

APÊNDICE 5

MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ

SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	4
1.1	Localização e inserção regional.....	4
1.2	Demografia.....	5
1.3	Parcelamento, uso e ocupação	5
1.4	Áreas de interesse social.....	9
1.5	Desenvolvimento humano.....	9
1.6	Educação	10
1.7	Saúde	11
1.8	Atividades e vocações econômicas	12
1.9	Unidades de Conservação.....	13
1.10	Áreas de preservação permanente	17
1.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas	18
2	DIAGNÓSTICO.....	30
2.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	30
2.2	Abastecimento de Água	30
2.2.1	Caracterização geral.....	31
2.2.2	Regulação e tarifação	38
2.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	40
2.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	42
2.3	Esgotamento Sanitário	45
2.3.1	Caracterização geral.....	45
2.3.2	Regulação e tarifação	47
2.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes.....	47
2.3.4	Lançamento de efluentes.....	47
3	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	49
3.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	49
3.2	Abastecimento de Água	50
3.2.1	Objetivos.....	50
3.2.2	Metas e Indicadores.....	51
3.2.3	Metodologia de Cálculo	53
3.2.4	Resultados da demanda	57
3.3	Esgotamento sanitário.....	60
3.3.1	Objetivos.....	60
3.3.2	Metas e Indicadores.....	60

3.3.3	Metodologia de Cálculo	62
3.3.4	Resultados da demanda	63
4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	65
4.1	Programa de Abastecimento de Água	65
4.1.1	Obras de ampliação e melhoria	66
4.1.2	Obras complementares.....	68
4.1.3	Consolidação das ações e prazos	68
4.2	Programa de Esgotamento Sanitário	69
4.2.1	Obras de ampliação e melhoria	69
4.2.2	Obras complementares.....	72
4.2.3	Ibituporanga	73
4.2.4	Consolidação das ações e prazos	73
5	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	74
5.1	Premissas de Investimentos	74
5.1.1	Custos paramétricos e curvas de custo	74
5.1.2	Reinvestimento.....	74
5.1.3	Outros custos	74
5.2	Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)	75
5.2.1	Produtos químicos	75
5.2.2	Energia (kW)	75
5.2.3	Recursos humanos.....	75
5.2.4	Transporte de lodo.....	75
5.2.5	Manutenção das obras civis e equipamentos.....	76
5.2.6	Miscelâneas	76
5.3	Tabelas de Capex e Opex	76
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 Localização e inserção regional

O município de Itaguaí tem sua sede municipal nas seguintes coordenadas: 22° 51' 07" Latitude Sul e 43° 46' 30" Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 273,414 km² a qual está subdividida em 2 (dois) distritos: Distrito Sede de Itaguaí e Ibituporanga (IBGE, 2019).

O município faz limite com os municípios de Rio de Janeiro e Seropédica (a leste), com Piraí e Paracambi (ao norte), com Rio Claro e Mangaratiba (a oeste) e está inserido na Região Hidrográfica Guandu.

O município dista, aproximadamente, 73 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-116 e BR-101. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do Município de Itaguaí.



Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Itaguaí

1.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Itaguaí possuía um total de 109.091 habitantes, com densidade demográfica de 395,45 hab./km². Para o ano de 2019, a população foi estimada em 133.019 habitantes, representando um crescimento de, aproximadamente, 18% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 95,52% correspondem à população urbana e 4,48% à população rural.

Segundo o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Itaguaí apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média anual de crescimento populacional de 2,90% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização foi de 95,52%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou uma taxa média anual de crescimento populacional de 3,09%. Nesse período, a taxa de urbanização apresentou um aumento de 2,77%, passando de 92,60% para 95,37% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural aumentou, atingindo 4,48% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

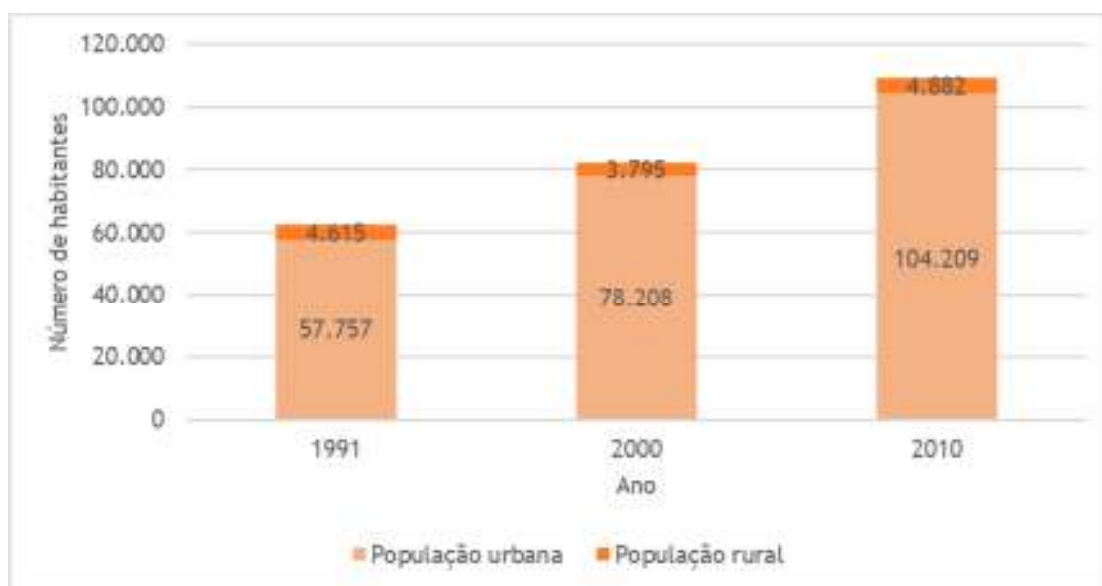


Figura 2: Dinâmica populacional de Itaguaí

Fonte: PNUD (2013)

1.3 Parcelamento, uso e ocupação

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Itaguaí, Lei Complementar nº 3.433, de 17 de maio de 2016, que altera a Lei Complementar nº 2.608, de 10 de abril de 2007, Art. 28, divide o território municipal em 3 (três) macrozonas:

- Macrozona Urbana - compreende as áreas efetivamente utilizadas para fins urbanos, em que os componentes ambientais, em função da urbanização, foram modificados ou suprimidos, bem como as destinadas ao crescimento da cidade, nos termos da lei;
- Macrozona do Complexo Portuário - comporta áreas destinadas a atividades industriais e portuárias;
- Macrozona de Proteção Ambiental - comporta áreas destinadas à proteção dos ecossistemas e dos recursos naturais, constituídas pelas unidades de preservação e conservação e pelas áreas de Interesse Ambiental e Paisagístico.

O Plano Diretor estabelece parâmetros de uso e ocupação do solo (Anexo 3 da Lei) para as zonas situadas no interior de cada Macrozona (Figura 3). A Macrozona Urbana fica dividida em:

- I. Zona Residencial 1 (ZR-1): Área mais adensada da cidade correspondente à consolidação do centro tradicional, onde os usos são mais diversificados, com eixos comerciais definidos ao longo de vias mais importantes. Nesta área serão priorizados os investimentos na infraestrutura básica;
- II. Zona Residencial 2 (ZR-2): Áreas predominantemente residenciais ocupadas ao longo da rodovia BR 101 e em uma faixa estreita onde a proximidade com áreas de preservação impedem um maior adensamento;
- III. Zona Residencial 3 (ZR-3): Áreas predominantemente residenciais, fazendo parte do Núcleo Colonial do Piranema ao sul fazendo divisa com a ZEN 01 delimitada pelo Valão dos Bois, ao leste com a Divisa dos Municípios de Itaguaí e Seropédica, ao norte com a linha férrea da MRS e a oeste com o Rio Cai Tudo;
- IV. Zona Residencial 4 (ZR-4) - Área de Interesse Social: ZR4- A e ZR4- B;
- V. Zona Residencial 5 (ZR-5): Área compreendida entre a ZRR, ZEN -8, ZS, e ZR-1, onde se prevê áreas residenciais de expansão urbana do município;
- VI. Zona Residencial Rural (ZRR): Áreas situadas nas proximidades da ZPP em faixa de transição, destinada a Residências e Comércio de baixo impacto, evitando o comprometimento das características rurais locais;
- VII. Zona Especial da Coroa Grande (ZE-CG): Refere-se à ocupação na orla do Saco da Coroa Grande, onde as atividades turísticas, pesqueira e de proteção ambiental serão incentivadas, porém, com uma previsão de melhorias na infraestrutura básica;
- VIII. Zona Especial da Ilha da Madeira (ZE-IM): Ocupação situada na porção oeste da Ilha da Madeira, incluindo o loteamento Industrial Ingá onde as atividades turísticas, de pesca e de proteção ambiental serão incentivadas mantendo as características naturais da localidade;

- IX. Zona Especial da Ilha de Itacuruçá (ZE-IT): Pequenas porções de área ocupadas no interior da Ilha de Itacuruçá, onde se pretende aos poucos reverter o uso, diminuindo a densidade devido à fragilidade ambiental da região;
- X. Zona Especial do Aterro Sanitário (ZE-AT): Área ocupada pelo Centro de Tratamento de Resíduos de Itaguaí;
- XI. Zona de Serviços (ZS): São as áreas lindeiras à Rodovia BR 101, RJ 99 após a ponte do Rio Cai Tudo e ao Arco Metropolitano onde as atividades não deverão prejudicar o tráfego nem gerar situações que possam colocar em risco a segurança dos cidadãos;
- XII. Zona de Serviços Especiais (ZSE): São as áreas lindeiras à Rodovia Presidente Dutra, abaixo da cota 100, onde as atividades não deverão prejudicar o tráfego nem gerar situações que possam colocar em risco a segurança dos cidadãos;
- XIII. Zona de Comércio e Serviços (ZCS): São áreas lindeiras a RJ-99 onde será de uso predominante comercial e de serviços;
- XIV. Zona Industrial (ZI): Área situada no início do principal acesso ao Município, junto ao trevo do cruzamento entre as rodovias BR 101 e RJ 099, onde será estimulada a consolidação das atividades industriais existentes;
- XV. Zona Estratégica de Negócios (ZEN): Áreas predominantemente destinadas ao uso industrial logístico, sendo: ZEN- A - Entre a divisa com o Município do Rio de Janeiro, Seropédica e o Valão dos Bois; ZEN - B - Entre a ZP ao longo da Estrada do Caçador, a ZPP, Município de Seropédica e a Linha Férrea da MRS, excluindo a área pertencente a ZR4- B;
- XVI. Zona de Parques (ZP): Área de interesse de implantação de parques urbanos, ou faixas de divisão entre áreas de impacto ambiental para áreas residenciais, onde serão de densidade ocupacional baixa e será incentivado o reflorestamento.

Segundo o Art. 40, a Macrozona de Proteção Ambiental fica subdividida em:

- I. Zona de Preservação Permanente (ZPP): Corresponde às áreas acima da cota de 100 metros e as áreas definidas pela legislação federal como de preservação permanente;
- II. Zona de Proteção de Áreas Verdes (ZPAV): áreas consideradas de interesse de proteção pelas características ambientais, onde deverá ser garantida a baixa densidade.
- III. Faixa Marginal de Proteção (FMP): faixas de terra às margens de rios, lagos, lagoas e reservatórios d'água, necessárias à proteção, defesa, conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres. São faixas de domínio público e suas larguras são determinadas em projeção horizontal, considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais (Lei Estadual nº 1.130/87).

Conforme o Art. 42, a Macrozona do Complexo Portuário se-divide em:

- I. Zona Industrial Portuária: Áreas de propriedade da Cia Docas do Rio de Janeiro, Petrório, Nuclep e que são de interesse industrial e portuário. Área integrante do complexo portuário e industrial de Itaguaí.

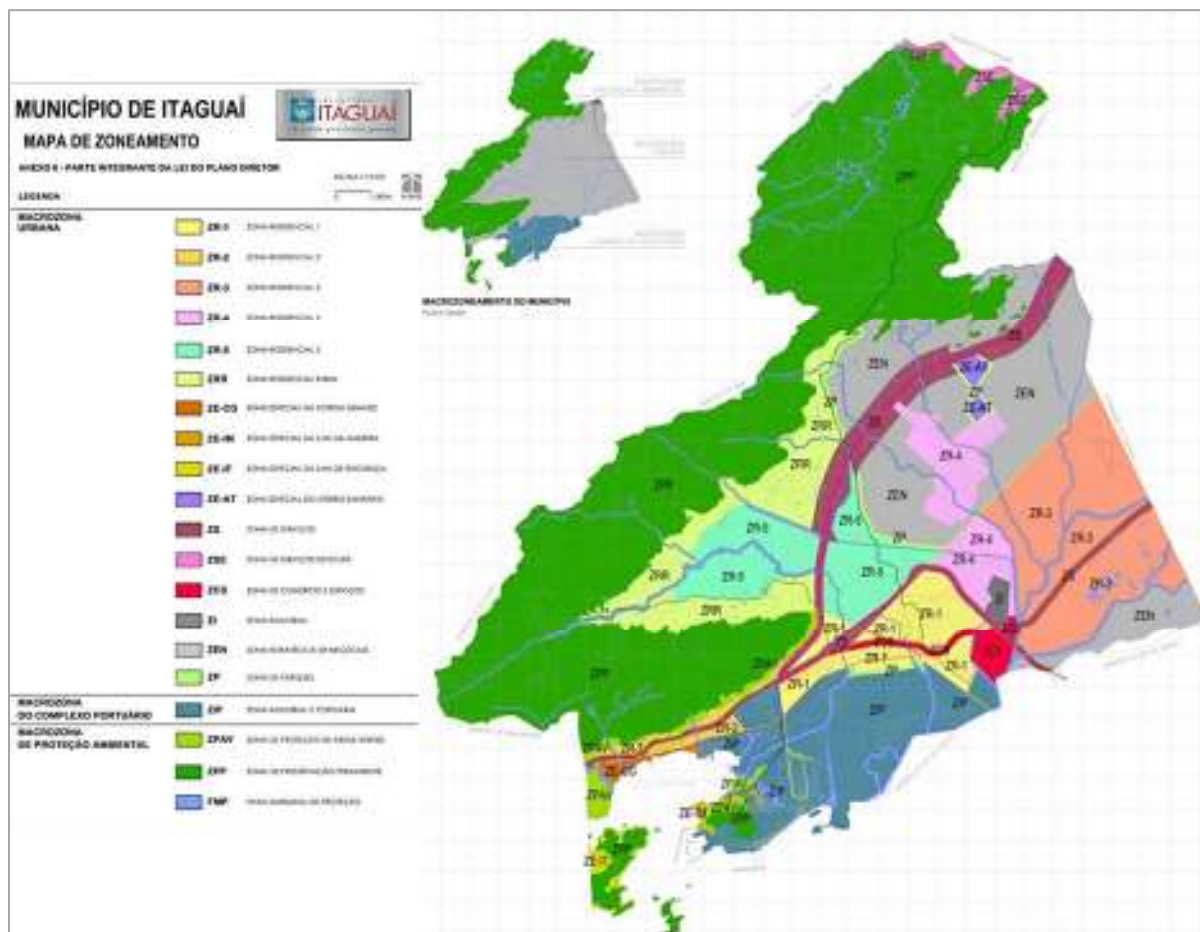


Figura 3: Macrozoneamento do município de Itaguaí

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaguaí (2016)

Ainda de acordo com o Plano Diretor, Capítulo I - Do Uso e Ocupação do Solo, Art. 43, o uso do solo fica classificado em:

- Uso Habitacional: Edificações destinadas à habitação permanente ou transitória, dividindo-se em Habitação Unifamiliar; Habitação Unifamiliar em Série; Casas Populares em Série; Habitação Coletiva; Conjunto Habitacional de Habitação Unifamiliar em Série; Conjunto Habitacional de Habitação Coletiva; Habitação de Uso Institucional; Habitação Transitória 1; Habitação Transitória 2; Habitação Transitória 3;
- Usos Comunitários: espaços, estabelecimentos ou instalações destinadas à educação, lazer, cultura, saúde, assistência social, cultos religiosos, com parâmetros de ocupação específicos, dividindo-se em Equipamentos Comunitários 1, 2 e 3;

- Usos Comerciais e de Serviços: Atividades pelas quais fica definida uma relação de troca visando o lucro e estabelecendo-se a circulação de mercadorias, ou atividades pelas quais fica caracterizado o préstimo de mão de obra ou assistência de ordem intelectual social ou religiosa, dividindo-se em Comércio e Serviço Local; Comércio e Serviço de Bairro; Comércio e Serviço Setorial; Comércio e Serviço Específico.
- Usos Industriais: Atividades pelas quais resultam a produção de bens pela transformação de insumos, dividindo-se em Indústria Tipo 1; Indústria Tipo 2; Indústria Tipo 3.

A Lei Municipal nº 843, de 06 de maio de 1980 regulamentava o parcelamento da terra e os remembramentos, aprovava os projetos de loteamentos e logradouros, fixava as dimensões mínimas dos lotes, incluindo os parâmetros de sua ocupação. Porém não foi obtido acesso ao seu conteúdo. Ademais, o Plano não prevê explicitamente as revisões das leis de zoneamento e uso do solo e da lei de parcelamento do solo, atualmente em vigor, e não previu elaboração de novas leis.

1.4 Áreas de interesse social

O Plano Diretor de Itaguaí, Capítulo X - Das Áreas de Interesse Social (AIS), Art. 74, conceitua as AIS como prioritariamente destinadas à implementação da política habitacional do município e de programas habitacionais voltados para a população de baixa renda, reguladas por normas próprias de parcelamento, uso e ocupação do solo. No Plano é priorizada a criação de AIS na ZR-2, localizada na Macrozona Urbana. No entanto as AIS não estão delimitadas no mapa disponível no Plano, embora a ZR-2 sim (Figura 3).

De acordo com o Art. 75º, a localização e a delimitação de áreas de Interesse Social se darão por ato do Poder Executivo Municipal com acompanhamento de diagnóstico socioambiental, análise urbanística e fundiária e, no caso de ocupações já existentes, da caracterização socioeconômica da população residente.

1.5 Desenvolvimento humano

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

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,715, classificando Itaguaí na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto” (IDHM entre 0,700 e 0,799). A taxa de crescimento foi de 21,39% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,589. Considerando a componente que mais contribui para o IDHM do município, tem-se a Longevidade com índice de 0,814 e, na sequência, as componentes Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Itaguaí ocupa a 1.454ª 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.

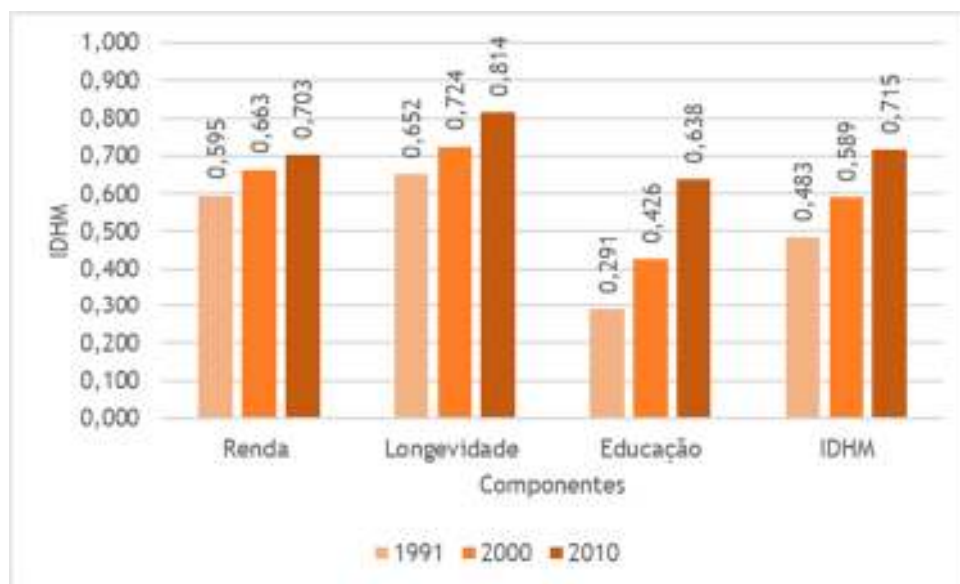


Figura 4: Evolução do IDHM de Itaguaí

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 95,70%, passando de R\$ 324,74 no ano de 1991, para R\$ 635,50 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 3,60% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que o município de Itaguaí apresentou uma redução de 0,05% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,52, mantendo em 0,52 no ano de 2000 e passando para 0,47 no último ano de informação (2010).

1.6 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, 50,68% 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 40,31%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 6,66% eram analfabetos, 54,31% tinham o ensino fundamental completo, 35,23% possuíam o ensino médio completo e 5,54%, 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).

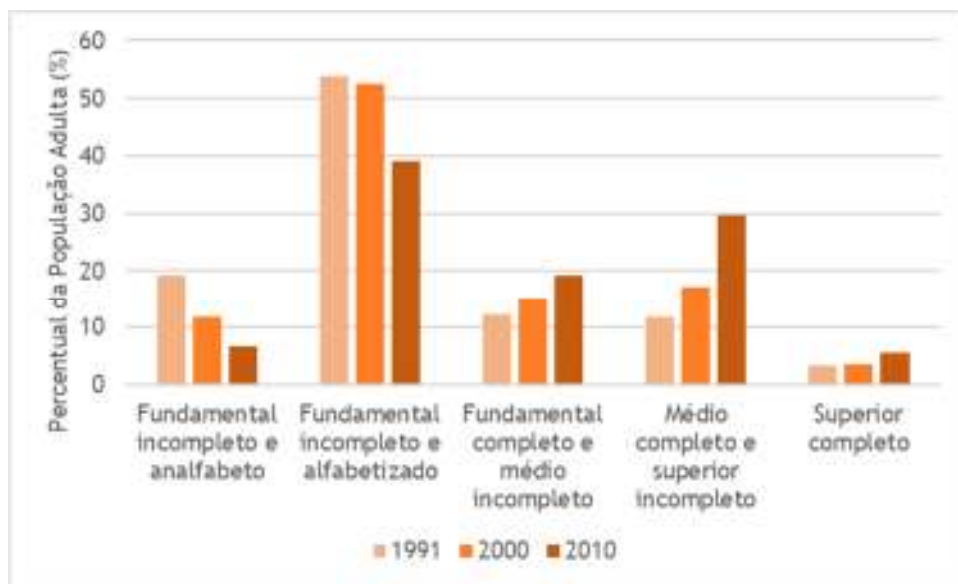


Figura 5: Evolução da Educação da População Adulta de Itaguaí

Fonte: PNUD (2013)

1.7 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.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí (Prefeitura Municipal de Itaguaí, 2017), é apresentado que, das doenças com maior ocorrência em Itaguaí relacionadas às condições sanitárias, no período de 2007 a 2014, a dengue foi a que apresentou maior número de casos, especialmente em 2008, ano em que houve um surto da doença no Estado do Rio de Janeiro. No entanto, a mortalidade relacionada à dengue e a doenças desse tipo foi baixa.

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.

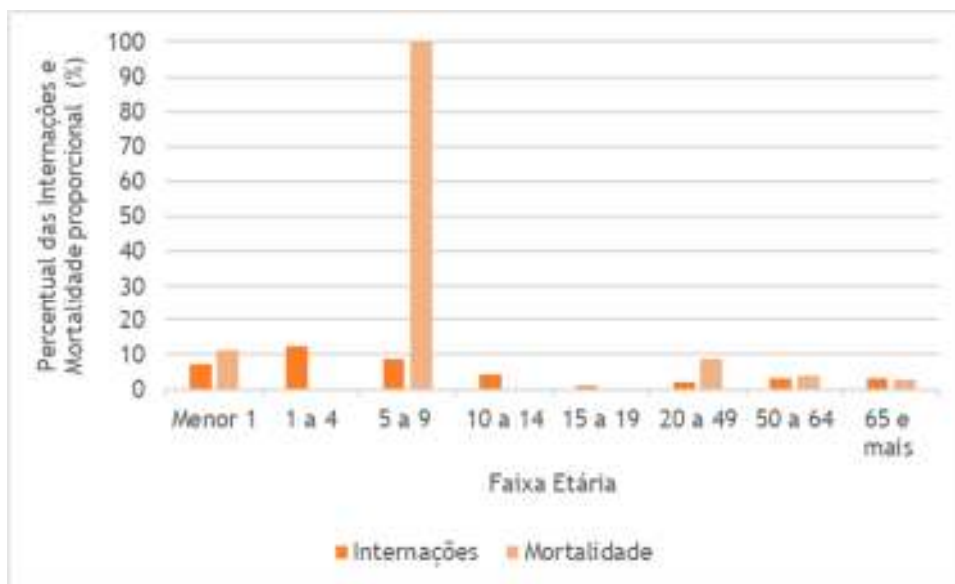


Figura 6: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

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 Itaguaí reduziu de 21,7 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 15,7 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 5,4 anos na última década, passando de 68,4 anos no ano de 2000 para 73,8 anos em 2010.

1.8 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\$ 7.868.600,92 (x 1000).

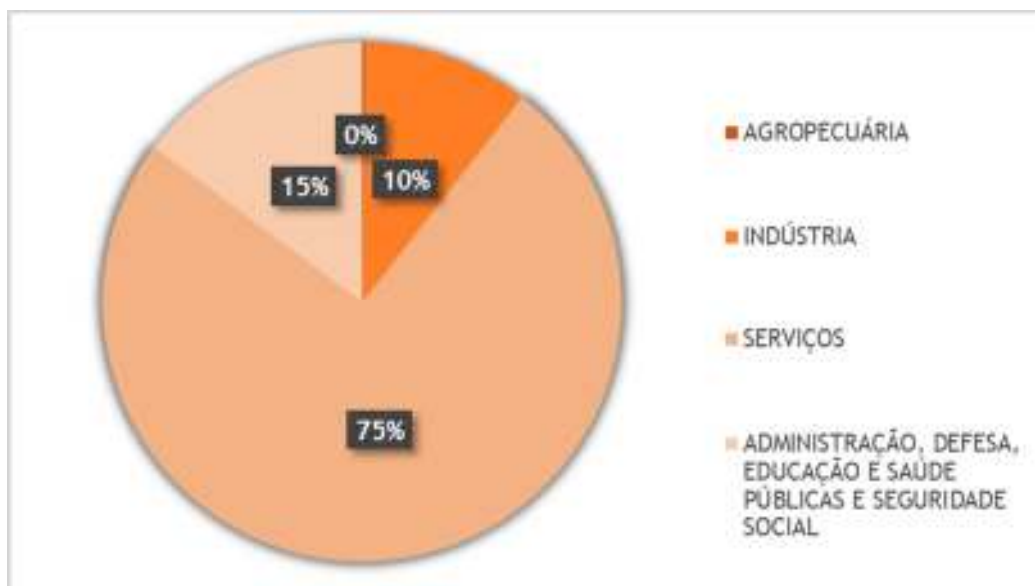


Figura 7: Atividades Econômicas de Itaguaí

Fonte: IBGE (2016)

1.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 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.

A política ambiental de Itaguaí é estabelecida pelo Código Ambiental do município (Lei Municipal n° 3.129, de 10 de novembro de 2000). Em seu Capítulo I - Dos Espaços Territoriais Especialmente Protegidos, Art. 25, ficam definidos os espaços territoriais especialmente protegidos que poderão ser sujeitos a regime jurídico especial. Os espaços territoriais especialmente protegidos:

- As áreas de preservação permanente;
- As reservas legais das propriedades rurais, assim definidas na legislação federal pertinente;
- As unidades de conservação;
- As áreas verdes especiais;
- As praias, a orla marítima, os afloramentos rochosos e as ilhas do município de Itaguaí.

Conforme o Art. 30, as formas de utilização dos recursos naturais das unidades de conservação serão definidas com base em princípios de preservação, conservação e recuperação, de acordo com as diferentes categorias de manejo. Também é mencionado que é importante o desenvolvimento de atividades e ações educativas com caráter permanente, nas unidades de conservação de domínio municipal.

No município de Itaguaí foi identificada 1 (uma) unidade de conservação da categoria de Proteção Integral -Parque Estadual, e 6 (seis) de Uso Sustentável - Área de Preservação Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), cujas informações estão

apresentadas na Tabela 2. As localizações das unidades de conservação podem ser visualizadas na Figura 8 e Figura 9.

Tabela 2: Unidades de Conservação no município de Itaguaí

Unidades de Conservação			
Nome	Localização	Extensão territorial (hectares)	Legislação
Parque Estadual Cunhambebe	Municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba, Rio Claro e Itaguaí	38.053,22	Decreto Estadual nº 41.358, de 13 de junho de 2008
APA do Rio Guandu	Municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Japeri, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Paracambi, Piraí, Queimados, Rio Claro, Seropédica e Vassouras	74.271,97	Decreto Estadual nº 40.670, de 22 de março de 2007
APA de Itaguaí	Itaguaí	13.337,55	Lei Municipal nº 3.158, de 20 de agosto de 2013
APA do Saco de Coroa Grande	Itaguaí	595,14	Lei Municipal nº 3.159, de 20 de agosto de 2013
RPPN Reserva Porangaba	Sítio Porangaba - Itaguaí	9,00	Portaria 123 - DOU 184 - 23/09/2002 - seção/pg. 59
RPPN Sítio Poranga	Sítio Porangaba - Itaguaí	34,00	Portaria 41/92 - DOU 68 - 08/04/1992 - seção/pg. I - 4409
RPPN Sítio Angaba	Sítio Angaba - Itaguaí	29,00	Portaria 41/92 - DOU 68 - 08/04/1992 - seção/pg. I - 4409

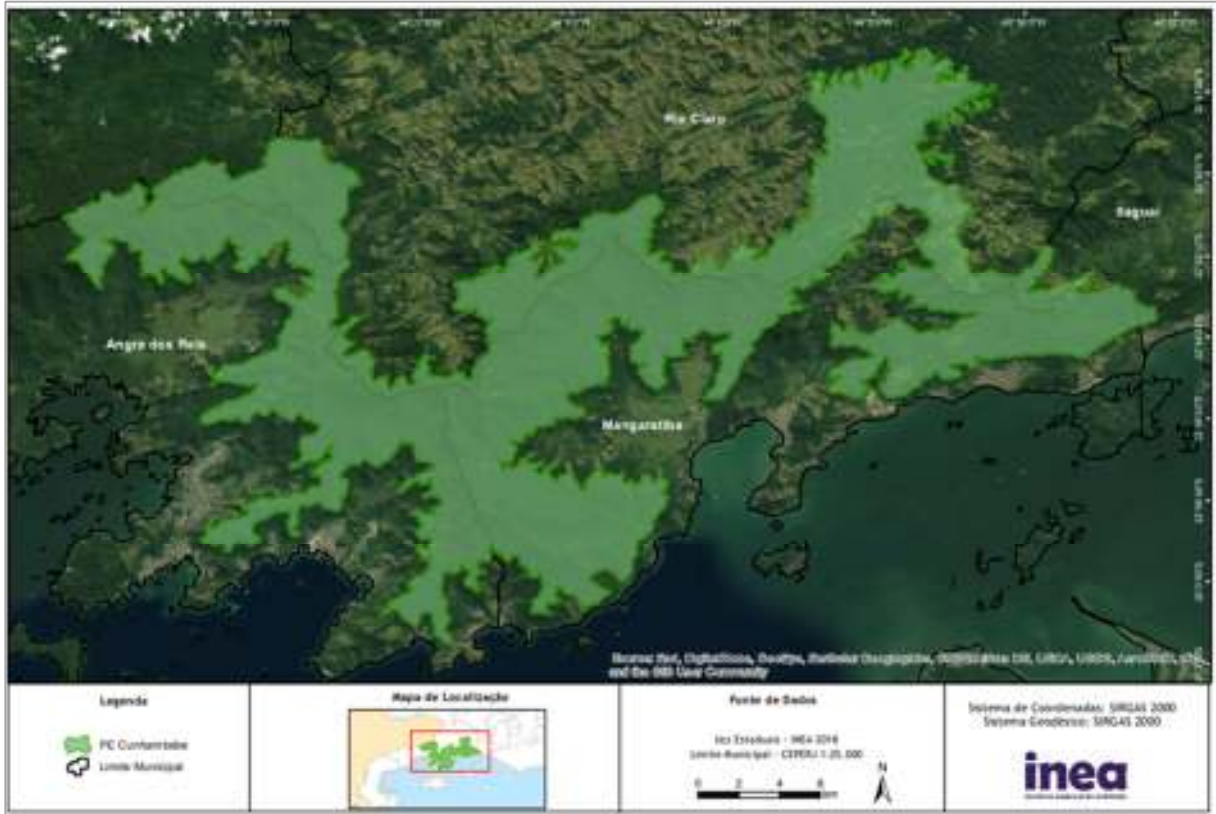


Figura 8: Localização do Parque Estadual Cunhambebe

Fonte: INEA (2019)

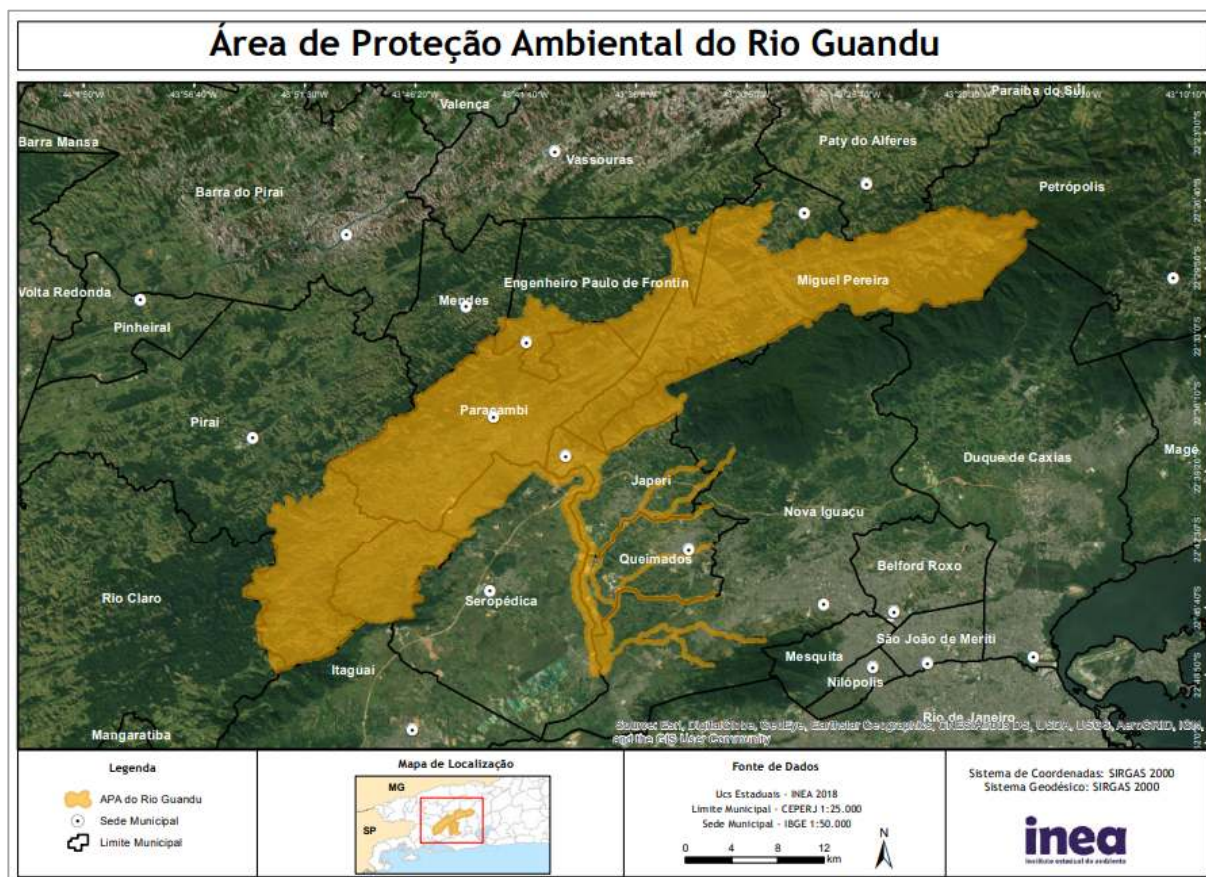


Figura 9: Localização da Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu

Fonte: INEA (2019)

1.10 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°.

Ademais, segundo o Código Ambiental de Itaguaí, Art. 27, são consideradas como áreas de preservação permanente: os manguezais; a vegetação de restinga; as ilhas; os remanescentes da Mata Atlântica; as faixas marginais de proteção das águas superficiais; e as áreas que abriguem exemplares raros, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e da fauna, bem como aquelas que servem de pouso, abrigo ou reprodução de espécies migratórias.

Ainda de acordo com o Código Ambiental, Art. 28, o Poder Público poderá declarar como preservação permanente a vegetação e as áreas destinadas a:

- Proteger o solo da erosão;
- Evitar o arraste eólico de areia nas áreas costeiras;
- Formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- Proteger sítios de excepcional beleza e valor científico, histórico, cultural, arqueológico ou ecológico;
- Asilar exemplares ou populações da flora e da fauna ameaçadas de extinção;
- Assegurar condições de bem-estar público;
- Reservar e conservar a biodiversidade.

1.11 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 10, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos, integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

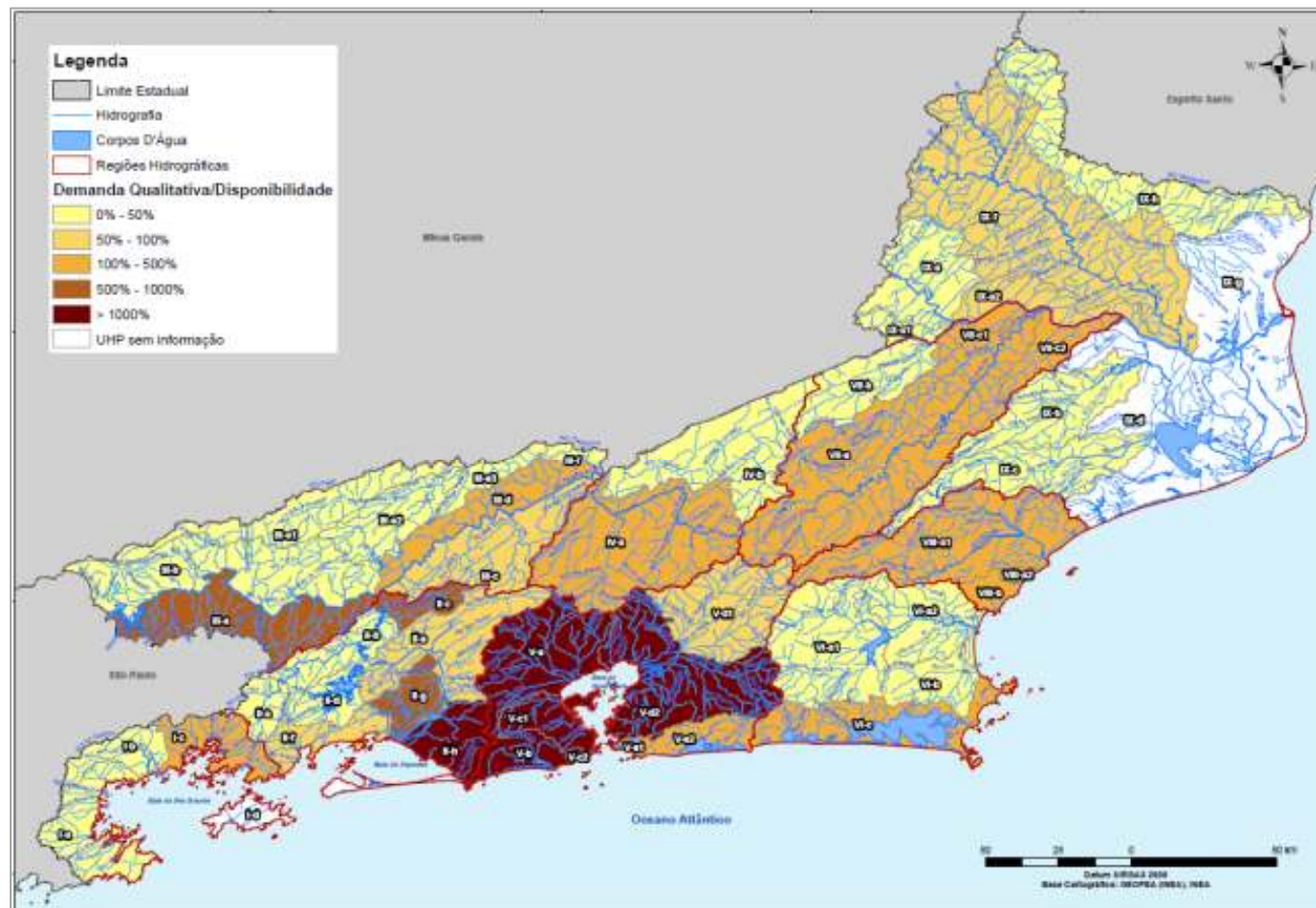


Figura 10: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

Itaguaí está inserido na RH-II Guandu que compreende também os municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri, Paracambi, Queimados e Seropédica em suas totalidades e parcialmente os municípios de Barra do Piraí, Mangaratiba, Mendes, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Piraí, Rio Claro, Rio de Janeiro e Vassouras (PERHI-RJ, 2014), conforme Figura 11. Na RH-V, a região está inserida na bacia hidrográfica do Rio Mazomba, Rio da Guarda e Ribeirão das Lajes.

A bacia do Mazomba localiza-se no em Itaguaí e possui uma área de 79 km². Trata-se de uma área bem dissecada pelos rios que drenam para a baía de Sepetiba, onde a ocupação humana tem provocado desmatamento das encostas, causando assoreamento da baixada e da baía (GUERRA, A. et al., 1986).

A bacia hidrográfica do rio da Guarda compreende uma área de 346 km² sendo vizinha pela margem direita da bacia do rio Guandu. Seu principal formador é o valão dos Bois, um canal com cerca de 35 km de extensão e área de drenagem de 131,4 km². Pode-se dizer que o rio da Guarda se inicia após a confluência do valão dos Bois com o rio Piloto e se desenvolve ao longo de, aproximadamente 7 km até a sua foz, na Baía de Sepetiba. Seus principais afluentes são: os rios Piloto, Cai Tudo e Itaguaí. No estirão final, o rio da Guarda apresenta em suas margens, faixas compostas de vegetação típica de mangue (AGEVAP, s.d.).

A bacia do Ribeirão das Lajes faz parte da captação do sistema Light - Cedae, está localizada no sopé da Serra da Bocaina e é responsável pela geração de parte da energia hidrelétrica e pela captação para o abastecimento de água da população da região metropolitana do grande Rio.

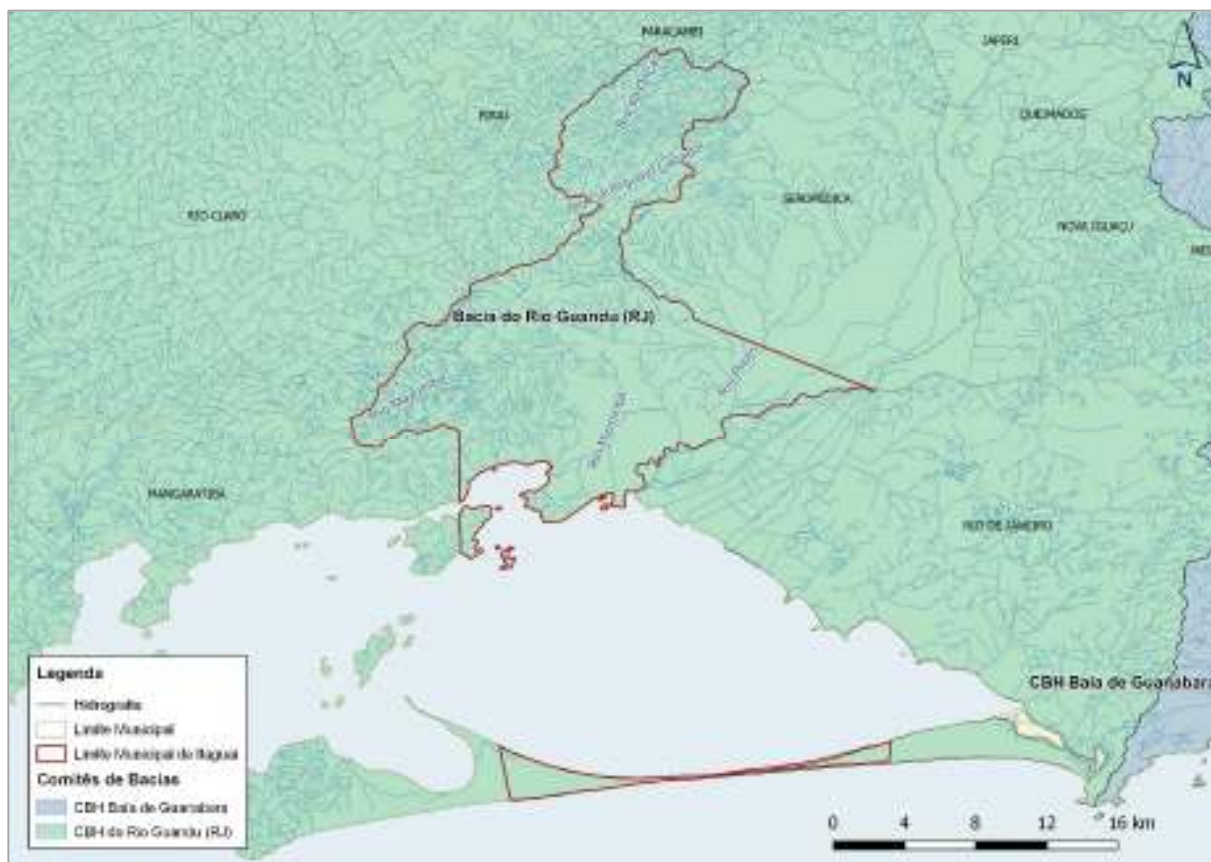


Figura 11: Localização das bacias hidrográficas no município de Itaguaí

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

A Região Hidrográfica II Guandu ocupa uma área de 3.815,6 km² e as principais Bacias que a compõem são: Santana, São Pedro, Bacia do Macaco, Ribeirão das Lajes, Guandu (Canal São Francisco), Rio da Guarda, Canal do Guandu, Guandu-Mirim, Mazomba, Piraquê ou Cabuçu, Canal do Itá, Ponto, Portinho, Restinga de Marambaia, Bacia do Piraí, além de corpos d'água contribuintes à represa de Ribeirão das Lajes e ao Litoral de Mangaratiba e Itacurussá. A gestão das águas se dá no âmbito do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, instituído pelo Decreto Estadual nº 31.178, de 03 de abril de 2002. Importante mencionar que em 25 de novembro de 2015, uma nova redação foi dada ao referido Decreto, bem como uma nova numeração, passando a ser Decreto Estadual nº 45.463. O Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim é o responsável pela gestão e aplicação do Plano Estratégico de Recursos Hídricos vigente, o qual foi concluído em 2018 e possui um horizonte de 25 anos.

A maior singularidade dessa RH se deve à transposição, em condições normais, de no mínimo 119 m³/s das águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Bacia do Rio Guandu, recursos dos quais dependem a população e as indústrias do seu entorno e, principalmente,

a quase totalidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), situada fora dos limites da bacia (SEA, 2015).

O rio Guandu é o maior entre as bacias hidrográficas, com área de 1.385 km². É formado pelo Ribeirão das Lajes que passa a se chamar rio Guandu a partir da confluência com o rio Santana. Seus principais afluentes são os rios dos Macacos, Santana, São Pedro, Poços/Queimados e Ipiranga. O seu curso final retificado leva o nome de canal São Francisco. Todo seu percurso até a foz totaliza 48 km.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro (2014), a RH-II tem sido palco de diversas pressões de ocupação e uso do solo, destacando-se a intensa atividade de extração de areia e outros minerais da construção civil, a ausência de matas ciliares no rio Guandu e afluentes, a crescente e intensa ocupação urbana e industrial das margens dos rios e os consequentes problemas de uso e degradação da qualidade das águas.

As bacias e sub-bacias existentes na Região Hidrográfica II foram agregadas em 13 (treze) Unidades Hidrológicas de Planejamento, conforme pode ser visualizado na Figura 12.

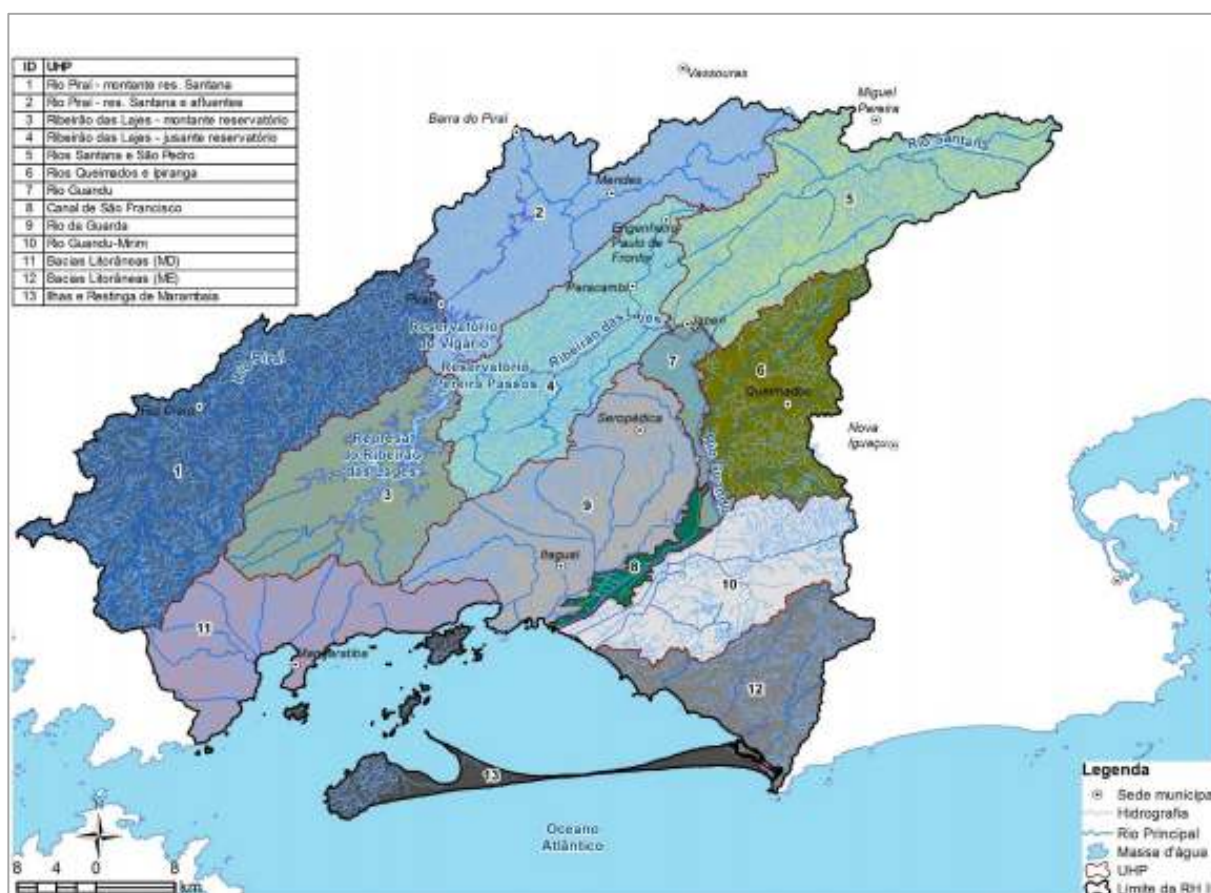


Figura 12: Unidades Hidrológicas de Planejamento da Região Hidrográfica II e hidrografia

Fonte: AGEVAP, 2017

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na Região Hidrográfica II Guandu, de acordo com o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (2017), foram consideradas equações de regionalizações de vazões (considerando área e precipitação), bem como a inserção das principais infraestruturas hídricas responsáveis pela alteração do regime natural de vazões.

Em termos espaciais, observou-se que os maiores índices anuais de precipitação estão localizados nas cabeceiras das UHPs do Rio Piraí, além das regiões de maior altitude da UHP dos rios São Pedro e Santana. Observa-se ainda uma tendência de menores índices pluviométricos na região do Vale do Paraíba do Sul, acompanhando o efeito orográfico, que influencia no regime pluviométrico da região. Os valores finais de disponibilidade hídrica por UHP, em termos de Q_{MLT} , $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$, considerando tanto o cenário natural, ou seja, aquele proveniente dos resultados da regionalização, quanto o cenário de vazões modificadas pela presença da infraestrutura hídrica na RH II, cenário mais próximo da realidade são apresentados na Tabela 3. Em relação a vazão operada em Pereira Passos, definiu-se um patamar de 120 m³/s para todos os cenários de vazão avaliados (AGEVAP, 2017).

Tabela 3: Disponibilidade hídrica natural e modificada por UHP na RH-II

UHP	Trecho	Q _{mlt} (m ³ /s)		Q _{90%} (m ³ /s)		Q _{95%} (m ³ /s)		Q _{7,10} (m ³ /s)	
		Nat.	Mod.	Nat.	Mod.	Nat.	Mod.	Nat.	Mod.
1	Rio Piraí - montante Tócos	12,24	12,24	4,81	4,81	3,97	3,97	2,58	2,58
	Rio Piraí - montante res. Santana	16,82	6,82	6,99	2,65	5,79	2,21	3,95	1,62
2	Rio Sacra Família	4,05	4,05	1,54	1,54	1,25	1,25	0,89	0,89
	Rio Piraí - jusante res. Santana	20,97	6,59	9,12	2,17	7,56	1,97	5,39	1,78
3	Ribeirão das Lajes - mont. Barragem	7,9	16,09	3,1	10,04	2,54	10,03	1,75	10,02
4	Rio dos Macacos	2,33	2,33	0,82	0,82	0,66	0,66	0,45	0,45
	Ribeirão das Lajes - mont. rio Santana	13,46	166,45	5,62	122,46	4,63	122,04	3,27	76,49
5	Rio Santana	8,5	8,5	3,34	3,34	2,73	2,73	1,86	1,86
	Rio São Pedro	3,82	3,82	1,35	1,35	1,09	1,09	0,69	0,69
	Total UHP Rios Santana e São Pedro	12,32	12,32	4,68	4,68	3,82	3,82	2,55	2,55
6	Rio dos Poços	3,09	3,09	1,13	1,13	0,91	0,91	0,63	0,63
	Rio Queimados	4	4	1,52	1,52	1,23	1,23	0,88	0,88
	Rio Ipiranga	1,22	1,22	0,42	0,42	0,33	0,33	0,24	0,24
	Total UHP Rios Queimados e Ipiranga	8,32	8,32	3,07	3,07	2,47	2,47	1,75	1,75
7	Rio Guandu	24,19	136,18	10,73	127,58	8,92	126,33	6,43	124,95

UHP	Trecho	Q _{mt} (m ³ /s)		Q _{90%} (m ³ /s)		Q _{95%} (m ³ /s)		Q _{7,10} (m ³ /s)	
		Nat.	Mod.	Nat.	Mod.	Nat.	Mod.	Nat.	Mod.
8	Canal de São Francisco	24,49	136,18	10,9	127,74	9,05	126,47	6,55	124,77
9	Rio da Guarda	5,54	5,54	2,19	2,19	1,78	1,78	1,3	1,3
	Rio Mazomba	2,62	2,62	0,93	0,93	0,75	0,75	0,51	0,51
	Total UHP Rio da Guarda	8,15	8,15	3,12	3,12	2,53	2,53	1,81	1,81
10	Rio Guandu-Mirim	3,24	3,24	1,23	1,23	0,99	0,99	0,73	0,73
	Canal do Itá	1,74	1,74	0,63	0,63	0,5	0,5	0,37	0,37
	Total UHP Rio Guandu - Mirim	4,98	4,98	1,86	1,86	1,49	1,49	1,09	1,09
11	Rio Ingaíba	4,58	4,58	1,61	1,61	1,31	1,31	0,81	0,81
	Rio São Brás	1,53	1,53	0,49	0,49	0,39	0,39	0,24	0,24
	Total UHP Bacias Litorâneas (MD)	14,15	14,15	4,49	4,49	3,6	3,6	2,2	2,2
12	Rio Piraquê	2,04	2,04	0,75	0,75	0,6	0,6	0,44	0,44
	Rio do Portinho	1,04	1,04	0,36	0,36	0,28	0,28	0,21	0,21
	Total UHP Bacias Litorâneas (ME)	4,24	4,24	1,46	1,46	1,15	1,15	0,84	0,84

Nota: MOD- Modificada; Nat - Natural

Fonte: AGEVAP (2017)

Ainda de acordo com o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (2017), as maiores disponibilidades hídricas na RH II, tanto em termos de vazões naturais quanto em termos de vazões modificadas, estão localizadas nas UHPs Rio Guandu e Canal de São Francisco, respectivamente. Estas, da mesma forma que a UHP Ribeirão das Lajes - jusante reservatório, apresentam maiores disponibilidades hídricas modificadas quando comparada com as disponibilidades naturais, em função da transposição de águas.

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, segundo o Plano, os estudos realizados até o momento ainda são insuficientes para uma caracterização hidroquímica adequada das águas subterrâneas dos aquíferos da RH II. A implementação e operação de uma rede básica de monitoramento tornam-se imprescindíveis para determinação da qualidade físico-química natural das águas subterrâneas e do controle da contaminação. Todavia, com base no diagnóstico elaborado por ANA/Sondotécnica (2006), a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos na RH II apresenta, localmente, modificações devidas a diversos fatores, entre eles: poços perfurados em locais inadequados (próximos a banheiros, depósitos de lixo e cemitérios), poços cacimba abandonados e utilizados como depósitos de lixo e produtos químicos e inadequação com base nas normas técnicas para perfuração dos poços com ausência de laje de proteção e tampa (AGEVAP, 2017).

A estimativa das reservas renováveis da RH-II foi elaborada com base nas vazões mínimas determinadas em estudos hidrológicos anteriores. O diagnóstico de situação elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2006) utilizou vazões mínimas $Q_{7,10}$ para as sub-bacias da RH II, com base nos estudos de regionalização de vazões elaborados pela CPRM (2002) e pelo Consórcio ETEP-Ecológus-SM Group (1998) (Tabela 4).

Tabela 4: Áreas de drenagem e vazões mínimas $Q_{7,10}$ das sub-bacias da RH-II

Bacia	Sub-bacia	Área de Drenagem (km ²)	$Q_{7,10}$ (1) (m ³ /s)	CE ($Q_{7,10}$) (m ³ /s/km ²)
Guandu	Ribeirão das Lajes	333,8	0,366	0,0011
	Ribeirão da Floresta	12,5	0,013	0,00104
	Cacaria	74	0,081	0,00109
	Rio da Onça	54,1	0,059	0,00109
	Córrego dos Macacos	49,7	0,054	0,00109
	Macaco	78,3	0,083	0,00106
	Valão da Areia	27,4	0,032	0,00117
	Santana	321	0,378	0,00118
	Poços/Queimados/Ipiranga	243,2	0,241	0,00099
	Guandu (incremental)	93,7	0,099	0,00106
	Guandu (foz)	1385	1,523	0,0011
Guarda	Valão dos Bois	134,6	0,134	0,001
	Rio Piloto	107	0,104	0,00097
	Rio Cai Tudo	58,6	0,063	0,00108
	Vale do Sangue	12,6	0,013	0,00103
	Rio Itaguaí	6,7	0,007	0,00104
	Rio do Guarda (foz)	345,5	0,343	0,00099
Guandu-Mirim	Rio Capenga	30,6	0,028	0,00092
	Campinho	39,3	0,036	0,00092
	Guandu-Mirim (mont.conf.Campinho)	82	0,075	0,00092
	Guandu-Mirim (foz)	190,3	0,172	0,0009
Resultados	Máximo			0,00118
	Mínimo			0,0009
	Média Ponderada			0,00106

Notas: (1) Calculado com base em dados de chuva de CPRM (2002).
CE = contribuição específica

Fonte: ANA/Sondotécnica (2006)

No que diz respeito à qualidade da água superficial, de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) existem 5 (cinco) estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água localizadas no município de Itaguaí, conforme a Tabela 5. No entanto, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações.

Tabela 5: Pontos de monitoramento da água no município de Itaguaí

Estações Fluviométricas				
Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
Chaperó	59323000	Canal de Santo Inácio	DNOS	DNOS
Arapucaia	59330000	Rio Guandu	DNOS	DNOS
Sítio Percílio	59325000	Rio Arapucaia (Mazomba)	INEA-RJ	INEA-RJ
Santa Cândida	59325010	Rio Arapucaia (Mazomba)	INEA-RJ	INEA-RJ
Santa Cândida 2	59325012	Rio Arapucaia (Mazomba)	INEA-RJ	INEA-RJ

Nota: DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento; INEA-RJ - Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro.

Fonte: HIDROWEB (2019)

Segundo o INEA (2019), há 4 (quatro) pontos de monitoramento localizados em Itaguaí, como apresentado na Tabela 6.

Conforme os dados apresentados, as estações apresentam Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação “Ruim” entre 25 a 50 NSF (*National Sanitation Foundation*), considerando todos os parâmetros avaliados.

Tabela 6: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial em Itaguaí

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL				
Estação de monitoramento	Corpo hídrico	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)
CA140	Rio Cação	< 2,0	8,0	33.000
GR100	Rio da Guarda	3,2	5,0	79.000
IG301	Rio Itaguaí	2,0	3,0	5.600
PM360	Rio Piranema	8,8	4,0	350.000

Fonte: INEA, Dados de Qualidade (2019)

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, e a RESOLUÇÃO CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para o Estado do Rio de Janeiro deve-se atender também, em termos de padrões de lançamento de efluentes, a NT-202 R-10.

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.

A Resolução CERHI-RJ nº 127, 27 de agosto de 2014 é a resolução que aprova o enquadramento de corpos d'água em classes de uso para 24 trechos de rio da Região Hidrográfica Guandu (Tabela 7).

Tabela 7: Enquadramento dos corpos hídricos das RH-II Guandu

Bacia	Corpo Hídrico	Trecho	Classe
Reservatório de Lajes	Reservatório de Lajes	Braços e afluentes de 1ª, 2ª e 3ª ordem do corpo principal	Especial
		Corpo principal (saída do canal de Tocos até a barragem)	Classe 1
Rio Santana	Rio Santana	Da nascente até confluência com o rio São João da Barra e afluentes	Classe 1
	Rio Falcão	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 1
	Rio Vera Cruz	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 1
	Rio Santana	Da confluência com o rio São João da Barra até a foz	Classe 2
	Rio São João da Barra	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 2
	Rio Santa Branca	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 2
	Rio Cachoeirão	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 2
	Córrego João Correia	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 2
Rio São Pedro	Canal Paes Leme	Da nascente até a foz no rio Santana	Classe 2
	Rio São Pedro	Da nascente até a foz no rio Santana	Especial
Rio São Pedro	Rio São Pedro	Jusante limite reserva Tinguá até a foz	Classe 2
	Rio D'ouro	Da nascente até limite da reserva Tinguá	Especial
Rio Poços	Rio Santo Antônio	Da nascente até limite da reserva Tinguá	Especial
	Rio Cabuçu	Da nascente até o limite da APA Gericinó - Mendanha	Classe 1
Ribeirão das Lajes (Reservatório das Lajes - confluência com o Rio Macaco)	Ribeirão das Lajes	Barragem de Lajes - Confluência com o rio Macaco	Classe 2
	Rio Cacaria	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1

Fonte: Resolução Comitê Guandu nº 127, de 27 de agosto de 2014

A partir de resultados de análises apresentados no Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (2017), foi elaborada uma nova proposta de enquadramento para os horizontes de médio (2027) e longo (2042) prazos, configurando-se como metas ou objetivos de qualidade intermediária e final, respectivamente, conforme Figura 13 e Figura 14.

No PERH-Guandu (2006), os estudos de simulação de qualidade da água mostraram que os rios Poços, Queimados, Ipiranga, Cabuçu e Macaco só atingem a meta final de enquadramento, estabelecida naquele Plano, quando é utilizada a vazão média como vazão de referência. Ou seja, em uma situação de estiagem, a qualidade das águas das bacias dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim é incompatível com o enquadramento vigente. O Plano ainda recomenda que, no futuro, quando forem feitas revisões no enquadramento, a vazão de referência deverá ser gradativamente reduzida, na medida que forem alcançadas melhorias na qualidade da água e novos dados sejam levantados (AGEVAP, 2017).

Dos trechos existentes no enquadramento vigente, há apenas dois em que são sugeridas alterações no enquadramento: Reservatório de Lajes (trechos de rios de 1ª, 2ª e 3ª ordem do corpo principal) e Rio Cabuçu e afluentes localizados no Parque Estadual do Mendanha.

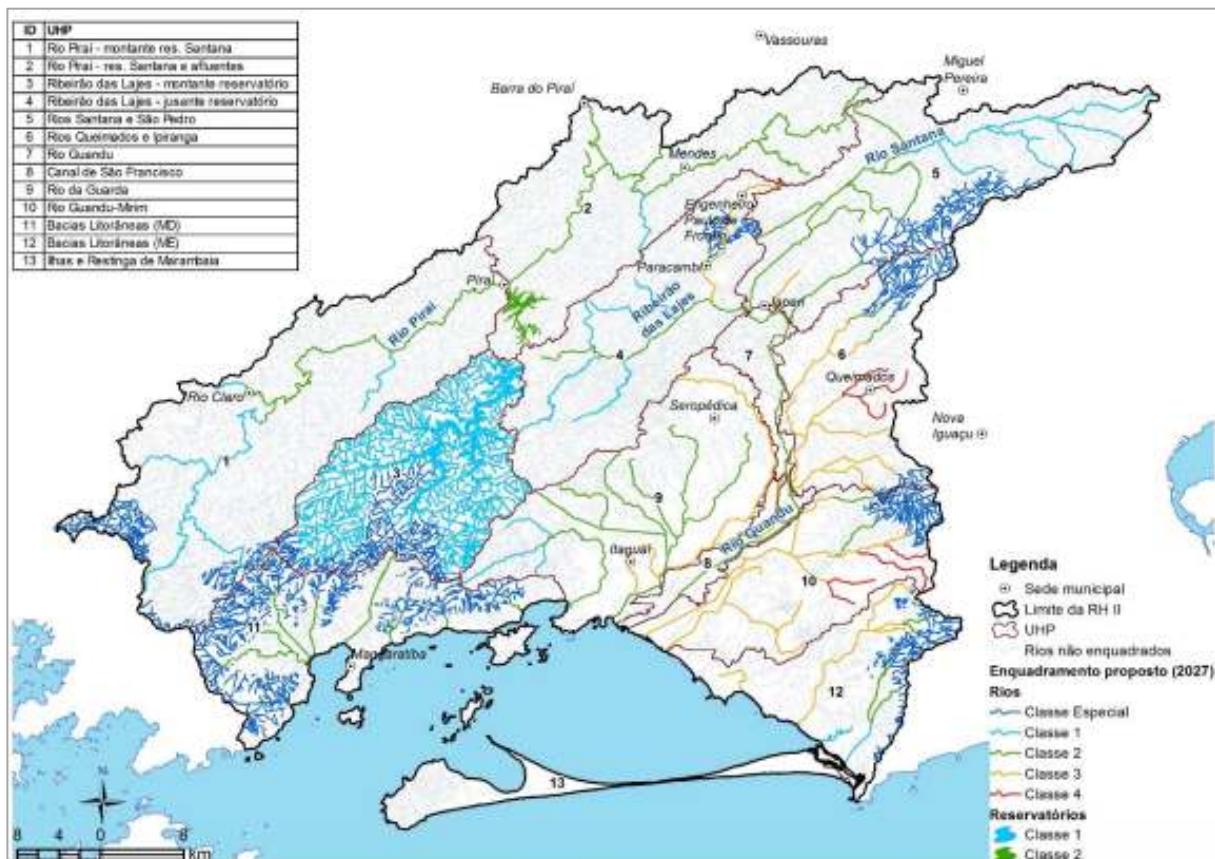


Figura 13: Proposta de Enquadramento para os corpos hídricos da RH II - Meta Intermediária (2027)

Fonte: AGEVAP, 2017

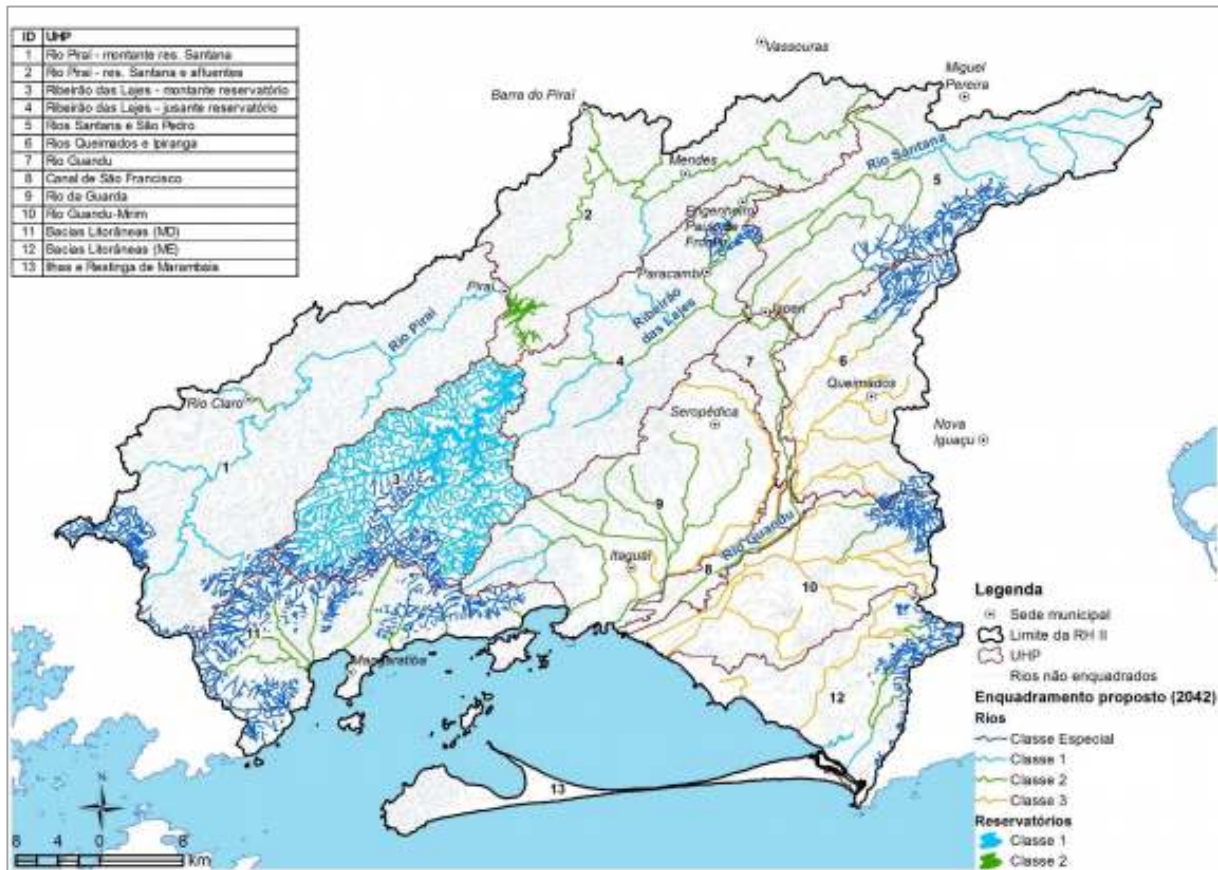


Figura 14: Proposta de Enquadramento para os corpos hídricos da RH II - Meta Final (2042)

Fonte: AGEVAP, 2017

2 DIAGNÓSTICO

2.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de Abastecimento de Itaguaí, 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 2019), a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 74,3% da população urbana.

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 2019 o atendimento de coleta de esgoto é de 19,8% na área urbana.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, tendo em vista que são autodeclarados, não havendo uma fiscalização ou auditoria 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 aferido através da relação de economias ativas fornecidas pelo o SNIS e a quantidade de economias urbanas da projeção demográfica desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 65,6% e 27,5% para abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente, para o ano 1 de planejamento.

Nos itens a seguir está apresentada a descrição da situação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

2.2 Abastecimento de Água

2.2.1 Caracterização geral

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do distrito Sede é subdividido em 3 (três) sistemas, a saber: Mazomba, Itinguçu e Ribeirão das Lajes (Figura 15), sendo os dois últimos sistemas integrados, conforme será descrito a adiante. Cabe ressaltar ainda que o distrito de Ibituporanga é atendido por manancial e rede locais, para os quais não foram disponibilizadas informações.

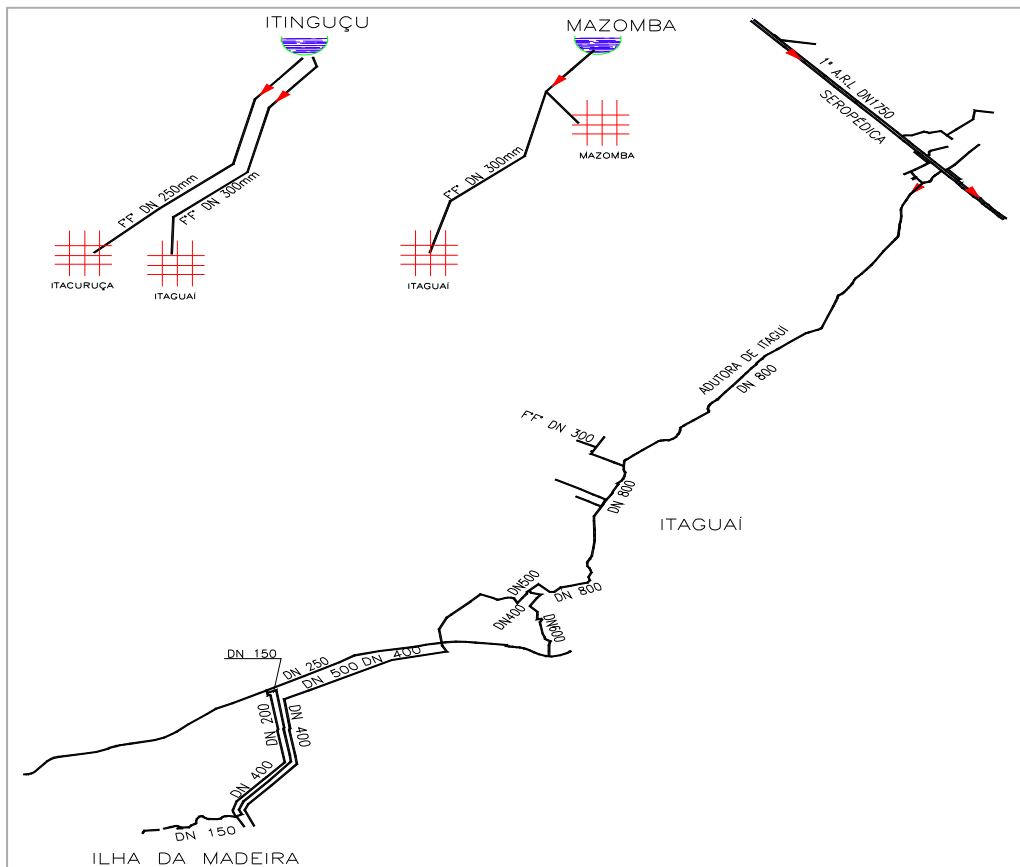


Figura 15: Diagrama simplificado do SAA de Itaguaí

Fonte: CEDAE (2018)

Conforme pode ser observado na Tabela 8, no ano de 2017, o SAA Itaguaí possuía 36.686 economias ativas, das quais 53,9% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de 4,5% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes consumidos apresentados na Tabela 9, é importante ressaltar que não houve alterações significativas no período analisado. Quanto aos volumes produzidos pode-se observar um incremento de 15,1% no ano de 2017 se comparado ao ano de 2016.

Analisando-se os dados de consumo micromedido pela CEDAE (Tabela 10), pode se constatar que houve uma redução de 19,0% entre os anos de 2013 e 2017. Já em relação aos dados de consumo faturado, constata-se que para o mesmo período analisado houve um aumento de 3,42% no consumo.

Tabela 8: 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	24.950	23.262	9.665	34.916	14.623
2014	25.651	23.925	10.438	35.668	15.554
2015	26.815	25.062	12.338	36.887	17.669
2016	25.843	24.122	12.806	35.948	18.257
2017	26.069	24.303	13.187	36.686	19.779

Fonte: SNIS

Tabela 9: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m ³ /ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	10.657,00	7.173,00	6.060,00	8.134,00
2014	10.616,00	7.327,00	6.190,00	8.134,00
2015	11.178,00	7.577,00	6.401,00	8.532,00
2016	11.183,00	7.636,00	6.451,00	8.535,00
2017	12.872,00	7.792,00	6.582,00	9.825,00

Fonte: SNIS

Tabela 10: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ)
2013	21,0	14,6
2014	20,5	14,6
2015	18,9	14,7
2016	17,6	14,8
2017	17,0	15,1

Fonte: SNIS

2.2.1.1 SAA distrito Sede

a) SAA Mazomba

O SAA é composto por uma captação superficial no Rio Mazomba, por meio de uma barragem de elevação. De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado em 2017, os principais afluentes do Rio Mazomba são, pela margem esquerda, o Rio Santa Rita-Pouso Frio e os Canais Mandi e Guarda Grande, e pela margem direita, os Rios Mazombinha e Preto ou Teixeira. O alto curso do manancial é caracterizado por leito rochoso com diversos matacões e areia. As margens são taludes íngremes, com poucas árvores, estando em sua maior parte desprotegidas. Muitas residências também se estabeleceram às suas margens.

Após a captação a água é conduzida para uma Unidade de Tratamento (UT), cuja vazão média de tratamento é de 120,0 L/s, sendo a água captada submetida ao tratamento simplificado com desinfecção, correção de pH e fluoretação, pós passar por sistema de gradeamento.

Após o tratamento a água é conduzida por uma Adutora de Água Tratada (AAT), de ferro fundido e diâmetro de 300 mm, que abastece todas as localidades ao longo de seu curso, dentre elas a localidade de Mazomba e parte do distrito Sede de Itaguaí (Figura 16). É importante ressaltar que no SAA Mazomba não existe sistema de reservação, sendo assim, o abastecimento de água fica completamente dependente dos sistemas de captação e tratamento.

Durante as inspeções técnicas foi constatado que as obras civis e os equipamentos da captação do SAA Mazomba se encontravam em situação regular de manutenção e conservação.

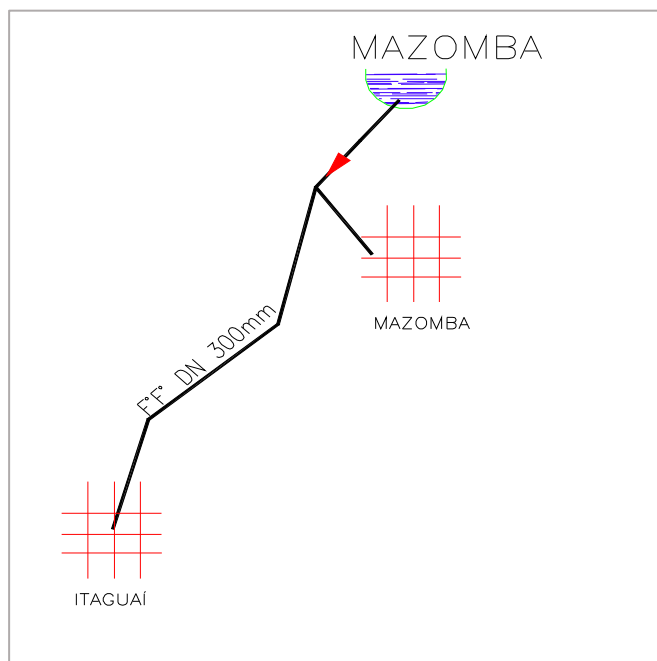


Figura 16: Diagrama simplificado do SAA Mazomba

Fonte: CEDAE (2018)

b) SAA Integrado Itinguçu

O SAA Integrado Itinguçu é composto por uma captação superficial no Rio Itinguçu que nasce na serra do Mazomba em altitude de aproximadamente 870 metros e, após percorrer cerca de 6 quilômetros, deságua no manguezal de Coroa Grande.

A água captada é conduzida para uma Unidade de Tratamento (UT), cuja vazão média de tratamento é de 120,0 L/s, onde ela será submetida ao tratamento simplificado com desinfecção, correção de pH e fluoretação, após passar por sistema de gradeamento.

Da UT saem 2 (duas) Adutoras de Água Tratada (AAT) com diâmetro de 250 mm cada (Figura 17). Uma das AAT conduz uma vazão de 48 L/s (40% da água tratada) para o abastecimento de Itacuruçá (pertencente ao Município de Mangaratiba) e a outra conduz uma vazão de 72 L/s (60% da água tratada) para ao abastecimento do distrito Sede de Itaguaí, abastecendo desde Coroa Grande, incluindo os bairros de Vila Peri e Brisamar, até o trevo do Mazomba, situado na rodovia BR 101.

Cabe ressaltar que no SAA Integrado Itinguçu, no que se refere ao atendimento da população de Itaguaí, não existe reservatório, sendo assim, o abastecimento de água fica completamente dependente dos sistemas de captação e tratamento.

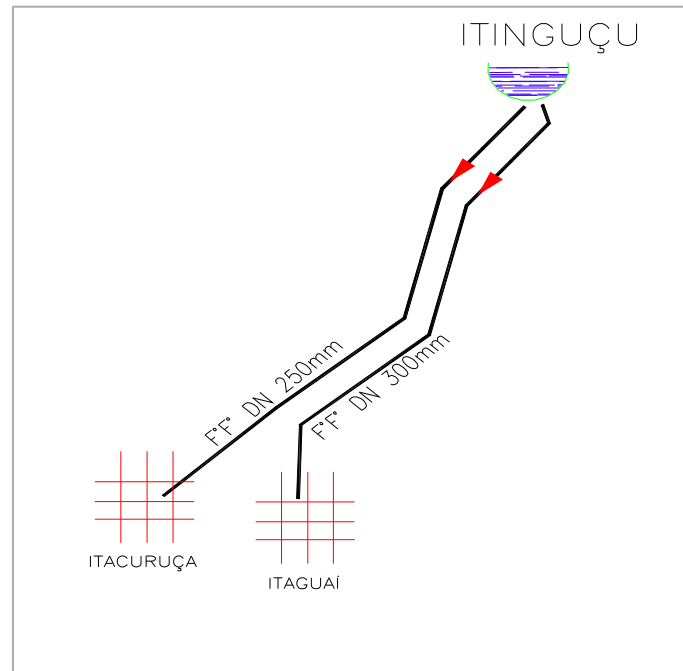


Figura 17: Diagrama simplificado do SAA Integrado Itinguçu

Fonte: CEDAE (2018)

c) SAA Integrado Ribeirão das Lajes

O Ribeirão das Lajes, era um curso d'água contínuo com cerca de 60,5 km de extensão, que tinha como principal afluente o Rio Pires e como a sua foz o Rio Santana. A partir do ano de 1905 as sucessivas obras na bacia, dentre elas o seccionamento do Ribeirão das Lajes pela Barragem de Salto, deram origem ao Reservatório do Ribeirão das Lajes.

Ao longo dos anos, devido a diversas intervenções (obras de alteamentos do Reservatório realizadas em 1940 e 1943; obras de desvio do Rio Paraíba-Piraí, concluídas em 1952 junto com a construção da Usina Hidrelétrica de Nilo Peçanha e, o início da operação da usina de Pereira Passos em 1962) houve a segmentação do Ribeirão das Lajes. Assim, o comprimento total de 60,5 km passou a ser segmentado da seguinte forma: 34 km correspondem ao trecho da cabeceira do Rio do Pires até a barragem do Reservatório de Lajes, incluindo o canal submerso; 2,5 km é a extensão de leito seco entre esta barragem e o remanso do Reservatório da UHE Pereira Passos; 4 km é o comprimento do Reservatório de Pereira Passos e 20 km é o segmento entre a barragem da UHE Pereira Passos e a confluência com o Rio Santana.

Em suma as águas da Represa de Lajes são provenientes das descargas dos cursos de água da bacia de contribuição que nela chegam através de um túnel (Túnel de Tocos) de 8.430 m de extensão, que transpassa a Serra dos Cristais, que é um divisor de águas. Os

principais rios são o Pires, Bálsamo, Ponte de Zinco, Passa Vinte, da Prata e Palmeiras e ainda das águas do Rio Piraí.

A captação do sistema de Ribeirão das Lajes é realizada à jusante do reservatório de Lajes após o turbinamento da UHE de Fontes Nova. Trata-se de uma captação superficial feita em um canal de seção retangular de 2,00x2,75 m, denominado calha da CEDAE. Cabe ressaltar que o SAA Integrado Ribeirão das Lajes entrou em operação em 1940, com a conclusão da construção da sua primeira adutora. Posteriormente, em 1949, o sistema foi ampliado com a construção da segunda adutora (Figura 18), instalada para garantir o perene e ininterrupto abastecimento do então Distrito Federal, atual cidade do Rio de Janeiro, na época atendido apenas pelo Sistema Acari que era sujeito à sazonalidade.

A qualidade da água captada exige apenas de tratamento simplificado realizado em uma Unidade de Tratamento (UT), na qual a água é submetida ao tratamento com desinfecção, correção de pH e fluoretação (Figura 18), após passar por sistema de gradeamento.

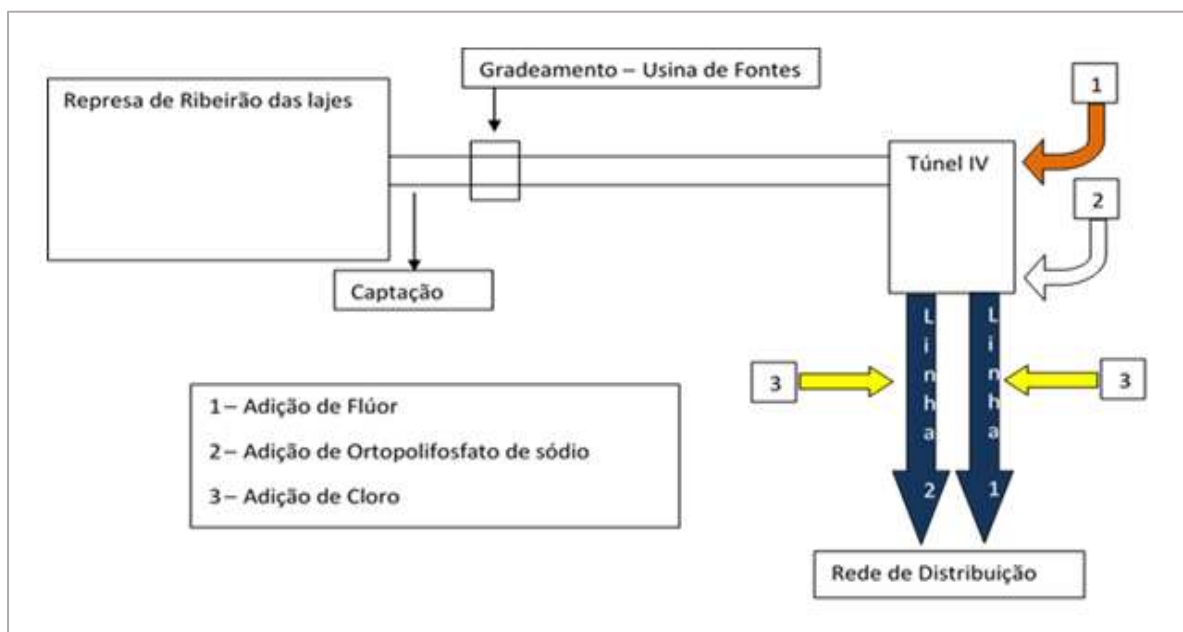


Figura 18: Fluxograma da UT SAA Ribeirão das Lajes e adutoras de água tratada

Fonte: CEDAE (2018)

Conforme relatado, a água proveniente da UT Ribeirão das Lajes é distribuída através de duas adutoras de 1.750 mm, em concreto armado, que conduzem a água até o Reservatório do Pedregulho, instalado no município do Rio de Janeiro, passando pelos municípios de Seropédica e Nova Iguaçu. No município de Seropédica existe uma derivação de diâmetro 800 mm, em uma das duas adutoras principais do SSA Ribeirão das Lajes, responsável pelo abastecimento da Adutora de Itaguaí, conforme detalhado na Figura 19.

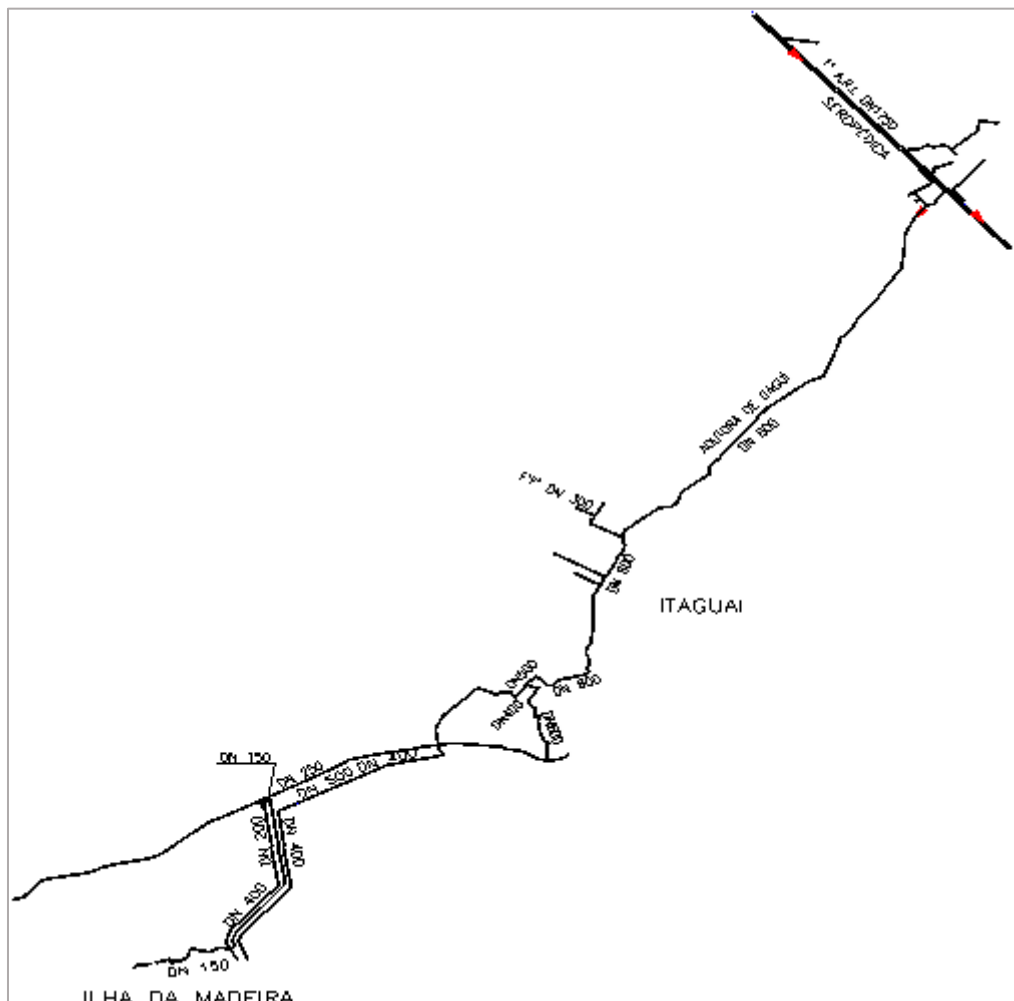


Figura 19: Diagrama simplificado do SAA Integrado Ribeirão das Lajes

Fonte: CEDAE (2018)

A água proveniente da derivação é distribuída no distrito Sede do município de Itaguai com auxílio de 2 (duas) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), conforme informação disponibilizada pela CEDAE (Tabela 11). Cabe ressaltar que no sistema de abastecimento da população de Itaguai, proveniente do SAA Integrado Ribeirão das Lajes, não há reservatórios, sendo assim, o abastecimento de água fica completamente dependente dos sistemas de captação e tratamento.

Tabela 11: Estações elevatórias de água tratada de Itaguaí

ELEVATÓRIAS - ITAGUAÍ - GRB							
EEAT	Endereço	Bairro	Cj.	Potência (HP)	Bomba		Tipo
					Modelo	Marca	
Chaperó (não opera por falta de retaguarda)	Estrada Jose Maia de Oliveira esquina com Rua Um	Chaperó	3	400	12 LN 17	FLOWSERVE	Bipartida
26 de dezembro	Rua C esquina com Av. Ponte Preta n° 20	Vila Ibirapitanga	1	8	S65/2	LEAO	Submersa

Fonte: CEDAE, 2018

Durante as inspeções técnicas para a elaboração do produto foi constatado que as obras civis da “EEAT - 26 de dezembro” se encontravam em boas condições de manutenção e conservação, já a situação das obras civis da EEAT - Chaperó era precária.

2.2.2 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 Itaguaí. 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 Itaguaí 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 (m ³ /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 (m ³ /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 (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,552225	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
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

Estrutura tarifária vigente				
	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 (2019)

2.2.3 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 Itaguaí faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Litorânea SP RJ (região hidrográfica do Guandu) que, por sua vez, apresenta significativa disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais, em função dos corpos hídricos existentes, dentre eles: Rio Iguaçu, Rio da Bota e Rio Sarapuí.

Conforme relatado a Região Hidrográfica II Guandu ocupa uma área de 3.815,6 km² e as principais Bacias que a compõem são: Santana, São Pedro, Bacia do Macaco, Ribeirão das Lajes, Guandu (Canal São Francisco), Rio da Guarda, Canal do Guandu, Guandu-Mirim, Mazomba, Piraquê ou Cabuçu, Canal do Itá, Ponto, Portinho, Restinga de Marambaia, Bacia do Pirai, além de corpos d'água contribuintes à represa de Ribeirão das Lajes e ao Litoral de Mangaratiba e Itacurussá.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que o sistema produtor Integrado Ribeirão das Lajes 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 Itaguaí

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Represa de Ribeirão das Lajes	Integrado Ribeirão das Lajes	100%	Requer ampliação de sistema

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o Sistema Integrado Guandu /Lajes/ Acari de abastecimento de água de Itaguaí não será suficiente para atender a demanda de 2030, estimada em 792,92 L/s, requerendo uma ampliação Imediata de 3.000 L/s. Os mananciais utilizados no sistema Integrado Guandu/Lajes/Acari não atenderão ao cenário futuro de abastecimento de água no município, considerando uma vazão de 7.425 L/s.

De acordo com informações do diagnóstico de recursos hídricos (Produto 2.1), no município de Itaguaí existem cadastrados 44 (quarenta e quatro) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 93.913,08 m³/ano e uma vazão instalada de 210.502,80 m³/ano. Ainda segundo o mesmo produto, o município de Itaguaí ocupa o 21° no ranking de disponibilidade instalada dentre os 64 (sessenta e quatro) municípios diagnosticados.

Ainda de acordo com o referido produto, foi apresentada a oferta para os Sistemas Integrados Guandu/Lajes/Acari, conforme mostrado na Tabela 14.

Tabela 14: Demandas x Vazões aduzidas para os Sistemas Integrados Guandu/Lajes/Acari

Municípios	Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Itaguaí	Sede	101.956	474,97	Sistema integrado Guandu; Lajes: 5.500 L/s e Acari: 1.900 L/s	52.400,00	-6.265,12	120.000,00
	Ibituporanga	215	0,59				
Seropédica	Sede	50.778	336,64				
Queimados	Sede	121.457	547,14				
Japeri	Sede	75.518	306,92				
Paracambi	Sede	33.134	131,67				

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 90.945 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Municípios	Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Duque de Caxias	Sede	316.746	1.524,48				
	Campos Elyseos	277.634	814,93				
	Imbariê	151.529	444,78				
	Xerém	55.717	163,54				
Belford Roxo	Sede	392.018	1.906,91				
Mesquita	Sede	170.977	674,51				
São João de Meriti	Sede	234.837	1.041,90				
	Coelho da Rocha	160.568	486,09				
	São Mateus	51.519	155,96				
Nilópolis	Sede	102.898	466,49				
	Olinda	56.132	163,85				
Nova Iguaçu	Sede	747.901	3.883,30				
Rio de Janeiro	Sede	6.826.818	45.140,44				
	Totais	9.928.352	58.665,12				

No tocante aos pontos de outorga no município de Itaguaí, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem 29 (vinte e nove) licenças outorgadas em seu território, pertencentes a propriedades particulares, dentre elas a Construtora Norberto Odebrecht S.A, Mineração Santa Luzia de Itaguaí Ltda e Clube de Regatas Vasco da Gama.

2.2.4 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 na ETA do SAA Mazomba. 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 novembro 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 nos meses de abril, maio e dezembro. Quanto a análise de coliformes totais, a maioria dos meses apresentou 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 15: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - ETA do SAA Mazomba

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 recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	37	22	3,3	7,0	2,3	100,0	100,0	100,0	N.A.
FEV	34	20	2,2	7,0	2,2	97,1	94,1	100,0	97,1
MAR	32	18	3,4	8,0	1,9	100,0	100,0	100,0	N.A.
ABR	28	17	4,4	13,0	2,4	100,0	100,0	100,0	N.A.
MAI	31	17	4,5	13,0	2,0	100,0	100,0	100,0	N.A.
JUN	33	20	2,4	8,0	2,3	100,0	97,0	100,0	100,0
JUL	29	17	2,9	7,0	2,4	100,0	100,0	100,0	N.A.
AGO	28	16	2,0	6,0	2,8	N.A.	100,0	100,0	N.A.
SET	32	18	2,8	5,0	1,9	100,0	100,0	100,0	N.A.
OUT	32	18	2,8	6,0	2,6	100,0	100,0	100,0	N.A.
NOV	25	16	3,8	8,0	2,0	100,0	100,0	100,0	N.A.
DEZ	31	18	4,4	7,0	2,4	96,8	93,5	100,0	100,0

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

Na Tabela 16 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA do SAA Itinguçú. 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 setembro as análises foram realizadas em um maior número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de maio e novembro estando acima do valor máximo permitido pela legislação vigente para padrões organoléuticos. Quanto a análise de coliformes totais, apenas o mês de novembro apresentou 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente e para *E. coli* o atendimento se deu em quatro meses somente.

Tabela 16: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - ETA do SAA Itinguçu

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)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	28	18	2,3	6,0	1,7	60,7	71,4	96,4	96,4
FEV	29	22	0,7	4,0	2,2	79,3	100,0	93,1	100,0
MAR	24	17	1,7	6,0	1,8	75,0	95,8	91,7	95,8
ABR	28	19	1,4	5,0	2,1	78,6	100,0	32,9	100,0
MAI	29	18	5,3	12,0	1,8	82,8	100,0	100,0	N.A.
JUN	28	18	2,2	6,0	1,5	78,6	100,0	96,4	100,0
JUL	34	23	2,6	6,0	2,1	73,5	97,1	97,1	100,0
AGO	27	18	2,2	6,0	1,8	85,2	88,9	96,3	100,0
SET	40	26	1,4	4,0	2,1	97,5	100,0	100,0	N.A.
OUT	28	18	1,8	5,0	2,4	92,9	96,4	100,0	N.A.
NOV	17	11	8,5	14,0	1,8	100,0	N.A.	100,0	N.A.
DEZ	27	18	3,0	6,0	1,9	77,8	100,0	92,6	100,0

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

Na Tabela 17 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA do Sistema Integrado Ribeirão das Lajes. 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 junho as análises foram realizadas em um maior número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de abril e maio. Quanto a análise de coliformes totais, nenhum mês apresentou 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente e para *E. coli* o atendimento se deu em sete dos doze meses.

Tabela 17: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - ETA do SAA Integrado Ribeirão das Lajes

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)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	141	98	1,7	6,0	2,1	95,0	100,0	100,0	N.A.
FEV	141	99	2,8	8,0	1,8	89,4	97,2	100,0	N.A.
MAR	145	100	3,7	11,0	2,1	84,1	100,0	99,3	100,0
ABR	135	94	5,2	15,0	2,0	95,6	100,0	100,0	N.A.
MAI	131	91	5,3	16,0	1,7	94,7	100,0	98,5	N.A.
JUN	149	103	3,4	13,0	1,8	85,2	99,3	100,0	N.A.
JUL	147	101	4,1	13,0	2,2	96,6	100,0	100,0	N.A.
AGO	146	102	3,7	11,0	2,2	89,7	99,3	98,6	100,0
SET	143	100	3,1	8,0	2,3	94,4	100,0	98,6	100,0
OUT	134	93	2,0	7,0	1,8	95,5	100,0	100,0	N.A.
NOV	137	94	2,5	6,0	1,8	90,5	98,5	100,0	N.A.
DEZ	128	88	4,5	9,0	1,9	92,2	99,2	99,2	100,0

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

2.3 Esgotamento Sanitário

2.3.1 Caracterização geral

De acordo com informações do SNIS, para o ano de 2018, o índice de coleta de esgoto era de 34,29%. Ainda segundo os dados do SNIS, para o período de 2013 a 2017, as ligações ativas apresentaram um incremento de 935 unidades, sendo que, entre os anos de 2014 e 2015 o número de ligações ativas apresentou um acréscimo de 4,54%, conforme apresentado na Tabela 18.

Segundo a avaliação deste estudo o índice de coleta de esgoto para 2019 é de 27,5%.

Tabela 18: Evolução do atendimento pelo SES do município de Itaguaí, no período de 2013 a 2017

Ano	População urbana atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	45.385	10.172	13.972	13.221
2014	46.662	10.458	14.365	13.593
2015	46.662	10.933	15.017	14.210
2016	49.144	11.015	15.129	14.316
2017	49.582	11.107	15.256	14.437

Fonte: SNIS (2018)

As extensões da rede coletora de esgoto para o ano de 2019, em todos os distritos, totalizam 100.000 m (Tabela 19).

Tabela 19: Estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para o ano de 2020

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)
Sede	100.000
Ibituporanga	0
Total	100.000

Segundo informações do PMSB existente, parte da população da Sede do município de Itaguaí é atendida com rede coletora separadora absoluta de esgoto, sendo parte desta implantada pela CEDAE. O restante da população lança seu esgoto nas galerias de drenagem e/ou diretamente nos córregos e/ou possui fossa séptica instalada.

Ainda de acordo com o Plano, no distrito Sede do município existe 1 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE); entretanto, encontra-se desativada há mais de 10 anos. Desta maneira, a maior parte do esgoto produzido no município está sendo lançado *in natura* nos córregos da região. Os principais receptores são, os canais Viana, do Trapiche e Santo Inácio, e os Rios Cação, Piloto, Meio Dia, Mazomba, dentre outros que desaguam na Baía de Sepetiba.

É importante mencionar que à época da inspeção de campo, a ETE do município encontrava-se desativada e totalmente vandalizada, com equipamentos deteriorados e estruturas civis abandonadas, situação semelhante foi observada em relação às Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) do SES. De acordo com informações do PMSB, a ETE cujo tratamento é composto pelas etapas de pré-tratamento (desarenador e gradeamentos), lodo ativado seguido por decantadores secundários, foi projetada para tratar os efluentes de

aproximadamente 22 mil pessoas, entretanto, quando se encontrava em operação, tratava apenas o efluente produzido por 6 mil pessoas. O atendimento abrangia os bairros Engenho, Centro, Monte Serrat e Jardim América, cujo esgoto era recalcado por 5 elevatórias até a entrada da estação. O efluente tratado era lançado no Canal do Vieira.

Cabe ressaltar que no distrito de Ibituporanga não existe sistema público de coleta de esgoto, no entanto, em função da pequena população, enquadra-se na solução alternativa individual, composta de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio e sumidouro.

2.3.2 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 obtidas junto à Prefeitura Municipal de Itaguaí, não há política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados, referente à coleta de esgoto.

2.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade da 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 Itaguaí tal situação torna-se ainda mais crítica pelo fato de a maior 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.

2.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Itaguaí, 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. Há 4 (quatro) pontos de monitoramento localizados em Itaguaí. Para 2 (duas) estações (IG301 e PM360), a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD) não estão dentro do limite estabelecido pela CONAMA 357/2005. Os Índices de Qualidade de Água

(IQAnsf) para a 4 (quatro) estações estão enquadrados na categoria “Ruim” de qualidade de água.

Conforme já mencionado, a maior parte do esgoto coletado em Itaguaí não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d’água que cortam o município, o que acarreta deterioração dos cursos d’água das bacias hidrográficas da Baía de Guanabara e do Rio Guandu 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. Para o Estado do Rio de Janeiro deve-se atender também, em termos de padrões de lançamento de efluentes a NOP-INEA-45 aprovada pela Resolução Consema Nº. 90 de 08/02/2021.

3 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 Itaguaí 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 ambientais e (iii) Planos setoriais em âmbito municipal, estadual e federal.

3.1 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 20 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Itaguaí, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados e utilizados para a

determinação das demandas por serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Tabela 20: Projeção populacional no período de planejamento

Ano de Planejamento	Número de habitantes		
	Distritos		
	Sede	Ibituporanga	Total Município
1	134.167	330	134.497
5	141.288	349	141.637
10	147.415	351	147.766
15	150.593	351	150.944
20	151.228	350	151.578
25	149.782	350	150.132
30	146.678	350	147.028
35	142.522	350	142.872

3.2 Abastecimento de Água

3.2.1 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.

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.

3.2.2 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-se as metas que estão apresentadas na Tabela 21, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Itaguaí, ressalta-se que possui população com número de habitantes maior do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 21: 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	12 anos

O índice de atendimento de abastecimento de água avaliada é de 87,1% da população urbana no ano 1 de planejamento.

Uma vez que Itaguaí se localiza na bacia do rio Guandu, principal manancial da RMRJ, propõe-se a universalização do sistema de esgotamento sanitário em apenas 5 anos de maneira a garantir a qualidade de água do manancial e, portanto, a meta de abastecimento de água deve também atingir a universalização neste período.

Na

Tabela 22 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 22: 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
65,6%	99,0%	99,0%	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 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 23 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 23: 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 23 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.

3.2.3 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 2019. No município de Itaguaí, foi considerado o consumo *per capita* de 231 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano 10, 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 24.

Tabela 24: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Período	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	231
2	222
3	213
4	204
5	195
6	186
7	177
8	168
9	159
10	150
11 a 35	150

b) 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:

- k1 = 1,2 (coeficiente do dia de maior consumo)
- k2 = 1,5 (coeficiente da hora de maior consumo)

c) 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 reduz o consumo de energia, produtos químicos, dentre outros, e como resultado minimiza a necessidade de expansão do sistema.

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 Itaguaí e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 25.

Tabela 25: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Período	Meta de perdas prevista (%)
1	26,2%
2	26,1%
3	25,9%
4	25,8%
5	25,7%
6	25,5%
7	25,4%
8	25,3%
9	25,1%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

d) 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 (%)

e) 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 no ano da meta final. 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).

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

Em que,

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

IPP: Índice de perdas na produção (5,0%)

f) 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.

3.2.4 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 26, o maior déficit na demanda se dá na Sede, no ano 6 de planejamento, no valor de 410 L/s. As estruturas de produção de água existentes nos distritos Sede e Ibituporanga são insuficientes para atender a população da área de abrangência desses sistemas durante todo o período de planejamento, dependendo do Sistema Integrado Lajes para que o abastecimento seja realizado.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 27) evidencia que ambos os distritos apresentarão déficit de reservação ao longo do horizonte de projeto, sendo a situação mais crítica no distrito Sede, com déficit de 18.021 m³ no ano 5 de planejamento. Tal situação evidencia a fragilidade dos sistemas de abastecimento de água em todo o município, aumentando os riscos de ocorrência de intermitências nos SAA, visto que a insuficiência de reservação aumenta a dependência em relação aos sistemas 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 26: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água nos distritos Sede e Ibituporanga

Ano	Sede			Ibituporanga		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s) (1)	Somatório Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s) (2)
1	468,47	192,00	-276,47	0,80	1,00	0,20
2	514,22	192,00	-322,22	0,88	1,00	0,12
3	669,04	192,00	-477,04	1,16	1,00	-0,16
4	594,32	192,00	-402,32	1,04	1,00	-0,04
5	625,73	192,00	-433,73	1,10	1,00	-0,10
6	601,94	192,00	-409,94	1,05	1,00	-0,05
7	577,65	192,00	-385,65	1,01	1,00	-0,01
8	551,69	192,00	-359,69	0,96	1,00	0,04
9	527,61	192,00	-335,61	0,92	1,00	0,08
10	499,82	192,00	-307,82	0,87	1,00	0,13
11	502,33	192,00	-310,33	0,87	1,00	0,13
12	504,84	192,00	-312,84	0,87	1,00	0,13
13	507,36	192,00	-315,36	0,87	1,00	0,13
14	509,87	192,00	-317,87	0,87	1,00	0,13
15	510,59	192,00	-318,59	0,87	1,00	0,13
16	511,32	192,00	-319,32	0,87	1,00	0,13
17	512,04	192,00	-320,04	0,87	1,00	0,13
18	512,77	192,00	-320,77	0,87	1,00	0,13
19	513,49	192,00	-321,49	0,87	1,00	0,13
20	512,75	192,00	-320,75	0,87	1,00	0,13
21	512,00	192,00	-320,00	0,87	1,00	0,13
22	511,26	192,00	-319,26	0,87	1,00	0,13
23	510,51	192,00	-318,51	0,87	1,00	0,13
24	509,77	192,00	-317,77	0,87	1,00	0,13
25	507,84	192,00	-315,84	0,87	1,00	0,13
26	505,92	192,00	-313,92	0,87	1,00	0,13
27	503,99	192,00	-311,99	0,87	1,00	0,13
28	502,06	192,00	-310,06	0,87	1,00	0,13
29	500,14	192,00	-308,14	0,87	1,00	0,13
30	497,32	192,00	-305,32	0,87	1,00	0,13
31	494,50	192,00	-302,50	0,87	1,00	0,13
32	491,68	192,00	-299,68	0,87	1,00	0,13
33	488,86	192,00	-296,86	0,87	1,00	0,13
34	486,05	192,00	-294,05	0,87	1,00	0,13
35	483,23	192,00	-291,23	0,87	1,00	0,13

(1) Saldo suprido pelo Sistema Guandu-Lajes

(2) Admitida vazão de produção de 1,0 L/s

Tabela 27: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água nos distritos Sede e Ibituporanga

Ano	Sede			Ibituporanga		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	13.492	0	-13.492	23	0	-23
2	14.810	0	-14.810	25	0	-25
3	19.268	0	-19.268	33	0	-33
4	17.116	0	-17.116	30	0	-30
5	18.021	0	-18.021	32	0	-32
6	17.336	0	-17.336	30	0	-30
7	16.636	0	-16.636	29	0	-29
8	15.889	0	-15.889	28	0	-28
9	15.195	0	-15.195	26	0	-26
10	14.395	0	-14.395	25	0	-25
11	14.467	0	-14.467	25	0	-25
12	14.539	0	-14.539	25	0	-25
13	14.612	0	-14.612	25	0	-25
14	14.684	0	-14.684	25	0	-25
15	14.705	0	-14.705	25	0	-25
16	14.726	0	-14.726	25	0	-25
17	14.747	0	-14.747	25	0	-25
18	14.768	0	-14.768	25	0	-25
19	14.789	0	-14.789	25	0	-25
20	14.767	0	-14.767	25	0	-25
21	14.746	0	-14.746	25	0	-25
22	14.724	0	-14.724	25	0	-25
23	14.703	0	-14.703	25	0	-25
24	14.681	0	-14.681	25	0	-25
25	14.626	0	-14.626	25	0	-25
26	14.570	0	-14.570	25	0	-25
27	14.515	0	-14.515	25	0	-25
28	14.459	0	-14.459	25	0	-25
29	14.404	0	-14.404	25	0	-25
30	14.323	0	-14.323	25	0	-25
31	14.242	0	-14.242	25	0	-25
32	14.160	0	-14.160	25	0	-25
33	14.079	0	-14.079	25	0	-25
34	13.998	0	-13.998	25	0	-25
35	13.917	0	-13.917	25	0	-25

3.3 Esgotamento sanitário

3.3.1 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.

3.3.2 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.

A meta máxima adotada de universalização do sistema de esgotamento sanitário para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE é a mesma para todos, de 12 anos, não devendo ultrapassar o ano de 2033.

O índice de coleta de esgotos no município de Itaguaí é de 27,5% para a área urbana da sede e nulo para o distrito de Ibituporanga. Uma vez que o município se localiza na bacia do rio Guandu, principal manancial da RMRJ, propõe-se a universalização do sistema de esgotamento sanitário em apenas 5 anos de maneira a garantir a qualidade de água do manancial 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 os distritos sede e de Ibituporanga - município de Itaguaí

Metas - Atendimento de Coleta de Esgotos (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
27,5%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Ibituporanga, por se tratar de um distrito com população inferior a 500 habitantes, deverá ser provido de sistema individual com fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

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

3.3.3 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, conseqüentemente, 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 em cada uma das localidades, 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 cada uma das localidades estudadas.

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

Em que,

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

c : Coeficiente de retorno (0,8)

I_c : Índice de coleta de esgoto (%)

C : Consumo de água (m³/dia)

T_i : Taxa de Infiltração (0,2 L/s.km)

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 (m³/dia)

I_T : Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

3.3.4 Resultados da demanda

O SES da sede do município de Itaguaí dispõe de 1 (uma) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que se encontra desativada há mais de 10 anos.

Na Sede municipal (Tabela 30) observa-se um déficit na capacidade de tratamento de esgotos de 379 L/s no 5º ano de planejamento e 309 L/s no fim de plano, caso não se faça nenhuma ação mitigadora.

Cabe ressaltar que no distrito de Ibituporanga não existe sistema público de coleta de esgoto, no entanto, em função da pequena população, enquadra-se na solução alternativa individual, composta de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio e sumidouro.

Tabela 30: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede de Itaguaí

Ano	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	108,09	20,97	129,06	0,00	-129,06
2	165,12	29,64	194,76	0,00	-194,76
3	335,11	38,30	373,40	0,00	-373,40
4	298,03	46,96	344,99	0,00	-344,99
5	314,16	64,80	378,96	0,00	-378,96
6	302,57	57,66	360,23	0,00	-360,23
7	290,71	58,59	349,30	0,00	-349,30
8	278,57	59,52	338,09	0,00	-338,09
9	266,16	60,45	326,61	0,00	-326,61
10	252,43	61,03	313,46	0,00	-313,46
11	253,70	61,61	315,32	0,00	-315,32
12	254,97	62,20	317,17	0,00	-317,17
13	256,24	62,78	319,02	0,00	-319,02
14	257,51	63,36	320,87	0,00	-320,87
15	257,88	63,63	321,51	0,00	-321,51
16	258,24	63,90	322,15	0,00	-322,15
17	258,61	64,17	322,78	0,00	-322,78
18	258,97	64,44	323,42	0,00	-323,42
19	259,34	64,72	324,05	0,00	-324,05
20	258,96	64,73	323,69	0,00	-323,69
21	258,59	64,75	323,34	0,00	-323,34
22	258,21	64,77	322,98	0,00	-322,98
23	257,83	64,78	322,62	0,00	-322,62
24	257,46	64,80	322,26	0,00	-322,26
25	256,49	64,80	321,29	0,00	-321,29
26	255,51	64,80	320,31	0,00	-320,31
27	254,54	64,80	319,34	0,00	-319,34
28	253,57	64,80	318,37	0,00	-318,37

Ano	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
29	252,60	64,80	317,40	0,00	-317,40
30	251,17	64,80	315,97	0,00	-315,97
31	249,75	64,80	314,55	0,00	-314,55
32	248,32	64,80	313,12	0,00	-313,12
33	246,90	64,80	311,70	0,00	-311,70
34	245,48	64,80	310,28	0,00	-310,28
35	244,05	64,80	308,85	0,00	-308,85

Nota: O distrito de Ibituporanga terá solução individual de SES

4 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 Itaguaí 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 Duque de Caxias tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007 , atualizada pela Lei nº 14.026 de 15/07/2020, que estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Foi considerado que os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, deverão estar compatibilizados com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

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 31.

Tabela 31: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	1 a 5 anos
Médio	6 a 12 anos
Longo	13 a 35 anos

4.1 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 cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente em cada distrito, 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.

No diagrama apresentado, as obras de implantação estão apresentadas em vermelho, as de melhoria em amarelo sendo as demais estruturas mantidas na composição do sistema de abastecimento.

4.1.1 Obras de ampliação e melhoria

4.1.1.1 SAA distrito Sede - Itaguaí

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do distrito Sede é subdividido em 3 (três) sistemas, a saber: Mazomba, Itinguçu e Ribeirão das Lajes. Na Figura 20 estão apresentadas as intervenções nos sistemas existentes de produção e reservação, e as obras previstas são:

- Construção de 4 (quatro) reservatórios apoiados: Estrela do Céu (2 reservatórios de 6.000 m³ cada), Coroa Grande (2.000 m³) e Santa Rosa (1.000 m³);
- Construção de Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) com 1 (uma) bomba operacional e 1 (uma) reserva com capacidade de 110L/s e potência de 130 CV para integrar o reservatório novo de Coroa Grande ao sistema existente;
- Reforma da EEAT 26 de dezembro;
- Construção de Adutora de Água Tratada (AAT):
DN 300mm PVCDEFoFo L=8.190m.

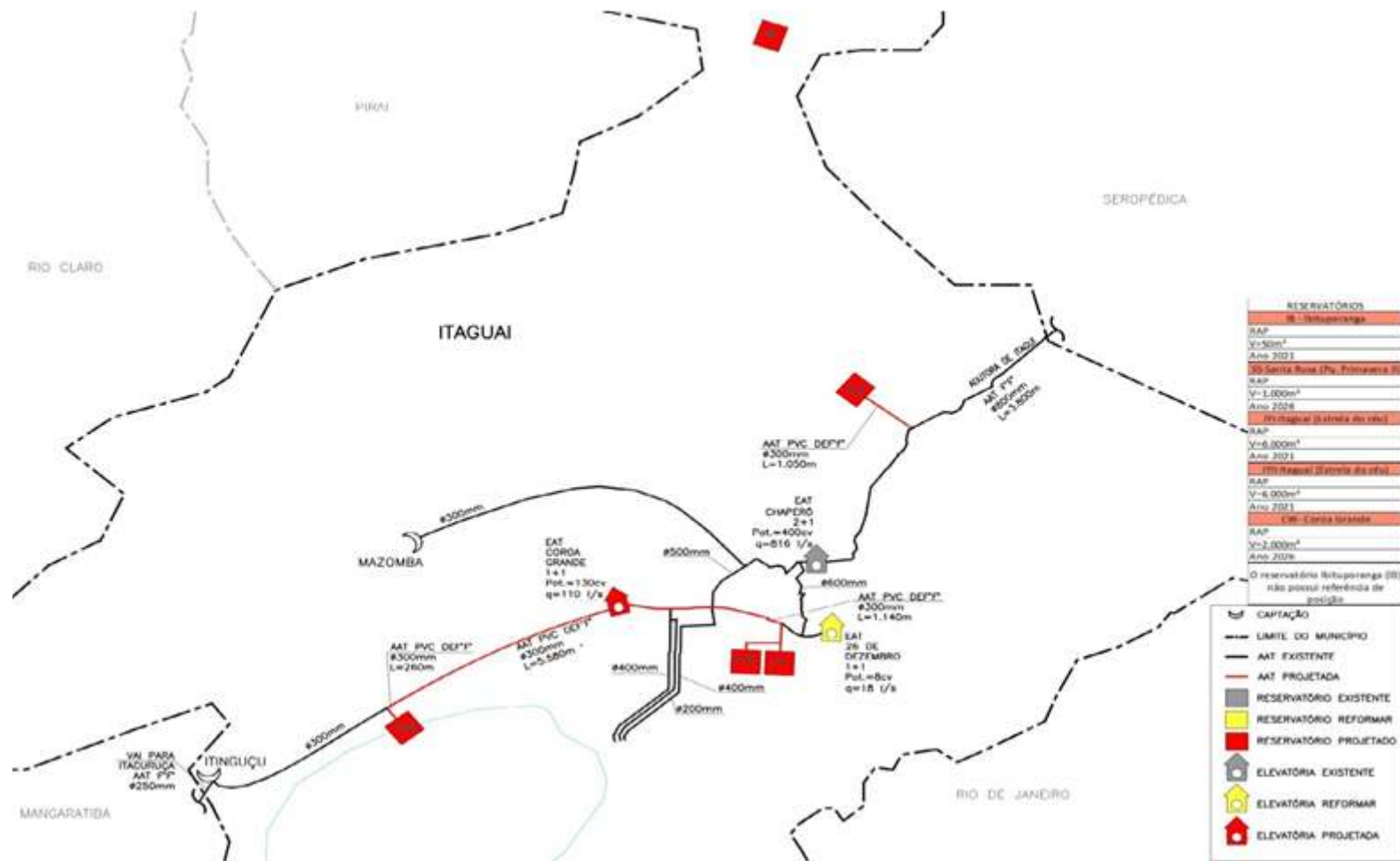


Figura 20: Diagrama simplificado do SAA Sede - Itaguaí

4.1.1.2 SAA distrito de Ibituporanga

Para o SAA do distrito de Ibituporanga está prevista apenas a construção de um reservatório apoiado com capacidade de armazenamento de 50 m³.

4.1.2 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 apresentado na Tabela 32.

Tabela 32: Obras Complementares para o SAA do município de Itaguaí

Item	Sede	Ibituporanga	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	11.408	28	11.436
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	258.201	548	258.750
Substituição da rede existente (m)	23.825	95	23.920
Construção de rede incremental (m)	333.494	815	334.309
Execução de novas ligações prediais (unid)	20.583	43	20.626

4.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na

Tabela 33 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas, bem como, o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado.

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 33: Consolidação das principais ações previstas para o SAA do município de Itaguaí

Prazo	EEAT	AAT	Reservação
Curto	-	Implantar - DN300mm - 160m	Implantar - RAP 2 x 6.000m ³
Curto	Implantar - EAT Coroa Grande	Implantar - DN300mm - 8.030m	Implantar: RAP 2.000m ³ RAP 1.000m ³
Curto	-	-	Implantar - RAP 50m ³ (Ibituporanga)

4.2 Programa de Esgotamento Sanitário

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

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

4.2.1 Obras de ampliação e melhoria

4.2.1.1 SES distrito Sede - Itaguaí

Para o distrito Sede do município de Itaguaí está prevista a implantação de 4 (quatro) sistemas de esgotamento sanitário cujas intervenções previstas estão apresentadas a seguir:

- Sistema Engenho cujo corpo receptor é a Praia;
- Sistema Coroa Grande cujo corpo receptor é o Rio Itumirim;
- Sistema Santo Inácio cujo corpo receptor é o Canal Santo Inácio;

- Sistema Centro cujo corpo receptor é o Valão do Trapiche.

a) Sistema Engenho

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

- Construção da ETE Engenho, com capacidade de 4 L/s, com tratamento a nível secundário e desinfecção;
- Implantação de Emissário:
350mm PVC 1.300 m.

b) Sistema Coroa Grande

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

- Construção da ETE Coroa Grande, com capacidade de 40 L/s, com tratamento a nível secundário e desinfecção;
- Implantação de Emissário:
DN350mm PVC 50 m;

Também está prevista a construção de 5 (cinco) Estações Elevatórias de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na Tabela 34.

Tabela 34: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no Sistema Coroa Grande

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-C1	1+1	9	4
EE-C2	1+1	7	2
EE-C3	2+1	32	6
EE-C4	1+1	9	4
EE-C5	2+1	45	6

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

DN 100mm	PVCPBA	300 m
DN 75mm	PVCPBA	165 m
DN 150mm	PVCDDeFoFo	85 m
DN 100mm	PVCPBA	455 m
DN 200mm	PVCDDeFoFo	40 m

c) Sistema Santo Inácio

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

- Construção da ETE Santo Inácio, com capacidade de 68 L/s, com tratamento a nível secundário e desinfecção;
- Implantação de Emissário:
DN 350mm PVC 50 m;

Também está prevista a construção de 5 (cinco) Estações Elevatórias de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na

Tabela 35.

Tabela 35: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no Sistema Santo Inácio

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-I1	1+1	17	11
EE-I2	1+1	7	1
EE-I3	2+1	33	18
EE-I4	1+1	12	2
EE-I5	1+1	10	2

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

DN 100mm	PVCPBA	440 m
DN 75mm	PVCPBA	45 m
DN 150mm	PVCDeFoFo	650 m
DN 100mm	PVCPBA	50 m
DN 100mm	PVCPBA	570 m

d) Sistema Centro

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

- Construção da ETE Centro, com capacidade de 248 L/s, com tratamento a nível secundário e desinfecção;
- Implantação de Emissário
DN 350mm PVC 50 m.

Também está prevista a construção de 5 (cinco) Estações Elevatórias de Esgotos Bruto (EEB), conforme as características descritas na Tabela 36.

Tabela 36: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no Sistema Centro

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-T1	1+1	16	10
EE-T2	2+1	42	14
EE-T3	1+1	41	14
EE-T4	1+1	13	8
EE-T5	1+1	20	7

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

DN 100mm	PVCPBA	320 m
DN 200mm	PVCDeFoFo	230 m
DN 200mm	PVCDeFoFo	655 m
DN 100mm	PVCPBA	545 m
DN 150mm	PVCDeFoFo	490 m

4.2.1.2 SES distrito de Ibituporanga

Para o distrito de Ibituporanga, composto de pequenos povoados, esparsos e distantes entre si, não se justifica a implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto e serão utilizadas soluções individuais.

4.2.2 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 distrito Sede por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade, em função do arruamento existente. Na Tabela 37 estão apresentadas as extensões, totalizando em 277.574 m de rede coletora.

Tabela 37: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do distrito Sede - Itaguaí

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	252.592	9.715	8.327	6.939	277.574

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento totalizando 23.071 ligações. A taxa utilizada é de 1,48 economias/ligação.

4.2.3 Ibituporanga

Serão implantadas 126 Unidades Sanitárias Individuais (USI) - constituídas de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, com capacidade de atender uma população de até 5 pessoas cada uma.

4.2.4 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 38 está apresentado o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos do município de Itaguaí e o ano 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, tais 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 38: Consolidação das principais ações previstas para o SES do município de Itaguaí

Prazo	Tratamento	EEE	REC	CT / EMIS
Curto	Implantar: ETE Engenho-4L/s ETE Coroa Grande-40L/s ETE Sto. Inácio-68L/s ETE Centro-248L/s	Implantar: Sistema Coroa Grande EE C1 EE C2 EE C3 EE C4 EE C5 Sistema Santo Inácio EE I1 EE I2 EE I3 EE I4 EE I5 Sistema Centro EE T1 EE T2 EE T3 EE T4 EE T5	Implantar: Sistema Coroa Grande LR 100mm-300m LR 80mm-165m LR 150mm-85m LR 100mm-455m LR 200mm-40m Sistema Santo Inácio LR 100mm-440m LR 80mm-45m LR 150mm-650m LR 100mm-50m LR 100mm-570m Sistema Centro LR 100mm-320m LR 200mm-230m LR 200mm-655m LR 100mm-545m LR 150mm-490m	Implantar: CT1 - 400mm - 2.750m CT2 - 500mm - 2.355m CT4 - 700mm - 70m EMIS - 350mm - 1.300m EMIS - 350mm - 50m EMIS - 350mm - 50m EMIS - 350mm - 50m

5 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

5.1 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/2020;
- SINAPI-RJ - Dez/20, excepcionalmente na falta de algum custo unitário do EMOP;
- Orçamentos referenciais da CEDAE;
- Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), foi utilizado o valor de 24%, valor médio admitido pelo TCU para obras de saneamento básico.

5.1.1 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.

5.1.2 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

5.1.3 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.

5.2 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.

5.2.1 Produtos químicos

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela 39.

Tabela 39: 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

5.2.2 Energia (kW)

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

BT: 1,07 R\$/kWh

5.2.3 Recursos humanos

Propõe-se para o custo de Recursos Humanos, o valor de R\$134.581,00/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.

5.2.4 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

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

- Custo de transporte: 4,33 R\$/ton*km;
- Custo de disposição: 77,56 R\$/ton. (base CEDAE)

5.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos

O critério utilizado foi de considerar o seguinte parâmetro:

- Manutenção: 31,24 R\$/ligação.

5.2.6 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 seguinte parâmetro:

- Miscelâneas: de 61,68 R\$/ligação.

5.3 Tabelas de Capex e Opex

No anexo deste relatório estão apresentados os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES.

6 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: setembro de 2019.

AGEVAP. Comitê Guandu - Rio da Guarda. Disponível em: < <http://www.comiteguandu.org.br/rio-da-guarda.php> > Acessado em: setembro de 2019.

AGEVAP. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim - Relatório Parcial 02 - RP02 (2017)**. Disponível em: < http://54.94.199.16:8080/publicacoesArquivos/guandu/arq_pubMidia_Processo_063-2013_P2TOMOIi.pdf >. Acessado em: setembro de 2019.

AGEVAP. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim - Relatório Parcial 04 - RP04 (2017)**. Disponível em: < http://54.94.199.16:8080/publicacoesArquivos/guandu/arq_pubMidia_Processo_063-2013_P4.pdf >. Acessado em: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro de 2019.

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

CERQUEIRA, C. et al. **Manejo de Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Lajes (1985).** Congresso Brás. De Iniciação Científica em Ciências Agrárias - V CBCCA. Lavras. MG. Disponível em: < <http://r1.ufrrj.br/lmbh/pdf/comunicacao%20em%20congresso/comunicacaoemcongresso01.pdf> > Acessado em: setembro 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: setembro de 2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Cadastro elaborado pelo Projeto Rio de Janeiro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Cartografia Geológica Regional.** Brasília, 2000. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia%2C-Meio-Ambiente-e-Saude/Projeto-Rio-de-Janeiro-3498.html> > Acessado em: setembro de 2019.

ERSB - Estudos Regionais de Saneamento Básico.

FIRJAN. **Estudo de Avaliação da Segurança Hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2015.**

GUERRA, A. et al. **Estudo Germorfológico da bacia do Mazomba (Itaguaí-RJ), com fins ao planejamento do uso da terra.** Disponível em: <

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1986_v48_n2.pdf >
Acessado em: setembro de 2019.

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

ICMBIO (União). **RPPN Reserva Porangaba**. Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Disponível em: <
<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/335> > Acessado em: setembro de 2019.

ICMBIO (União). **RPPN Sítio Angaba**. Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Disponível em: <
<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/526> > Acessado em: setembro de 2019.

ICMBIO (União). **RPPN Sítio Poranga**. Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Disponível em: <
<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/742/> > Acessado em: setembro de 2019.

INEA (Estado). **Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/apa-do-rio-guandu> > Acessado em: setembro de 2019.

INEA (Estado). **Parque Estadual Cunhambebe**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-cunhambebe/> > Acessado em: setembro de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI**. Disponível em: <
<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/RECURSOSHIDRICOS/Conselhoestadual/index.htm> > Acessado em: setembro 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: setembro de 2019.

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

ITAGUAÍ (Município). **Lei Complementar nº 3.433, de 17 de maio de 2016.** Altera a Lei Complementar nº 2.608 de 10 de abril de 2007, que alterou o plano diretor do município de Itaguaí e dá outras providências. Disponível em: < <http://cpdoc.camaraltaguaí.rj.gov.br/images/leis/2016/L3433-2016.pdf> e <http://cpdoc.camaraltaguaí.rj.gov.br/images/leis/2007/L2608-2007.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

ITAGUAÍ (Município). **Lei Municipal nº 2.392, de 09 de dezembro de 2003.** Institui o Código Municipal de Meio Ambiente. Disponível em: < <http://cpdoc.camaraltaguaí.rj.gov.br/images/leis/2003/Lei%202392%20de%202003.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

ITAGUAÍ (Município). **Lei Municipal nº 3.158, de 20 de agosto de 2013.** Área de Proteção Ambiental - APA - Itaguaí. Disponível em: < <http://cpdoc.camaraltaguaí.rj.gov.br/images/leis/2013/L3158-2013.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

ITAGUAÍ (Município). **Lei Municipal nº 3.159, de 20 de agosto de 2013.** Área de Proteção Ambiental - APA do Saco de Coroa Grande. Disponível em: < <http://cpdoc.camaraltaguaí.rj.gov.br/images/leis/2013/L3159-2013.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí.

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: setembro de 2019.

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

PPA. **Plano Plurianual de Itaguaí (2018-2021).** Disponível em: < <https://itaguaí.rj.gov.br/pdfsifis/ppa/ppa-2018-2021-Lei-3579.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

Prefeitura Municipal de Itaguaí. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí (2017).** Disponível em: < <http://transparencia.itaguaí.rj.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/>

Produto-06_PMSB-Itagua%C3%AD_Vers%C3%A3o-Final_1115_R1.pdf > Acessado em: setembro 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 II - Guandu**. 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-II.pdf> >. Acessado em: setembro 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: setembro 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: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Resolução CERHI-RJ nº 127, 27 de agosto de 2014**. Aprova o enquadramento de corpos d'água da Região Hidrográfica Guandu. Disponível em: < <http://comiteguandu.org.br/resolucoes/2014/cerhi/127.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

SEA. Planejamento e gestão de recursos hídricos - Boletim Águas e Território (2015) - Secretaria de Estado do Ambiente - SEA. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdc2/-edisp/inea0076585.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

SIM. **Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro** - Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM (DATASUS), 2009. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm> > Acessado em: setembro 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: setembro de 2019.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica**. 2016 a 2018. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: setembro de 2020.

ANEXO – CAPEX E OPEX

Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de Itaguaí

	Estruturas	Distrito						Total
		Sede	Ibituporanga					
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R\$)	13						13
	Elevatória (Mil R\$)	3.298						3.298
	Adutora (Mil R\$)	6.587						6.587
	ETA (Mil R\$)	38						38
	Reservatório (Mil R\$)	17.391	288					17.679
	Rede (Mil R\$)	229.691						229.691
	Ligação (Mil R\$)	5.680	13					5.693
	Hidrometração (Mil R\$)	38.906	91					38.997
	Reinvestimento (Mil R\$)	12.010	14					12.024
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	13.247	19					13.266
	Ambiental (Mil R\$)	835						835
	Total CAPEX (Mil R\$)	327.696	425					328.121
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	3.093						3.093
	Energia (Mil R\$)	164.336						164.336
	Pessoal (Mil R\$)	133.024	314					133.338
	Manutenção (Mil R\$)	44.120	104					44.224
Outros Custos (Mil R\$)	87.115	206					87.321	
Total OPEX (Mil R\$)	431.689	624					432.313	

Itaguaí - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)						Custo total (Mi R\$)
	Sede	Ibituporanga					
5	261.183	354					261.537
10	110.693	146					110.839
15	90.810	108					90.918
20	80.620	109					80.729
25	72.824	110					72.934
30	71.927	110					72.037
35	71.328	111					71.438
Total ⁽¹⁾	759.385	1.048					760.434

Itaguaí - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)						Custo total (Mi R\$)
	Sede	Ibituporanga					
5	282.604	1.111					283.715
10	85.403	42					85.445
15	68.774	23					68.797
20	62.043	13					62.055
25	57.530	9					57.539
30	56.991	6					56.996
35	56.609	4					56.612
Total ⁽¹⁾	669.952	1.208					671.160

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