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

São Francisco de Itabapoana está inserido na RH-IX Baixo Itabapoana Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana que abrange também, em sua totalidade, os municípios de Quissamã, São João da Barra, Cardoso Moreira, Italva, Aperibé, Itaperuna, São José de Ubã, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Miracena, Laje do Muriaé, Cambuci, Bom Jesus do Itabapoana, Porciúncula e Varre-Sai e, parcialmente, os municípios Trajano de Moraes, Conceição de Macabu, Santa Maria Madalena, Campos dos Goytacazes, Carapebus e São Fidélis, conforme Figura 10.

O município encontra-se na Unidade Geomorfológica denominada como Tabuleiros terciários de São Francisco de Itabapoana que comporta um emaranhado de pequenos tributários dos rios Itabapoana ou Paraíba do Sul ou da lagoa do Campelo, ou de rios que escoam diretamente para o oceano, como o Rio Guaxindiba (*Guimarães et al. 2010*). A geomorfologia do local é a principal responsável pela determinação dos padrões de drenagem dos rios da região. As porções dominadas pelas Planícies e Tabuleiros apresentam cursos d'água mais organizados em relação às zonas de Colinas e Morros, provavelmente, porque os rios estão encaixados nos vales (SIGABI, 2019), conforme Figura 10.

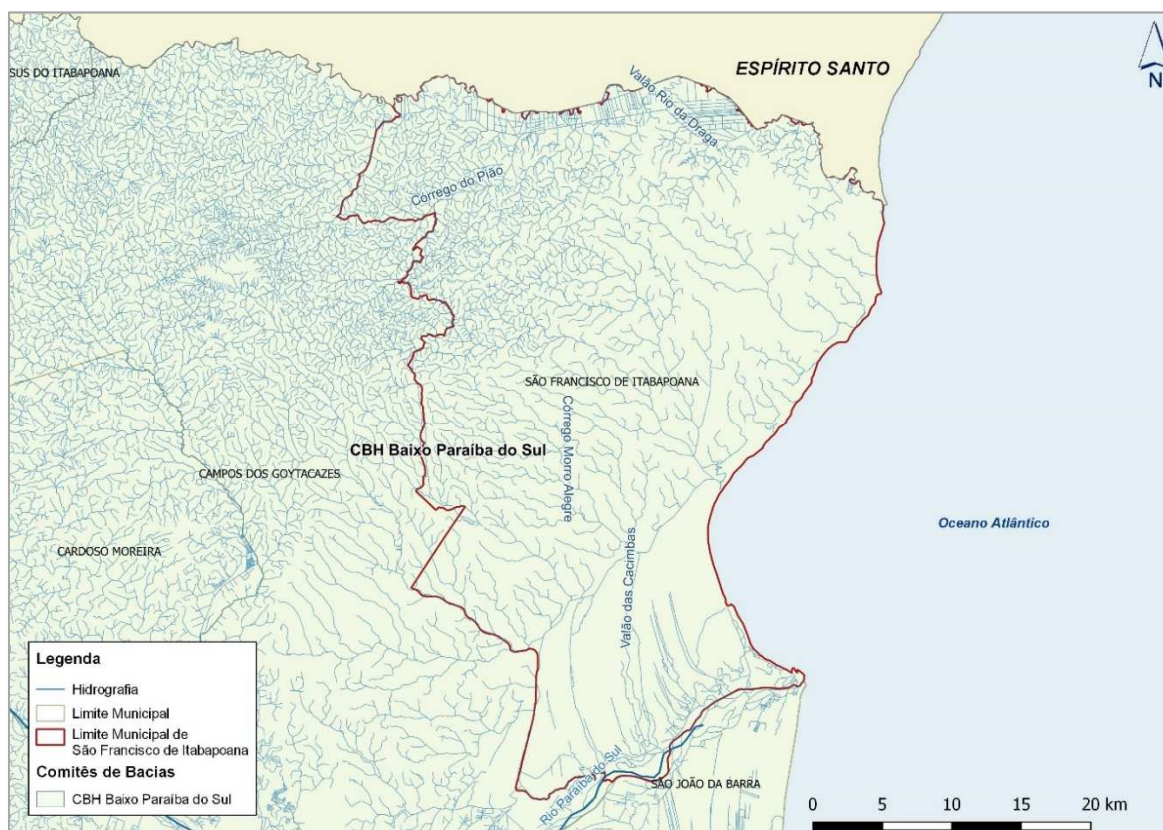


Figura 10: Localização das bacias hidrográficas no município de São Francisco de Itabapoana

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

A RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana possui área de 13.468 km², representando 31% das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. As principais Bacias que a compõem são: Muriaé, Pomba, Pirapetinga, Córrego do Novato e Adjacentes, Pequenas Bacias da Margem Direita e Esquerda do Baixo Paraíba do Sul, Jacaré, Campelo, Cacimbas, Muritiba, Coutinho, Grussaí, Iquipari, Açú, Pau Fincado, Nicolau, Preto, Preto Ururaí, Pernambuco, Imbé, Córrego do Imbé, Prata, Macabu, São Miguel, Arrozal, Ribeira, Carapebus, Itabapoana, Guaxindiba, Buena, Baixa do Arroz, Guriri.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul é o responsável pela gestão e aplicação do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH) e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes (PARH), iniciados em 2012. O Caderno de Ações - Área de Atuação da GT FOZ do Plano de Recursos Hídricos do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, é o documento orientador até que o Plano de Bacia da Região Hidrográfica seja elaborado.

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul, segundo o Caderno de Ações, os estudos basearam-se na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados HIDRO da Agência Nacional de Água (ANA). No entanto, os valores de vazões, apresentados na Tabela 3, referem-se à totalidade das bacias e não apenas para a RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, e foram calculados para todos os locais de interesse a partir das equações de regionalização, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas.

Tabela 3: Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Corpos d'água	Área de Drenagem (km ²)	Q95% (m ³ /s)	q95% (l/s.km ²)	QMLT (m ³ /s)	qMLT (l/s.km ²)
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Paraíba e Paraitinga	4.263	36,68	8,6	68,72	16,12
Foz do Rio Jaguari	1.800	15,65	8,69	39,98	22,21
Rio Paraíba do Sul a Montante de Funil	12.982	127,8	9,84	216,37	16,67
Rio Paraíba do Sul a Montante Santa Cecília	16.616	201,41	12,12	303,15	18,24
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Piabanha e Paraíba	19.494	79,4	4,07	177,27	9,09
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,7	4,7	34,92	16,91

Corpos d'água	Área de Drenagem (km ²)	Q95% (m ³ /s)	q95% (l/s.km ²)	QMLT (m ³ /s)	qMLT (l/s.km ²)
Foz do Rio Paraibuna	8.558	62,83	7,34	162,4	18,98
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência do Rio Pomba	34.410	168,3	4,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,2	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,2	45,97	14,5
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,5
Foz do Rio Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1118,4	20,15

Notas: (1) Q95%- Vazão com 95% de permanência no tempo. (2) q95% -Vazão específica com 95% de permanência no tempo (3) QMLT: Vazão média de longo termo (4) qMLT: Vazão específica média de longo termo.

Fonte: Fundação COPPETEC (2006)

Em relação à disponibilidade das águas subterrâneas, no trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul - à exceção da porção continental da Bacia Sedimentar de Campos, da Bacia Sedimentar de Resende e de outras pequenas bacias sedimentares como a de Volta Redonda -, verifica-se que 80% da área do Estado é constituída por aquíferos fissurais cujas propriedades hidrodinâmicas apresentam distribuição espacial heterogênea e aleatória, sendo, portanto, difícil sua classificação segundo sistemas aquíferos com potencialidade hidrogeológica previsível (PIRH da bacia do Rio Paraíba do Sul, 2014).

É importante mencionar que na RH-IX um dos principais problemas relativos aos recursos hídricos é a insuficiência do tratamento dos esgotos sanitários e a disposição final imprópria dos resíduos sólidos urbanos. Atualmente, os rios e sistemas lagunares da região estão com qualidade comprometida, carecendo de maiores investimentos em operação e manutenção dos canais, da rede coletora de esgoto, além da proteção e recuperação da vegetação (INEA, 2018).

No que diz respeito à qualidade da água superficial, de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) existem 11 (onze) estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água localizadas no município de São Francisco de Itabapoana, conforme a Tabela 4. No entanto, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações.

Tabela 4: Pontos de monitoramento da água no município de São Francisco do Itabapoana

Estações Fluviométricas				
Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
Estrada Guaxindiba	57998000	Rio Guaxindiba	DNOS	DNOS
Barra Seca	57998100	Lagoa de Dentro	DNOS	DNOS
Fazenda Cajueiro	58986800	Canalão Norte Lagoa Campelo	DNOS	DNOS
Fazenda Retiro	58986900	Lagoa Santa Maria	DNOS	DNOS
Mundeus	58986950	Lagoa Campelo	DNOS	DNOS
Estreito	58987000	Rio Muritiba	DNOS	DNOS
Fazenda Barreiras	58987100	Lagoa da Bota	DNOS	DNOS
Baixa Escura	58987200	Lagoa Grande	DNOS	DNOS
Muendas	58987300	Lagoa das Pedras	DNOS	DNOS
Aroeira	58987400	Lagoa Salgada	DNOS	DNOS
Fazenda Barrinha	58987500	Lagoa do Funil	DNOS	DNOS

Nota: DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento

Fonte: HIDROWEB (2019)

Segundo o INEA (2019), não há pontos de monitoramento localizados em São Francisco de Itabapoana.

Em relação ao enquadramento, a legislação pertinente é a Resolução CONAMA 357/2005, por exigência da Lei Federal 9.433/97, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. O enquadramento tem por objetivo estabelecer a meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida ao longo do tempo. O Art. 42 da Resolução Conama determina que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Tendo como referência os estudos realizados pelo AGEVAP e a legislação disponível sobre o assunto (Portaria GM nº 013/76), estabeleceu-se o enquadramento das águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul por meio da Portaria GM nº 086/81. Neste sentido, ressalta-se a necessidade de revisão do enquadramento atual cujas características principais estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5: Enquadramento dos corpos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Curso de água	Trecho	Classificação
Paraíba do Sul	Cabeceiras - Barragem de Santa Branca	Classe 1
Paraíba do Sul	Barragem de Santa Branca - cidade de Campos	Classe 2
Paraíba do Sul	Cidade de Campos - Foz	Classe 3
Paraibuna	Cabeceiras - Barragem de Chapéu d'Uvas	Classe 1
Paraibuna	Barragem de Chapéu d'Uvas - Foz	Classe 2
Preto	Cabeceiras - Foz do Rio da Prata	Classe 1
Preto	Foz do Rio da Prata - Foz	Classe 2
Pomba	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Muriaé	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Pirapetinga	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Bananal	Cabeceiras - Cidade de Bananal	Classe 1
Bananal	Cidade de Bananal - Foz	Classe 2
Carangola	Cabeceiras - Foz	Classe 2

Fonte: Portaria nº 86 - Ministério do Interior - 04/06/81, Fundação COPPETEC (2007)

4. DIAGNÓSTICO

4 DIAGNÓSTICO

4.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de saneamento de São Francisco de Itabapoana, os sistemas de abastecimento de água (SAA) estão sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), enquanto os serviços de esgotamento sanitário estão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Dentre as atividades que são de responsabilidade do prestador dos serviços, estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2017, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 74,43% da população total.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). Segundo dados do SNIS, para o ano de 2017, o índice de coleta de esgoto era de 2,05% e não havia tratamento do esgoto coletado (SNIS, 2018).

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, tendo em vista que são autodeclarados, não havendo uma fiscalização ou conferência a respeito dos mesmos e, com isso, o preenchimento pode ocorrer de forma equivocada. Além disso, o preenchimento do SNIS pela CEDAE retrata apenas a realidade da sua área de abrangência, o que resulta em um déficit de informações para as demais localidades do município, não atendidas por ela. Essa colocação é fundamentada, pois é notória a baixa participação das Prefeituras, geralmente responsáveis pelos sistemas dessas localidades, no preenchimento dos dados no SNIS. Dessa forma para o presente Planejamento serão adotados índices de atendimento aferidos no diagnóstico dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi determinado através da relação da população atendida em 2016 fornecida pelo o SNIS e a população resultante urbana da projeção populacional desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 75,0% e 2,2% para abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente, para o ano 1 de planejamento.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Caracterização geral

Conforme pode ser observado na Tabela 6, no ano de 2017, o SAA de São Francisco de Itabapoana possuía 10.881 economias ativas, das quais 56,9% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de 46,4% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes consumidos apresentados na Tabela 7, as alterações mais significativas ocorreram entre os anos de 2015 e 2016. Quanto aos volumes produzidos pode-se observar um incremento de 2,8% no ano de 2017 se comparado ao ano de 2013.

Analizando-se os dados de consumo micromedido pela CEDAE (

Tabela 8), pode se constatar que houve uma redução de 8,2% no consumo entre os anos de 2013 e 2017. Em relação aos dados de consumo faturado, observa-se uma redução ainda maior em todo o período analisado, na casa dos 46,9%.

Tabela 6: Número de ligações e de economias do SAA

Ano	Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micromedidas	Total (ativas)	Micromedidas
2013	6.704	6.300	4.842	6.673	5.045
2014	9.350	8.965	7.716	10.679	9.297
2015	9.437	9.048	5.462	10.770	5.885
2016	9.452	9.067	5.649	10.789	6.068
2017	9.813	9.224	5.767	10.881	6.186

Fonte: SNIS (2018)

Tabela 7: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m³/ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	2.820,00	1.253,00	1.295,00	-
2014	2.828,00	1.254,00	1.296,00	-
2015	2.819,00	1.253,00	1.295,00	-
2016	2.856,00	1.125,00	1.125,00	-
2017	2.898,00	1.121,00	1.121,00	-

Fonte: SNIS (2018)

Tabela 8: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m³/mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m³/mês/econ)
2013	14,6	16,2
2014	10,2	12,5
2015	9,6	10,1
2016	13,7	8,7
2017	13,4	8,6

Fonte: SNIS (2018)

A seguir está apresentado o detalhamento das estruturas que compõem o SAA identificado em São Francisco de Itabapoana.

4.2.1.1 SAA Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

O SAA Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba é composto por 6 (seis) captações em poços profundos (Tabela 9). A água captada nos poços é encaminhada para a Unidade de Tratamento (UT), onde ela é submetida a etapa de cloração, por meio da utilização de hipoclorito de cálcio em pastilha (hypocal).

Tabela 9: Dados dos poços de captação do SAA Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

Características	Poço Barracão	Poço Central	Poço Macaco	Poço Curva	Poço Beira Rio	Poço do Meio
Quant. bombas	1+0	1+0	1+0	1+0	1+0	1+0
Vazão (L/s)	25	25	12	12	12	12
Altura Manométrica (mca)	~200	~200	~200	~200	~200	~200
Potência (HP)	20	15	30	15	30	30
Material	FoFo	FoFo	FoFo	FoFo	FoFo	FoFo
Controle operacional	manual	manual	manual	manual	manual	manual
Partida elétrica	direta	direta	direta	direta	direta	direta

Nota: Altura manométrica é estimada em função da profundidade informada dos poços.

Finalizada a etapa de tratamento a água é direcionada para o reservatório apoiado de concreto com capacidade de 400 m³. Da estrutura de armazenamento a água é recalçada para 2 (duas) linhas de abastecimento, a primeira responsável pelo fornecimento de água para a rede de distribuição da localidade de Gargaú e a segunda responsável por abastecer

o reservatório de concreto apoiado de Santa Clara, com capacidade de 700 m³ (

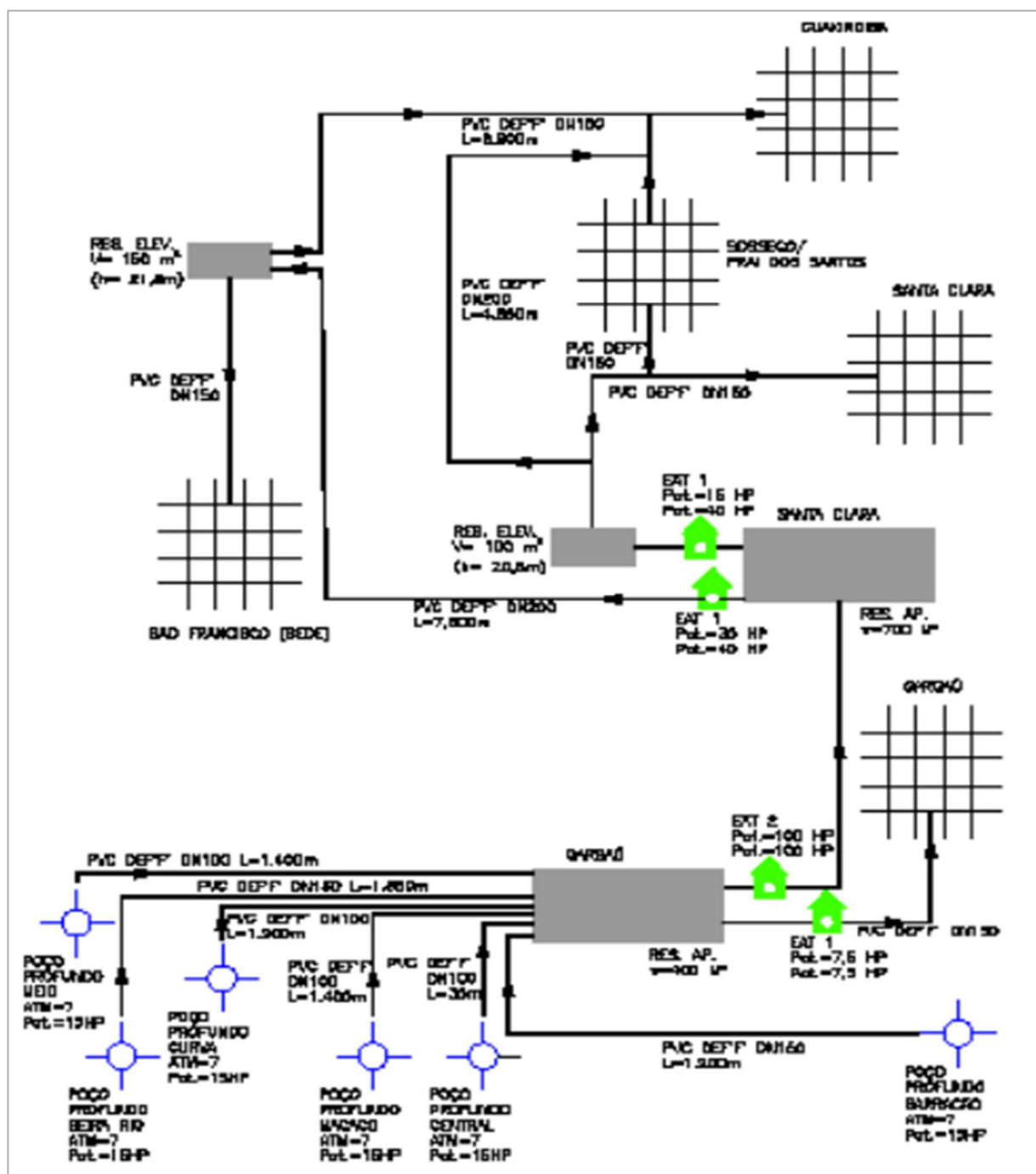


Figura 11).

Do reservatório apoiado de Santa Clara saem 2 (duas) linhas de recalque, a primeira é responsável pelo abastecimento do reservatório elevado de Santa Clara, com capacidade de 100 m³, que, por sua vez, irá disponibilizar água para as redes de distribuição das localidades de Santa Clara, Sossego e Guaxindiba. A segunda linha de recalque é responsável por conduzir a água para o reservatório apoiado da Sede de São Francisco de Itabapoana, com

capacidade de 150 m³, que possui 2 (duas) tubulações de saída de água, sendo que a primeira abastece o distrito Sede do município e a segunda complementa o fornecimento de água para a rede de distribuição da localidade de Guaxindiba, conforme pode ser observado na Figura 11.

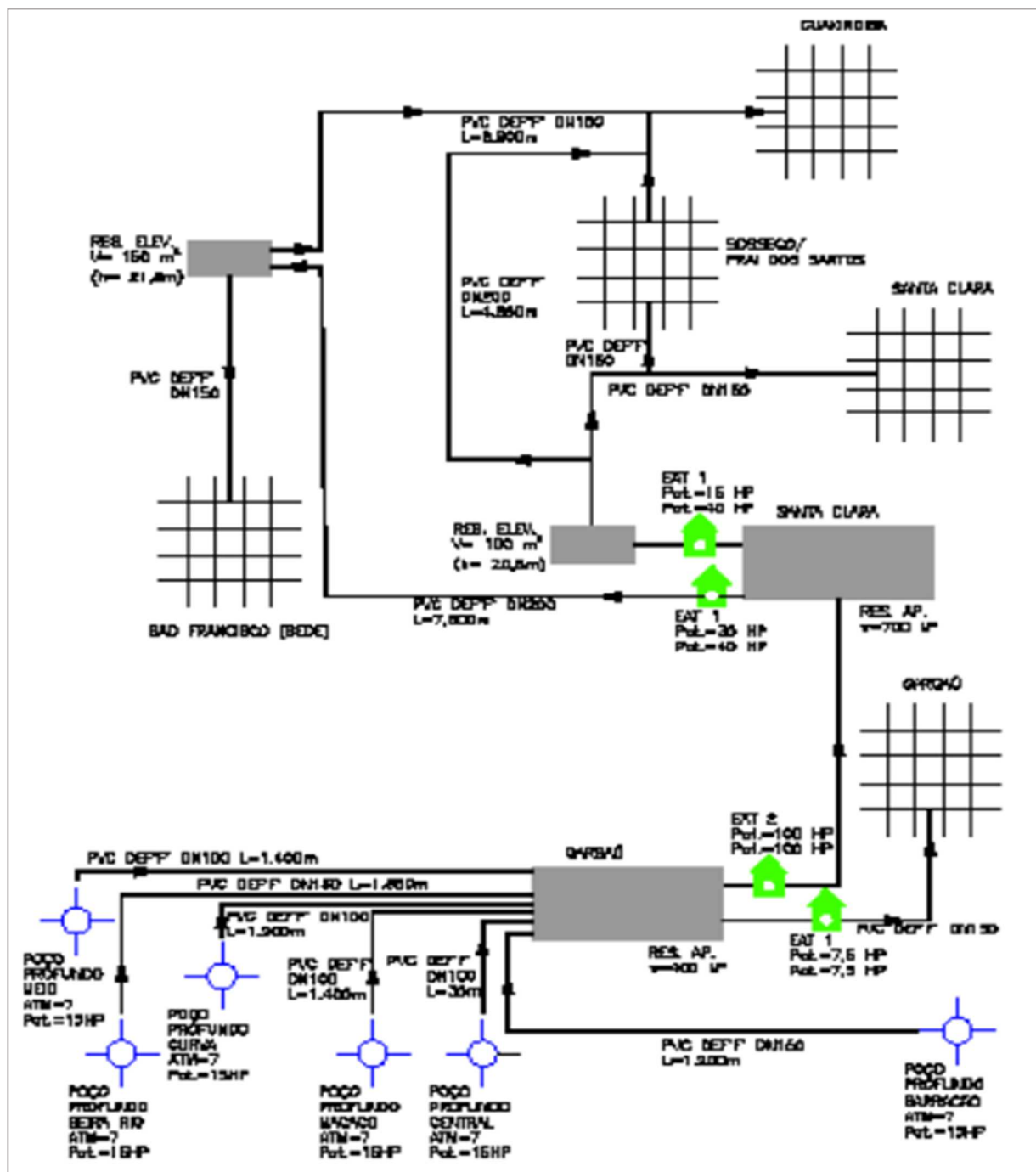


Figura 11: Diagrama simplificado do SAA Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

Fonte: CEDAE (2018)

Durante as inspeções técnicas para a elaboração do produto foi constatado que as obras civis dos poços de captação, da Unidade de tratamento (UT), das Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) Santa Clara e Gargaú e do reservatório apoiado de 400 m³ se encontravam em situação boa de manutenção e conservação.

4.2.1.2 SAA Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)

O SAA Praça João Pessoa é composto por uma captação em poço superficial amazonas, cuja vazão é de 5 L/s. A água captada é recalçada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) João Pessoa, com capacidade de tratar uma vazão de 15 L/s, onde ela é submetida ao tratamento convencional. Finalizada esta etapa a água é recalçada para o reservatório elevado, com capacidade de 100 m³, a partir do qual a água é distribuída para a localidade de Praça João Pessoa, conforme pode ser observado na Figura 12.

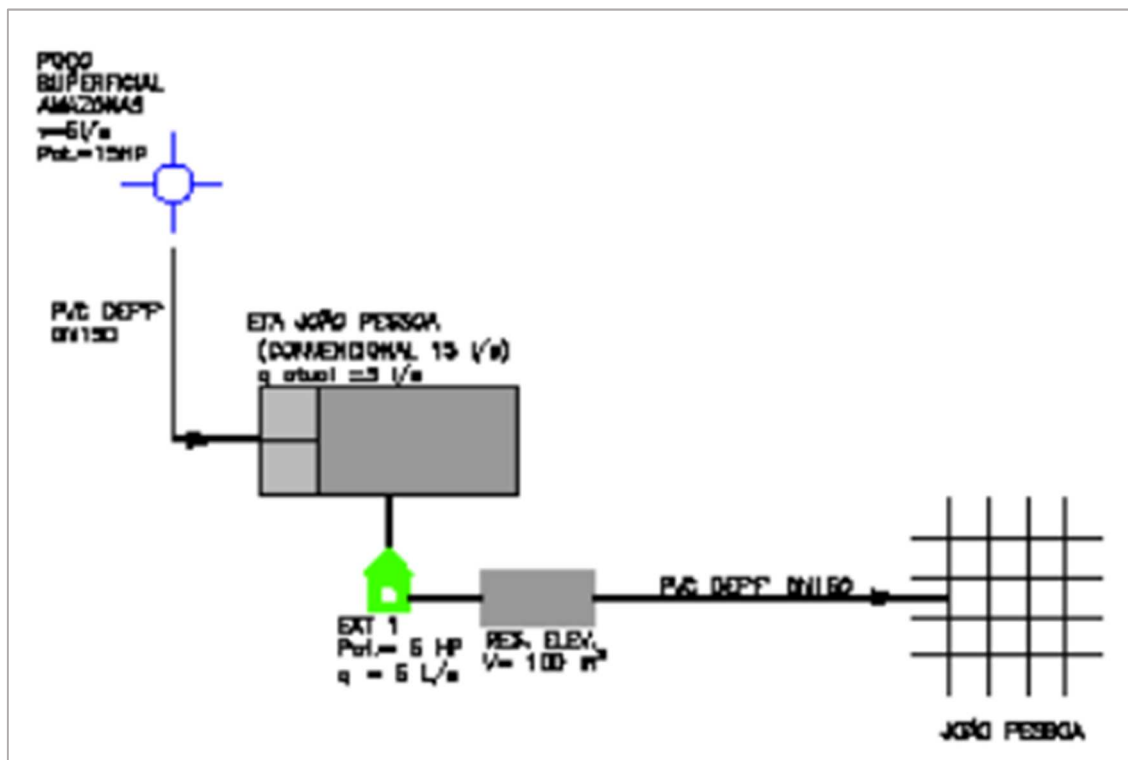


Figura 12: Diagrama simplificado do SAA Praça João Pessoa

Fonte: CEDAE (2018)

4.2.1.3 SAA distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)

O SAA distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana) é composto por captação em 2 (dois) poços profundos (Tabela 10), denominados de Máquinas e Velho, com sistemas independentes de cloração, por meio da adição de hipoclorito de cálcio em pastilha (hypocal). Finalizada a etapa de desinfecção a água é distribuída *in line*, sem reservação

para o distrito de Barra de Itabapoana (Barra Seca) e para as localidades de Máquinas, Travessão da Barra e Batelão da Barra, conforme pode ser observado na Figura 13.

Tabela 10: Dados dos poços de captação do SAA Barra de Itabapoana (Barra Seca)

Descrição	Poço Máquinas	Poço Velho
Quant. bombas	1+0	1+0
Vazão (L/s)	15	15
Altura Manométrica (mca)	~200	~200
Potência (hp)	15	15
Material	FoFo	FoFo
Controle operacional	manual	manual
Partida elétrica	direta	direta

Nota: Altura manométrica estimada em função da profundidade informada dos poços.

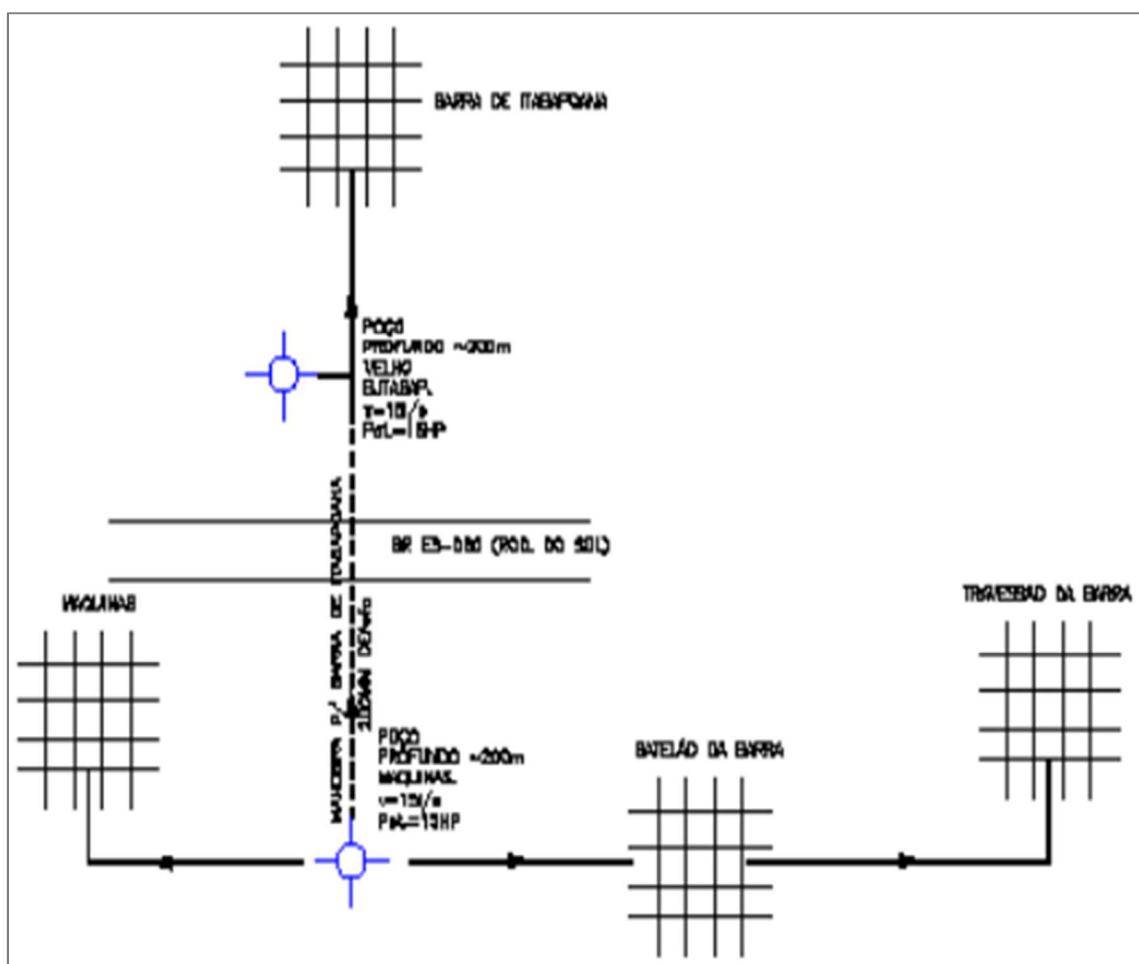


Figura 13: Diagrama simplificado do SAA distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)

Fonte: CEDAE (2018)

Durante as inspeções técnicas para a elaboração do produto foi constatado que as estruturas captação e tratamento do poço Máquinas se apresentavam em condições boas de manutenção e conservação, enquanto as estruturas de captação e tratamento do poço Velho se apresentavam em condições regulares.

Na Tabela 11 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem cada um dos SAA de São Francisco de Itabapoana.

Tabela 11: Características principais dos SAA do município de São Francisco de Itabapoana

Sistema	Captação	Tratamento	EEAT ⁽²⁾ (potência op.)	Reservação
Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba	6 poços Q=85L/s	Unidade de Tratamento (cloração)	EEAT ⁽²⁾ 1 (1+1) 100 CV ⁽³⁾ EEAT ⁽²⁾ 2 (1+1) 7,5 CV ⁽³⁾ EEAT ⁽²⁾ 3 (1+1) 40 CV ⁽³⁾ EEAT ⁽²⁾ 4 (1+1) 40 CV ⁽³⁾	RAP ⁽⁴⁾ - 400 m ³ RAP ⁽⁴⁾ - 700 m ³ REL ⁽⁵⁾ - 250 m ³
Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)	1 poço amazonas Q=5L/s	ETA ⁽¹⁾ convencional - 15 L/s	EEAT ⁽²⁾ (1+1) - 5 CV ⁽³⁾	REL ⁽⁵⁾ - 100 m ³
Distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)	2 poços Q=15L/s	Unidade de Tratamento (cloração)	-	-

Notas: (1) ETA: Estação de Tratamento de Água (2) EEAT: Estação Elevatória de Água Tratada (3) CV: Unidade de potência de bomba - Cavalo-vapor (4) RAP: Reservatório apoiado (5) REL: Reservatório elevado.

4.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de São Francisco de Itabapoana. A agência foi criada pela Lei Estadual nº 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

Desde agosto de 2016 até agosto de 2020, as revisões tarifárias serão anuais, devendo ser previamente submetidas à AGENERSA para aprovação. A partir de 2020, contudo, está prevista a primeira revisão tarifária quinquenal da Concessionária.

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a Concessionária, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às

leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na Tabela 12 estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela CEDAE e seguindo o princípio da progressividade do consumo. Destaca-se que o município de São Francisco de Itabapoana se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 12: Valores tarifários aplicados pela CEDAE para o serviço de abastecimento de água

Estrutura tarifária vigente				
TARIFA 1 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,555225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59

Estrutura tarifária vigente				
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70
	21-30	5,99	23,934867	511,04
	>30	6,40	25,573147	1.022,50
INDUSTRIAL	0-20	4,70	18,780279	375,60
	21-30	4,70	18,780279	563,40
	31-130	5,40	21,577343	2.721,10
	>130	5,70	22,776084	2.948,86
PÚBLICA	0-15	1,32	5,274462	79,11
	>15	2,92	11,667747	604,12
Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas sendo, nas faixas em aberto (MAIOR), equivalentes aos seguintes consumos:				
Área A		Área B		
RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	
COMERCIAL	50M ³ /MÊS	COMERCIAL	50M ³ /MÊS	
INDUSTRIAL	50M ³ /MÊS	INDUSTRIAL	140M ³ /MÊS	
PÚBLICA	60M ³ /MÊS	PÚBLICA	60M ³ /MÊS	

Nota: Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997);* Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês.

Fonte: CEDAE (2018)

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de São Francisco de Itabapoana, não foram previstos investimentos para o abastecimento de água no período de 2018 a 2021, por parte do poder público municipal.

4.2.3 Avaliação da oferta e demanda

De acordo com informações do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o município de São Francisco de Itabapoana faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Região do Baixo Paraíba do Sul) que, por sua vez,

apresenta significativa disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais, em função dos corpos hídricos existentes, dentre eles os rios: Paraíba do Sul, Muriaé, Pomba, Pirapetinga, Córrego do Novato.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que o sistema Isolado São Francisco de Itabapoana (Gargaú) não atenderá satisfatoriamente à demanda de 100% da população urbana¹ projetada para o ano de 2025 (Tabela 13).

Tabela 13: Mananciais de abastecimento da população de São Francisco de Itabapoana

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Poços de São Francisco de Itabapoana	Isolado São Francisco de Itabapoana (Gargaú)	87%	Requer ampliação de sistema

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o Sistema Isolado São Francisco de Itabapoana (Gargaú) de abastecimento de água de São Francisco de Itabapoana será suficiente para atender a demanda de 2030, estimada em 53,28 L/s.

No município de São Francisco de Itabapoana existem cadastrados 24 (vinte e quatro) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 1.197.236,70 m³/ano e uma vazão instalada de 3.531.243,60 m³/ano.

A oferta de água para São Francisco de Itabapoana se mostra na Tabela 14.

Tabela 14: Demandas x Vazões aduzidas para os Sistemas Isolados de São Francisco de Itabapoana

Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outor gável (L/S)
Sede	8.882	29,71	6 poços profundos	85,00	55,29	-
Barra de Itabapoana (Barra Seca)	5.164	19,63	2 poços	15,00	-4,63	-
Maniva (SAA Praça João Pessoa)	1.929	7,34	1 poço amazonas	5,00	-2,34	-

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 20.780 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Totais	15.975	56,68	-	-	-	-
--------	--------	-------	---	---	---	---

No tocante aos pontos de outorga no município de São Francisco de Itabapoana, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem 2 (duas) licenças outorgadas em seu território, sendo uma da CEDAE (referente a captação em dois poços tubulares) e uma de propriedade particular, pertencente à Camilo da Silva Ramos.

4.2.4 Monitoramento da qualidade da água

Como preconizado pela Portaria de Consolidação (PRC), nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, para o controle da qualidade da água tratada, são realizadas as análises de cor, turbidez, pH, cloro residual, flúor, ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Ainda de acordo com esta legislação, também são feitas análises de mercúrio e agrotóxicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção e radioatividade (BRASIL, 2017).

Na Tabela 15 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada distribuída para o distrito de Barra do Itabapoana (Barra Seca). De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que no mês de janeiro as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas mês de abril (1,1 UNT), sendo que nos demais meses as amostras apresentaram valores variando de 0,3 a 0,8 UNT. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 15: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o distrito de Barra do Itabapoana (Barra Seca)

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	Coliformes Totais (após coleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após coleta)
JAN	60	20	0,6	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A
FEV	72	24	0,3	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A
MAR	72	24	0,7	5,0	0,4	100,0	N.A	100,0	N.A
ABR	72	24	1,1	5,6	0,5	100,0	N.A	100,0	N.A
MAI	72	24	0,6	5,0	0,4	100,0	N.A	100,0	N.A
JUN	72	24	0,8	5,0	0,4	100,0	N.A	100,0	N.A
JUL	66	22	0,6	5,0	0,5	100,0	N.A	100,0	N.A
AGO	63	21	0,7	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A
SET	72	24	0,5	5,0	0,4	100,0	N.A	100,0	N.A
OUT	63	21	0,6	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A
NOV	72	24	0,5	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A
DEZ	72	24	0,4	5,0	0,3	100,0	N.A	100,0	N.A

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen. N.A.: Não se aplica

Fonte: CEDAE (2018)

4.3 Esgotamento Sanitário

4.3.1 Caracterização geral

De acordo com informações do SNIS, para o ano de 2017, o índice de coleta de esgoto era de 2,05% e não havia tratamento do efluente coletado (SNIS, 2018). Ainda segundo os dados do SNIS, para o período de 2013 a 2017, as ligações ativas apresentaram uma redução de 1,25%, para o mesmo período o número de economias residenciais ativas sofreu um decréscimo de 8,0%, conforme apresentado na

Tabela 16.

Tabela 16: Atendimento pelo SES do município de São Francisco de Itabapoana, no período de 2013 a 2016

Ano	População urbana atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	494	160	162	162
2014	494	160	162	162
2015	494	161	163	150
2016	497	161	163	150
2017	488	158	160	149

Fonte: SNIS (2018)

As extensões da rede coletora de esgoto para o ano de 2019, em todos os distritos, totalizam 2.441 metros (Tabela 17).

Tabela 17: Estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)
Sede	2.084
Barra Seca	258
Maniva	99
Total	2.441

O município de São Francisco de Itabapoana não possui Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) em seus distritos. Portanto, a maior parte do esgoto gerado pela população é lançado *in natura* nos corpos d'água que cortam o município. No distrito Sede, há redes mistas nas principais vias e que coletam os efluentes domésticos, lançando-os em córregos afluentes do Rio Guaxindiba. Nas demais residências, não localizadas nas adjacências das principais vias da Sede, o sistema fossa-filtro é amplamente utilizado.

No distrito de Maniva e nas localidades de Guaxindiba, Santa Clara, Sossego, Gargaú, Batelão da Barra e Travessão da Barra há uso predominante de sistema fossa-filtro. Já no distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana), observa-se situação semelhante à do distrito Sede, na qual as edificações localizadas nas adjacências das vias principais lançam seus

esgotos nas redes de drenagem pluvial, configurando uso misto, cujo deságue final é o Rio Barra de Itabapoana. De acordo com dados do Atlas de Esgotamento (ANA,2016), os principais corpos receptores dos esgotos *in natura* são o Rio Itabapoana, Brejos Mundeuzinho e Guriri e Córrego Baixa do Arroz. Na Figura 14 está apresentado o diagrama disponibilizado pelo Atlas de Esgotamento do SES do município de São Francisco de Itabapoana.

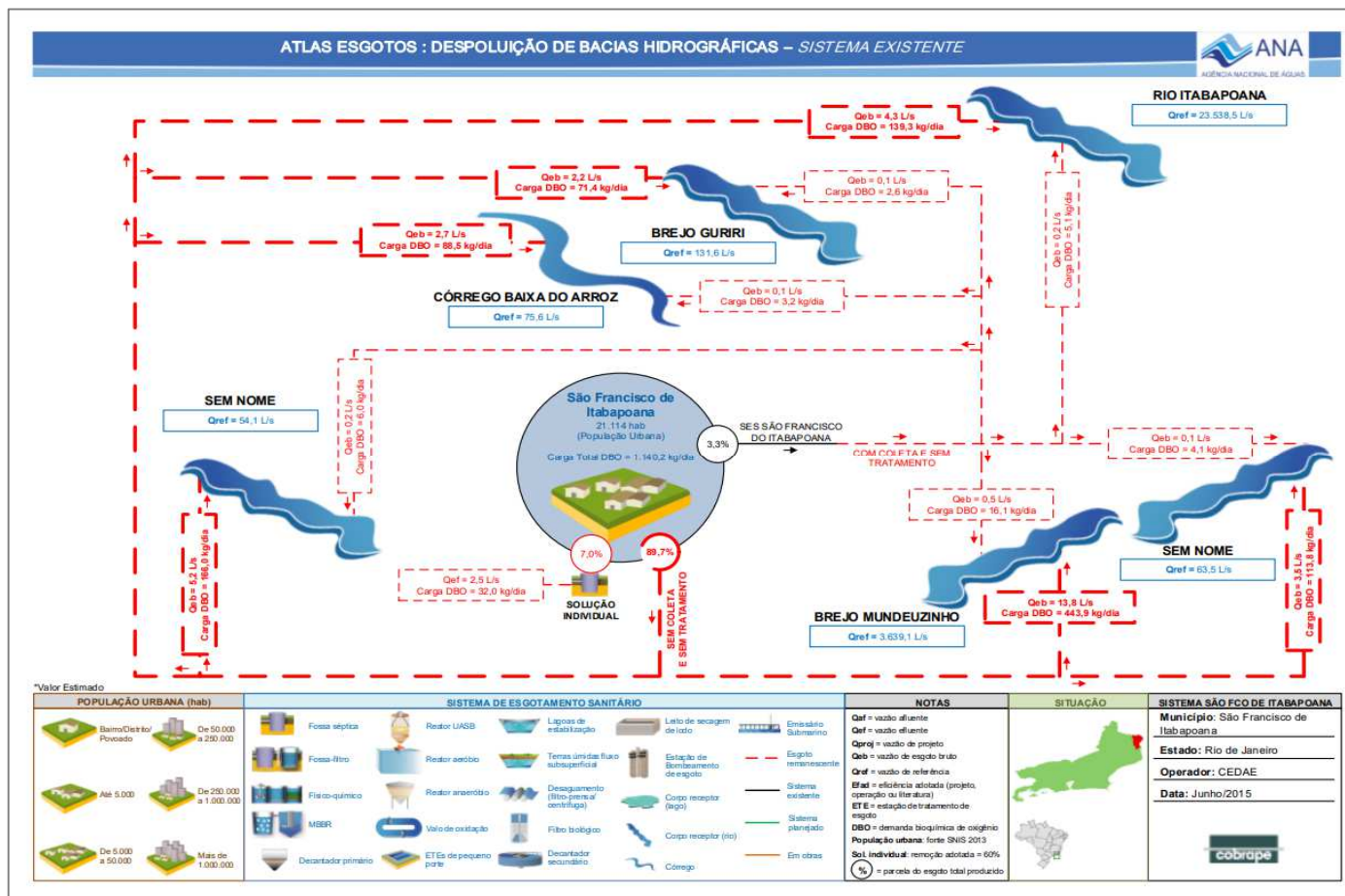


Figura 14: Diagrama do sistema de esgotamento de São Francisco de Itabapoana

Fonte: ANA (2016)

4.3.2 Regulação e tarifação

Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, como estabelecido no Art. 23 da Lei nº 11.445 de 2007. Isso demonstra mais uma fragilidade da administração local, que deve ser priorizada com vistas a aprimorar a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos à população.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de São Francisco de Itabapoana não há política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados, referente à coleta de esgoto.

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de São Francisco de Itabapoana, não foram previstos investimentos para o esgotamento sanitário no período de 2018 a 2021, por parte do poder público municipal.

4.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade de uma determinada água é função das suas condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Assim, não apenas a interferência do homem, que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo, por exemplo), contribui para a introdução de compostos na água. Em São Francisco de Itabapoana tal situação torna-se ainda mais crítica pelo fato de grande parte do esgoto gerado no município ser lançado *in natura* nos corpos d'água que cortam seu território e, apesar disso, não foram obtidas informações se há rede de monitoramento do efluente lançado.

4.3.4 Lançamento de efluentes

No município de São Francisco de Itabapoana, o monitoramento da qualidade da água em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados não é realizado. Segundo o INEA (2019), não há pontos de monitoramento localizados em São Francisco de Itabapoana.

Conforme já mencionado, a maior parte do esgoto gerado em São Francisco de Itabapoana não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d'água que cortam o município, o que acarreta deterioração dos cursos d'água da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e tratamento do esgoto sanitário.

Para atender à legislação vigente, portanto, levar em conta a Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Sobre a referida norma, destaca-se a Seção III - Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários - que em seu Art. 21 discorre sobre as condições e padrões específicos para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários e o Art. 22º que determina as condições para o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R - 10 - “Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos”, válidos para o estado do Rio de Janeiro.

5. OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

5 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos objetivos e metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de São Francisco de Itabapoana tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, a elaboração dos objetivos e metas foi amparada nos seguintes produtos: (i) no Diagnóstico das condições do saneamento do município; (ii) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos e (iii) Planos setoriais em âmbito municipal, estadual e federal.

5.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

As projeções de crescimento populacional e demandas futuras são importantes para auxiliar a elaboração das metas de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do período de planejamento de 35 anos adotado.

As projeções populacionais foram desenvolvidas utilizando o Método dos Componentes Demográficos para projetar as populações futuras que, por sua vez, trata-se de um modelo sofisticado de simulação de dinâmica demográfica que considera individualmente cada um dos componentes demográficos: fecundidade, mortalidade e saldos migratórios.

Não obstante, o modelo utilizado no presente estudo relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE no período de 1980 até 2010. Desta forma, tanto as populações como as taxas de fecundidade são ajustadas pelo modelo, resultando em valores diferentes daqueles observados nos últimos censos.

As projeções desenvolvidas pela aplicação do Método dos Componentes Demográficos sustentam-se na continuidade das tendências observadas no passado, além de levarem em conta tendências verificadas em outras regiões e municípios brasileiros ou mesmo de outros países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado inercial.

Além da projeção inercial, foi desenvolvida uma outra projeção mantendo-se os valores projetados de fecundidade e mortalidade, porém elevando-se os saldos migratórios, de tal maneira que esta segunda projeção possa ser considerada o limite superior possível para a população de estudo.

Na Tabela 18 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de São Francisco de Itabapoana, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados

e utilizados para a determinação das demandas por serviços coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Tabela 18: Projeção populacional para o SAA e SES no período de planejamento

Número de habitantes				
Ano	Local			
	Sede	Barra Seca	Maniva	Total Área Urbana
1	13.745	7.595	2.960	24.300
5	15.424	7.576	3.292	26.292
10	16.923	7.593	3.606	28.122
15	17.982	7.641	3.862	29.485
20	18.540	7.710	4.047	30.297
25	18.635	7.789	4.171	30.595
30	18.341	7.872	4.249	30.462
35	17.859	7.938	4.286	30.083

5.2 Abastecimento de Água

5.2.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de abastecimento de água é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado. Neste planejamento considera-se apenas a área urbana dos municípios.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Garantir à população o acesso à água de forma a atender os padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas da população durante todo o período de planejamento;
- Fomentar a adequação das infraestruturas dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

5.2.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 19. Em relação ao município de São Francisco de Itabapoana, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 19: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de abastecimento de água

Municípios	Período para atingir a meta de atendimento para serviços de abastecimento de água	
	Meta maior que 70%	Meta menor que 70%
Rio de Janeiro	8 anos	
População maior que a média populacional da área de concessão da CEDAE	10 anos	12 anos
População menor que média populacional da área de concessão da CEDAE	12 anos	14 anos

O índice de atendimento de abastecimento de água calculado pelo consórcio é de 75,0% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços seja atingida no ano 12.

Na Tabela 20 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 20: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
75,0%	84,1%	95,5%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico, tornando possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma

entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Na Tabela 21 estão apresentados os indicadores selecionados pelo PLANSAB e as respectivas metas para a região Sudeste. Como alguns dos indicadores do PLANSAB não se aplicam aos municípios, pois tratam de análises regionais, estes não são apresentados no presente documento.

Tabela 21: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para abastecimento de água na região Sudeste

Indicadores		2023	2033
A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	99	100
A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	100	100
A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	95	100
A5	% de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês	18	14
A6	% de perdas na distribuição de água	32	29

Como pode ser observado na Tabela 21 os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período foram o A3 e o A5, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e nos sistemas de captação/tratamento/distribuição de água, respectivamente.

Na Tabela 22 estão propostos alguns indicadores a serem contemplados na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Francisco de Itabapoana. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 22: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Índice de atendimento à vazão outorgada (%)	$(\text{Vazão captada} / \text{Vazão outorgada}) \times 100$	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas (%)	$\text{N}^\circ \text{ de captações outorgadas} / \text{N}^\circ \text{ de captações outorgáveis (capta água, mas não possui outorga)}$	Anual
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ dentro do padrão de potabilidade - PRC n}^\circ 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX} / \text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas}) \times 100$	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ estabelecidas na PRC n}^\circ 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX}) \times 100$	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o abastecimento de água} / \text{Despesa total com o abastecimento de água}) \times 100$	Semestral
Índice de perdas de faturamento (%)	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água faturado}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água (KWh/m³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratado importado})$	Mensal
Operacionais		
Índice de regularidade (%)	$(\text{Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água} / \text{N}^\circ \text{ de economias ativas totais}) \times 100$	Mensal
Índice de hidrometração (%)	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água com micromedição} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) \times 100$	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	$(\text{Vazão tratada} / \text{Vazão máxima de projeto}) \times 100$	Mensal
Índice de perdas do sistema por ligação (L/ligação.dia)	$(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido}) / \text{Quantidade de ligações ativas de água}$	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de abastecimento de água (Reclamações/mês)	Número de reclamações sobre os serviços de abastecimento de água na ouvidoria da CEDAE	Mensal

5.2.3 Demanda pelos serviços

O SAA do município de São Francisco de Itabapoana é composto por 3 (três) sistemas de abastecimento de água. Tais sistemas foram analisados, visando determinar para todos os anos do período de planejamento as demandas por produção e reservação de água.

5.2.3.1 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por produção de água e o volume de reservação necessários para o período de planejamento foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Cabe ressaltar que os parâmetros e critérios de cálculo utilizados no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12.211 NB 587 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).

a) Consumo *per capita* de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas foram realizados a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento, tendo como referência o ano de 2016. Na sede e distritos do município de São Francisco de Itabapoana foi considerado o consumo *per capita* de 300 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano de 2030, quando o consumo *per capita* passará a ser 150 L/hab.dia, e mantido até o último ano que compreende o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	300
2	283
3	267
4	250
5	233
6	217
7	200
8	183
9	167
10	150
11 a 35	150

a) Coeficientes do dia e hora de maior consumo

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Em um dia, os horários de maior consumo geralmente ocorrem no início da manhã e no início da noite. Para os cálculos de demanda de água, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- $k_1 = 1,2$ (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$ (coeficiente da hora de maior consumo)

b) Índice de Perdas Totais na Distribuição

As perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados (Heller e Pádua, 2010). O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que se reduzem o consumo de energia, produtos químicos, dentre outros. Nesse contexto, uma medida para reduzir as perdas físicas seria a otimização das instalações existentes, aumentando a oferta dos serviços, sem a necessidade de expansão do sistema produtor.

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de São Francisco de Itabapoana e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas para os SAA do município, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 24.

Tabela 24: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de perdas prevista
1	52,3%
2	49,3%
3	46,2%
4	43,2%
5	40,2%
6	37,1%
7	34,1%
8	31,1%
9	28,0%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

É importante destacar que as metas propostas serão utilizadas para os cálculos de demanda, todavia, recomenda-se que tais valores sejam reavaliados quando da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Francisco de Itabapoana, e das revisões previstas para serem realizadas a cada quatro anos.

c) Demanda de água

O cálculo do consumo de água representa a vazão necessária para abastecer a população e leva em consideração o consumo *per capita* efetivo de água e a população atendida em cada um dos sistemas em questão (Equação 1).

$$C = \frac{P \times q_{pc}}{1.000} \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

C: Consumo de Água (m³/dia)

P: População Atendida (hab.)

q_{pc}: Consumo *per capita* (L/hab.dia)

A demanda de água (D) representa a oferta de água para cada economia ativa de água e, por conseguinte, no seu cálculo (Equação 2) leva-se em consideração a perda de água física no sistema, onde:

$$C = D(1 - I_A) \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

C: Consumo de água (m³/dia)

D: Demanda de água (m³/dia)

I_A: Índice de Abastecimento de Água (%)

d) Vazões de distribuição e produção de água

O cálculo de vazões produção de água e de distribuição levam em consideração as perdas físicas na produção e distribuição de água. O Sistema Nacional de Informações de Saneamento, refere-se às perdas totais na distribuição, indicador que considera as perdas físicas e aparentes do sistema. Tendo como objetivo não majorar as vazões de produção e distribuição, adotou-se como premissa que as perdas físicas correspondem a 2/3 das perdas totais. As Equações 3, 4 e 5 foram empregadas para o cálculo das projeções de demandas médias, máximas diárias e máximas horárias de água.

$$D_{méd} = \frac{1}{(1 - I_{pf})} \cdot C_a \quad \text{Equação 3}$$

$$D_{máxd} = K_1 \cdot D_{méd} \quad \text{Equação 4}$$

$$D_{máxh} = K_2 \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 5}$$

Em que,

D_{méd}: Demanda média de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxd}: Demanda máxima diária de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxh}: Demanda máxima horária de distribuição de água (m³/dia)

I_{pf}: Índice de perda físicas na distribuição (%)

K₁: Coeficiente de máxima vazão diária (1,2)

K₂: Coeficiente de máxima vazão horária (1,5)

Para o cálculo da vazão de produção de água, foi adicionado à vazão máxima diária o percentual de perdas na produção de água (Equação 6).

$$Q_p = \frac{1}{(1 - I_{pp})} \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 6}$$

Em que,

Q_p: Vazão de produção de água (m³/dia)

I_{pp}: Índice de perdas na produção (8,0%)

e) Demanda de reservação de água

Para a determinação da demanda de reservação, foi adotado o volume equivalente à 1/3 da vazão máxima diária do período de projeto.

5.2.3.2 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

Conforme pode ser observado na Tabela 25 as estruturas de produção de água existentes nos distritos do município de São Francisco de Itabapoana apresentam saldos de vazão ao longo de todo o período de planejamento, exceto o distrito de Barra Seca que apresenta déficit no ano 1 de planejamento.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 26) evidenciou os distritos do município apresentam déficits ao longo de todo o período de planejamento. Tal situação evidencia a fragilidade dos sistemas de abastecimento de água em todo o município, visto que a insuficiência de reservação aumenta a dependência em relação ao sistema de produção de água e da garantia de baixas ocorrências de rompimentos nas redes de abastecimento, bem como, de reduzidos acréscimos sazonais de população.

Tabela 25: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede (São Francisco de Itabapoana), Barra Seca e Maniva

Ano	Sede			Barra Seca			Maniva		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	63,4	85,0	21,6	32,2	30,0	-2,2	12,3	15,0	2,7
5	58,0	85,0	27,0	26,1	30,0	3,9	11,3	15,0	3,7
10	44,2	85,0	40,8	18,2	30,0	11,8	8,6	15,0	6,4
15	49,0	85,0	36,0	19,1	30,0	10,9	9,7	15,0	5,3
20	50,6	85,0	34,4	19,3	30,0	10,7	10,1	15,0	4,9
25	50,8	85,0	34,2	19,5	30,0	10,5	10,4	15,0	4,6
30	50,0	85,0	35,0	19,7	30,0	10,3	10,6	15,0	4,4
35	48,7	85,0	36,3	19,8	30,0	10,2	10,7	15,0	4,3

Tabela 26: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede (São Francisco de Itabapoana), Barra Seca e Maniva

Ano	Sede			Barra Seca			Maniva		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	1.826	1.300	-526	927	0	-927	354	100	-254
5	1.670	1.300	-370	752	0	-752	327	100	-227
10	1.273	1.300	27	524	0	-524	249	100	-149
15	1.411	1.300	-111	550	0	-550	278	100	-178
20	1.457	1.300	-157	555	0	-555	291	100	-191
25	1.463	1.300	-163	561	0	-561	300	100	-200
30	1.440	1.300	-140	567	0	-567	306	100	-206
35	1.403	1.300	-103	572	0	-572	309	100	-209

5.3 Esgotamento sanitário

5.3.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de esgotamento sanitário é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Para isso, é necessário a ampliação e melhoria da cobertura por sistemas individuais ou coletivos de esgotamento sanitário a fim de promover a qualidade de vida e saúde da população, bem como a redução da poluição dos cursos de água.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Ampliar e garantir o acesso aos serviços de esgotamento sanitário de forma adequada, atendendo às demandas da população (urbana e rural) durante todo o período de planejamento;
- Promover o controle ambiental e a preservação do meio ambiente, solo e águas subterrâneas e superficiais;
- Reduzir e prevenir a ocorrência de doenças na população; e
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação aos padrões de lançamento de efluentes nos cursos de água e de qualidade da água, de acordo com sua classe de enquadramento.

5.3.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 27. Em relação ao município de São Francisco de Itabapoana, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 27: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de esgotamento sanitário

Municípios	Período para atingir a meta de atendimento para serviços de esgotamento sanitário	
	Meta maior que 70%	Meta menor que 70%
Rio de Janeiro	15 anos	
População maior que a média populacional da área de concessão da CEDAE	15anos	18 anos
População menor que média populacional da área de concessão da CEDAE	18 anos	20 anos

O índice de coleta de esgotos adotado no município de São Francisco de Itabapoana é 2,20% da população urbana e propõe-se que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário atinja 90% da população urbana no ano 20 e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

Na Tabela 28 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 28: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de São Francisco de Itabapoana

Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
2,2%	20,7%	43,8%	66,9%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Em relação ao tratamento do esgoto coletado, o planejamento das ações prevê uma rápida evolução do índice de tratamento nas áreas urbanas atendidas por sistema coletivo, para, em curto prazo, o índice igualar o atendimento de coleta.

Cabe salientar que as estações de tratamento de esgotos estão previstas para serem implantadas com plena capacidade de tratamento, ou seja, com dimensionamento para o horizonte final de planejamento, juntamente com toda a infraestrutura de estações elevatórias e linhas de recalque de esgotos.

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013), analogamente ao abastecimento de água, definiu metas a serem atendidas pelos municípios, por região do país, e são avaliadas através dos seguintes indicadores para os serviços de esgotamento sanitário que se aplicam ao presente estudo, conforme apresentado na Tabela 29.

Tabela 29: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

Indicador		2023	2033
E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes ao total de domicílios (PNAD/Censo)	92	96
E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios urbanos (PNAD/Censo)	95	98
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios rurais (PNAD/Censo)	64	93
E4	% de tratamento de esgoto coletado (PNSB)	72	90
E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias (PNAD/Censo)	99	100

Como pode ser observado na Tabela 29, os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período são o E3 e o E4, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e em tratamento de esgoto, respectivamente.

Na Tabela 30 estão propostos alguns indicadores a serem contemplados na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Francisco de Itabapoana. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 30: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(N^{\circ} \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / N^{\circ} \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(N^{\circ} \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / N^{\circ} \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário} / \text{Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário}) \times 100$	Semestral
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário (KWh/m ³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário} / \text{Volume de esgoto coletado}$	Mensal
Operacionais		

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Índice de extravasamento de esgoto (Nº/km.ano)	Nº de extravasamentos de esgoto registrados no ano / Extensão total da rede coletora por bairro ou regiões previamente definidas	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	(Vazão tratada / Vazão máxima de projeto) x 100	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de esgotamento sanitário (Reclamações/mês)	Número de reclamações sobre os serviços de esgotamento sanitário na ouvidoria da DAE S.A.	Mensal

5.3.3 Demanda pelos serviços

O sistema de esgotamento sanitário (SES) do município de São Francisco de Itabapoana não possui Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) em seus distritos. Os SES do município foram analisados, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por coleta e tratamento de esgoto.

5.3.3.1 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o período de planejamento, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, consequentemente, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), que estima as contribuições de esgoto sanitário a partir da adoção do coeficiente de retorno em relação ao consumo de água.

Para a determinação da vazão de contribuição de esgoto deve-se somar a parcela referente a vazão de infiltração na rede coletora de esgoto, que é função das extensões de rede coletora de esgoto existentes e a serem implantadas na localidade, e de suas condições físicas de integridade.

As premissas e parâmetro considerados foram:

- Coeficiente de retorno água/esgoto: 0,80;
- Coeficiente de infiltração: 0,2 L/s.km.

A partir das projeções de consumo total de água, pôde-se calcular, utilizando a Equação 7, as contribuições de esgoto coletado, considerando para tanto o coeficiente de retorno e o índice de coleta de esgoto projetado para a localidade estudada.

$$Q_e = (c \times I_c \times C) \times (1 + Ti) \quad \text{Equação 7}$$

Em que,

Q_e : Vazão média de esgoto (m^3/dia)

c : Coeficiente de retorno (0,8)

I_c : Índice de coleta de esgoto (%)

C : Consumo de água (m^3/dia)

T_i : Taxa de Infiltração ($17,28 m^3/dia.km$)²

Para o cálculo das projeções de vazão de tratamento de esgoto será utilizada a Equação 8, que considera o índice de tratamento de esgoto de cada localidade.

$$Q_T = I_T \cdot Q_e \quad \text{Equação 8}$$

Em que,

Q_T : Vazão tratada de esgoto (m^3/dia)

I_T : Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e : Vazão média de esgoto (m^3/dia)

5.3.3.2 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de esgotamento sanitário no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

O SES do município de São Francisco de Itabapoana é composto por redes coletoras mistas que atendem parcialmente a população urbana dos distritos, sendo que não há cadastro para as redes existentes e tampouco estação de tratamento. Como pode ser observado nas Tabela 31, Tabela 32 e

² Conversão da contribuição linear, 0,2 L/s.km, para m^3/dia .

Tabela 33, haverá déficit de tratamento nos SES de todos os distritos do município, sendo os maiores valores de déficits contatados no SES do distrito Sede.

Tabela 31: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede de São Francisco de Itabapoana

Ano	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0,9	0,2	1,1	0,0	-1,1
5	8,5	1,7	10,2	0,0	-10,2
10	11,8	2,4	14,2	0,0	-14,2
15	18,5	3,7	22,2	0,0	-22,2
20	30,3	5,1	35,4	0,0	-35,4
25	25,4	5,1	30,5	0,0	-30,5
30	25,0	5,0	30,0	0,0	-30,0
35	24,3	4,9	29,2	0,0	-29,2

Tabela 32: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Barra Seca

Ano	Barra Seca				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0,5	0,1	0,6	0,0	-0,6
5	3,8	0,8	4,6	0,0	-4,6
10	4,9	1,0	5,8	0,0	-5,8
15	7,2	1,4	8,7	0,0	-8,7
20	11,6	1,9	13,5	0,0	-13,5
25	9,7	1,9	11,7	0,0	-11,7
30	9,8	2,0	11,8	0,0	-11,8
35	9,9	2,0	11,9	0,0	-11,9

Tabela 33: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Maniva

Ano	Maniva				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0,2	0,0	0,2	0,0	-0,2
5	1,7	0,3	2,0	0,0	-2,0
10	2,3	0,5	2,8	0,0	-2,8
15	3,6	0,7	4,4	0,0	-4,4
20	6,1	1,0	7,1	0,0	-7,1
25	5,2	1,0	6,3	0,0	-6,3
30	5,3	1,1	6,4	0,0	-6,4
35	5,4	1,1	6,4	0,0	-6,4

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de São Francisco de Itabapoana visam determinar meios para que os objetivos e metas do possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de São Francisco de Itabapoana tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

A seguir estão apresentados os programas e ações propostos, por eixo do saneamento, bem como os prazos previstos para execução. Para a maioria das ações, a data informada refere-se ao prazo inicial para sua implementação.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 34.

Tabela 34: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	5 anos
Médio	13 anos
Longo	17 anos

6.1 Programa de Abastecimento de Água

A universalização dos serviços de abastecimento de água se dará pela implantação e adequação de infraestruturas de produção, reservação e distribuição de água para os distritos do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com os sistemas existentes em São Francisco de Itabapoana, sendo subdivididas nas seguintes obras de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

- Obras de ampliação e de melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

Nos diagramas apresentados, as obras de implantação estão apresentadas em vermelho, as de melhoria em amarelo sendo as demais estruturas mantidas na composição do sistema de abastecimento.

6.1.1 Obras de ampliação e melhoria

6.1.1.1 SAA Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

Na Figura 15 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de reservação e distribuição de água, e as obras previstas são:

- Construção de novo reservatório elevado com capacidade de 150 m³, posicionado em Guaxindiba, para regularização de pressões e vazões na rede de distribuição;
- Construção de nova Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) com 1 bomba operacional e 1 reserva com capacidade de recalcar uma vazão de 6L/s e potência de 4 CV para integrar o reservatório novo ao sistema existente;
- Reforma do reservatório elevado de 100 m³ de Santa Clara;
- Implantação de programa regular de manutenção de poço profundo visando a melhoria e eficiência permanente dos poços existentes;
- Implantação de equipamentos de monitoramento do poço quais sejam: medidor de vazão, local de coleta de amostra, manômetro e horímetro.

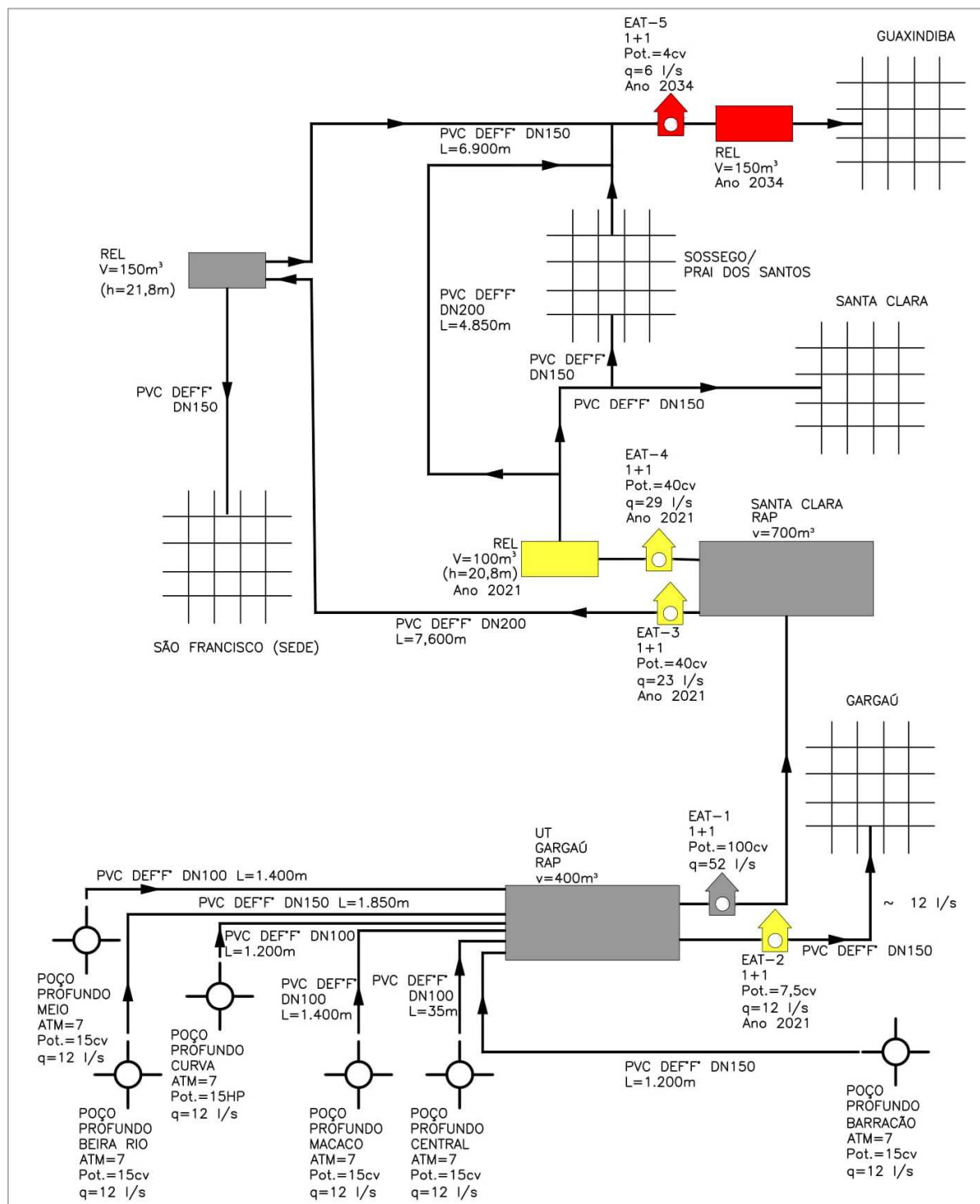


Figura 15: Diagrama simplificado de obras de ampliação e melhoria do SAA Sede/ Gargaú/ Sta. Clara/ Guaxindiba

6.1.1.2 SAA Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)

Na Figura 16 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de captação, tratamento, reservação e distribuição de água, e as obras previstas são:

- Construção de reservatório junto a ETA existente com capacidade de 150 m³;
- Construção de reservatório elevado com capacidade de 100 m³;
- Construção de EEAT com 1 bomba operacional e 1 reserva com capacidade de recalcar uma vazão de 5L/s e potência de 3 CV para integrar o reservatório novo, de 100 m³, ao sistema existente;
- Reforma do reservatório elevado de 100 m³ existente na ETA;
- Reforma da EEAT da ETA, incluindo as instalações civis, elétricas e tubulações para integração do novo reservatório de 150 m³ com o reservatório elevado de 100 m³ existente no SAA;
- Reforma da ETA, contemplando os depósitos de produtos químicos, decantadores e recomposição dos filtros. Implantação de sistemas de lavagem de filtros e de recuperação da água servida.

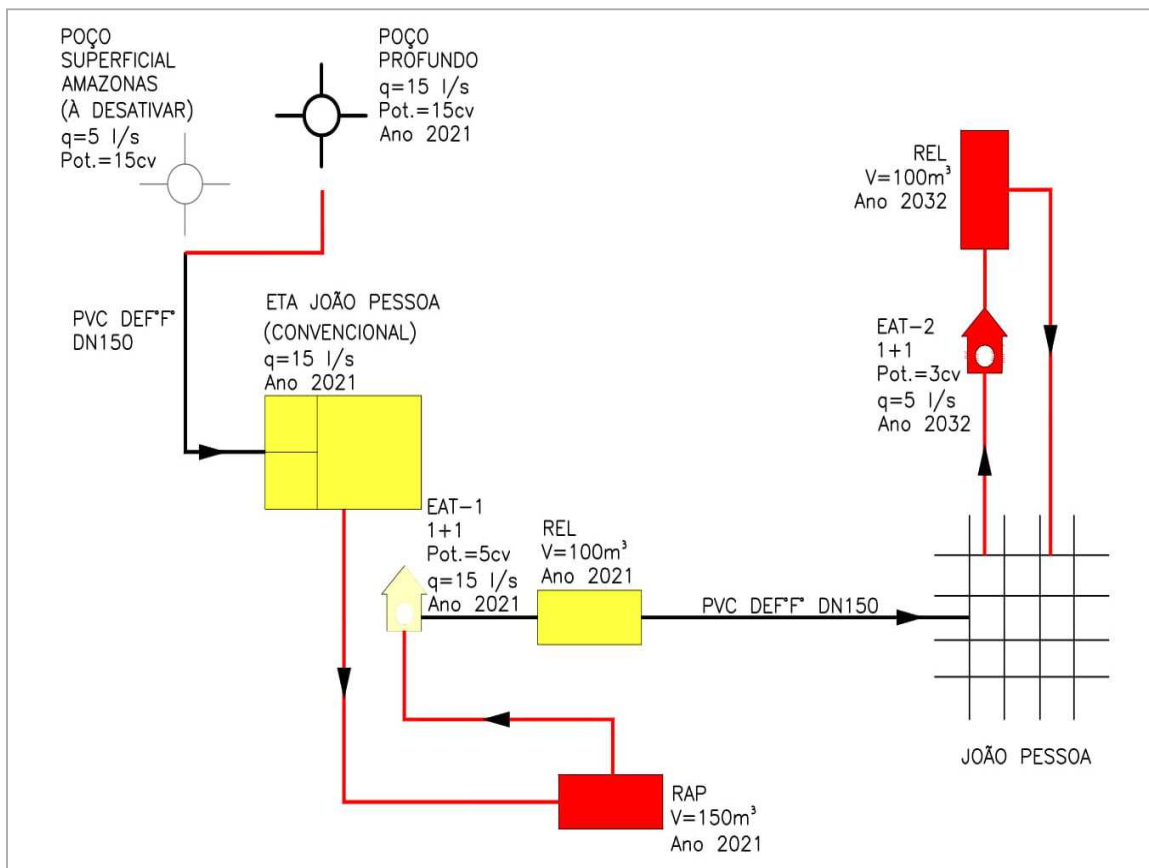


Figura 16: Diagrama simplificado de obras de ampliação e melhoria do SAA Praça João Pessoa (distrito de Maniva)

6.1.1.3 SAA distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)

Na Figura 17 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de reservação e distribuição de água, e as obras previstas são:

- Distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana):
 - Construção de reservatório apoiado com capacidade de 200 m³;
 - Construção de reservatório elevado com capacidade de 100 m³;
 - Construção de reservatório elevado com capacidade de 50 m³;
 - Construção de EEAT com 1 bomba operacional e 1 reserva com capacidade de recalcar uma vazão de 18L/s e potência de 8 CV para integrar os novos reservatórios de 200 m³ e 100 m³;
 - Construção de EEAT com 1 bomba operacional e 1 reserva com capacidade de recalcar uma vazão de 6L/s e potência de 3 CV para integrar o reservatório novo 100 m³ ao novo de 50m³;
- Localidade de Máquinas:
 - Construção de novo reservatório elevado com capacidade de 100 m³;
- Localidades de Batelão da Barra e Travessão da Barra:
 - Construção de novo reservatório elevado com capacidade de 150 m³;
- Geral:
 - Implantação de programa regular de manutenção de poço profundo visando a melhoria e eficiência permanente dos poços existentes;
 - Implantação de equipamentos de monitoramento do poço quais sejam: medidor de vazão, locais de coleta de amostra, manômetro e horímetro.

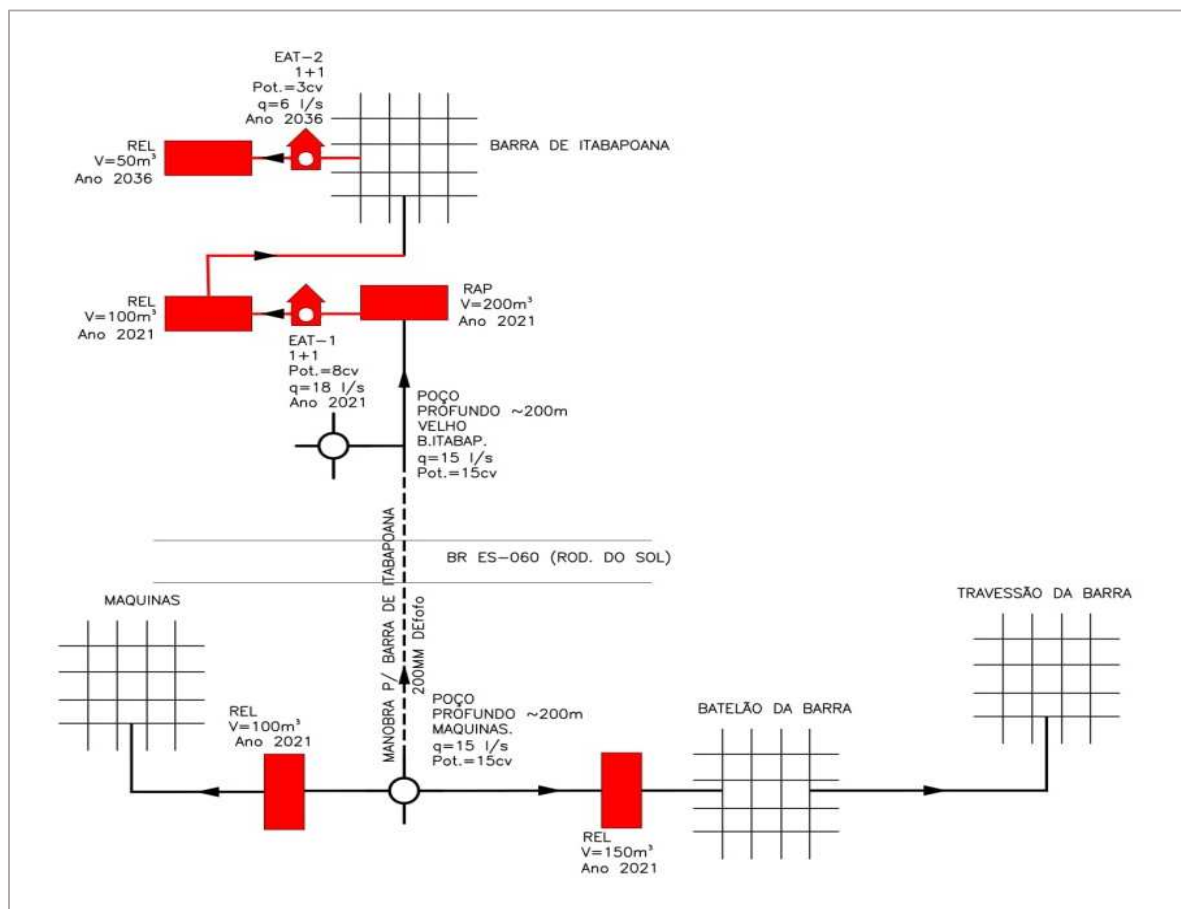


Figura 17: Diagrama simplificado de obras de ampliação e melhoria do SAA distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)

6.1.2 Obras complementares

As obras complementares compreendem a instalação e/ou substituição de acessórios para a melhoria na operação da rede de abastecimento de água do município, sendo contempladas as seguintes intervenções: Instalação de novos hidrômetros na rede existente, substituição de hidrômetros existentes, substituição periódica de novos hidrômetros, substituição de rede de distribuição de água existente, construção de rede de água incremental e execução de ligações incrementais, conforme se apresenta na Tabela 35.

Tabela 35: Obras Complementares para o SAA do município de São Francisco de Itabapoana

Item	Sede	Barra Seca	Maniva	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	1.196	677	259	2.132
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	35.530	15.753	7.774	59.057
Substituição da rede existente (m)	1.115	1.620	620	3.355
Construção de rede incremental (m)	38.897	11.288	9.513	59.699
Execução de novas ligações prediais (unid)	3.150	914	770	4.834

6.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 36 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas, bem como, o prazo de execução previsto para cada uma delas.

Dentre as ações previstas para a universalização do serviço de abastecimento de água, algumas delas serão executadas de forma gradual de acordo com o crescimento da demanda em virtude do acréscimo populacional ao longo dos anos de planejamento. Compreendendo essas ações pode-se citar expansão da rede de distribuição de água, implementação de ações de combate à perda na distribuição, instalação de hidrômetros, fiscalização de perdas na distribuição, dentre outras.

Tabela 36: Consolidação das principais ações previstas para o SAA do município de São Francisco de Itabapoana

Prazo	Tratamento	EEAT	Reservação
Sede			
Curto	-	-	RAP 100m ³ - reformar
Médio	-	EAT (1+1) 5cv	REL 150m ³
Distrito			
Curto	ETA - reformar	EAT (1+1) 5cv - reformar	REL 100m ³ - reformar RAP 150m ³
Médio		EAT (1+1) 3cv	REL 100m ³
Barra Seca			
Curto	-	EAT (1+1) 8cv	RAP 200m ³ REL 150m ³ REL 100m ³ REL 100m ³
Médio	-	EAT (1+1) 3cv	REL 50m ³

6.2 Programa de Esgotamento Sanitário

A ampliação dos serviços de esgotamento sanitário se dará pela implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos nos distritos do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, e são particularizadas nas seguintes intervenções:

- Obras de ampliação e melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

6.2.1 Obras de ampliação e melhoria

6.2.1.1 SES Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

Para esse sistema de esgotamento sanitário estão previstas as seguintes intervenções:

- Construção de uma estação de tratamento de esgotos, com capacidade de 72 L/s, cujo sistema de tratamento será a nível secundário com desinfecção. O efluente tratado será lançado no Rio Guaxindiba.

Também está prevista a construção de 7 (sete) Elevatórias de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na Tabela 37.

Tabela 37: Características principais das elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	10	12
EEB-2	1+1	11	25
EEB-3	2+1	35	8
EEB-4	3+1	85	84
EEB-5	1+1	8	1
EEB-6	1+1	15	2
EEB-7	1+1	21	2

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

DN100mm	PVC PBA	2.525 m
DN100mm	PVC PBA	3.420 m
DN150mm	PVCDEFoFo	270 m
DN250mm	PVCDEFoFo	1.945 m
DN100mm	PVC PBA	75 m
DN150mm	PVCDEFoFo	260 m
DN150mm	PVCDEFoFo	130 m

6.2.1.2 SES Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)

Para esse sistema de esgotamento sanitário estão previstas as seguintes intervenções:

- Construção de uma estação de tratamento de esgotos, com capacidade de 8 L/s, cujo sistema de tratamento será a nível secundário com desinfecção. O efluente tratado será lançado em canal de drenagem existente afluente ao Rio Barra de Itabapoana.

Também está prevista a construção de 1 (uma) Elevatória de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na Tabela 38.

Tabela 38: Características principais da elevatória de esgoto bruto a ser implantada no SES Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	13	2

Ademais, deverá ser implantada linha de recalque com as seguintes características:

DN100mm PVC PBA 100 m

6.2.1.3 SES distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana)

Para o distrito de Barra Seca (Barra de Itabapoana) está prevista a intervenção em 2 (dois) sistemas de esgotamento sanitário.

a) Sistema Barra de Itabapoana

Para esse sistema de esgotamento sanitário estão previstas as seguintes intervenções:

- Construção de uma estação de tratamento de esgotos, com capacidade de 8 L/s, cujo sistema de tratamento será a nível secundário com desinfecção. O efluente tratado será lançado no Rio Barra de Itabapoana.
- Implantação de Emissário com as seguintes características:
DN250mm PVC 580 m

Também está prevista a construção de 1 (uma) Elevatória de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na Tabela 39.

Tabela 39: Características principais da elevatória de esgoto bruto a ser implantada no Sistema Barra de Itabapoana

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	14	1

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

DN100mm PBVPBA 100 m

b) Sistema das localidades de Batelão da Barra e Travessão da Barra

Para esse sistema de esgotamento sanitário estão previstas as seguintes intervenções:

- Construção de uma estação de tratamento de esgotos, com capacidade de 6 L/s, cujo sistema de tratamento será a nível secundário com desinfecção. O efluente tratado será lançado em valão de drenagem contribuinte do Rio Barra de Itabapoana.
- Construção de duas elevatórias de esgotos bruto, uma em cada localidade, que encaminhará o efluente bruto à ETE, com vazão final de 5L/s e linha de recalque de aproximadamente 800m com diâmetro de 100mm em PVC PBA.

Também está prevista a construção de 2 (duas) Elevatórias de Esgotos Bruto (EEB), uma em cada localidade, conforme as características descritas na Tabela 40.

Tabela 40: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES das localidades de Batelão da Barra e Travessão da Barra

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	5	1
EEB-2	1+1	5	1

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

DN100mm	PVC PBA	800 m
DN100mm	PVC PBA	800 m

6.2.2 Obras complementares

Em relação às obras complementares propostas para o SES, são consideradas a instalação de rede incremental para a coleta do esgotamento sanitário do município e a execução de novas ligações prediais, a fim de expandir o número de ligações de esgoto existentes.

a) Extensão da rede

Neste item é quantificada a rede incremental do SES do município de São Francisco de Itabapoana por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade em função do arruamento existente. Na Tabela 41 estão apresentadas as extensões, totalizando em 197.236 m de rede coletora.

Tabela 41: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de São Francisco de Itabapoana

SES	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba	157.002	6.039	5.176	4.313	172.530
Praça João Pessoa (Distrito de Maniva)	14.558	560	480	400	15.998
Barra Seca (Barra de Itabapoana)	7.925	305	261	218	8.708
Total	179.485	6.903	5.917	4.931	197.236

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento, considerando uma taxa de 1,19 economias/ligação, totalizando 9.148 ligações, distribuídas nos seguintes sistemas:

- Sede/Gargaú/Santa Clara/Guaxindiba: 5.528 ligações
- Praça João Pessoa (Distrito de Maniva): 1.275 ligações
- Barra Seca (Barra de Itabapoana): 2.345 ligações

6.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 42 está apresentado o resumo das principais obras de esgotamento sanitário no município de São Francisco de Itabapoana e o prazo de execução das mesmas.

Considerando as ações previstas para a ampliação do serviço de esgotamento sanitário, serão implementadas obras de caráter contínuo considerando o período de planejamento como expansão e substituição da rede coletora existente, fiscalização da existência de ligações cruzadas, novas ligações de esgoto, monitoramento de qualidade de efluente, dentre outras.

Tabela 42: Consolidação das principais ações previstas para o SES do município de São Francisco de Itabapoana

Prazo	Tratamento	EEB	REC
Sede			
Curto	ETE - 72L/s	EEB-1 EEB-2 EEB-3 EEB-4 EEB-5 EEB-6 EEB-7	LR1 - 2.525m - 100mm LR2 - 3.420m - 100mm LR3 - 270m - 150mm LR4 - 1.945m - 250mm LR5 - 75m - 100mm LR6 - 260m - 150mm LR7 - 130m - 150mm
Maniva			
Curto	ETE Q= 8L/s	EEB-1	LR1 - 100m - 100mm
Barra Seca			
Curto	ETE Barra Q= 8L/s ETE Batelão Q= 6L/s	EEB-1 EEB-2	LR1 - 800m - 100mm LR2 - 800m - 100mm

6.3 Programa de Desenvolvimento Institucional

Apesar do presente relatório não abordar o planejamento de todos os eixos de saneamento e se ater em detalhes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e por se tratar de um documento que visa fornecer insumos para a implantação ou revisão dos planos municipais de saneamento básico, faz-se necessário mencionar algumas ações em âmbito institucional as quais devem ser definidas durante a elaboração/revisão de cada PMSB, juntamente com diversos atores estratégicos de cada município.

Dessa forma, cita-se os seguintes objetivos para o Programa de Desenvolvimento Institucional:

- Integrar e constituir o arcabouço jurídico-normativo da Política Municipal de Saneamento Básico;
- Estabelecer instrumento para o financiamento de investimentos e subsídios sociais dos serviços de saneamento, conforme determina a Lei nº. 11.445/2007;
- Instituir a Comissão de Acompanhamento para organizar, otimizar e concentrar as questões relativas ao saneamento;
- Definir forma de regulação e fiscalização desses serviços de saneamento;
- Direcionar o desenvolvimento e implementação de mecanismos de gestão do saneamento e implantação de um sistema municipal de informações;
- Implementar instrumentos para o controle social dos serviços de saneamento; e
- Incentivar a implementação de programas de educação sanitária e ambiental.

O município de São Francisco de Itabapoana não apresenta Plano Municipal de Saneamento Básico, portanto, recomenda-se que quando da sua elaboração sejam inseridas as ações relacionadas à institucionalização do saneamento e sugere-se, para tanto, ações, conforme apresentado na Tabela 43.

Tabela 43: Sugestões de ações no âmbito institucional para o município de São Francisco de Itabapoana

Ações	Responsáveis
Curto Prazo	
Criação do Grupo Técnico de Acompanhamento da Implantação do PMSB	Prefeitura Municipal e representantes de prestadores de outros sistemas coletivos, sociedade civil.
Designação dos responsáveis pela fiscalização das soluções individuais	Prefeitura Municipal
Designação do órgão ou entidade para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela CEDAE, caso existam	Prefeitura Municipal
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Estabelecimento de procedimentos padrão entre os órgãos envolvidos com a prestação municipal de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura; CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA
Médio Prazo	
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Água e Esgoto de São Francisco de Itabapoana ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS e no módulo de disponibilização das informações ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;

Ações	Responsáveis
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Longo Prazo	
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA

Nota: (1) - Ações Contínuas durante o período do projeto.

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano de Contingências e Emergências é constituído de documentos normativos que objetivam orientar garantir (i) a segurança das instalações operacionais que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e (ii) a tomada de decisão para prevenção, resposta e mitigação de eventos que possam comprometer o seu funcionamento. A partir do Plano, portanto, será possível preparar para o enfrentamento de uma situação atípica, através de ações que aumentem a segurança dos sistemas e reduzam a vulnerabilidade e os riscos associados a incidentes.

O Plano deverá prever o treinamento, a organização e a orientação dos gestores e operadores dos sistemas, tendo em vista a tomada de decisão eficiente em caso de uma situação crítica. Assim, objetiva-se a manutenção da operação das condições normais de funcionamento, através de respostas às variações de parâmetros operacionais ocorridas durante o monitoramento de rotina. Em suma, as ações contidas no plano podem ser:

- Preventivas: são parte do planejamento e da gestão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário durante suas operações de rotina e tem como objetivo evitar a ocorrência de eventos indesejáveis;
- Emergenciais: devem ser tomadas durante a ocorrência de situações adversas para minimizar os danos aos sistemas, às pessoas e ao ambiente; e
- De readequação: aplicada em período posterior à ocorrência do evento adverso para a readequação dos sistemas. Constitui-se na avaliação das falhas ocorridas, verificando eventuais elementos não identificados durante o período de planejamento, os quais deverão ser incorporados ao Plano.

Na Tabela 44 está apresentado o conteúdo básico exigido para um plano de contingências.

Tabela 44: Conteúdo básico de um plano de contingências

Temas	Conteúdo
Aspectos Gerais	1. Objetivos e abrangência do Plano de Contingências. 2. Data da última revisão. 3. Informação geral sobre os objetos a serem protegidos: • Designação do objeto; • Entidade gestora; • Elemento(s) de contato para o desenvolvimento e manutenção do Plano; e • Telefone, fax e endereço eletrônico do(s) elemento(s) de contato.
Planos de Emergência	1. Tipos de Ocorrência e Estados de severidade ou alerta. 2. Resposta inicial: • Acionamento do sistema de gestão de emergências; • Procedimentos para notificações internas e externas; • Procedimentos para avaliação preliminar da situação; • Procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta aos incidentes; • Procedimentos para a implementação do plano de ação; e • Procedimentos para a mobilização de recursos. 3. Continuidade da resposta. 4. Ações de encerramento e acompanhamento.
Manuais de Procedimentos Operacionais	1. Informações sobre o objeto: • Mapas; • Esquemas de funcionamento; e • Descrição das instalações/layout. 2. Notificação: • Notificações internas; • Notificações à comunidade; e • Notificações a entidades oficiais. 3. Sistema de gestão da resposta: • Generalidades; • Planejamento; • Cadeia de comando; • Operações; • Instruções de segurança; • Plano de evacuação; • Logística; e • Finanças. 4. Documentação de incidentes. 5. Análise crítica, revisão do plano e alterações. 6. Análise de conformidade.
Estratégias de Comunicação	1. Procedimentos para informação de incidentes. 2. Síntese das informações para os usuários. 3. Sistema de comunicação entre operadoras, entidades e usuários. 4. Elaboração de periódicos mensais e anuais.

Fonte: Adaptado de Vieira *et al* (2006)

Recomenda-se que a atualização dos planos de Saneamento e de Contingência sejam realizadas no mesmo momento, não ultrapassando o prazo de 4 anos previsto na Lei nº 11.445/2007. Além disso, faz-se necessária a atualização do plano de contingências sempre que houver alterações nos sistemas que devam ser protegidos.

No que se refere ao plano de emergências, este deve incluir ações descritivas, com um diagrama de fluxo operacional, detalhando todos os responsáveis e suas respectivas funções para a solução de cada situação. Devem ser estabelecidos níveis de emergência ou alerta que classificam a gravidade da situação enfrentada pelo sistema, conforme indicado na Tabela 45.

Tabela 45: Estados de Alerta de Emergência

Situação de atenção	Incidente, anomalia ou suspeita que, pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
Situação de perigo	Acidente ou situação que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
Situação de emergência	Acidente ou situação grave ou catastrófica, descontrolada ou de difícil controle, que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

Fonte: VIEIRA *et al* (2006)

7.1 Abastecimento de água

As adversidades que podem afetar a prestação do serviço de abastecimento de água podem estar relacionadas à operação ou às características do manancial, podendo acarretar a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo e do local do acidente ocorrido.

Em virtude da ocorrência das situações ora mencionadas, como medida de emergência a ser tomada, destaca-se a comunicação imediata com a Defesa Civil e a população, além da prioridade no abastecimento de estabelecimentos como hospitais, unidades básicas de Saúde (UBS), creches, escolas etc.

Dentre as medidas de acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta, vale destacar que estas podem ser realizadas através da utilização de reservatórios ou estruturas mantidas preventivamente para o atendimento do abastecimento de água para situações emergenciais.

A seguir estão apresentadas as possíveis situações adversas às quais o sistema de abastecimento de água pode estar exposto.

- Mananciais de abastecimento: um dos eventos é a ocorrência de período de estiagem, o que diminui a disponibilidade hídrica para o atendimento da demanda. Nesses

casos, cabe ao município controlar a captação no manancial onde a disponibilidade está mais vulnerável. Além disso, deve-se considerar acidentes que podem prejudicar qualitativamente a disponibilidade hídrica do manancial, como contaminações causadas por vazamento/derramamento de produtos químicos nos cursos d'água;

- Estações de tratamento de água: podem ser acometidas por problemas como (i) falha ou pane no sistema elétrico da estação ou interrupção no fornecimento de energia elétrica; (ii) falhas nos equipamentos eletromecânicos ou estruturais; e problemas referentes à falta de produtos químicos que impedem o efetivo tratamento da água bruta; e
- Redes de captação, adução e distribuição de água: no caso incidentes que afetem a integridade e o funcionamento de unidades relacionadas à essas etapas, o abastecimento pode ser prejudicado, necessitando que, de forma imediata e simultânea, sejam tomadas medidas emergenciais e de reparos nas estruturas atingidas. Vale ressaltar que deve fazer parte da rotina de operação, o monitoramento preventivo de verificação das estruturas, identificando as possíveis falhas e efetuando as correções necessárias.

7.2 Esgotamento Sanitário

Os acidentes no sistema de esgotamento sanitário podem ocorrer em qualquer uma de suas fases de coleta, transporte, bombeamento, tratamento e lançamento em cursos d'água. Dentre as causas, cita-se o vazamento nas redes, inundações ou extravasamento nas instalações, falta de energia elétrica, movimentação de terra ou deslizamentos.

Tais acidentes, além de impedir o tratamento e a destinação do efluente tratado para o corpo receptor, podem acarretar a contaminação dos corpos d'água e do solo, prejudicando o meio ambiente e colocando em risco a saúde pública.

A primeira medida a ser tomada é o acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial para avaliar o acidente e tomar as ações necessárias. De forma análoga ao sistema de abastecimento de água, quando a paralisação da elevatória é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo. Faz-se necessária, portanto, a adoção de medidas para a identificação das estruturas e da abrangência das áreas afetadas pela ocorrência.

Em casos de contaminação, deve ser efetuado o acionamento de agentes ligados à vigilância sanitária e para vazamentos que comprometam a qualidade da água do manancial, faz-se necessário também o acionamento das ações de contingência e de emergência para o sistema de abastecimento de água, a fim de garantir a qualidade da segurança da água.

Considerando que na área rural do município são utilizados sistemas individuais para o tratamento de esgoto, é importante que haja fiscalização do monitoramento de possíveis ocorrências de extravasamento dos tanques sépticos que possam se tornar fontes de contaminação do solo e do lençol freático ou de corpos hídricos próximos. Faz-se necessária a verificação do comprometimento dos mananciais utilizados para o abastecimento público e daqueles utilizados para abastecimento individual, muito comum em áreas rurais. Nesse caso, deve-se pensar em alternativas para garantir o abastecimento de água como, por exemplo, a utilização de caminhões pipa.

Os problemas referentes à falta dos serviços de saneamento podem causar impactos como a contaminação de mananciais para o abastecimento público e a exposição do efluente para a população. Tais situações acarretam problemas referentes à disseminação de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à falta de saneamento, dentre elas podemos citar, diarreias, hepatite, febres entéricas ou tifoide, esquistossomose, leptospirose, teníases, micoses, entre outras. As ações de emergência devem ser realizadas principalmente nos sistemas e nos corpos hídricos, em especial no manancial utilizado para o abastecimento, pois a sua contaminação coloca em situação de risco o abastecimento do município.

8. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

No âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas apresenta estratégias que permitam acompanhamento e monitoramento da implementação do PMSB, bem como a realização da sua avaliação periódica e revisão, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007. Deve conter ainda os mecanismos de divulgação do acompanhamento e dos resultados da execução do Plano, de representação da sociedade e de controle social.

O desenvolvimento dos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática deve ser dividido nos seguintes itens:

- Estruturação jurídico institucional;
- Mecanismos de monitoramento e avaliação;
- Mecanismos de divulgação;
- Mecanismos de representação da sociedade;
- Orientações para revisão do Plano; e
- Estruturação jurídico institucional.

O estabelecimento da estruturação jurídico institucional visa à gestão adequada dos serviços de saneamento básico, indicando as alternativas jurídico-institucionais e relacionando-as com a situação atual do município e as ações propostas para melhoria do saneamento básico neste aspecto. A prestação adequada dos serviços de saneamento básico compreende as seguintes etapas:

- Planejamento;
- Execução;
- Regulação e Fiscalização;
- Monitoramento;
- Avaliação; e
- Controle Social.

Conforme já abordado nos itens anteriores do presente relatório, o planejamento dos serviços de abastecimento de água é de responsabilidade da CEDAE, enquanto a responsabilidade do planejamento dos serviços de esgotamento sanitário fica a cargo da Prefeitura Municipal. Cabe ressaltar, que esses planejamentos devem estar condizentes com as políticas, planos e programas pertinentes ao saneamento básico no âmbito municipal, estadual e federal.

Em relação à execução, a CEDAE é a responsável pela gestão dos sistemas coletivos de abastecimento de água no município e a regulação desses serviços é de competência da AGENERSA. O esgotamento sanitário em todo o território municipal é de responsabilidade da Prefeitura de São Francisco de Itabapoana e não foi identificado órgão fiscalizador. Assim, para elaboração do PMSB, deve ser designado órgão ou entidade para regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Entre os instrumentos de gestão sugeridos para o acompanhamento da implementação do Plano, destaca-se o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, o qual consiste em um módulo com informações sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Este sistema apresentará quais indicadores definidos para o acompanhamento e a avaliação dos programas, projetos e ações propostos e para o alcance das metas e objetivos propostos pelo Plano. A partir da análise e acompanhamento da evolução destes indicadores é possível realizar uma avaliação do impacto das ações propostas na melhoria da situação de cada serviço e, conseqüentemente, na melhoria na qualidade de vida da população.

Com o objetivo de garantir o monitoramento eficaz do Plano, sugere-se que gestores responsáveis pelos sistemas elaborem Relatório Periódicos de Avaliação do Plano o qual deve abranger as seguintes informações:

- Evolução dos indicadores ao longo período de planejamento, considerando as metas propostas;
- Análise da implementação dos programas propostos, apontando prazos, situação (concluídas, em implantação ou atrasadas) e comentários dificuldades e oportunidades identificadas, bem como investimentos realizados e eventualmente necessários; e
- Análise da satisfação da população que poderá ser realizada por meio de pesquisas e da análise das reclamações feitas através dos canais de ouvidoria, por exemplo.

Para promover a articulação, organização e sistematização de dados e informações referentes aos projetos, obras e ações de saneamento básico deve se propor ainda a criação de uma Comissão Permanente com representantes de Prefeitura Municipal, dos prestadores e da Sociedade Civil. Outro mecanismo importante de divulgação do Plano é a realização de eventos públicos de acompanhamento, onde será apresentado o relatório de avaliação anual do plano. Desta forma, são garantidos à população o direito de tomar conhecimento da situação e discutir possíveis adequações ou melhorias.

Conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/20017, o PMSB deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos, de preferência em períodos coincidentes com o Plano Plurianual (PPA), pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Nesta revisão devem ser ajustados os

programas, projetos e ações previstos, abordando o cronograma de execução, prazos estabelecidos, entre outros elementos, de acordo com o aferido nos relatórios de avaliação anual, eventos públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

Para garantir a participação da população, deve ser elaborada uma versão preliminar do Plano e de suas revisões apresentadas quais deverão ser apresentadas em Consulta Pública para a população. A Consulta Pública deve ser amplamente divulgada pelos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima adequada, sendo imprescindível a participação efetiva da sociedade com intuito de contestar ou aprovar o PMSB. A partir daí, considerando as questões abordadas na Consulta Pública, deve se elaborar a Versão Final do Plano. Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja mais democrática e participativa.

9. INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9.1 Premissas de Investimentos

Para cálculo de custos de obras e serviços de engenharia (Capex), foram adotadas as seguintes planilhas referenciais:

- Boletim do EMOP - Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro, base Dezembro/2018;
- SINAPI-RJ - Dez/18, excepcionalmente na falta de algum custo unitário do EMOP;
- Orçamentos referenciais da CEDAE.

Para os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), foi utilizado o valor de 24%, valor médio admitido pelo TCU para obras de saneamento básico.

9.1.1 Custos paramétricos e curvas de custo

Para a elaboração do Capex foram utilizadas duas metodologias: determinação de custos paramétricos e elaboração de curvas de custo.

Os custos paramétricos foram utilizados para as seguintes obras: redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, ligações prediais de água e de esgoto, ligações intradomiciliares, substituição de hidrômetros, poços profundos, adutoras e linhas de recalque e atuação nas áreas irregulares.

Foram elaboradas curvas de custo para as seguintes obras: captação de água bruta, estações de tratamento de água e de esgoto, estações elevatórias de água e de esgoto e para reservatórios de água.

9.1.2 Reinvestimento

Para reinvestimento adotaram-se os seguintes percentuais em relação aos ativos da CEDAE, sejam eles existentes ou a construir:

Equipamentos	5% ao ano
Telemetria e automação	5% ao ano

9.1.3 Outros custos

Para automação e telemetria foi considerado o custo equivalente a 5% sobre o CAPEX de obras civis e equipamentos das obras correlatas (captações, estações de tratamento e estações elevatórias e reservatórios) e para estudos e projetos o valor equivalente a 5% do custo total da obra, que engloba os serviços de geotecnia e cadastramento topográfico.

Para desapropriações custo unitário do terreno foi obtido através de pesquisa via internet.

9.2 Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)

As despesas operacionais significativas são recursos humanos, energia elétrica, produtos químicos e transporte de lodo, além de outras tais como manutenção da obra civil de equipamentos e miscelâneas.

9.2.1 Produtos químicos

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela 46.

Tabela 46: Produtos químicos para água e esgoto

Produtos Químicos - Água	
Sulfato de Alumínio	40 mg/L
Cal	20 mg/L
Cloro	3 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo
Ácido fluossilícico	1 mg/L
Produtos Químicos - Esgoto	
Cloro	8 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo

9.2.2 Energia (kW)

As seguintes tarifas unitárias foram disponibilizadas pela Cedae, considerando que o custo de demanda está incluso no consumo.

BT: 0,514448 R\$/kWh (classe de tarifa B3 - até 2,3 kV)

MT: 0,425795 R\$/kWh (classe de tarifa A4 - 2,3 kV a 25 kV)

AT: 0,332477 R\$/kWh (classe de tarifa A3 - 69 kV a 138 kV)

A definição da classe de tensão para cada instalação depende de uma série de fatores, tais como disponibilidade de rede na área, normas da concessionária de energia elétrica, potência instalada, dentre outros, de maneira que para determinação do custo de energia utilizou-se o seguinte critério:

Baixa tensão até 150cv

Média tensão de 150 a 3.000cv

Alta tensão

Maior que 3.000cv

9.2.3 Recursos humanos

Propõe-se para o custo de Recursos Humanos, o valor de R\$118.000,00/colaborador, com base no custo médio do operador privado no RJ atualmente

No que se refere à produtividade foi proposto 643 ligações/funcionário, com base na produtividade das principais concessionárias do país.

9.2.4 Transporte de lodo

O lodo gerado nos ETAs e ETEs serão transportados até o bota fora licenciado mais próximo. A distância média considerada de transporte é de 40 (quarenta) quilômetros.

O volume de produção de lodo estimado para a estação de tratamento de água e de esgotos são os seguintes:

- Lodo ETA: $\frac{Q_{m^3}}{ano} \times \frac{1}{10.000} t/ano$
- Lodo ativado com leito de secagem: 95 g/hab.dia;
- Lodo ativado com centrífuga: 127 g/hab.dia
- UASB + Filtro com leito de secagem: 27 g/hab.dia;
- UASB + Filtro com centrífuga: 40 g/hab.dia
- Lagoa: 20 g/hab.dia.

O custo unitário de transporte e disposição de lodo são os seguintes:

- Custo de transporte: 3,80 R\$/ton*km;
- Custo de disposição: 68,00 R\$/ton. (base CEDAE)

9.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos

O critério utilizado foi de considerar o parâmetro de 68,50 R\$/ligação.

9.2.6 Miscelâneas

Como miscelâneas consideram-se como principais custos: outorgas, locação e máquinas equipamentos e veículos, aluguel de imóveis, custos de seguros, veiculação de publicidade e propaganda, comunicação e transmissão de dados anúncios e editais, serviços de laboratórios, serviços gráficos, tarifas bancárias, mobilidade (veículos), materiais (administrativos e limpeza), outorgas, licenciamentos, etc. O critério utilizado foi de considerar o parâmetro de 54 R\$/ligação.

9.3 Tabelas de Capex e Opex

Nas Tabela 47 e Tabela 48 está apresentado, respectivamente os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES do município de São Francisco de Itabapoana. Nas Tabela 49 e Tabela 50 estão as estimativas de investimentos totais durante todo o período de planejamento.

Tabela 47: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de São Francisco de Itabapoana

	Estruturas	Distritos			Total
		Sede	Barra Seca	Maniva	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R\$)	0	0	660	660
	Elevatória (Mil R\$)	591	0	102	693
	Adutora (Mil R\$)	0	0	0	0
	ETA (Mil R\$)	10	12	328	350
	Reservatório (Mil R\$)	1.012	2.713	1.190	4.915
	Rede (Mil R\$)	10.302	1.923	1.785	14.010
	Ligação (Mil R\$)	833	242	204	1.279
	Hidrometração (Mil R\$)	4.472	2.029	990	7.491
	Reinvestimento (Mil R\$)	3.653	692	747	5.092
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	615	332	230	1.177
	Ambiental (Mil R\$)	466	0	0	466
	Total CAPEX (Mil R\$)	21.953	7.944	6.237	36.134
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	1.018	421	1.944	3.383
	Energia (Mil R\$)	27.113	4.158	16.087	47.358
	Pessoal (Mil R\$)	16.022	7.040	6.104	29.166
	Manutenção (Mil R\$)	5.314	2.335	2.024	9.673
	Outros Custos (Mil R\$)	10.493	4.611	3.997	19.101
	Total OPEX (Mil R\$)	59.960	18.566	30.156	108.682

Tabela 48: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de São Francisco de Itabapoana

	Estruturas	Distritos			Total
		Sede	Barra Seca	Maniva	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Rede (Mil R\$)	60.230	5.168	3.040	68.438
	Ligação (Mil R\$)	15.088	5.873	3.480	24.441
	EEE (Mil R\$)	3.400	459	235	4.094
	LR (Mil R\$)	1.869	27	14	1.910
	ETE (Mil R\$)	10.090	4.128	2.286	16.504
	Reinvestimento (Mil R\$)	6.597	775	309	7.681
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	3.640	306	181	4.127
	Ambiental (Mil R\$)	493	53	53	599
	Total CAPEX (Mil R\$)	101.407	16.789	9.598	127.794
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	5.105	277	143	5.525
	Energia (Mil R\$)	9.137	247	118	9.502
	Pessoal (Mil R\$)	11.302	4.836	2.500	18.638
	Manutenção (Mil R\$)	3.748	1.604	829	6.181
	Outros Custos (Mil R\$)	7.401	3.167	1.637	12.205
	Total OPEX (Mil R\$)	36.694	10.132	5.228	52.054

Tabela 49: Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano de planejamento	Custo por distrito (Mil R\$)			Custo total (Mil R\$)
	Sede	Barra Seca	Maniva	
5	5.331	3.589	2.307	11.227
10	5.339	1.090	961	7.390
15	4.008	735	1.156	5.899
20	2.755	982	520	4.257
25	1.694	518	467	2.679
30	1.431	516	427	2.374
35	1.395	514	399	2.308
Total	21.953	7.944	6.237	36.134

Nota: (1) Valores totais são relativos ao somatório dos custos de todos os anos do período de planejamento (35 anos).

Tabela 50: Estimativas de custos para implantação e operação dos SES a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano de planejamento	Custo por distrito (Mil R\$)	Custo total (Mil R\$)
---------------------	------------------------------	-----------------------

	Sede	Barra Seca	Maniva	
5	28.721	6.695	3.645	39.061
10	18.700	2.777	1.558	23.035
15	22.258	3.085	1.819	27.162
20	24.266	3.285	1.977	29.528
25	5.163	539	370	6.072
30	1.162	206	130	1.498
35	1.137	201	100	1.438
Total	101.407	16.789	9.598	127.794

Nota: (1) Valores totais são relativos ao somatório dos custos de todos os anos do período de planejamento (35 anos).

9.4 Fontes de Financiamento

Os recursos destinados ao saneamento básico provem, em sua maioria, dos recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) com aportes do BNDES (Avançar Cidades) e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água. Existem também os programas do Governo Estadual e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito como, por exemplo, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Outra possibilidade é a obtenção de recursos privados através de parcerias, concessões e outras variáveis previstas em Lei.

Entretanto, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estas são as principais fontes de encaminhamento de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENERSA. **Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://www.agenersa.rj.gov.br/> > Acessado em: outubro de 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao> > Acessado em: outubro de 2019.

ATLAS. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água - Agência Nacional de Águas (ANA), 2010. **Dados sobre sistemas de abastecimento de água das sedes municipais**. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7> > Acessado em: outubro de 2019.

ATLAS. Atlas Esgotos - despoluição de Bacias hidrográficas - Agência Nacional de Águas (ANA), 2017. **Dados sobre sistemas de esgotamento sanitário municipais**. Disponível em: < http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Rio_de_Janeiro/Sistema_Atual/S%C3%A3o_Gon%C3%A7alo.pdf > Acessado em: outubro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm > Acessado em: outubro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n.], 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm > Acessado em: outubro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm > Acessado em: outubro de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm > Acessado em: outubro de 2019.

CEDAE. **Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <https://www.cedae.com.br/>> Acessado em: outubro de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução **CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> Acessado em: outubro de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. IBGE, 2011. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>> Acessado em: outubro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ (2014)**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>> Acessado em: outubro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Disponível em: < <http://200.20.53.7/listalicencas/views/pages/lista.aspx/>> Acessado em: outubro de 2019.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2013. Disponível em: < http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_BrasilPlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf> Acessado em: outubro de 2019.

PNUD. **Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas**. Perfil São Francisco de Itabapoana - RJ - 2013. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-francisco-de-itabapoana_rj> Acessado em: setembro de 2019.

PPA. **Plano Plurianual de São Francisco de Itabapoana**. Disponível em: < <http://www.pmsfi.rj.gov.br/ppa/>> Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/-edisp/inea0062144.pdf>>. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica IX - Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA, 2019. Disponível em: <

<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Dados-brutos-1%C2%BA- semestre-2019-RH-IX.pdf> >. Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto Estadual nº 32.576, de 30 de dezembro de 2002.** Cria a Estação Ecológica de Guaxindiba e dá outras providências. <http://www.pesquisaatosdoexecutivo.rj.gov.br/Home/Detalhe/26880> > Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de São Francisco de Itabapoana.** Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2008). <https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092028/Estudo%20Socioecon%C3%B4mico%202008%20-%20S%C3%A3o%20Francisco%20de%20Itabapoana.pdf> > Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 3239, de 02 de agosto de 1999.** Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/205541/lei-3239-99> > Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4556, de 06 de Junho de 2005.** Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: < <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/e30a55fa6967fec78325701c005c6049?OpenDocument> > Acessado em: outubro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações/ Área de Atuação do GT-Foz.** Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/GT-FOZ.pdf> > Acessado em: agosto de 2019

SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA (Município). **Lei Municipal nº 154, de 18 de setembro de 2003.** Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de São Francisco de Itabapoana, Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro18144/lei%20n%C2%BA%20154,%20de%2018-09-2003.pdf> > Acessado em: outubro de 2019.

SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA (Município). **Lei Municipal nº 228, de 10 de outubro de 2006.** Institui o Plano Diretor do município de São Francisco de Itabapoana, estabelece diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.viewnet.com.br/projetos/neabc/projetos/blogsneabc/itabapoana/download.php?i=121.pdf> > Acessado em: outubro de 2019.

SIGABI. Diagnóstico Geoambiental do município de São Francisco de Itabapoana/Rj. 8º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade - SIGABI (2019). Disponível em: < https://www.itr.ufrrj.br/sigabi/wp-content/uploads/8_sigabi/DIAGN%C3%93STICO%20GEOAMBIENTAL%20DO%20MUNIC%C3%8DPIO%20DE%20S%C3%83O%20FRANCISCO%20DE%20ITABAPOANA%20RJ.pdf >. Acessado em: outubro de 2019.

SNIRH. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Portal HidroWeb (2019). Disponível em: < http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/mapa_hidroweb.js > Acessado em: outubro de 2019.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica. 2016 e 2017. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: outubro de 2019.