

APÊNDICE 14

MUNICÍPIO DE RIO BONITO

SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	4
1.1	Localização e inserção regional.....	4
1.2	Demografia.....	5
1.3	Parcelamento, uso e ocupação	6
1.4	Áreas de interesse social.....	6
1.5	Desenvolvimento humano.....	7
1.6	Educação	8
1.7	Saúde	9
1.8	Atividades e vocações econômicas	10
1.9	Unidades de Conservação.....	10
1.10	Áreas de preservação permanente	12
1.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas	12
2	DIAGNÓSTICO	25
2.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	25
2.2	Abastecimento de Água	25
2.2.1	Caracterização geral.....	25
2.2.2	Regulação e tarifação	31
2.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	33
2.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	35
2.3	Esgotamento Sanitário	36
2.3.1	Caracterização geral.....	36
2.3.2	Regulação e tarifação	37
2.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes.....	37
2.3.4	Lançamento de efluentes.....	38
3	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	39
3.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	39
3.2	Abastecimento de Água	40
3.2.1	Objetivos	40
3.2.2	Metas e Indicadores.....	41
3.2.3	Metodologia de Cálculo	42
3.2.4	Resultados da demanda	46
3.3	Esgotamento sanitário.....	49
3.3.1	Objetivos	49

3.3.2	Metas e Indicadores.....	49
3.3.3	Metodologia de Cálculo	50
3.3.4	Resultados da demanda	51
4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	54
4.1	Programa de Abastecimento de Água	54
4.1.1	Obras de ampliação melhoria	55
4.1.2	Obras complementares.....	56
4.1.3	Consolidação das ações e prazos	57
4.2	Programa de Esgotamento Sanitário	57
4.2.1	Obras de ampliação e melhoria.....	58
4.2.2	Obras complementares.....	59
4.2.3	Consolidação das ações e prazos	60
5	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	61
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 Localização e inserção regional

O município de Rio Bonito está localizado na região Metropolitana Leste Fluminense, nas coordenadas 22° 42'31 "Latitude Sul e 42° 36'35"Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 464,76 km² a qual está subdividida em 3 (três) distritos: Sede-Rio Bonito, Vale do Bazílio e Boa Esperança (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 5 (cinco) municípios - Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim, Saquarema, Maricá e Tanguá- e está inserido Regiões Hidrográficas V - Baía de Guanabara e RH VI Lagos São João.

O município dista, aproximadamente, 74 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-101 e RJ-124. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do município de Rio Bonito.

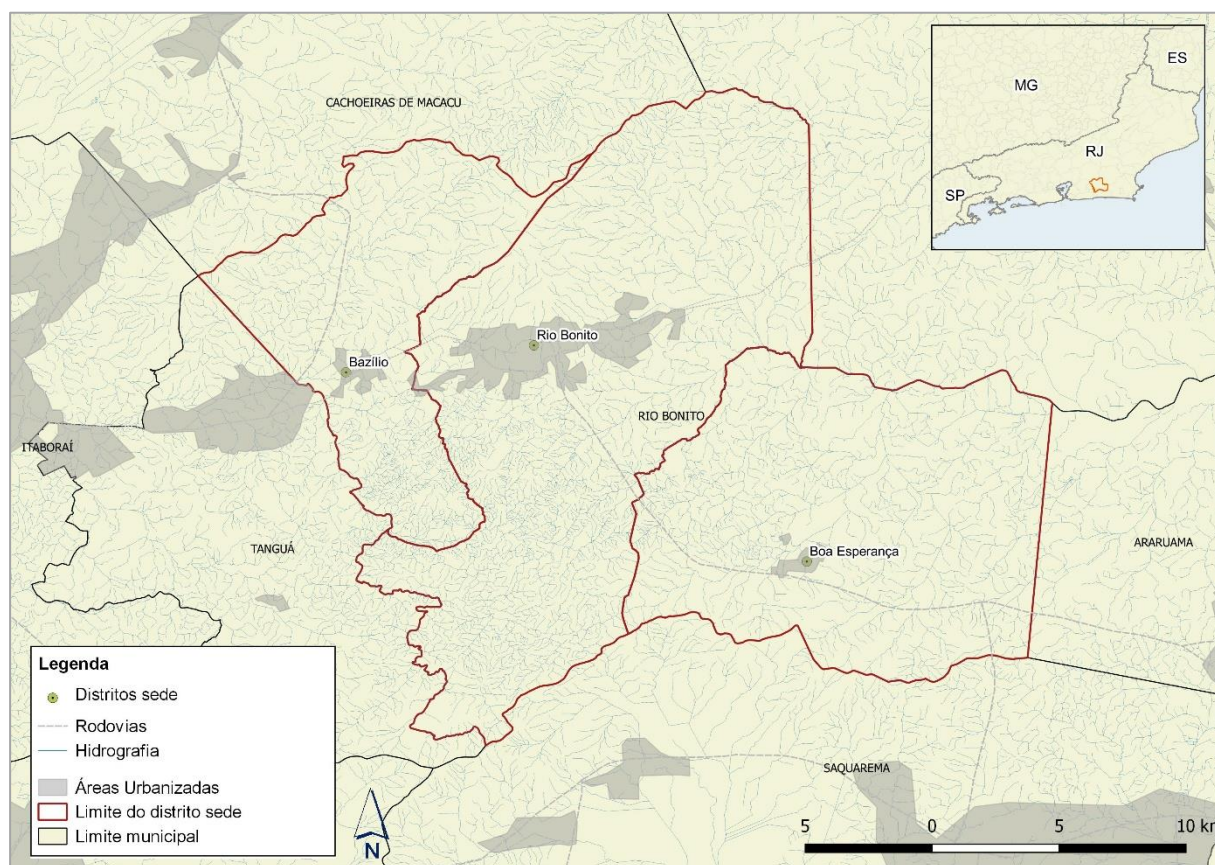


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Rio Bonito

1.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Rio Bonito possuía um total de 55.551 habitantes, com densidade demográfica de 121,70 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 60.201 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,08% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 74,3% correspondem à população urbana e 25,7% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Rio Bonito apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 1,12% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 74,27%, acarretando um crescimento de 8,97%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou crescimento populacional, com taxa média anual de 1,07%, 0,05% menor quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização representou um aumento de 5,15%, passando de 60,15% para 65,30% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural reduziu, atingindo 25,7% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

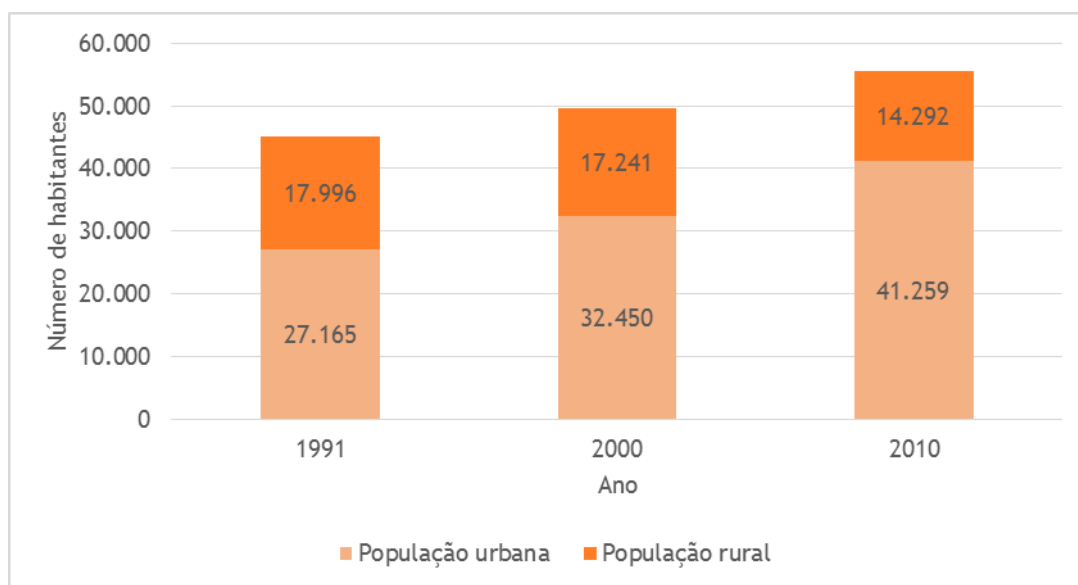


Figura 2: Dinâmica populacional de Rio Bonito

Fonte: PNUD (2013)

1.3 Parcelamento, uso e ocupação

De acordo com o Plano Diretor Estratégico de Rio Bonito, instituído pela Lei Complementar n° 0008 de 29 de setembro de 2006, estão previstas diretrizes, ações e estratégias de ordenamento territorial que orientem o desenvolvimento municipal e estejam compatíveis com as características ambientais do município e com a capacidade de suporte de infraestrutura urbana e equipamentos sociais.

Conforme Título VII - Do Ordenamento do Território, Seção I, Art. 139° - do Plano Diretor Estratégico, o território municipal divide-se em 2 (duas) Zonas, a saber:

- Zona Rural - áreas com características rurais que se subdividem em: Áreas Agropecuárias; Áreas Agropecuárias de Manejo Controlado; Áreas Agroturísticas; Áreas Ambiental-Turísticas; Áreas de Preservação Ambiental.
- Zonas Urbanas - áreas que são submetidas à legislação urbanística municipal, relativa ao parcelamento, uso e ocupação do solo e estão inseridas em perímetros urbanos.

Ainda no Capítulo III (Subseção III) do Plano Diretor é possível identificar a divisão urbano do município de Rio Bonito em 03 (três) Áreas:

- Áreas Urbanas - áreas que abrangem, predominantemente, terrenos já parcelados, destinados ao parcelamento, uso e ocupação para fins urbanos.
- Áreas de Transição Urbana - áreas destinadas a atividades urbanas de baixa densidade de ocupação; atividades agrícolas e de criação de animais de baixo impacto ambiental e baixo incômodo à vizinhança; áreas destinadas à implantação de estabelecimentos de comércio e serviços de médio e grande porte;
- Áreas Industriais - áreas destinadas à implantação de atividades industriais, que pela natureza ou porte são incompatíveis com a realidade das áreas urbanas.

1.4 Áreas de interesse social

Em concordância com o Plano Diretor Estratégico de Rio Bonito (Lei Complementar n° 0008 de 29 de setembro de 2006), as Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) são áreas públicas ou privadas, ocupadas ou a serem ocupadas por segmentos da população que se encontram em situação de maior vulnerabilidade social, prioritárias no atendimento por programas e projetos habitacionais.

O Plano Diretor ressalta que em consideração as características de uso e ocupação da área urbana, as ZEIS subdividem-se em:

- ZEIS 1 - terrenos públicos ou particulares, ocupados por moradias, e identificados como sem condições de habitabilidade;

- ZEIS 2 - loteamentos irregulares ou clandestinos identificados, assim como a ZEIS 1, como sem condições de habitabilidade;
- ZEIS 3 - terrenos não edificados, não ocupados, necessários à implantação de programas e projetos habitacionais de interesse social, especialmente destinados ao reassentamento da população residente em situação de risco.

Ainda segundo o Plano, as ZEIS 1 e 2 serão urbanizadas após a elaboração de um Plano de Urbanização, específico e diferenciado, considerando cada uma das intervenções propostas, a serem aprovadas pelo Poder Executivo Municipal. Ressalta-se que não foi identificada a elaboração do referido Plano.

No Art. N°47 do Plano Diretor estão identificadas as Zonas de Especial Interesse Social na Sede-Rio Bonito e nos distritos de Vale do Bazílio e Boa Esperança, conforme detalhamento a seguir:

- ZEIS 1 na Sede - áreas ocupadas irregularmente nas encostas da Serra do Sambê;
- ZEIS 1 no Distrito de Bazílio - ocupação irregular na Estrada dos Cambucás (margem do Rio Bonito); áreas próximas à região conhecida como Granja; área do Parque da Luz;
- ZEIS 2 na Sede - loteamentos Mangueira, Bosque Clube; loteamentos irregulares na Praça do Cruzeiro; loteamentos carentes de infraestrutura de saneamento básico localizados na Estrada do Rio Seco;
- ZEIS 2 no Distrito de Viçosa - áreas irregulares localizadas próximas à Estrada do Rio Seco;
- ZEIS 2 no Distrito de Boa Esperança - loteamentos Parque Andréa e São Judas Tadeu;
- ZEIS 3 no Distrito de Bazílio - áreas próximas à Estrada de Cambucás.

1.5 Desenvolvimento humano

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

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,710, classificando Rio Bonito na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto”. A taxa de crescimento foi de 16,6% referente ao ano 2000, quando apresentava um índice de 0,609. Considerando o período de 2000 a 2010, a componente que mais apresentou evolução foi Longevidade; na sequência as componentes de Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Rio Bonito ocupa a 1.595ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Na Figura 3 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

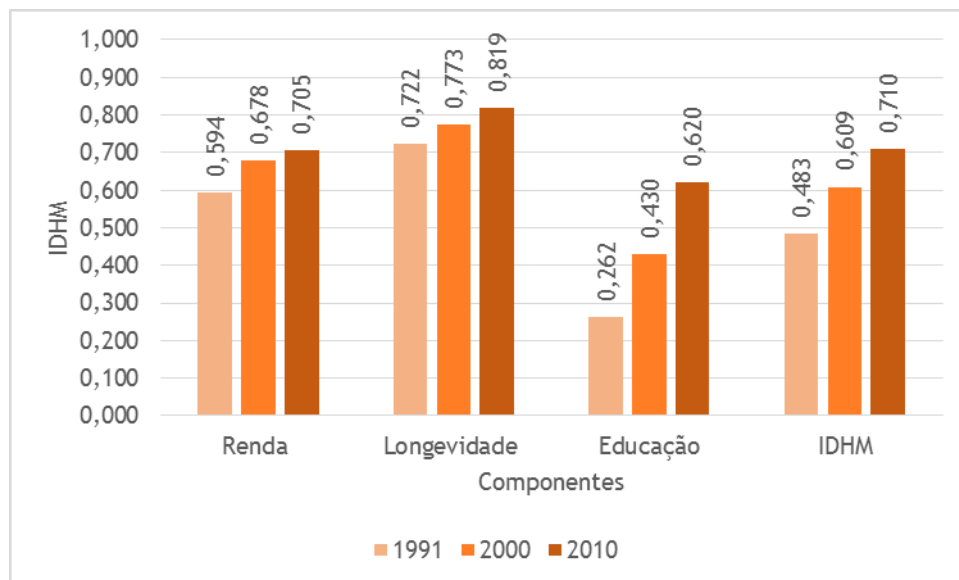


Figura 3: Evolução do IDHM de Rio Bonito

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 99,94%, passando de R\$ 321,87 no ano de 1991, para R\$ 643,54 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 3,71% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de Rio Bonito apresentou uma redução de 0,07% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,55, passando para 0,57 no ano de 2000 e chegando em 0,48 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 Educação. No ano de 2010, 76,42% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção de jovens com ensino médio completo era de 37,60%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 9,71% eram analfabetos, 48,20% possuíam ensino fundamental completo; 31,05% ensino médio completo e 7,02% superior completo. Na Figura 4 está apresentada a evolução da educação da população adulta no período de 1991 a 2010, conforme informações do PNUD (2013).

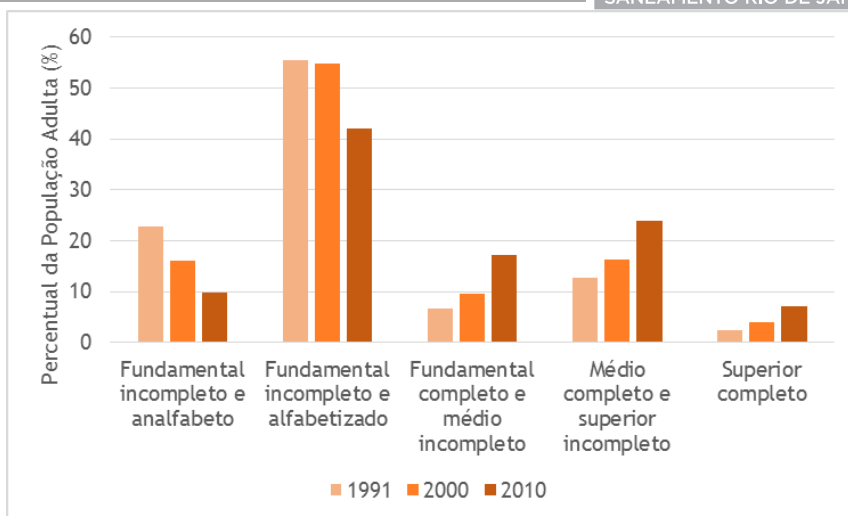


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Rio Bonito

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.

Conforme informações contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito, de 2008 a 2012, o município apresentou aumento nos óbitos registrados por doenças infecciosas e parasitárias. Na Figura 5 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.

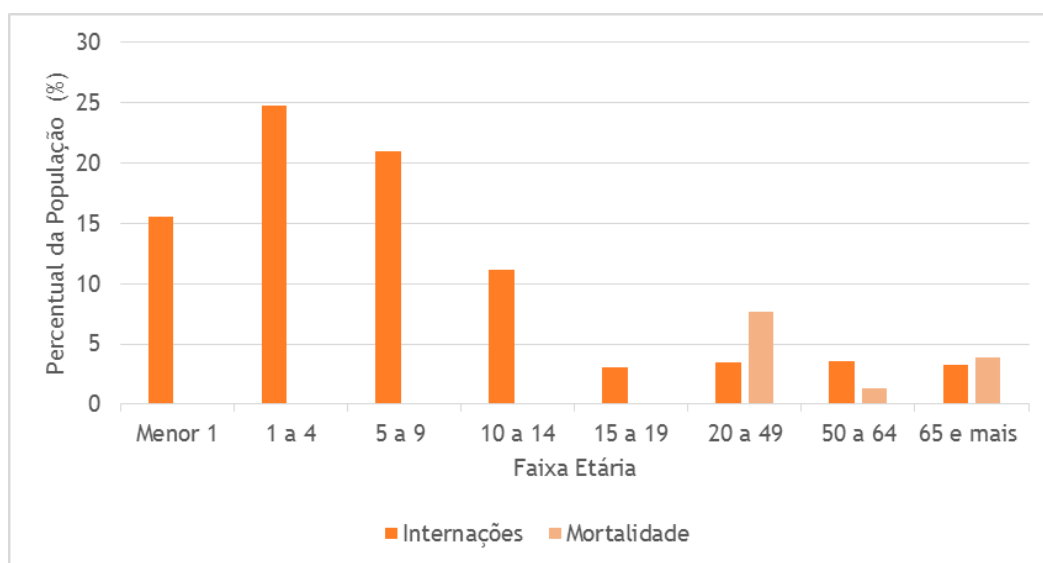


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

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

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Rio Bonito, ainda de acordo com dados disponíveis do PNUD (2013), reduziu de 15,7 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 15,2 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 2,8 anos na última década, passando de 71,4 anos no ano de 2000 para 74,2 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, destaca-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

Na Figura 6 está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total do PIB equivale a R\$ 1.543.431,01 (x 1000).

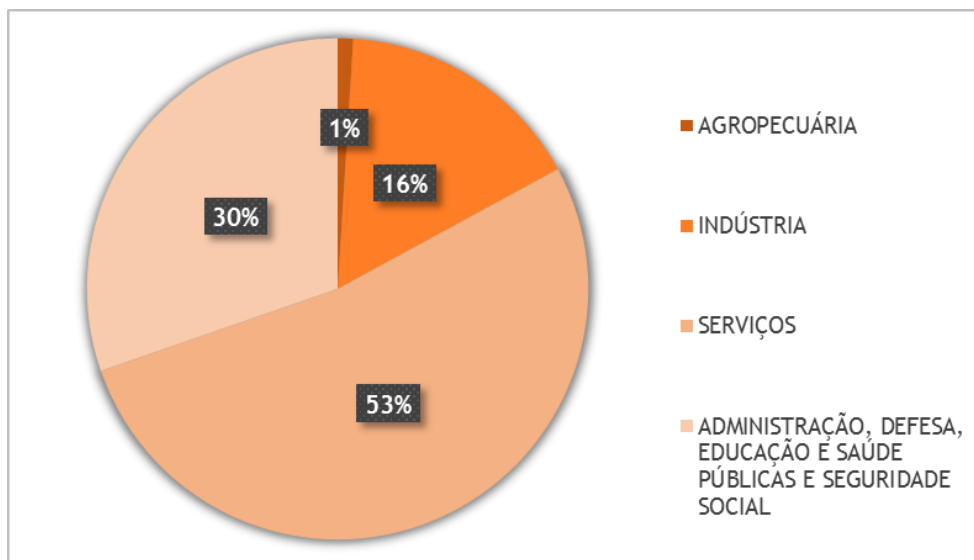


Figura 6: Atividades Econômicas de Rio Bonito

Fonte: IBGE (2016)

1.9 Unidades de Conservação

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

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs, constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são

responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

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

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

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

Fonte: BRASIL (2000)

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

Apresenta-se a seguir a relação das 07 (sete) Unidades de Conservação inseridas no município de Rio Bonito de acordo com o Painel de Unidades de Conservação Brasileiras no Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2009):

- Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João/Mico Leão, criada pelo Decreto Federal S/N, de 27 de junho de 2002, e abrange também os municípios de Silva Jardim, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cachoeiras de Macacu, Cabo Frio e Araruama;
- Parque Natural Municipal Morada dos Corrêas, criado pelo Decreto Municipal n° 281, de 26 de maio de 2008;
- Parque Natural Municipal Caixa D'água, criado pelo Decreto Municipal n° 280, de 26 de maio de 2008;
- Parque Natural Municipal Verde Vale, criado pelo Decreto Municipal n° 279, de 26 de maio de 2008;
- Parque Natural Municipal Três Coqueiros, criado pelo Decreto Municipal n° 424, de 12 de novembro de 2009;

- Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Serra do Sambê, criada pelo Decreto Municipal nº 479, de 05 de maio de 2010;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Reserva Ecológica Rio Bonito de Lumar, criada pela Portaria Estadual nº741, de 13 de novembro de 2017 e abrange ainda o município de Nova Friburgo;

Em relação a cobertura florestal, no que se refere aos remanescentes do bioma Mata Atlântica, de acordo com o Estudo Socioeconômico do Município de Rio Bonito, no período 2015 a 2016, a cobertura vegetal abrangia 15,98% do território municipal, o correspondente a 7.295 hectares, tendo sido identificada a incidência de desmatamento nesse período (TCE-RJ, 2018).

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 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°.

No que tange às políticas municipais sobre o assunto, o Plano Diretor Estratégico de Rio Bonito (Lei Complementar nº 0008 de 29 de setembro de 2006) ressalta que o município é dividido em 02 (duas) Zonas - Rural e Urbana, conforme apresentado no item 3.3 referente ao Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. Destaca-se que a Zona Rural, ou seja, as áreas com características rurais que se subdividem em: (i) Áreas Agropecuárias; (ii) Áreas Agropecuárias de Manejo Controlado; (iii) Áreas Agroturísticas; Áreas Ambiental-Turísticas e (iv) Áreas de Preservação Ambiental.

Segundo o Plano Diretor (Seção IV - Do Sistema Ambiental) as áreas de preservação permanente que integram o Sistema Ambiental do Município de Rio Bonito e delimitadas de acordo a legislação federal e estadual, são constituídas por: (i) faixas marginais de proteção dos cursos d’água (ii) áreas no entorno das nascentes e olhos d’água; (iii) encostas da Serra do Sambê e (iv) topos de morro.

Importante mencionar que o Plano Diretor institui a necessidade de estudos consolidados nas referidas áreas de preservação permanente, de modo a conhecer as características ambientais de cada uma e criar mecanismos e ferramentas para garantir a preservação dos recursos naturais presentes nas mesmas.

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 7, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse Termo de Contrato estão contidos, integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

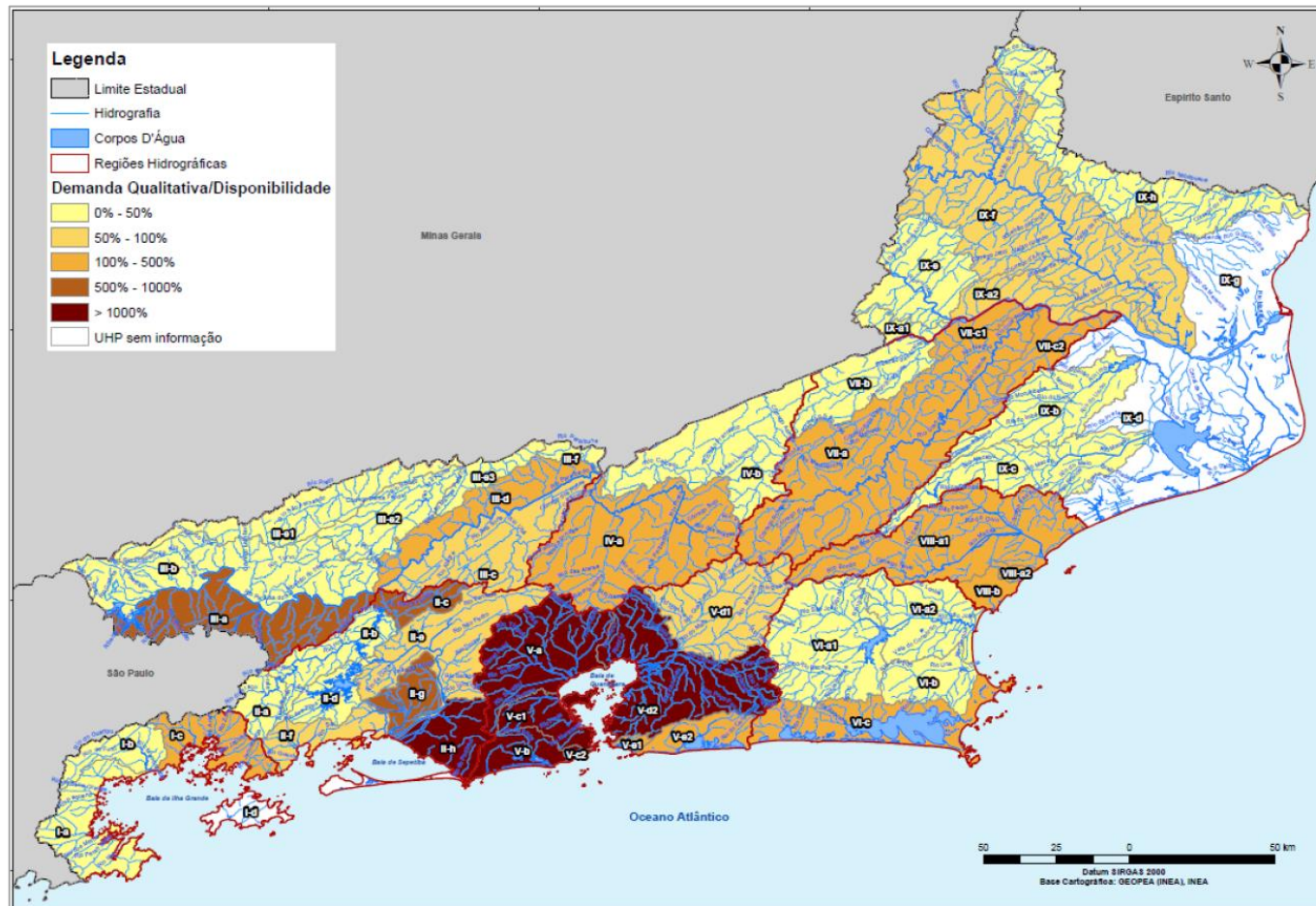


Figura 7: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

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, nas quais estão contidos, integralmente ou parcialmente, os municípios objetos desse Termo de Contrato.

O município de Rio Bonito está inserido na região hidrográfica RH-V Baía de Guanabara que abrange também, em sua totalidade, os municípios - Niterói, Magé, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis; e ainda parcialmente, os municípios de Maricá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

Rio Bonito possui 42% da sua área inserida nesta região hidrográfica e, além de fazer parte da RH-V, está compreendido na RH-VI Lagos São João, com 58% de abrangência. A RH-VI compreende os municípios de Armação dos Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim, em suas totalidades, e, parcialmente, os municípios de Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá, e Rio das Ostras (PERHI-RJ, 2014).

A RH-V Baía de Guanabara possui área de 4.831,6km², representando 11% das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro e as principais Bacias que a compõem são: bacias contribuintes às lagunas de Itaipu e Piratininga; bacia do Guaxindiba-Alcântara; bacia do Caceribu; bacia do Guapimirim-Macacu; bacia do Roncador ou Santo Aleixo; bacia do Iriji; bacia do Suruí; bacia do Estrela, Inhomirim, Saracuruna; bacias contribuintes à praia de Mauá; bacia do Iguaçu; bacia do Pavuna-Meriti; bacias da Ilha do Governador; bacia do Irajá; bacia do Faria-Timbó; bacias drenantes da vertente norte da Serra da Carioca; bacias drenantes da vertente sul da Serra da Carioca; bacias contribuintes à praia de São Conrado; e bacias contribuintes ao complexo lagunar de Jacarepaguá (Figura 8).

A cobertura vegetal da RH-V concentra-se nas áreas de relevo mais acidentado das serras e maciços isolados e compreende a maior área de florestas, cerca de 16% do total de florestas do Estado, o que corresponde a 41% da área total da RH V. As planícies nessa RH estão desmatadas em função da expansão urbana na região (SEA/UEPSAM, 2016).

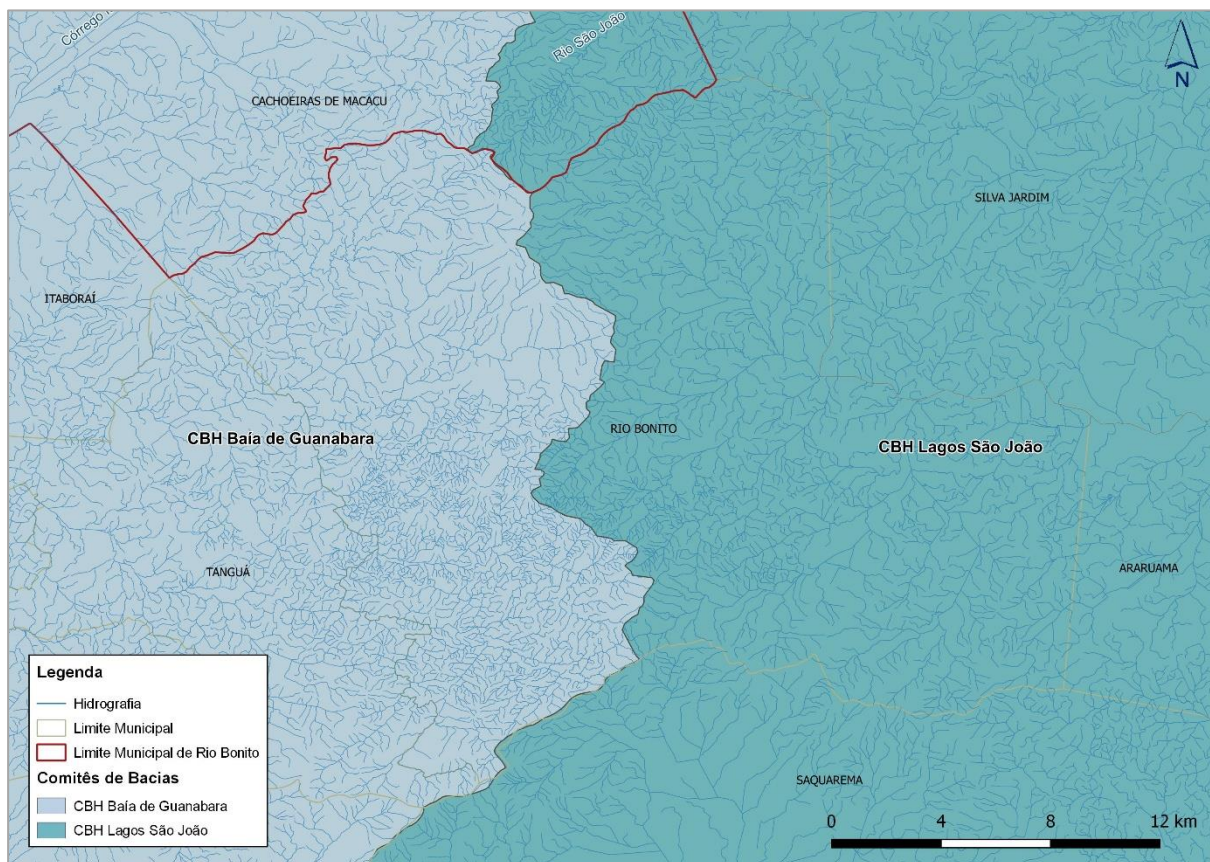


Figura 8: Localização das bacias hidrográficas no município de Rio Bonito

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

O Decreto nº 38.260 de, 16 de setembro de 2005 institui o Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O referido Comitê é o responsável pelo planejamento e gestão e aplicação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica V - Baía de Guanabara (PDRH-BG), elaborado em 2005. Contudo, por ter sido concluído há mais de uma década, esse Plano encontra-se desatualizado, além de ter tido como área de análise e aplicação apenas a região drenante à Baía de Guanabara, não abrangendo as bacias costeiras drenantes dos sistemas lagunares de Jacarepaguá, Rodrigo de Freitas, Piratininga/Itaipu, Maricá/Guarapina, que também fazem parte da RH V, segundo Resolução CERHI nº 107/2013. O PDRH-BG apresenta 15 (quinze) programas e ações considerando um horizonte de 15 anos (2005 a 2020).

De acordo com o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara, elaborado em 2016, dentro do Programa de Fortalecimento e da Gestão da Baía de Guanabara, conduzido pela Secretaria de Estado de Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ), a região RH V apresenta contextos socioeconômicos bastante complexos e que se agravam diante do crescimento

desordenado e instalação de novas indústrias, principalmente do ramo petroquímico, que possuem grande potencial poluidor. O Diagnóstico destaca ainda que a Baía de Guanabara é de suma importância na preservação dos recursos naturais, assumindo um papel de elemento integrador da qualidade ambiental dos cursos d'água que permeiam a RH-V. Dessa forma, acaba por desencadear processos complexos em relação à gestão dos recursos hídricos oriundos dos inúmeros conflitos pela utilização da água na região, levando em consideração a necessidade de atendimento da parcela mais expressiva da demanda instalada.

Já a RH-VI Lagos São João possui área de 3.651 km² e as principais bacias hidrográficas que a compõem são: Bacia do São João; Bacia do Una; Bacia do Canal dos Medeiros; Bacias Contribuintes ao Complexo Lagunar de Saquarema, Jaconé e Araruama; e Bacias do Litoral de Búzios.

O Decreto Estadual n° 36.722, de 08 de dezembro de 2004, institui o Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos rios São João e Una (CBH Lagos São João), no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O referido Comitê é o responsável pela gestão e aplicação do Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João.

Nessa região hidrográfica muitos rios e riachos foram canalizados, barrados e/ou retificados com o objetivo de controlar as cheias nas áreas de baixada. Ademais, parte significativa da vegetação ribeirinha foi substituída por atividades agropecuárias e grande quantidade de esgoto sanitário sem tratamento foi lançado nos corpos hídricos da região. Diante desta situação, a articulação bem-sucedida promovida pelo Comitê de Bacia entre o Consórcio Intermunicipal Lagos São João, sociedade civil, usuários de água e o Estado vem promovendo a recuperação gradual da qualidade ambiental da região, sobretudo, da Lagoa de Araruama, maior lagoa hipersalina do mundo, onde já se observa o retorno da pesca e atividades de contato primário (INEA, s.d.).

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, de acordo com o balanço hídrico apresentado no Plano da Baía de Guanabara, se as condições de oferta de água e o crescimento populacional forem mantidos, os sistemas de abastecimento público enfrentarão déficit. Em função disso, será necessário racionalizar o uso da água por meio da redução do índice de crescimento das demandas e/ou do aumento da disponibilidade hídrica por meio de obras de infraestrutura (Diretoria de Gestão das Águas e do Território - Digat, 2015).

A bacia hidrográfica, no que tange a potencialidade hídrica, se caracteriza pela insuficiência em termos de quantidade e qualidade na região oeste, dependendo assim de recursos externos à bacia para o atendimento das demandas locais. Por outro lado, a região leste, que possui maior abundância hídrica, tem sua disponibilidade atual comprometida

com o abastecimento das populações locais, e com o risco de comprometimento no atendimento às futuras demandas relativas ao crescimento demográfico na região (LIMA, 2009).

A Região Hidrográfica V possui muitos dos seus corpos d'água em nível avançado de degradação qualitativa, incluindo seus sistemas lagunares, comprometidos em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento. Ainda, o fato de estar situado em uma região metropolitana densamente povoada com baixos níveis de tratamento de efluentes, acelera a degradação ambiental (INEA, s.d.).

A média mensal das descargas de água para a Baía de Guanabara foi estimada em 50 a 100 m³/s, incluindo os 25 m³/s provenientes da transferência das águas do Paraíba do Sul através de captação no rio Guandu (KJERFVE et al., 1997). Já um relatório mais recente produzido pelo Instituto Baía de Guanabara, de 2002, estabelece que a Baía é um estuário de inúmeros rios que descarregam em média, mais de 200 m³/s de água (IBG, 2002).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA), na Tabela 2 são apresentados os fluxos de alguns rios que descarregam na Baía de Guanabara. Nota-se que os rios Guapimirim, Caceribu, Estrela, Iguaçú, São João de Meriti e Sarapuí, são os que mais contribuem para o aporte de água para a Baía de Guanabara.

Tabela 2: Fluxo médio mensal (m³/s) de alguns rios fluindo para a Baía de Guanabara

Corpos d'água	Fluxo médio mensal (m ³ /s)
Caceribu	35,2
Guapimirim	53,3
Estrela	32,8
Iguaçú	43,1
São João de Meriti	24
Sarapuí	31,7
Canal Canto do Rio	1
Bomba	0,1
Imboassú	3,8
Alcântara	0,1
Mutondo	0,2
Guaxindiba	0,1
Macacu	8,8
Soberbo	1,5
Canal de Magé	0,5
Roncador	8,3

Corpos d'água	Fluxo médio mensal (m³/s)
Iriri	0,5
Suruí	4,4
Inhomirim	2,7
Saracuruna	3
Acari	7
Irajá	3
Canal da Penha	1,1
Canal do Cunha	8,9
Canal do Mangue	5,1

Fonte: Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), 2015

Já na Tabela 3, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro, foram apresentadas as disponibilidades hídricas e as demandas de alguns rios da RH-V, por Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP).

Tabela 3: Balanço hídrico por UHP da RH-V

Região Hidrográfica	UHP	Nome UHP	Área (km²)	Vazões (m³/s)		
				Q7,10	Q95%	QMLT
RH-V	V-a	Rios Iguaçu e Saracuruna	1.101	7,6	10,2	33,7
	V-b	Lagoa de Jacarepaguá e Marapendi	317,5	-	2,2	5,5
	V-c1	Rios Pavuna-Meriti, Faria-Timbó e Maracanã	335,6	-	2,4	5,8
	V-c2	Lagoa Rodrigo de Freitas	32,8	-	0,23	0,57
	V-d1	Rio Macacu	1.067	7,3	8,6	27,1
	V-d2	Rios Guapimirim, Caceribu e Guaxindiba	1.514,5	10,5	15,6	54,8
	V-e1	Lagoas de Niterói	49,2	-	0,35	0,85
	V-e2	Lagoa de Maricá	347,5	-	2,4	6

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (SEA, 2014)

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2000), para a RH-V, foram avaliados 485 poços que produzem uma vazão média de 3,12 m³/h, sendo constatado que as vazões médias encontradas na RH-V Baía da Guanabara, RH-VI Lagos São João e RH-VIII Macaé e das Ostras são as menores se comparadas com as outras regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. Esse fato é relevante, pois essas regiões são as que também apresentam restrições na disponibilidade hídrica superficial.

No que diz respeito à qualidade da água superficial, de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) existem 3 (três) estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água localizadas no município de Rio Bonito, conforme a Tabela 4. No entanto, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações.

Tabela 4: Pontos de monitoramento da água no município de Rio Bonito

Estações Fluviométricas				
Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
Sítio Suzana	59190000	Rio Bacaxa ou Mato Dentro	DNOS	DNOS
Posse	59188500	Rio Bacaxa ou Mato Dentro	DNOS	DNOS
Fazenda Bacaxa	59189500	Rio Bacaxa ou Mato Dentro	DNOS	DNOS

Nota: DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento

Fonte: HIDROWEB (2019)

No que diz respeito à qualidade da água superficial da Bacia Baía de Guanabara, segundo o INEA (2019), há 03 (três) pontos de monitoramento nos municípios de Tanguá e Cachoeiras de Macacu, que fazem limite com Rio Bonito, e 01 (um) ponto localizado na Sede do próprio município (

Tabela 5). No entanto, importante informar que não há pontos de monitoramento do INEA no principal curso d'água que abastece a Sede Rio Bonito - Rio Bacaxá.

Conforme os dados apresentados, de junho de 2019, os 2 (dois) pontos de monitoramento localizados no município de Cachoeiras de Macacu apresentam Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação "Média", entre 50 a 70 NSF (National Sanitation Foundation); o ponto localizado em Rio Bonito apresentação qualidade considerada "Boa" (entre 70 e 90 NSF); já o ponto localizado em Tanguá, apresentou IQA classificado como "Ruim", entre 25 e 50 NSF.

Tabela 5: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial na Baía de Guanabara em pontos de monitoramento próximos à Rio Bonito

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização em relação à sede de Rio Bonito
MC965	Cachoeiras de Macacu	< 2,0	8,2	7.900	Á Montante
MC967	Cachoeiras de Macacu	< 2,0	7,6	9.000	Á Montante
CC630	Rio Bonito	< 2,0	8,4	450	-
CC625	Tanguá	5,0	7,2	160.000	Á Jusante

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.

Conforme estabelecido pela Diretriz de Classificação das Águas da Baía de Guanabara (DZ-105) nº 0098, de 28 de agosto de 1980^a da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), órgão normativo e deliberativo do sistema ambiental do Estado do Rio de Janeiro, estabeleceu-se o enquadramento para grande parte das águas da Baía de Guanabara, definindo os usos de proteção das comunidades aquáticas e de recreação como usos preponderantes pretendidos.

Para efeito da DZ-105, a área de abrangência da Baía e a Orla Oceânica adjacente foi dividida em 56 (cinquenta e seis) segmentos (Figura 9), sendo que para cada segmento, foi atribuído um uso benéfico da água da Bacia da Baía de Guanabara, conforme Tabela 6.

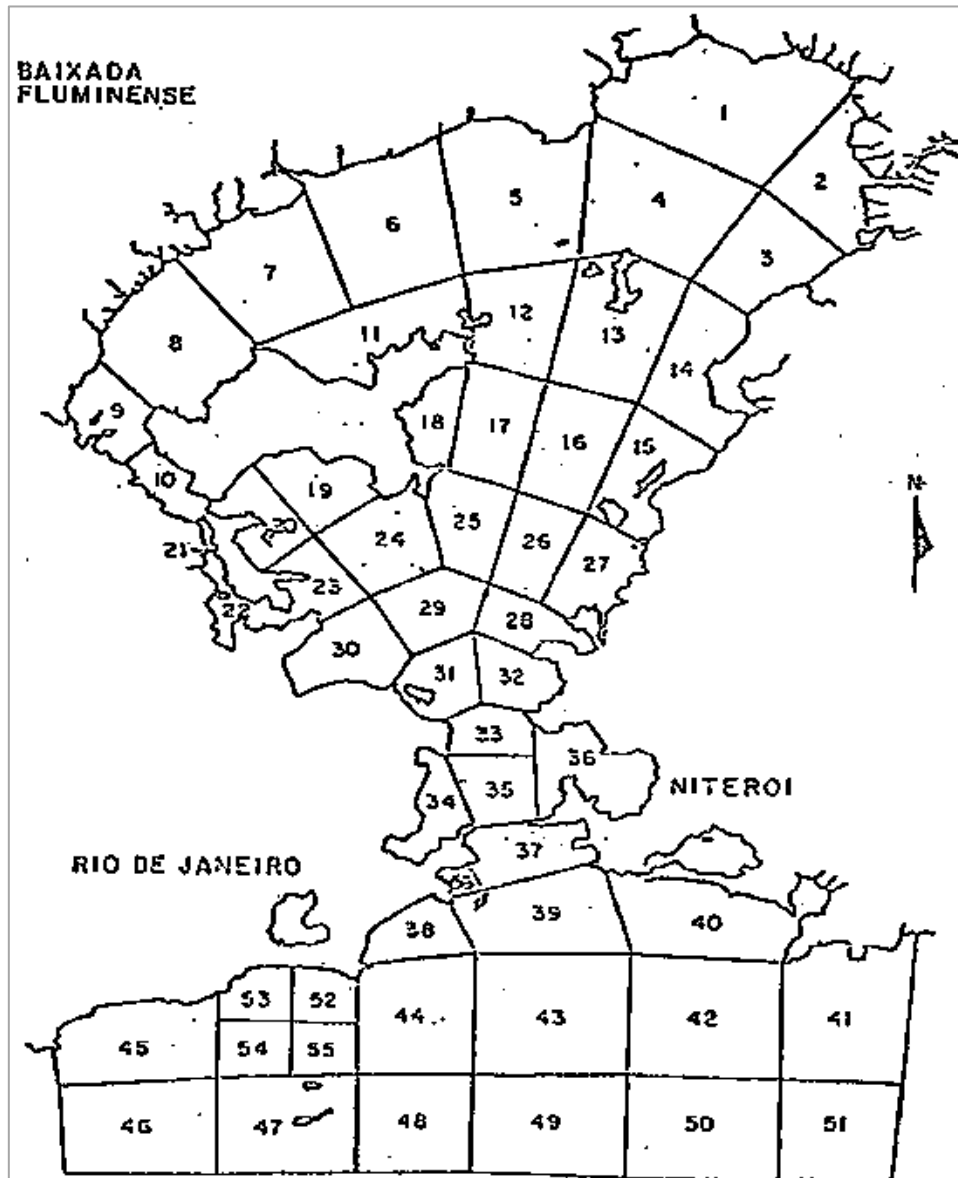


Figura 9: Divisão em segmentos da Bacia da Baía de Guanabara

Fonte: (CECA, 1980)

Tabela 6: Usos benéficos da água da Bacia da Baía de Guanabara

Diluição de Despejos		X	X	X	X	X	X	X
Navegação		X	X	X	X	X	X	X
Abastecimento Industrial		X	-	X	X	-	-	X
Atividades Agro-pastoris	Dessedentação de animais	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de culturas arbustivas e cerealífera	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de hortaliças	-	-	-	-	-	-	-
Preservação Fauna e Flora	Espécies destinadas à alimentação humana	X	X	X	X	X	-	-
	Flora e fauna naturais	X	X	X	-	X	-	-
Estético		X	X	X	X	X	X	X
Recreação	Contato secundário	X	X	X	X	X	-	-
	Contato primário	-	-	X	X	X	-	-
Abastecimento Público	Com tratamento especial	-	-	-	-	-	-	-
	Com tratamento convencional	-	-	-	-	-	-	-
	Com filtração lenta e desinfecção	-	-	-	-	-	-	-
	Com ou sem desinfecção	-	-	-	-	-	-	-
Baía de Guanabara e Orla Oceânica Adjacente	Segmentos	1, 2, 3, 6, 7, 9, 14, 15, 24, 28, 31, 32, 33, 42, 43, 44, 54, 55, 46, 47, 48, 49, 50, 51	4, 12, 16, 17, 25, 26, 29, 35	5, 8, 11, 18, 19, 20, 36	10	13, 34, 37, 56, 38, 39, 40, 41, 45, 52, 53	21, 22	23, 27, 30

Fonte: (CECA, 1980)

Em uma análise mais recente, verificou-se que o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara apresentou uma proposta de enquadramento dos rios da bacia hidrográfica de acordo com as classificações de águas doces da Resolução CONAMA 357/2005 a qual está apresentada na Figura 10.

Como pode ser observado, a maioria dos rios a oeste da Baía se enquadram nas Classes 3 e 4 e, portanto, não são apropriados para usos específicos. Os rios a leste são enquadrados, em sua maioria, na categoria Classe 2, sendo possível observar que alguns mananciais são de Classe 1, ou seja, possuem uma qualidade superior. Já os trechos dos rios que se encontram no limite norte da bacia hidrográfica, cujas nascentes estão localizadas na Serra dos Órgãos, são, de forma geral, classificados como Classe Especial, ou seja, são os corpos d'água mais preservados da bacia.

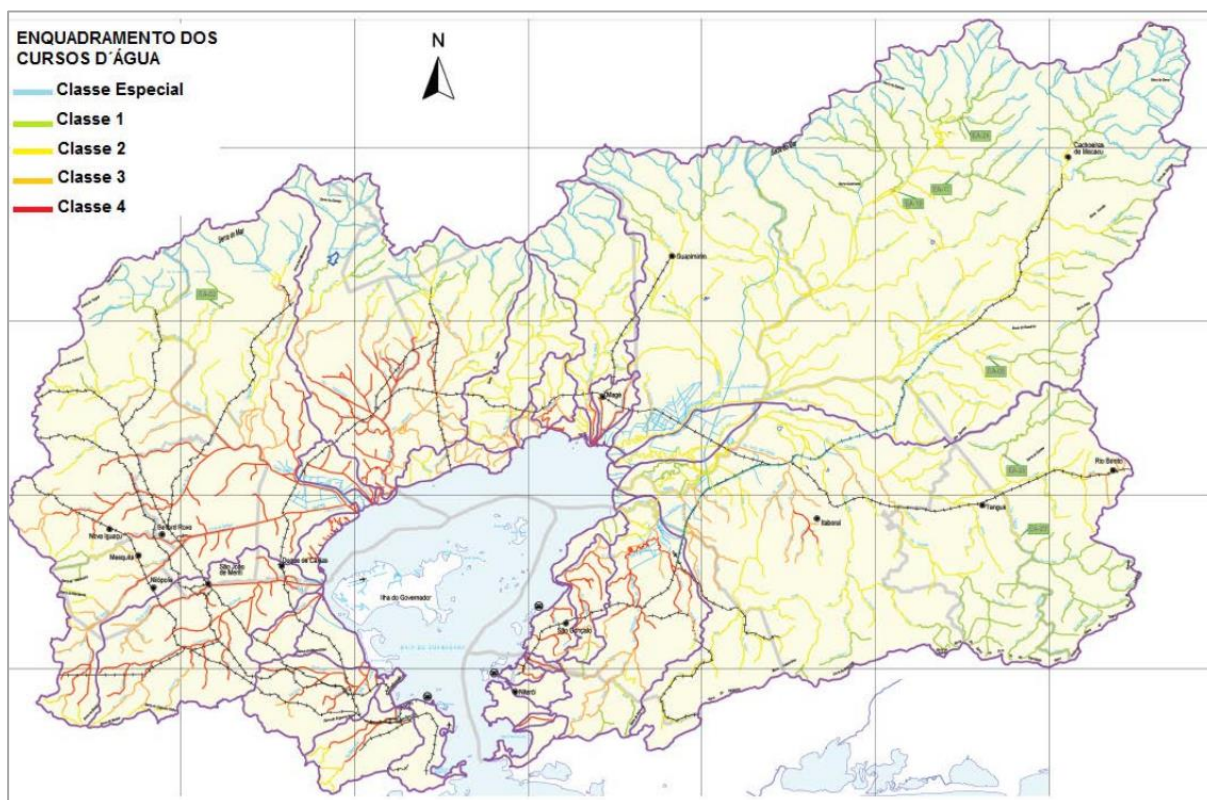


Figura 10: Proposta para o enquadramento dos rios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara

Fonte: Ecologus-Agrar, 2005

2 DIAGNÓSTICO

2.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de Abastecimento de Água de Rio Bonito estão sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), enquanto os serviços Esgotamento Sanitário são prestados pela Prefeitura Municipal por meio da Administração Pública Direta.

Dentre as atividades que são de responsabilidade da CEDAE estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2018, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 98,9% da população total.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). De acordo com os dados do SNIS (2018) o índice de coleta de esgotos é de 97,5% e tratamento nulo.

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

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi aferido através da relação de economias ativas em 2018 fornecida pelo SNIS e a quantidade de economias totais da projeção demográfica desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 93,5% para abastecimento de água e 70,0% para esgotamento sanitário, considerando o ano 1 de planejamento.

2.2 Abastecimento de Água

2.2.1 Caracterização geral

A prestação dos serviços de Abastecimento de Água de Rio Bonito é realizada pela CEDAE e, segundo informações do SNIS (2018), o índice de atendimento de água do município é de 98,9%. O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) existente é composto por 3 (três) sistemas, a saber: Sede - Rio Bonito, Vale Bazílio, Boa Esperança.

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no ano de 2017, o SAA de Rio Bonito possuía 17.484 economias ativas, das quais 49,23% eram hidrometradas. Constata-se também que houve um incremento de 0,58% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes apresentados na Tabela 8, é importante ressaltar que houve decréscimo de 4,82% no volume de água consumido no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Quanto aos consumos micromedidos e faturados pela CEDAE (

Tabela 9), observa-se que houve uma redução de 10,46% e 15,38%, respectivamente, no ano de 2017 em relação ao ano de 2013.

Tabela 7: 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	13.505	11.674	5.969	17.417	7.817
2014	13.525	11.691	6.326	17.431	8.224
2015	13.557	11.725	6.457	17.472	8.347
2016	13.568	11.739	6.742	17.476	8.599
2017	13.583	11.750	6.783	17.484	8.608

Fonte: SNIS

Tabela 8: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m ³ /ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	4.636	3.588	2.025	-
2014	4.650	3.592	2.027	-
2015	4.636	3.591	2.026	-
2016	4.698	3.412	1.758	-
2017	4.886	3.415	1.719	-

Fonte: SNIS

Tabela 9: 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	17,30	9,69
2014	16,59	9,69
2015	16,05	9,67
2016	15,82	8,38
2017	15,49	8,20

Fonte: SNIS

A seguir está apresentado o detalhamento das estruturas que compõe o SAA identificado em Rio Bonito, segundo informações obtidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito (PMSB) elaborado em 2013.

2.2.1.1 Sede - Rio Bonito

O SAA da Sede - Rio Bonito é composto por duas captações superficiais, através de barragens de nível no Rio Bacaxá, com vazão nominal de 90 a 100 L/s, e na Serra do Sambê (Rio Agulheiros formado pela sucessão dos córregos acachoeirados Pinto, Mineiro e Grande) com vazão nominal de 75 a 80 L/s. Do Rio Bacaxá, a água bruta é recalçada por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EAB) e direcionada, através de Adutora de Água Bruta (AAB), para a Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, com capacidade de operação de 165 L/s. Em relação à captação na Serra do Sambê, a água bruta é direcionada, através de AAB, para a mesma ETA. A ETA possui dois reservatórios com capacidade de armazenamento de 1000 m³ e 500 m³ e das estruturas de armazenamento, a água é encaminhada, através de uma Adutora de Água Tratada (AAT) para a rede de distribuição da Sede (Figura 11). O sistema possui projeto para ampliação para atendimento dos distritos Vale Bazílio e Boa Esperança.

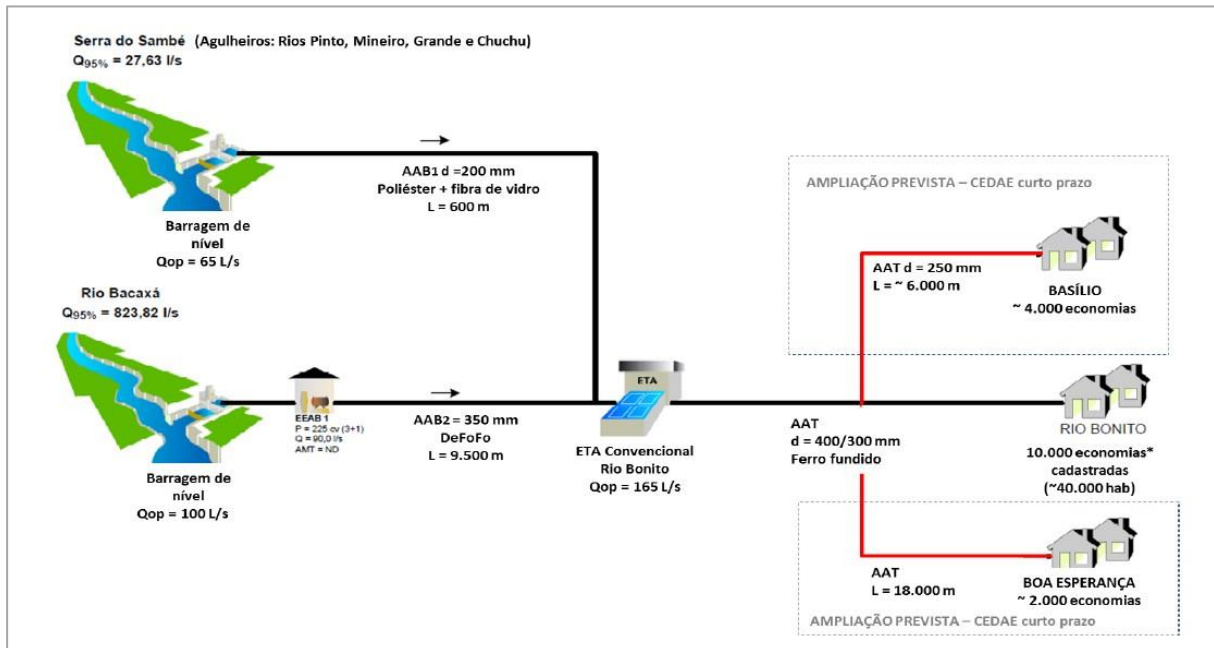


Figura 11: Diagrama simplificado SAA da Sede - Rio Bonito

Fonte: CEDAE (2018)

2.2.1.2 Distrito Vale Bazílio

O SAA do distrito de Vale do Bazílio é composto por uma captação no Rio Caceribu com vazão de 48 L/s. A água bruta é direcionada, através de uma linha de Adutora de Água Bruta (AAB), para uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta. A água tratada é encaminhada, através de uma Adutora de Água Tratada (AAT) para a rede de distribuição do distrito (Figura 12).

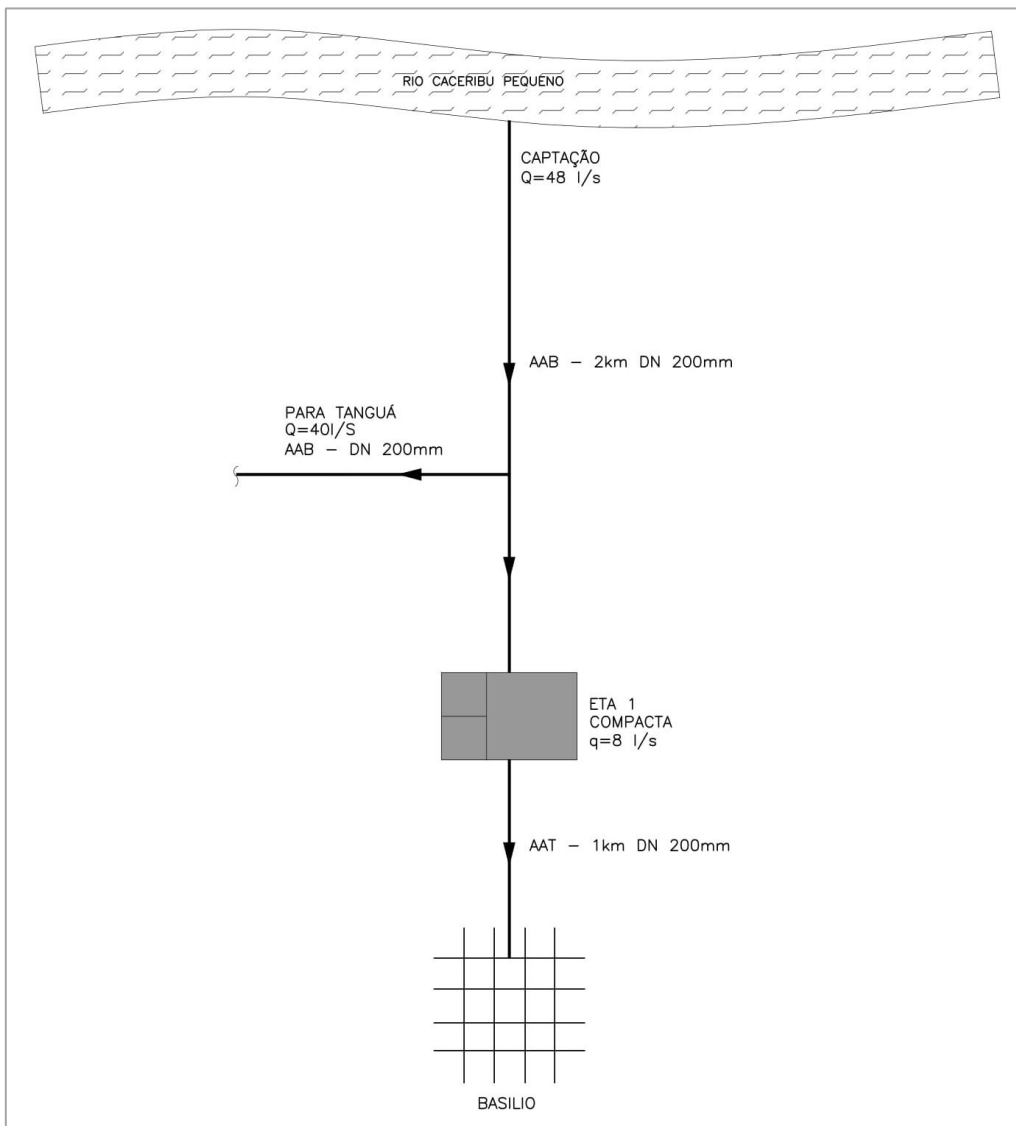


Figura 12: Diagrama simplificado do Sistema Vila Bazílio

2.2.1.3 Distrito Boa Esperança

O SAA do distrito de Vale do Bazílio é composto por uma captação no Rio Mole com vazão de 4 L/s. A água bruta é direcionada para uma Estação de Tratamento de Água (ETA). A água tratada é encaminhada para a rede de distribuição do distrito (Figura 13).

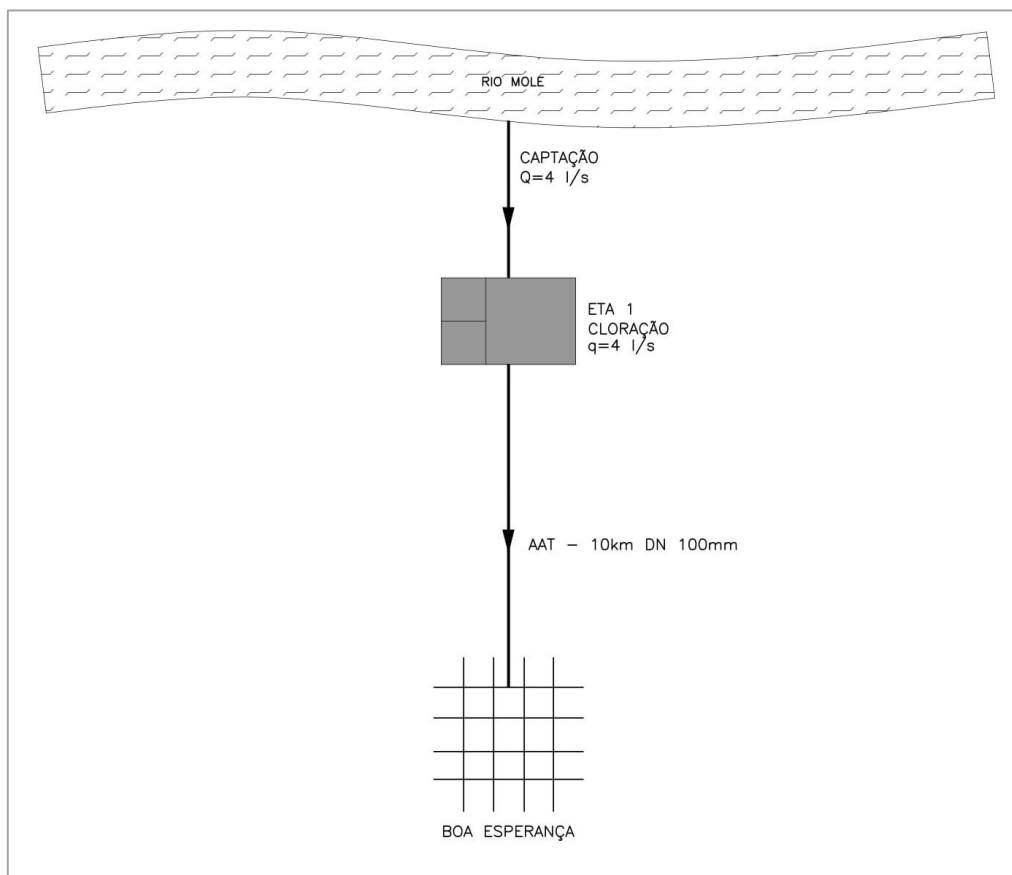


Figura 13: Diagrama simplificado do Sistema Boa Esperança

Na Tabela 10 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem o SAA existente em Rio Bonito.

Tabela 10: Características principais do SAA existente em Rio Bonito

Sistema	Captação	EAB	AAB	Tratamento	AAT	Reservação
Sede Rio Bonito	Rio Bacaxá Q = 90 a 100 L/s	Q = 100 L/s	AAB 1 350 mm em DeFoFo Extensão total de 10.000 m	Q = 165 L/s; ETA ⁽²⁾ Convencional	400 e 300 mm em Ferro Fundido Extensão total de 2.000 m	RAP ⁽³⁾ 500 m ³ RAP ⁽³⁾ 1000 m ³
	Serra do Sambê Q = 75 a 80 L/s	-	AAB 2 200 mm em Poliéster e Fibra de Vidro Extensão total de 1.000 m			

Sistema	Captação	EAB	AAB	Tratamento	AAT	Reservação
Vila Bazílio	Rio Caceribu Q = 48 L/s	-	200 mm em Extensão total de 200 m	Q = 8 L/s; ETA ⁽²⁾ Compacta	200 mm Extensão total de 200 m	-
Boa Esperança	Rio Mole Q = 4 L/s	-		Q = 4 L/s; Cloração	100 mm Extensão total de 10.000 m	-

Notas: (1) CV: Unidade de potência de bomba - Cavalo-vapor. (2) ETA: Estação de Tratamento de água. (3) RAP: Reservatório Apoiado.

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 Rio Bonito. A agência foi criada Lei Estadual 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual 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 11 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 Rio Bonito se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 11: 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	4,555225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70

Estrutura tarifária vigente				
	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, na 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 Rio Bonito faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente nas Sub-bacias Hidrográficas de Baía de Guanabara e Lagos São João. A Sub-bacia de Baía de Guanabara vem sofrendo degradação da qualidade da água, incluindo seus sistemas lagunares, comprometidos em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento. Ainda, o fato de estar situado em uma região metropolitana densamente povoada com baixos níveis de tratamento de efluentes, acelera a degradação ambiental. Quanto à Sub-bacia de Lagos do São João, a articulação promovida pelo Comitê de Bacia entre o Consórcio Intermunicipal Lagos São João, sociedade civil, usuários de água e o Estado vem promovendo a recuperação gradual da qualidade ambiental da região, sobretudo, da Lagoa de Araruama, maior lagoa hipersalina do mundo, onde já se observa o retorno da pesca e atividades de contato primário.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que o sistema produtor de Rio Bonito atenderá

satisfatoriamente à demanda de 90% da população urbana¹ projetada para o ano de 2025 (Tabela 12). Ressalta-se que apenas o serviço de abastecimento do distrito Sede foi analisado pelo Atlas Brasil não tendo sido avaliada a situação dos demais sistemas produtores no município.

Tabela 12: Mananciais de abastecimento da população da Sede de Rio Bonito

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Rio Bacaxá e Serra do Sambê	Isolado Rio Bonito	100%	Satisfatória

Fonte: Adaptado de ATLAS (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o sistema isolado de Rio Bonito cuja água é captada do Rio Bacaxá (vazão de 90 L/s) e Serra do Sambê (vazão de 75 L/s), será suficiente para atender as demandas de 2030 estimadas em 145,10 L/s para o município.

No município de Rio Bonito existem cadastrados 13 (treze) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 99.695,74 m³/ano e uma vazão instalada de 220.138,80 m³/ano.

Ainda de acordo com o referido produto, foi apresentada a oferta para o sistema Rio Bonito, tendo como resultado um cenário de superávit para a Sede - Rio Bonito e o distrito de Vila Bazílio. O distrito de Boa Esperança apresenta balanço atual negativo, conforme mostrado conforme mostrado na Tabela 13.

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 33.897 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Tabela 13: Demandas x Vazões Aduzidas para o sistema Rio Bonito

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)
Sede	31.538	121,96	Serra do Sambê	80,00	58,04	8,116
			Rio Bacaxá	100,00		210,94
Vila Bazílio	4.376	11,99	Rio Caceribu	48,00	36,01	153,77
Boa Esperança	3.058	8,38	Rio Mole	4,00	-2,68	-
			Córrego Vertente	1,00		3,62
			Poço artesiano	0,70		-
Totais	38.972	142,33	-	-	-	-

No tocante aos pontos de outorga no município de Rio Bonito, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, foi identificada outorga emitida pela CEDAE para 1 (um) ponto localizado no Rio Bacaxá. Esse ponto tem a finalidade para a captação de água bruta superficial para abastecimento público, e está inserido na Região Hidrográfica VI - Lagos São João, com validade de licença até a data de 11/07/2021.

É importante ressaltar que além da licença outorgada da CEDAE, existe 1 (uma) licença outorgada para captação de água bruta em poço tubular, com a finalidade de transporte de água potável na Região Hidrográfica RH-V Baía de Guanabara, com a validade até a data de 28/08/2024. A licença foi outorgada para a empresa privada PRO Campos Informática LTDA. Ademais, conforme a Agência Nacional de águas (ANA, 2019), não existe licença outorgada no território municipal de Rio Bonito.

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 14 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Rio Bonito. 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 nos meses de março e maio as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez e cor aparente mantiveram-se sem grandes variações e dentro dos valores estabelecidos. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses

apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 14: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018

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	120	40	0,5	2,6	1,3	100	N.A.	100	N.A.
FEV	117	39	0,6	2,5	1,2	100	N.A.	100	N.A.
MAR	105	35	0,4	2,5	1,9	100	N.A.	100	N.A.
ABR	123	41	0,6	2,5	1,8	100	N.A.	100	N.A.
MAI	75	35	0,3	2,5	1,9	100	N.A.	100	N.A.
JUN	117	39	0,6	2,8	1,9	100	N.A.	100	N.A.
JUL	117	39	0,6	2,8	1,9	100	N.A.	100	N.A.
AGO	117	39	0,3	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
SET	123	41	0,3	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
OUT	117	39	0,1	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
NOV	126	42	0,3	2,5	1,7	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	120	40	0,1	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.

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 o SNIS, no ano de 2017, não há informações referentes ao índice de coleta e tratamento de esgoto. Ainda segundo os dados do SNIS, para os anos de 2016 e 2017, as ligações ativas apresentaram um incremento de 310 unidades (

Tabela 15). Quanto ao número de economias ativas, não há referências.

Tabela 15: Evolução do atendimento pelo SES do município de Rio Bonito, nos anos de 2016 e 2017

Ano	População total atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2016	43.700	7.749	-	-
2017	43.850	8.059	-	-

Fonte: SNIS

As extensões da rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento, em todos os distritos, totalizam 61.947 m (Tabela 16).

Tabela 16: Estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para o ano de 2019

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)
Sede	52.035
Bazílio	4.438
Boa Esperança	5.474
Total	61.947

De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito (CEIVAP, 2013), o sistema de esgotamento sanitário é composto por rede coletora mista e separadora, contudo, não há Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), sendo assim, o esgoto coletado no município é lançado *in natura* nos cursos d'água. Além disso, as residências em sua grande maioria utilizam fossas sépticas e rudimentares para destinação dos esgotos.

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 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito (CEIVAP, 2013) o município não possui política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal.

2.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

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

2.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Rio Bonito, existem 3 (três) estações fluviométricas com pontos de monitoramento da qualidade da água. Contudo, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações. Conforme mencionado no item 3.11, que trata de disponibilidade hídrica, há 4 (quatro) pontos de monitoramento da qualidade da água implantada pelo INEA, nos municípios de Tanguá, Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito. Para as estações, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD) estão dentro do limite estabelecido pela CONAMA 357/2005 e o Índice de Qualidade de Água (IQA) está enquadrado na categoria “Boa” de qualidade de água, em Rio Bonito, na categoria “Média” nos pontos localizados em Cachoeiras de Macacu e na categoria “Ruim” no ponto em Tanguá, conforme classificação da NSF (*National Sanitation Foundation*).

Conforme já mencionado, parte do esgoto em Rio Bonito não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d'água que cortam o município, o que acarreta deterioração dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica de Baía de Guanabara e reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e tratamento do esgoto sanitário.

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

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 Rio Bonito 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 17 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Rio Bonito, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados e utilizados para a determinação das demandas por serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município contemplando todo o período de planejamento.

Tabela 17: Projeção populacional para o SAA e SES no período de planejamento

Número de habitantes				
Ano de planejamento	Distrito/SAA			
	Sede	Bazílio	Boa Esperança	Total Município
1	46.689	6.514	4.329	57.532
5	49.746	6.957	4.491	61.194
10	52.847	7.397	4.691	64.935
15	55.135	7.718	4.884	67.738
20	56.609	7.925	5.060	69.595
25	57.335	8.027	5.213	70.574
30	57.396	8.035	5.338	70.770
35	56.984	7.978	5.442	70.403

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 na fase de Diagnóstico em relação aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 18, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Rio Bonito, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 18: 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 calculado pelo consórcio é de 93,5% da população urbana do município no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços nesta área seja atingida no ano 12.

Na Tabela 19 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 19: Metas de atendimento para o sistema de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
93,5%	95,5%	98,0%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%

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 20 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 20: 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

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 2016. No município de Rio Bonito, foi considerado o consumo *per capita* de 187 L/hab.dia para a Sede e o consumo *per capita* de 160 L/hab.dia para os distritos de Bazílio e Boa Esperança, 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 21.

Tabela 21: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	190
2	186
3	181
4	177
5	172
6	168
7	163
8	159
9	154
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:

- $k_1 = 1,2$ (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$ (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 Rio Bonito e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se, juntamente com a CEDAE, a

progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de perdas prevista (%)
1	27,4%
2	27,1%
3	26,9%
4	26,6%
5	26,3%
6	26,1%
7	25,8%
8	25,5%
9	25,3%
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 (m^3 /dia)

$D_{máxd}$: Demanda máxima diária de distribuição de água (m^3 /dia)

$D_{máxh}$: Demanda máxima horária de distribuição de água (m^3 /dia)

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

K_1 : Coeficiente de máxima vazão diária (1,2)

K_2 : Coeficiente de máxima vazão horária (1,5)

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

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

Em que,

Q_p : Vazão de produção de água (m^3 /dia)

I_{PP} : 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 23, apenas as estruturas de produção de água existentes no distrito Sede são suficientes para atender a população da área de abrangência desse sistema até o ano 15 de planejamento, a partir do qual começa a se constatar um déficit na produção. Para os demais distritos o déficit de produção de água é observado durante todo o período de planejamento.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 24), evidencia que em todos os distritos haverá déficit de reservação ao longo de todo período de planejamento, principalmente no distrito Sede, onde se observa os maiores valores de déficit. Tal situação evidencia a fragilidade dos sistemas de abastecimento de água, aumentando os riscos de ocorrência de intermitências no SAA, visto que a insuficiência de reservação aumenta a dependência em relação ao sistema de produção de água e da garantia de baixas ocorrências de rompimentos nas redes de abastecimento, bem como, de reduzidos acréscimos sazonais de população.

Tabela 23: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos de abastecimento de água dos distritos Sede, Bazílio e Boa Esperança

Ano de planejamento	Sede			Bazílio			Boa Esperança		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	162	165	3	19	8	-11	12	4	-8
5	162	165	3	19	8	-11	12	4	-8
10	158	165	7	18	8	-10	12	4	-8
15	165	165	0	19	8	-11	12	4	-8
20	169	165	-4	20	8	-12	13	4	-9
25	171	165	-6	20	8	-12	13	4	-9
30	172	165	-7	20	8	-12	13	4	-9
35	170	165	-5	20	8	-12	13	4	-9

Tabela 24: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos de abastecimento de água dos distritos Sede, Bazílio e Boa Esperança

Ano de planejamento	Sede			Bazílio			Boa Esperança		
	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)
1	4.656	1.500	-3.156	538	0	-538	357	0	-357
5	4.665	1.500	-3.165	540	0	-540	349	0	-349
10	4.550	1.500	-3.050	527	0	-527	334	0	-334
15	4.747	1.500	-3.247	550	0	-550	348	0	-348
20	4.874	1.500	-3.374	565	0	-565	361	0	-361
25	4.936	1.500	-3.436	572	0	-572	372	0	-372
30	4.941	1.500	-3.441	573	0	-573	380	0	-380
35	4.906	1.500	-3.406	569	0	-569	388	0	-388

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 específico, 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 identificados 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.

Para o ano 1 de planejamento, o índice de coleta de esgotos no município de Rio Bonito é 70,0% da população.

Na Tabela 25 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 25: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de Rio Bonito

Metas - Atendimento de Esgoto na Sede (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
70,0%	77,3%	86,4%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

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

Cabe salientar que as estações de tratamento de esgotos dos sistemas dinâmicos 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 26.

Tabela 26: 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

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

O SES do município de Rio Bonito é composto por redes coletoras mistas e separadoras absolutas que atendem parcialmente a população urbana dos distritos, sendo que não tratamento de esgoto. Como pode ser observado nas Tabela 27,

Tabela 28 e

Tabela 29, haverá déficit de tratamento nos SES em todos os distritos do município, sendo os maiores valores de déficits constatados no SES do distrito Sede.

Tabela 27: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede

Ano de planejamento	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	67,2	11,0	78,3	0,0	-78,3
5	72,2	14,1	86,3	0,0	-86,3
10	71,8	18,0	89,7	0,0	-89,7
15	82,0	20,2	102,2	0,0	-102,2
20	84,7	21,0	105,8	0,0	-105,8
25	86,2	21,5	107,7	0,0	-107,7
30	86,7	21,6	108,3	0,0	-108,3
35	86,3	21,6	107,9	0,0	-107,9

Tabela 28: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Bazílio

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

Tabela 29: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Boa Esperança

Ano de planejamento	Boa Esperança				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	5,2	1,1	6,4	0,0	-6,4
5	5,5	1,5	6,9	0,0	-6,9
10	5,3	1,9	7,2	0,0	-7,2
15	6,0	2,1	8,1	0,0	-8,1
20	6,2	2,2	8,5	0,0	-8,5
25	6,4	2,3	8,8	0,0	-8,8
30	6,6	2,4	9,0	0,0	-9,0
35	6,8	2,4	9,2	0,0	-9,2

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 Rio Bonito 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 em no município de Rio Bonito tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece 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. Complementarmente, são apontadas as possíveis fontes de financiamento.

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 30.

Tabela 30: 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 o distrito Sede do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com os sistemas existentes nos distritos, sendo subdivididas nas seguintes obras de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

- Obras de ampliação e de melhoria do sistema Existente;
- Obras Complementares.

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

4.1.1 Obras de ampliação melhoria

4.1.1.1 Sede - Rio Bonito/Vila Bazílio/Boa Esperança

Na Figura 14 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Implantar AAT 2 com extensão de 60 km e DN 250 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar AAT 3 com extensão de 18 km e DN 200 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar RAP 3 com capacidade de armazenamento de 3.500 m³;
- Ampliar a captação do Rio Bacaxá em 60 L/s;
- Implantar a EAB 2 para uma vazão de 60 L/s e potência de 80 CV;
- Implantar a AAB 3 com extensão de 10 km e DN 400 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar ETA convencional para uma vazão de tratamento de 60 L/s;
- Implantar EAT Boa Esperança para uma vazão de 13 L/s e potência de 18 cv;
- Implantar RAP Boa Esperança com capacidade de armazenamento de 500 m³;
- Implantar EAT Vila Bazílio para uma vazão de 20 L/s e potência de 22 cv;
- Implantar RAP Vila Bazílio com capacidade de armazenamento de 1.000 m³;
- Reformar e reabilitar o RAP, com capacidade de armazenamento de 1000 m³;
- Reformar o RAP com capacidade de armazenamento de 500 m³;
- Reforma da ETA, principalmente o módulo metálico, que apresenta degradação por corrosão.

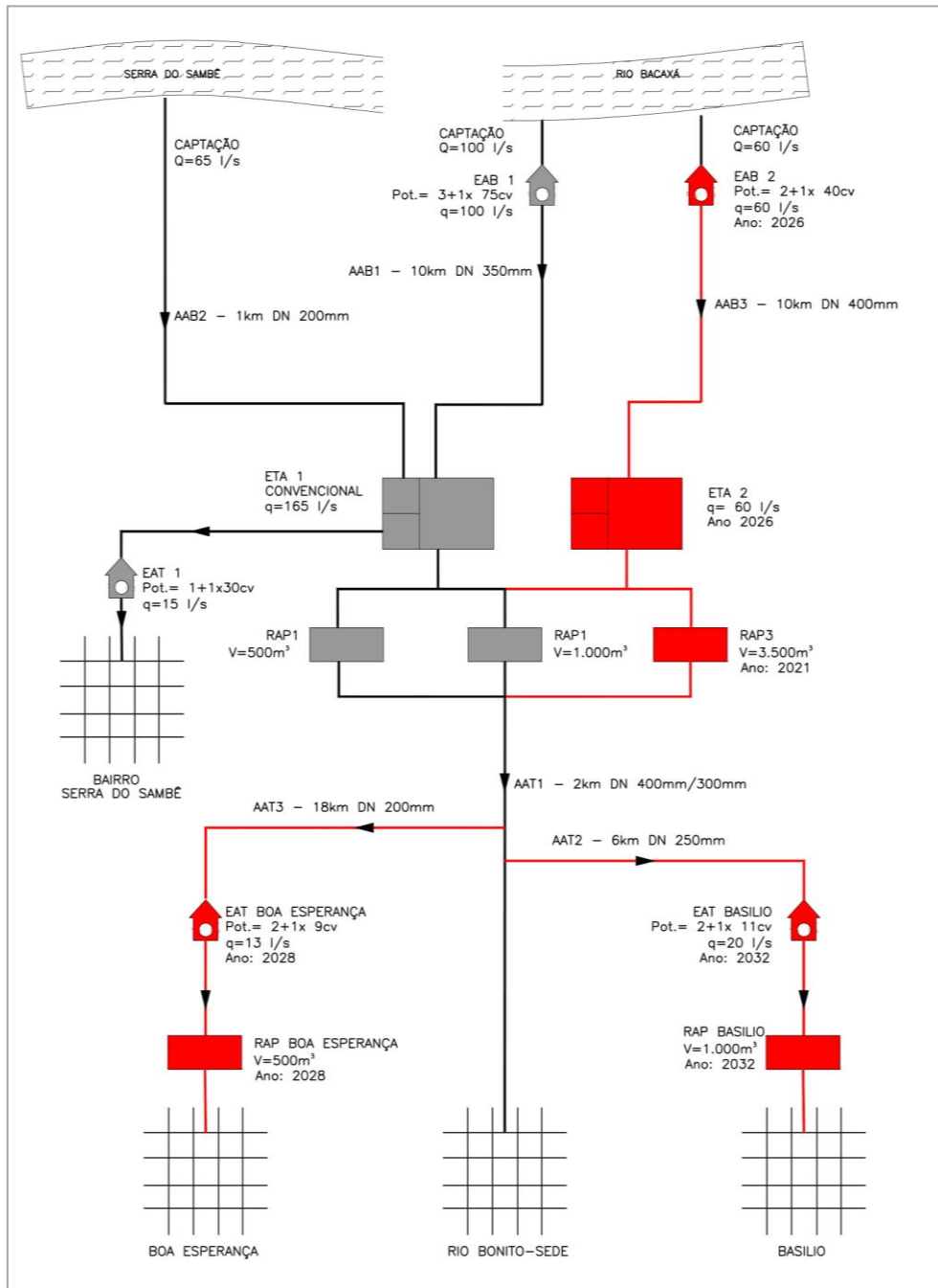


Figura 14: Diagrama simplificado do Sistema Unificado de Rio Bonito

A concepção proposta optou por não desativar os dois sistemas existentes isolados de Bazílio e Boa Esperança (Figura 12 e Figura 13).

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 se apresenta na Tabela 31.

Tabela 31: Obras Complementares para os SAA do município de Rio Bonito

Item	Sede	Bazílio	Boa Esperança	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	4.549	634	425	5.608
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	90.717	12.698	8.181	111.596
Substituição da rede existente (m)	860	30	210	1.100
Construção de rede incremental (m)	14.525	2.052	1.388	17.965
Execução de novas ligações prediais (unid)	4.810	681	470	5.961

4.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 32 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas.

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

Tabela 32: Consolidação das principais ações previstas para SAA do município de Rio Bonito

Prazo	Captação	AAB	Tratamento	AAT	Reservação
Curto	ETA existente - reformar	-	-	AAT2 - DN 250 mm L=60 km AAT3 - DN 200 mm L=18 km	RAP 3 - 3.500 m ³ REL - 100 m ³ - reformar RAP - 500 m ³ - reformar
Médio	Captação Bacaxá Q=60 L/s	AAB-3 - DN 400 mm L=10 km	ETA Q=60L/s	-	RAP Boa Esperança - 500 m ³ RAP Bazílio de 1.000m ³ .

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 no distrito Sede do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, e são particularizadas nas seguintes intervenções:

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

4.2.1 Obras de ampliação e melhoria

4.2.1.1 Sede - Rio Bonito/Distrito Vila Bazílio

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado, assim sendo, está prevista a construção da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 131 L/s.

Também está prevista a construção de 6 (seis) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 33.

Tabela 33: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede - Rio Bonito/Distrito Vila Bazílio

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1	48	12
EEB-2	1	179	87
EEB-3	1	194	75
EEB-4	1	41	15
EEB-5	1	14	8
EEB-6	1	22	8

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

- DN 250 mm PVC DEFoFo 800 m;
- DN 400 mm PVC DEFoFo 1.400 m;
- DN 500 mm PVC DEFoFo 4.000 m;
- DN 200 mm PVC DEFoFo 800 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 600 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 800 m.

4.2.1.2 Distrito Boa Esperança

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado, assim sendo, está prevista a construção da Estação de

Tratamento de Esgotos (ETE) com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 10,0 L/s.

Também está prevista a construção de 1 (umas) Estação Elevatória de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 34.

Tabela 34: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES do Distrito Boa Esperança

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-7	1	17	4

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

- DN 300 mm PVC DEFoFo 150 m;

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 dos SES do município de Rio Bonito por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade, em função do arruamento existente. Na Tabela 35 estão apresentadas as extensões, totalizando em 64.977 m de rede coletora.

Tabela 35: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de Rio Bonito

Localidade	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	48.845	1.879	1.610	1.342	53.676
Vila Bazílio	4.227	163	139	116	4.645
Boa Esperança	6.057	233	200	166	6.656
Total	59.129	2.275	1.949	1.624	64.977

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento, utilizando-se a taxa de 1,49 economias/ligação (fornecida pela CEDAE), totaliza 7.482 ligações, nos seguintes sistemas:

- Sede: 6.043 ligações
- Bazílio: 853 ligações

- Boa Esperança: 586 ligações

4.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 36 está apresentada o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos de Rio Bonito bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado.

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

Tabela 36: Consolidação das principais ações previstas para SES do município de Rio Bonito

Prazo	Tratamento	EEEB	EEEB
Sede + Bazílio			
Curto	ETE Q=131 L/s	EEEB-1	DN 250 mm L=800 m
		EEEB-2	DN 400 mm L=1.400 m
		EEEB-3	DN 500 mm L=4.000 m
		EEEB-4	DN 200 mm L=800 m
		EEEB-5	DN 150 mm L=600 m
		EEEB-6	DN 150 mm L=800 m
Boa Esperança			
Curto	ETE Q=10 L/s	EEEB-7	DN 150 mm L=300 m

5 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

As premissas utilizadas para a avaliação dos custos de obras e serviços de engenharia (Capex) e das despesas operacionais (Opex), bem como as curvas de custo, as composições de custo, os custos paramétricos, a quantificação das obras, serviços e insumos, assim como os resultados do Capex e Opex, ano a ano, para cada município, estão apresentados do Apêndice 20.

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: agosto de 2019.

AGEVAP. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo**. Fundação COPPETEC, 2006. Disponível em: < <http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>> Acessado em: agosto 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: agosto de 2019.

Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > 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: agosto 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: agosto 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: agosto 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: agosto 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: agosto de 2019.

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

CEIVAP. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Rio Bonito (2015)**.

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: agosto 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: agosto de 2019.

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

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: agosto de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Painel Unidades de Conservação Brasileiras. Perfil Sumidouro - RJ (2019). Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ItNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJlNzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyZNDY3NTJmMDNINCIsImMiOjF9>. Acessado em: setembro de 2019.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Bonito.

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

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

RIO BONITO (Município). **Plano Diretor Estratégico Município de Rio Bonito.** Disponível em: < [http:// Plano Diretor Estratégico do Município de Rio Bonito](http://Plano%20Diretor%20Estrat%C3%A9gico%20do%20Munic%C3%ADpio%20de%20Rio%20Bonito). <https://www.riobonito.rj.gov.br/legislacao/pasta-de-leis-da-pmrbr/> > 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 V - Baía de Guanabara Bacia da Baía de Guanabara.** Instituto Estadual do Ambiente - INEA, 2019. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Dados-Brutos-1%C2%BA-semester-2019-RH-V-BBG.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá.** Disponível em: < <http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de Rio Bonito.** Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). <https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%202005%20riobonito.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **P2 - Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara. Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara.** Secretaria de Estado do Ambiente - SEA (2016). Disponível em: <http://200.20.53.7/guanabara/Content/DOWNLOAD/Diagn%C3%B3stico%20da%20Ba%C3%ADa%20de%20Guanabara.pdf>. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações/ Área de Atuação Piabanha**. Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara**. Secretaria de Estado do Ambiente - SEA/ UEPSAM (2016). Disponível em: < <https://docplayer.com.br/53357646-P02-diagnostico-do-estado-da-baia-de-guanabara.html> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de Rio Bonito**. Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). [https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%202005%20Rio Bonito.pdf](https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%202005%20Rio%20Bonito.pdf) > Acessado em: agosto 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: agosto de 2019.

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