

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

MUNICÍPIO DE ITAPERUNA

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	6
2	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	8
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	10
3.1	Localização e inserção regional.....	10
3.2	Demografia.....	11
3.3	Parcelamento, uso e ocupação	12
3.4	Áreas de interesse social.....	13
3.5	Desenvolvimento humano.....	13
3.6	Educação	14
3.7	Saúde	15
3.8	Atividades e vocações econômicas	16
3.9	Unidades de Conservação.....	17
3.10	Áreas de preservação permanente	19
3.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas	21
4	DIAGNÓSTICO	29
4.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	29
4.2	Abastecimento de Água	29
4.2.1	Caracterização geral.....	30
4.2.2	Regulação e tarifação	35
4.2.3	Avaliação da oferta e demanda	38
4.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	39
4.3	Esgotamento Sanitário	41
4.3.1	Caracterização geral.....	41
4.3.2	Regulação e tarifação	43
4.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes	43
4.3.4	Lançamento de efluentes.....	44
5	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	46
5.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	46
5.2	Abastecimento de Água	47
5.2.1	Objetivos	47
5.2.2	Metas e Indicadores.....	48
5.2.1	Demanda pelos serviços	50

5.3	Esgotamento sanitário.....	59
5.3.1	Objetivos	59
5.3.2	Metas e Indicadores.....	59
5.3.3	Demanda pelos serviços.....	62
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	68
6.1	Programa de Abastecimento de Água	68
6.1.1	Obras de ampliação e melhoria	68
6.1.2	Obras complementares.....	79
6.1.3	Consolidação das ações e prazos	80
6.2	Programa de Esgotamento Sanitário	82
6.2.1	Obras de ampliação e melhoria	82
6.2.2	Obras complementares.....	85
6.2.3	Consolidação das ações e prazos	86
6.3	Programa de Desenvolvimento Institucional	87
7	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	92
7.1	Abastecimento de água	94
7.1.1	Ações para períodos de escassez	95
7.1.2	Ações de racionamento	95
7.1.3	Ações para aumento de demanda temporária	96
7.1.4	Ações para estabelecer mecanismos tarifários de contingência	96
7.2	Esgotamento Sanitário	96
8	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	99
9	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	103
9.1	Premissas de Investimentos	103
9.1.1	Custos paramétricos e curvas de custo	103
9.1.2	Reinvestimento.....	103
9.1.3	Outros custos	103
9.2	Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)	104
9.2.1	Produtos químicos	104
9.2.2	Energia (kW)	104
9.2.3	Recursos humanos.....	105
9.2.4	Transporte de lodo.....	105
9.2.5	Manutenção das obras civis e equipamentos.....	105
9.2.6	Miscelâneas	105

9.3	Tabelas de Capex e Opex	105
9.4	Fontes de Financiamento	111
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

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

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

2. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

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

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

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

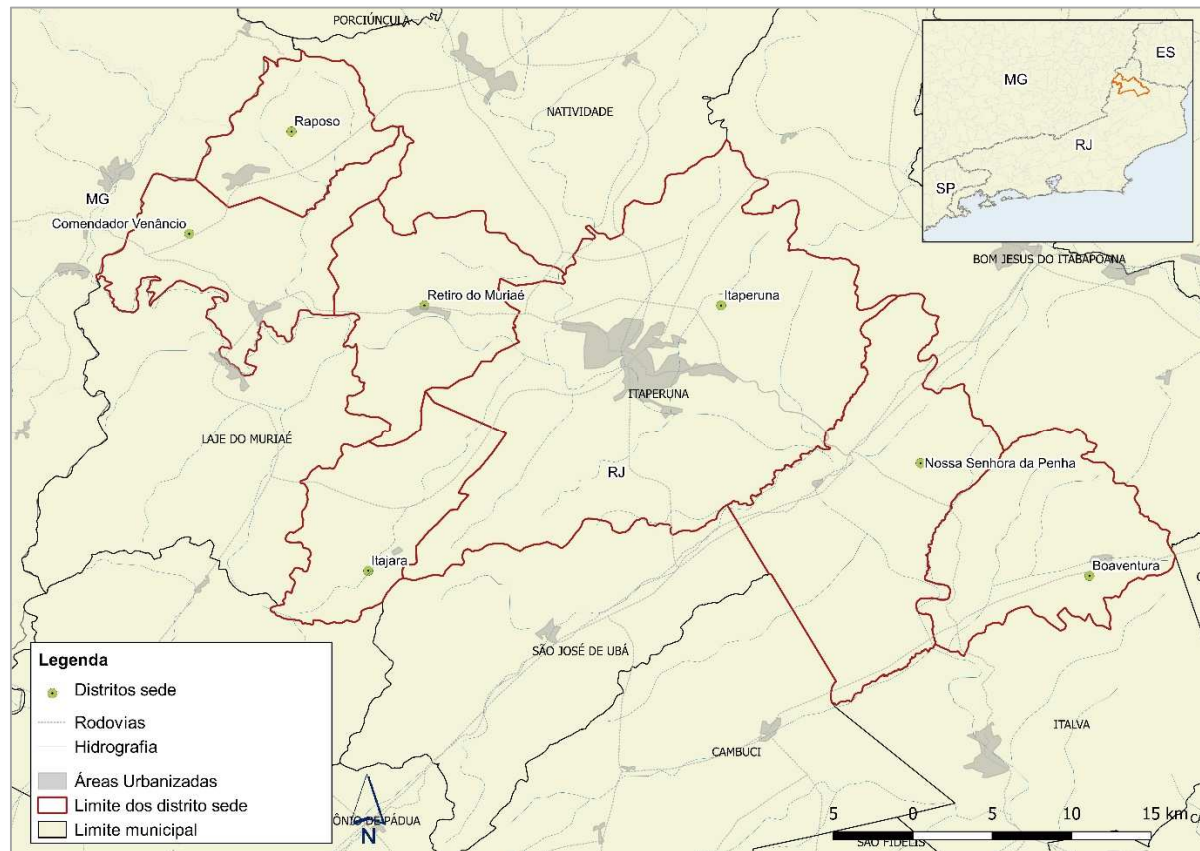
3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 Localização e inserção regional

O município de Itaperuna está localizado na região Noroeste Fluminense, nas coordenadas 21° 12' 18" Latitude Sul e 41° 53' 16" Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 1.105,341km² a qual está subdividida em 7 (sete) distritos: Sede-Itaperuna, Boa Ventura, Comendador Venâncio, Itajara, Nossa Senhora da Penha, Raposo e Retiro do Muriaé (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 7 (sete) municípios do estado do Rio de Janeiro: Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Italva, Cambuci, São José de Ubá, Miracema e Laje do Muriaé. Itaperuna está inserida na região hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, mais especificamente na bacia do Rio Muriaé, e que compõe a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O município dista, aproximadamente, 313 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias RJ-186, RJ-220, RJ-214, RJ-116 e BR-356. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do município de Itaperuna.



3.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Itaperuna possuía um total de 95.841 habitantes, com densidade demográfica de 86,42 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 102.626 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,07% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 92,2% correspondem à população urbana e 7,8% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Itaperuna apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 1,01% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 92,2%, acarretando um crescimento de 2,97%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou crescimento populacional, com taxa média anual de 1,18%, 0,17% maior quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização representou um aumento de 10,07%, passando de 79,16% para 89,23% (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 7,8% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

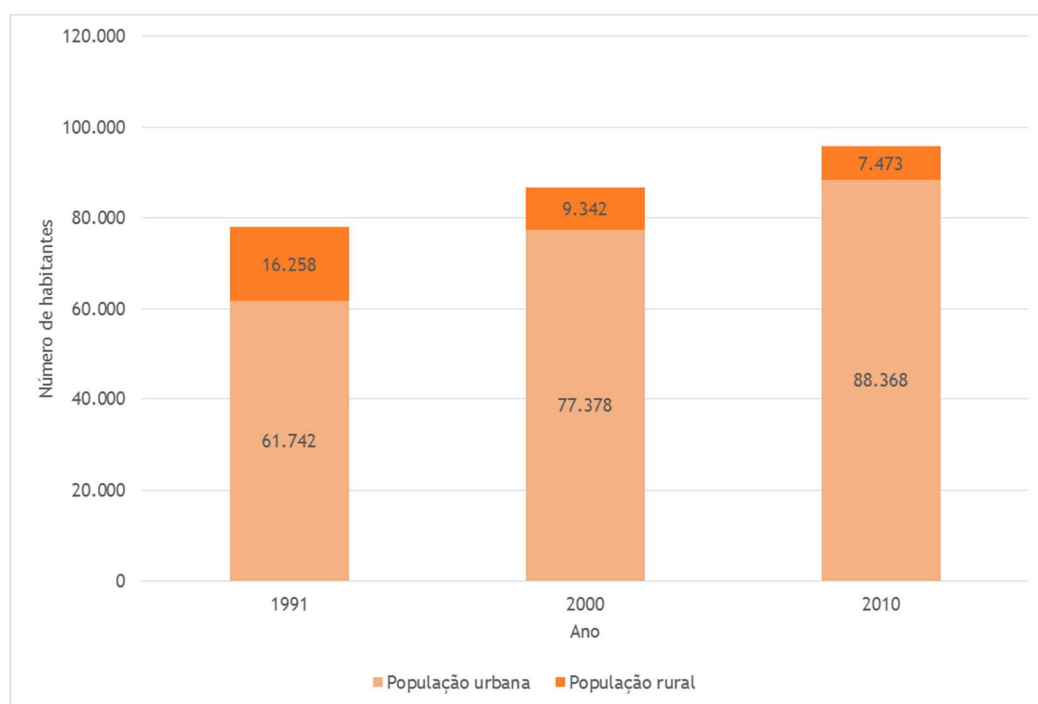


Figura 2: Dinâmica populacional de Itaperuna

Fonte: PNUD (2013)

3.3 Parcelamento, uso e ocupação

De acordo com o Plano Diretor Participativo de Itaperuna (PDRI), instituído pela Lei Complementar n° 550 de 11 de novembro de 2011, os parâmetros de uso e ocupação do solo foram definidos com a finalidade de controlar o adensamento e promover a gradual recuperação e qualificação ambiental das faixas marginais de proteção do Rio Muriaé.

Conforme Capítulo I - Da Divisão Territorial do Município, Art. 36° - do Plano Diretor Participativo (PDPI), o território municipal divide-se em 5 (cinco) áreas, a saber: Áreas Urbanas, Áreas de Proteção Permanente do Rio Muriaé e de seus afluentes; Área de Especial Interesse Turístico e Ambiental de Raposo; Área Agropecuária e de Interesse Turístico Rural e Área de Desenvolvimento Agropecuário Sustentável.

No Capítulo II - Do Zoneamento Urbano da Sede Municipal, Art. 48°, o zoneamento das áreas em que os terrenos estão localizados dentro dos limites dos perímetros urbanos da sede municipal e dos distritos, tendo como objetivo orientar o desenvolvimento urbano de acordo com os diferentes graus de consolidação de ocupação, em relação às características ambientais e aos usos e atividades instaladas. A área urbana se divide em 10 (dez) zonas, a saber:

- Zonas de Recuperação e Preservação do Rio Muriaé (ZRPRM) - Compreendem os imóveis, públicos ou privados, localizados entre o Rio Muriaé e as vias mais próximas;
- Zonas de Recuperação Ambiental (ZRA) - Compreendem terrenos, ocupados ou não, situados acima da cota 150 m de morros ou montanhas localizadas dentro dos limites do perímetro urbano da Sede Municipal;
- Zona Especial de Proteção do Aeroporto (ZEPA) - Tem como objetivo proteger o entorno do Aeroporto de Itaperuna para garantir o bom funcionamento do tráfego aéreo e a segurança dos habitantes do Município;
- Zonas Especiais de Desenvolvimento Econômico e Institucional (ZEDEI) - São destinadas à manutenção ou implantação de equipamentos voltados para atividades industriais, comerciais e de serviços de médio ou grande porte;
- Zona Central (ZC) - Caracteriza-se por apresentar melhores condições de infraestrutura, padrões mais intensos de densidade construtiva e concentração das principais atividades comerciais e de serviços da área urbana;
- Zona Residencial de Média Densidade (ZRMD) e Zona Residencial de Baixa Densidade (ZRBD) - Caracterizam-se como áreas já parcialmente parceladas e ocupadas que melhor se apresentam como vetores de expansão da malha urbana;

- Zona Residencial de Ocupação Restrita (ZROR) - Tem como objetivo incentivar a expansão em área contígua à zona residencial de baixa densidade, porém com parâmetros mais restritivos;
- Eixos Comerciais e de Serviços (ECS) - compreendem os lotes situados ao longo de vias urbanas em processo de consolidação como eixos de usos e atividades predominantemente comerciais e de serviços, de pequeno e médio porte, dentro das Zonas Residenciais de Média e Baixa Densidade - ZRMD e ZRBD;
- Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) - São parcelas do território municipal destinadas, prioritariamente, à regularização fundiária, à urbanização e à produção de Habitação de Interesse Social (HIS).

3.4 Áreas de interesse social

Em concordância com o Plano Diretor Participativo de Itaperuna (PDPI) (Lei Complementar n° 550 de 11 de novembro de 2011), ficam criadas as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) no Capítulo II - Do Zoneamento Urbano da Sede Municipal, conforme detalhamento apresentando no item anterior (3.3) deste documento. As ZEIS são classificadas em 2 (dois) níveis:

- ZEIS 1 - áreas públicas ou privadas, já ocupadas por população de baixa renda, que apresentam irregularidades urbanísticas e precárias condições de infraestrutura e de equipamentos públicos, para as quais o Poder Público deverá promover a regularização urbanística e fundiária e a implantação de equipamentos públicos e sociais, incluindo espaços para recreação e lazer;
- ZEIS 2 - áreas destinadas exclusivamente à produção de Habitação de Interesse Social, prioritariamente para população retirada de áreas impróprias para ocupação, por serem protegidas ou ambientalmente frágeis ou inseridas em programas municipais, estaduais ou federais que visem à ocupação de imóveis vazios ou subutilizados.

Não há informações no Plano Diretor Participativo de Itaperuna sobre áreas de interesse social localizadas nos distritos de Boa Ventura, Comendador Venâncio, Itajara, Nossa Senhora da Penha, Raposo e Retiro do Muriaé.

3.5 Desenvolvimento humano

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

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,730, classificando Itaperuna na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto”. A taxa de crescimento foi de 16,99% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,624. Considerando o período de 2000 a 2010, a componente que mais apresentou evolução foi Educação; na sequência as componentes de Longevidade e Renda.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Itaperuna ocupa a 1.021ª 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.

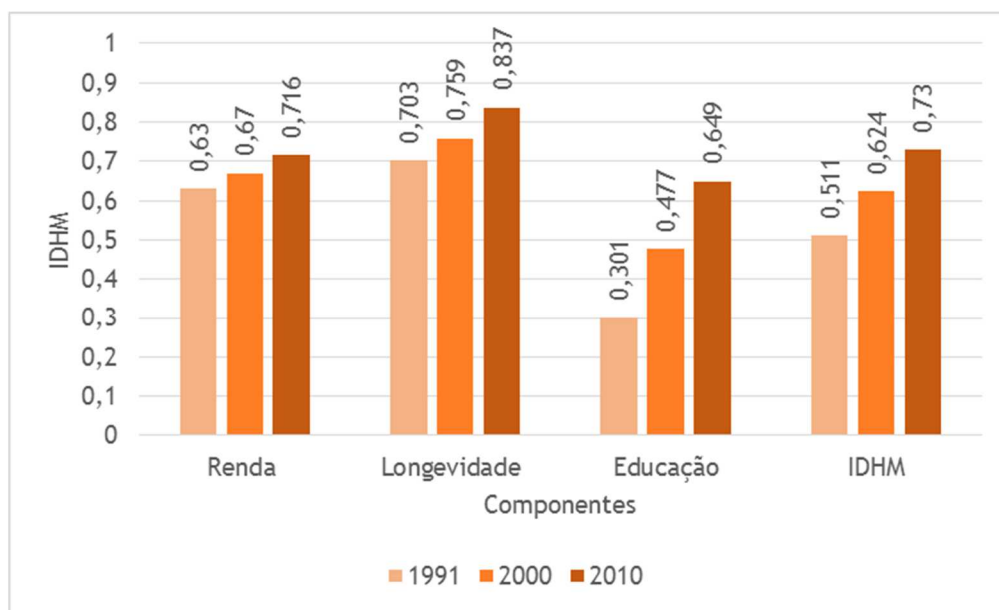


Figura 3: Evolução do IDHM de Itaperuna

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 70,71%, passando de R\$ 403,50 no ano de 1991, para R\$ 688,83 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 2,85% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de Itaperuna apresentou uma redução de 0,17% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,64, passando para 0,54 no ano de 2000 e chegando em 0,47 no último ano de informação (2010).

3.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM Educação. No ano de 2010, 55,81% 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 51,16%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 9,20% eram analfabetos, 49,04% possuíam ensino fundamental completo; 33,83% ensino médio completo e 10,69% 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).

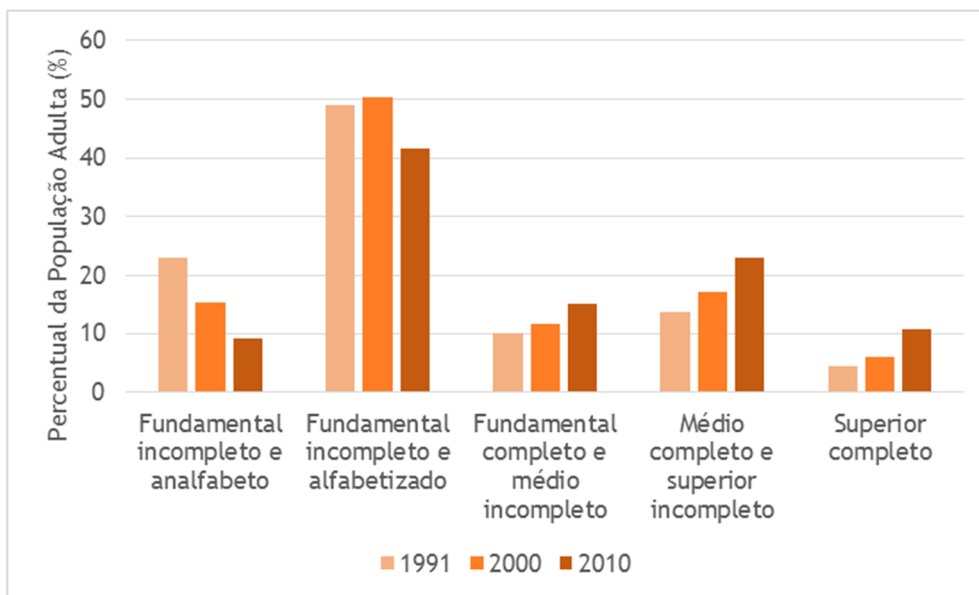


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Itaperuna

Fonte: PNUD (2013)

3.7 Saúde

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

Conforme informações contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaperuna, de 2008 a 2010, 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.

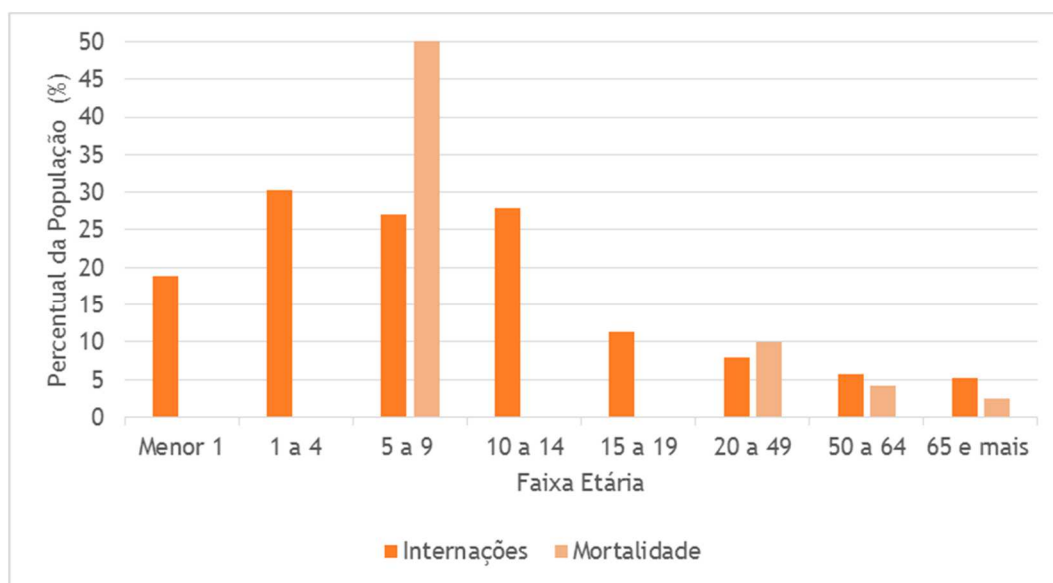


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

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

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Itaperuna, ainda de acordo com dados disponíveis do PNUD (2013), reduziu de 17,3 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 12,7 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 4,7 anos na última década, passando de 70,5 anos no ano de 2000 para 73,9 em 2010.

3.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, 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\$ 2.585.907,75 (x 1000).

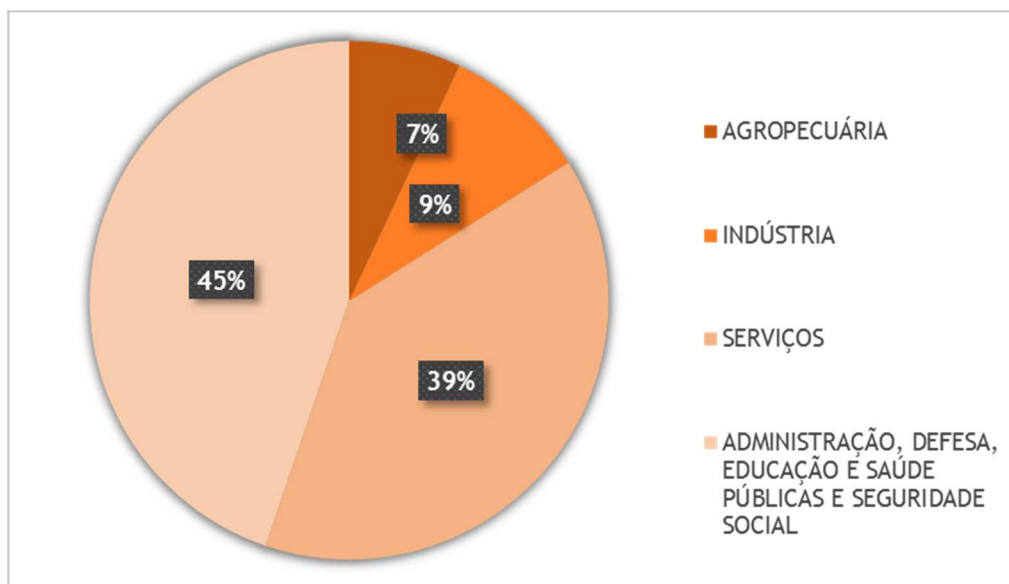


Figura 6: Atividades Econômicas de Itaperuna

Fonte: IBGE (2016)

3.9 Unidades de Conservação

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

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

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

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

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

Fonte: BRASIL (2000)

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

Importante mencionar que a partir de 2010, o Programa de Apoio às Unidades de Conservação Municipal (ProUC), da Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro, iniciou parcerias com municípios inseridos na região Noroeste Fluminense e, a partir daí, foram criadas diversas UCs e Refúgios de Vida Silvestre (RVS). Em consonância com o Programa, os municípios de Aperibé, Cambuci, Natividade, Porciúncula, São Fidélis, Santo Antônio e Pádua e Itaperuna criaram UCs em parceria, orientados pelas recomendações de seus Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA).

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) é entendido como um instrumento legal que possibilita aos municípios, cujos territórios estão total ou parcialmente inseridos no referido bioma, a atuarem de forma mais dinâmica e proativa na conservação, recuperação e defesa da sua vegetação nativa. De acordo com o PPMMA-Itaperuna, para que haja a consolidação das ações, é necessário estabelecer áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação, além de regiões estratégicas para a implementação de ações de recuperação e conservação da Mata Atlântica, envolvendo principalmente ações de reflorestamento de áreas degradadas, criação de áreas de Preservação Permanente e de Corredores Ecológicos.

Importante mencionar que no município de Itaperuna estão localizadas as seguintes Unidades de Conservação: Área de Proteção Ambiental (APA) de Raposo, do Refúgio de Vida Silvestre do Saguí da Serra Escuro e Refúgio de Vida Silvestre Monte Alegre/Alírio Braz. Todas possuem um Plano de Manejo aprovado pelo Decreto Estadual n° 5.827/2018 que é o documento legal que apresenta normas, diretrizes e planos/programas de manejo e monitoramento dessas áreas, bem como as principais de informações de uso para cada uma

delas. De acordo com o referido Decreto, as áreas de preservação ambiental do município de Itaperuna e os respectivos decretos de criação são:

- APA de Raposo, com aproximadamente, 6.170,06 hectares, criada pelo Portaria Municipal nº 3362 de 29 de janeiro de 2014;
- RVS do Sagui da Serra Escuro, com área aproximada de 492,31 hectares, criada pelo Portaria Municipal nº 3361 de 29 de janeiro de 2014;
- RVS Monte Alegre (Alírio Braz), área de 565,63 hectares, aproximadamente, criada pelo Portaria Municipal nº 5740 de 26 de julho de 2017.

De acordo com o Painel de Unidades de Conservação Brasileiras do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019), o município de Itaperuna possui ainda um Monumento Natural Municipal da Floresta, criado pelo Decreto Municipal nº5671, de 31 de março de 2017 e engloba o Parque Natural Municipal de Itaperuna, criado pelo Decreto Municipal nº3403, de 20 de março de 2014. Importante mencionar que não foi possível identificar os respectivos Planos de Manejo dessas Unidades de Conservação.

3.10 Áreas de preservação permanente

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

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Itaperuna (PMMA-Itaperuna), as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são consideradas não edificantes e não aconselháveis para a agricultura e outras atividades devido à sua reconhecida importância pela função ecológica e ambiental na preservação de nascentes, rios e encostas; por garantirem a biodiversidade através da flora e da fauna; pela garantia de água no subsolo; e por evitar que corpos d’água sejam assoreados pela erosão. As APPs são relevantes para a tomada de decisão relacionada ao planejamento e criação de Unidades de Conservação e Corredores Ecológicos, uma vez que são prioritárias.

Ainda segundo o PMMA, existem 14.519,82ha de área de APP no município de Itaperuna conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Percentual municipal para conservação e recuperação da Mata Atlântica

Município	Área territorial aproximada (Hectares) (1)	Área de APP	% municipal de área de APP	Área estimada para conservação (Hectares)	% municipal estimado de cobertura florestal	Área estimada para recuperação (Hectares)	% municipal estimado de área para recuperação
Itaperuna	110.147,00	14.519,82	13,11	6.637,91	6,00	13.211,66	11,93

Nota: (1) cálculo com base nos shapes do INEA (ZEE).

Fonte: PMMA de Itaperuna (2015)

Apresenta-se na Figura 7 as Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Itaperuna-RJ.

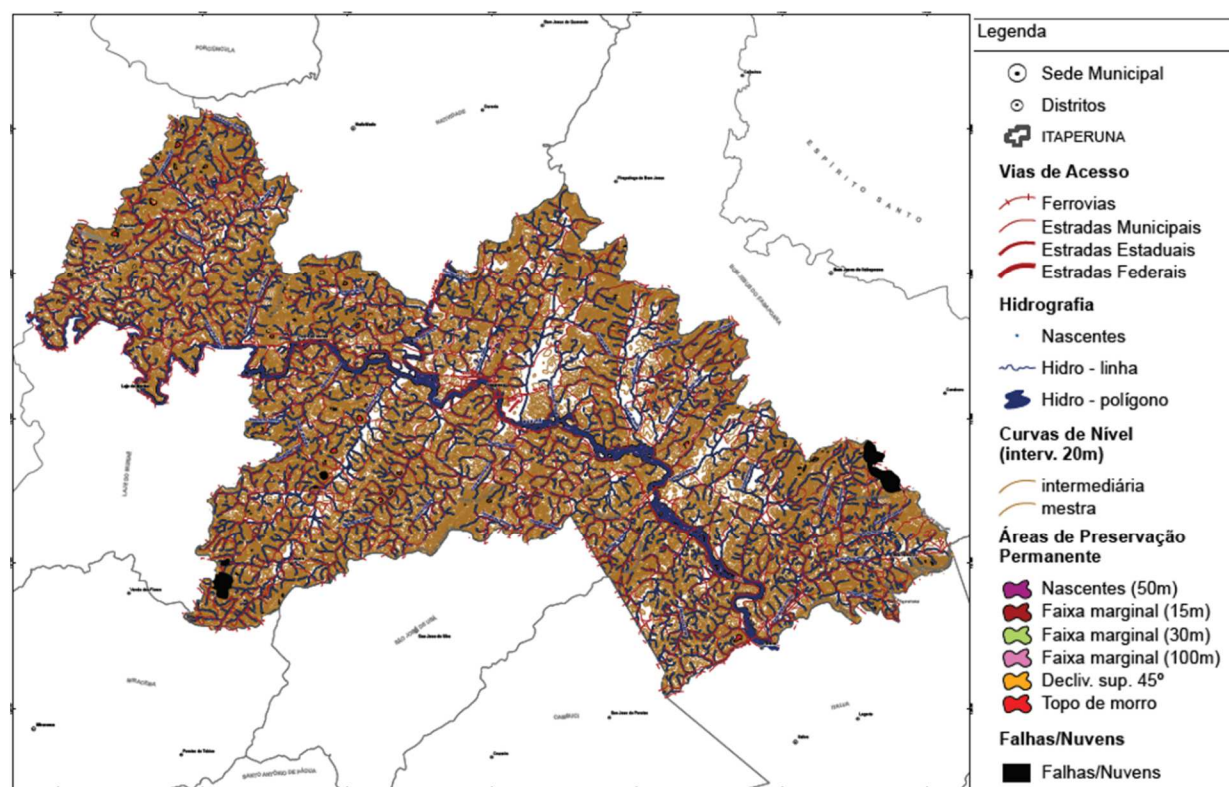


Figura 7: Áreas de Preservação Permanente no município de Itaperuna

Fonte: PMMA de Itaperuna (2015)

Além das definições das APPs, o PMMA estabelece a delimitação de zonas que devem ser destinadas à conservação e à recuperação da Mata Atlântica, se mostrando, com isso, é um importante instrumento para a gestão das unidades de conservação.

No que tange às políticas municipais sobre o assunto, o Plano Diretor Participativo de Itaperuna (PDRI), instituído pela Lei Complementar n° 550 de 11 de novembro de 2011, no

seu Capítulo 1 - Da Divisão Territorial do Município (artigo 40), reforça que as áreas de proteção permanente do Rio Muriaé e de seus afluentes correspondem às faixas marginais de proteção de ambas as margens dos rios e cursos d'água localizados dentro dos limites do território municipal.

Em relação ao território dos distritos, ainda segundo o Plano, a Área de Especial Interesse Turístico e Ambiental de Raposo corresponde a todo o território do distrito de Raposo, incluindo sua área urbana, os remanescentes florestais e os mananciais que constituem as estâncias hidrominerais ali localizadas.

Nesse sentido, são diretrizes específicas para a Área de Especial Interesse Turístico e Ambiental de Raposo: (i) proteger a diversidade biológica ainda presente no distrito de Raposo; assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos naturais remanescentes, em especial as fontes hidrominerais; (ii) estabelecer um limite preciso para a expansão da Área Urbana de Raposo, considerando a necessidade de conter os processos de uso e ocupação que possam vir a comprometer suas qualidades ambientais; (iii) dotar a Área Urbana de uma infraestrutura capaz de absorver os empreendimentos atraídos em função do desenvolvimento das potencialidades turísticas de Raposo; (iv) incentivar a criação de espaços e roteiros turísticos que deem visibilidade e sustentabilidade ao patrimônio natural e cultural de Raposo.

3.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial cujas disponibilidades hídricas estão apresentadas na Figura 8, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

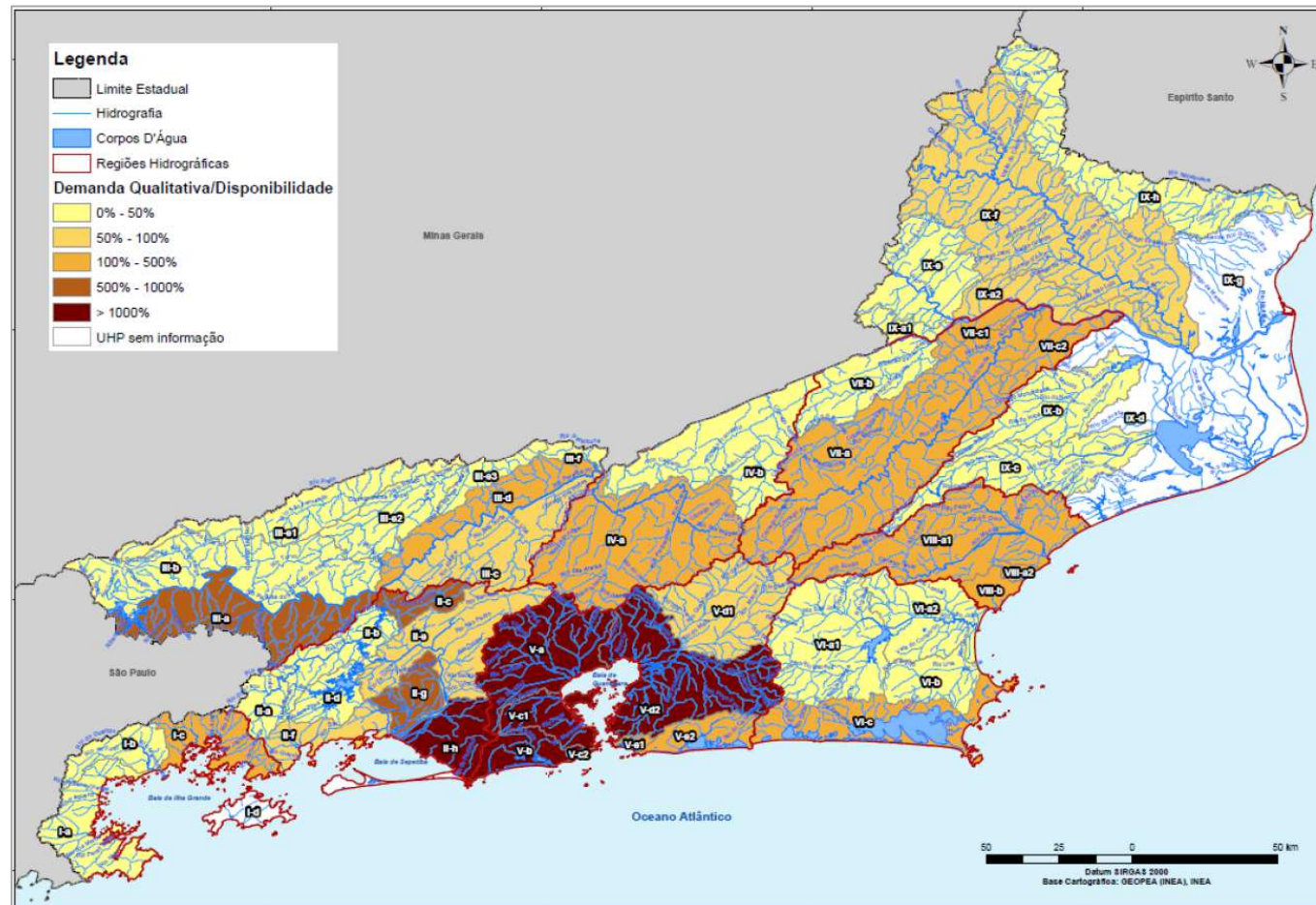


Figura 8: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

O município está inserido na bacia hidrográfica do Rio Muriaé, afluente do Rio Paraíba do Sul pela margem esquerda. Este Rio é o manancial que abastece diversos distritos do município, inclusive a Sede. Segundo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Itaperuna (PMMA-Itaperuna), o território municipal é dividido nas seguintes microbacias: Valão dos Pires; São Joaquim; São Luiz; Pau Brasil; Santa Margarida/Cordeiro; Valão do Vinhático; Vermelha/Fazendinha; Outeiro/Taquaruçu/Morro da Onça. Na Figura 9 está apresentada a relação de microbacias apontadas pelo PMMA como prioritárias para conservação em Itaperuna.

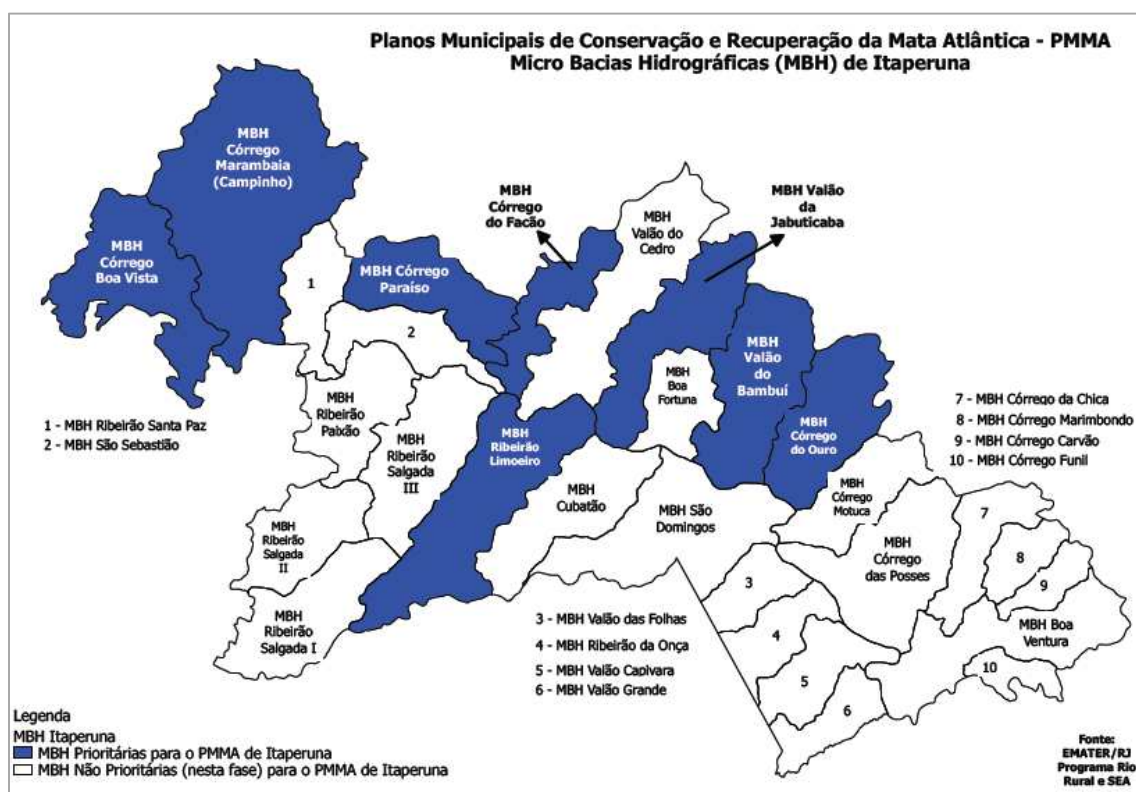


Figura 9: Microbacias prioritárias do município de Itaperuna

Fonte: PMMA de Itaperuna (2015)

Itaperuna está inserido na RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana que abrange também, em sua totalidade, os municípios de Quissamã, São João da Barra, Cardoso Moreira, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubá, Aperibé, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Miracema, Laje do Muriaé, Bom Jesus do Itabapoana, São Francisco do Itabapoana, Porciúncula e Varre-Sai e, parcialmente, os municípios Trajano de Moraes, Conceição de Macabu, Carapebus, Santa Maria Madalena, Campos dos Goytacazes e São Fidélis (PERHI-RJ, 2014) (Figura 10).

A RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana possui área de 13.468 km², representando 31% das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. As principais Bacias que a compõem são: Muriaé, Pomba, Pirapetinga, Córrego do Novato e Adjacentes, Pequenas

Bacias da Margem Direita e Esquerda do Baixo Paraíba do Sul, Jacaré, Campelo, Cacimbas, Muritiba, Coutinho, Grussaí, Iquipari, Açú, Pau Fincado, Nicolau, Preto, Preto Ururaí, Pernambuco, Imbé, Córrego do Imbé, Prata, Macabu, São Miguel, Arrozal, Ribeira, Carapebus, Itabapoana, Guaxindiba, Buena, Baixa do Arroz, Guriri.

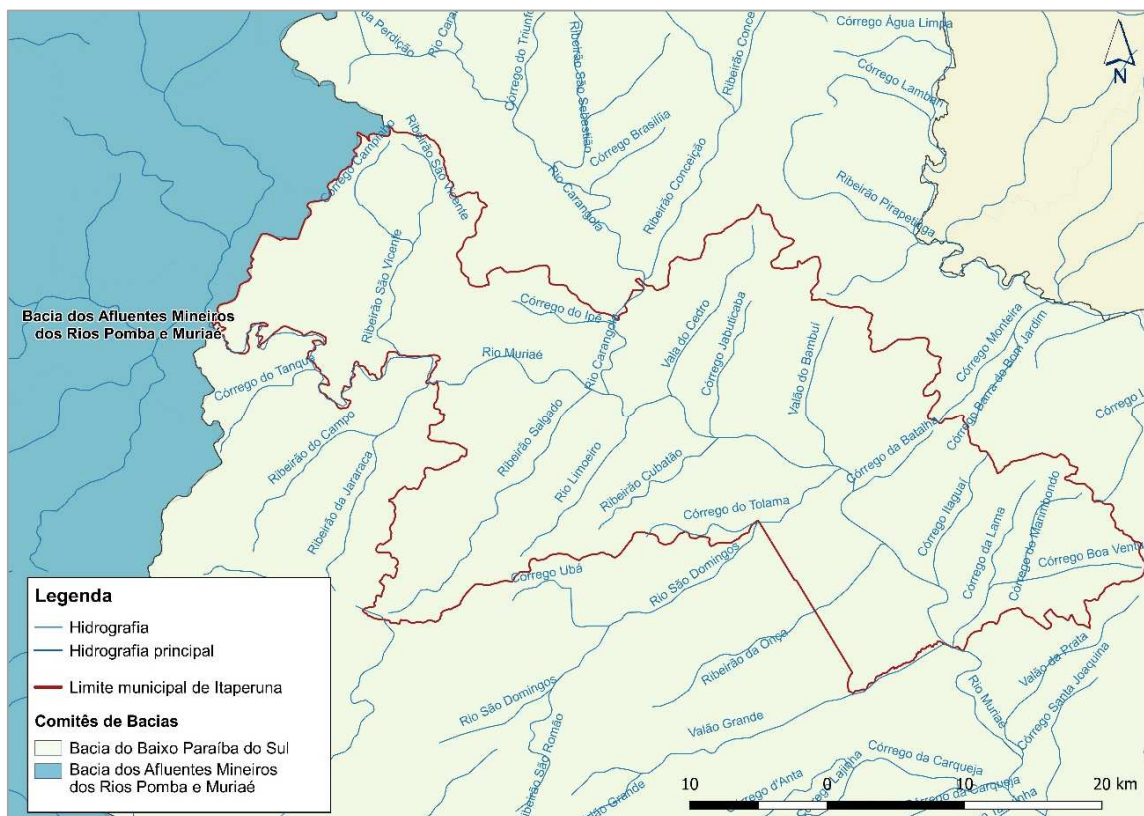


Figura 10: Localização das bacias hidrográficas no município de Itaperuna

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

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

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na bacia do Rio Paraíba do Sul, segundo o Caderno de Ações, os estudos basearam-se na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados HIDRO da Agência Nacional de Água (ANA).

No entanto, os valores de vazões apresentados na Tabela 3 referem-se à totalidade das bacias e não apenas para a RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, e foram calculados para

todos os locais de interesse a partir das equações de regionalização, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas.

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

Corpos d'água	Área de Drenagem (km ²)	Q95% (m ³ /s)	q95% (l/s.km ²)	QMLT (m ³ /s)	qMLT (l/s.km ²)
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Paraíbuna e Paraitinga	4.263	36,68	8,6	68,72	16,12
Foz do Rio Jaguari	1.800	15,65	8,69	39,98	22,21
Rio Paraíba do Sul a Montante de Funil	12.982	127,8	9,84	216,37	16,67
Rio Paraíba do Sul a Montante Santa Cecília	16.616	201,41	12,12	303,15	18,24
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Piabanha e Paraíbuna	19.494	79,4	4,07	177,27	9,09
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,7	4,7	34,92	16,91
Foz do Rio Paraíbuna	8.558	62,83	7,34	162,4	18,98
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência do Rio Pomba	34.410	168,3	4,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,2	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,2	45,97	14,5
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,5
Foz do Rio Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1118,4	20,15

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

Fonte: Fundação COPPETEC (2006)

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

É importante mencionar que na RH-IX, um dos principais problemas relativos aos recursos hídricos é a insuficiência do tratamento dos esgotos sanitários e a disposição final imprópria dos resíduos sólidos urbanos. Atualmente, os rios e sistemas lagunares da região

estão com qualidade comprometida, carecendo de maiores investimentos em operação e manutenção dos canais, da de coletora de esgoto, além da proteção e proteção e recuperação da vegetação (INEA, 2018).

Segundo o INEA (2019), há 2 (dois) pontos de monitoramento no corpo hídrico que abastece o município de Itaperuna, o Rio Muriaé, localizados em Campos dos Goytacazes e em Laje do Muriaé (Tabela 4). Conforme os dados apresentados, os pontos de monitoramento apresentam Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação “Boa”, entre 70 a 90 NSF, considerando todos os parâmetros avaliados.

Tabela 4: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial no Rio Muriaé

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização da estação de monitoramento em relação à Sede de Itaperuna
MR0370	Campos dos Goytacazes	< 2,0	8,0	930	À jusante
MR0374	Laje do Muriaé	< 2,0	7,2	200	À montante

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, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. O enquadramento tem por objetivo estabelecer a meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida ao longo do tempo. O Art. 42 da Resolução Conama determina que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

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

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

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

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

4. DIAGNÓSTICO

4 DIAGNÓSTICO

4.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de Abastecimento de Água de Itaperuna estão sob responsabilidade de dois entes: pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) na sede urbana; pela administração direta do município nos demais distritos e áreas rurais (CEIVAP, 2015).

Dentre as atividades que são de responsabilidade do prestador do serviço, estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2017, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 87,8% da população total.

Em relação ao esgotamento sanitário, a CEDAE é responsável pela prestação do serviço na Sede municipal desde 2013, segundo PMSB e a Prefeitura Municipal é responsável pelo serviço nos demais distritos, com a operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). A cobertura do serviço para a população urbana é de 21,5% para coleta e tratamento é de 46,9% em relação ao volume coletado (SNIS, 2018).

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

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi determinado através da relação da população atendida em 2016 fornecida pelo o SNIS e a população resultante urbana da projeção populacional desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 86,8% para abastecimento de água e 24,8% atendida por rede coletora, para o ano 1 de planejamento, com exceção do distrito de Itajara, que não possui SES implantado.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Caracterização geral

Conforme pode ser observado na Tabela 6, no ano de 2017, o SAA de Itaperuna possuía 22.334 economias ativas, das quais 93,2% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de 9,3% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes apresentados na Tabela 7, é importante ressaltar que houve um decréscimo dos volumes produzidos, se comparar os valores para os anos de 2013 e 2017, assim como, comparando-se os valores para os mesmos anos, observa-se uma redução nos volumes consumidos e faturados. Quanto aos consumos micromedidos e faturados pela CEDAE (

Tabela 8) observa-se que houve reduções entre os anos de 2013 e 2017, de 4,0% e 3,8%, respectivamente.

Tabela 6: Número de ligações e de economias do SAA

Ano	Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micromedidas	Total (ativas)	Micromedidas
2013	22.381	20.577	18.476	32.979	27.574
2014	23.004	21.121	19.159	32.991	28.210
2015	23.543	21.629	19.763	33.822	29.012
2016	23.984	21.930	20.343	33.845	29.020
2017	24.454	22.334	20.823	31.561	29.800

Fonte: SNIS (2018)

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

Ano	Volumes de Água (1.000 m³/ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	13.102	6.347	6.347	0
2014	13.141	6.353	6.353	0
2015	13.096	6.352	6.352	0
2016	13.282	6.175	6.175	0
2017	10.722	6.068	6.068	0

Fonte: SNIS (2018)

Tabela 8: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m³/mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m³/mês/econ)
2013	17,37	16,04
2014	16,61	16,05
2015	16,19	15,85
2016	17,03	15,21
2017	16,67	15,46

Fonte: SNIS (2018)

4.2.1.1 SAA Sede-Itaperuna

O Abastecimento de Água na Sede municipal é realizado através de dois sistemas, descritos a seguir.

a) Sistema Sede (Itaperuna)

O SAA da Sede de Itaperuna é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, através de gradeamento mecanizado e caixa de areia junto à sucção da estação elevatória de água bruta (EEAB). A EEAB recalca até a estação de tratamento (ETA), que descarrega o efluente tratado em uma cisterna que serve de poço de sucção para a estação elevatória de água tratada (EEAT) que a bombeia até o reservatório principal de Itaperuna, sendo então distribuída para o distrito Sede. Não há cadastro atualizado da rede de distribuição de água.

Apresenta-se na Figura 11 o diagrama deste sistema.

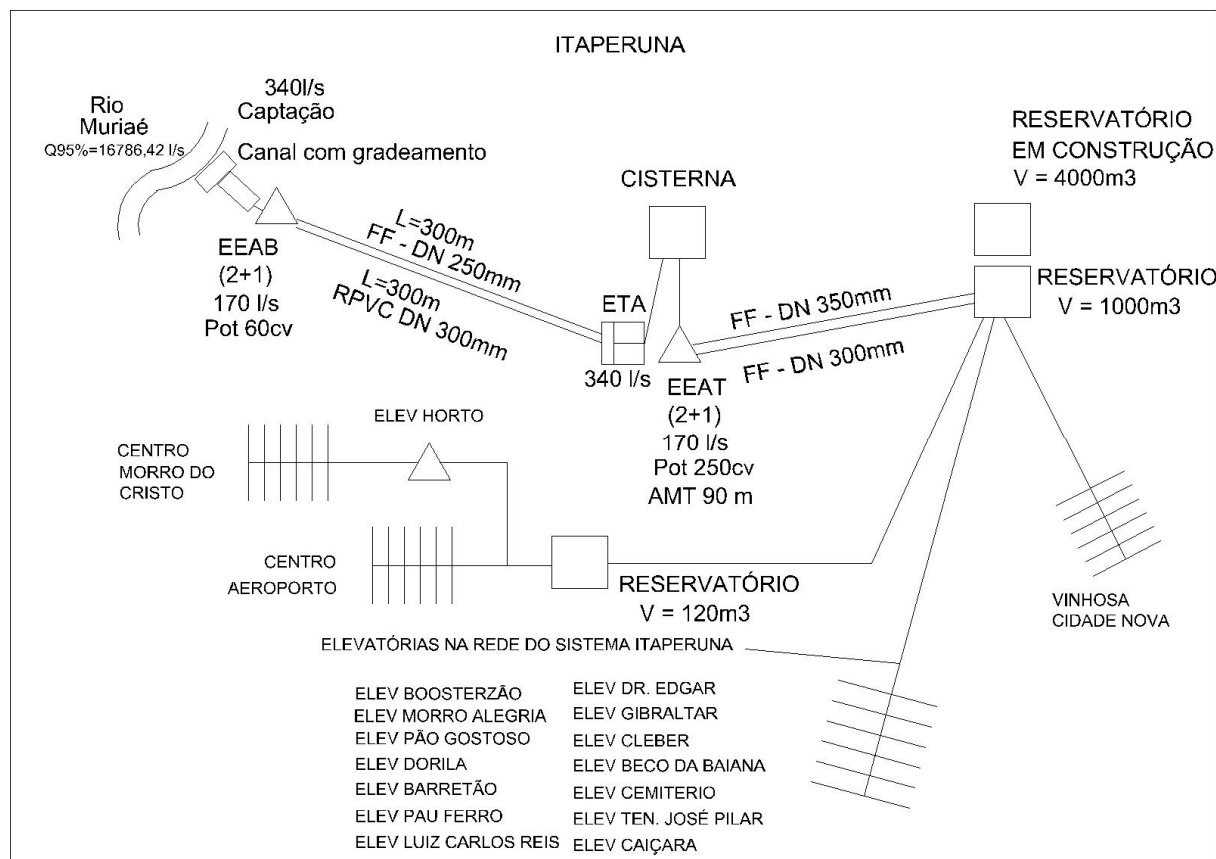


Figura 11: Diagrama simplificado do SAA de Itaperuna

Fonte: CEDAE (2018)

b) Sistema Sede (Avai)

O SAA Sede (Avai) é composto por uma captação através de poço profundo de onde a água é bombeada até o reservatório que abastece diretamente a localidade do Avai no distrito sede.

4.2.1.2 SAA Raposo

O Sistema de Abastecimento de Água de Raposo é composto por uma captação através de poço profundo, além de uma captação superficial do córrego da serra até a ETA. Da ETA, a água tratada é recalçada até o reservatório pela EEAT, o reservatório abastece diretamente o distrito de Raposo.

4.2.1.3 SAA Retiro de Muriaé

O Sistema de Abastecimento de Água de Retiro de Muriaé é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, de onde a EEAB recalca até a estação de tratamento. O efluente tratado é bombeado pela EEAT até o reservatório que abastece diretamente o distrito de Retiro de Muriaé.

4.2.1.4 SAA Nossa Senhora da Penha

a) Sistema Nossa Senhora da Penha

O Sistema de Abastecimento de Água de Nossa Senhora da Penha é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, de onde a EEAB recalca até a estação de tratamento. A água tratada é bombeada pela EEAT até o reservatório que abastece diretamente o distrito de Nossa Senhora da Penha.

b) Sistema Nossa Senhora da Penha (Aré)

O Sistema de Abastecimento de Água de Aré é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, de onde a EEAB recalca até a estação de tratamento. A água tratada é bombeada pela EEAT até o reservatório que abastece diretamente a localidade de Aré no distrito de Nossa Senhora da Penha.

4.2.1.5 SAA Comendador Venâncio

O Sistema de Abastecimento de Água de Comendador Venâncio é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, de onde partem duas EEABs que recalcam até a estação de tratamento. A água tratada abastece o reservatório que distribui diretamente o distrito de Comendador Venâncio.

4.2.1.6 SAA Boa Ventura

a) Sistema Boa Ventura

O Sistema de Abastecimento de Água de Boa Ventura é composto por uma captação superficial, de onde a adutora segue por gravidade até a ETA. Da ETA saem duas linhas que distribuem até os reservatórios, que abastecem diretamente o distrito de Boa Ventura.

b) Sistema Boa Ventura (Córrego da Chica)

O Sistema de Abastecimento de Água de Córrego da Chica é composto por uma captação superficial no córrego da Chica, de onde a EEAB recalca até a estação de tratamento. A água tratada abastece o reservatório que distribui diretamente a localidade do córrego da Chica no distrito de Boa Ventura.

4.2.1.7 SAA Itajara

a) Sistema Itajara

O Sistema de Abastecimento de Água de Itajara é composto por uma captação através de poço profundo, de onde a água é bombeada até o reservatório que abastece diretamente o distrito de Itajara.

b) Sistema São Sebastião da Boa Ventura

O Sistema de Abastecimento de Água de São Sebastião da Boa Ventura é composto por uma captação através de poço profundo de onde a água é bombeada até o reservatório que abastece diretamente a localidade de São Sebastião de Boa Ventura no distrito de Itajara.

Na Tabela 9 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem cada um dos SAA existentes em Itaperuna.

Tabela 9: Estruturas componentes dos sistemas de abastecimento SAA de Itaperuna - 2018

Sistema	Captação	EAB (pot op)	Tratamento	EAT (pot op)	Reservação
Sede	cap. superf. 340L/s	EAB (2+1)x60cv	ETA conv. 340L/s	EAT1 (2+1) 250cv ELEV Boosterzão Elev Morro Alegria Elev Pão Gostoso Elev Dorila Elev Barretão Elev Pau Ferro Elev Luiz Carlos Reis Elev Dr. Edgar Elev Gibraltar Elev Cleber Elev Beco da Baiana Elev Cemitério Elev Ten. José Pilar Elev Caiçara	RAP 4.000m ³ RAP 1.000m ³ RAP 120m ³
Sede (Avaí)	1 poço 1L/s				RAP 18 m ³
Raposo	1 poço 5L/s Cap. Superf. 5L/s	EAB (1+0)x 12cv		EAT (1+0)x 20cv	RAP 93m ³
Retiro de Muriaé	Cap. Superf. 12L/s	EAB (1+0)x 10cv	ETA conv. 12L/s	EAT (1+0)x 20cv	RAP 90m ³
Nossa Senhora da Penha	Cap. Superf. 5L/s	EAB (1+0)x 5cv	ETA conv. 5L/s	EAT (1+0)x 10cv	RAP 40m ³
Nossa Senhora da Penha (Aré)	Cap. Superf. 6L/s	EAB (1+0)x 10cv	ETA conv. 6L/s	EAT (1+0)x 10cv	RAP 75m ³

Sistema	Captação	EAB (pot op)	Tratamento	EAT (pot op)	Reservação
Comendador Venâncio	Cap. Superf. 13L/s	EAB (2+0)x 25cv	ETA conv. 13L/s		RAP 180m ³
Boa Ventura	Cap. Superf. 5L/s		ETA conv. 5L/s		RAP 50m ³ RAP 50m ³
Boa Ventura (Córrego da Chica)	Cap. Superf. 6L/s	EAB (1+0)x 10cv	ETA conv. 6L/s		RAP 40m ³
Itajara	1 poço 4L/s				RAP 15 m ³
Itajara (São Sebastião da Boa Ventura)	1 poço 2L/s				RAP 10 m ³

Nota: (1) CV: Unidade de potência de bomba - Cavalo-vapor. (2) HP: CV: Unidade de potência de bomba - horse-power. (3) EAB: Elevatória de Água Bruta. (4) ETA: Estação de Tratamento de água. (5) EAT: Elevatória de Água Tratada. (6) RAP: Reservatório Apoiado.

4.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços da CEDAE, dentre eles Itaperuna. A agência foi criada pela 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 Companhia, 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 10 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 Itaperuna se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 10: 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

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

Nota: (1) Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997); (2) * Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês; (3) Tarifa social: Considera 1 economia e cobrança de 30 dias; Valor de conta para Unidade Predial (atendida com cobr./água e sem esgoto): R\$ 18,45. A cobrança de esgoto é igual à cobrança de água.

Fonte: CEDAE (2019)

Conforme informado, os serviços de abastecimento de água são de responsabilidade de CEDAE e da Prefeitura Municipal, esta última responsável pelo sistema que abastece os distritos de Raposo, Retiro de Muriaé, Nossa Senhora da Penha, Comendador Venâncio, Boa Ventura e Itajara.

Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura, 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 oferecidos à população.

Semelhante à regulação, o município não possui uma política tarifária para os serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal. A ausência de tarifação

impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira do sistema e deve ser revista com objetivo de aprimorar a qualidade dos serviços ofertados à comunidade.

Até o momento de fechamento do presente relatório, o Plano Plurianual (PPA) de Itaperuna, para o período de 2018 a 2021, não foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal para verificar os investimentos previstos.

4.2.3 Avaliação da oferta e demanda

De acordo com informações do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o município de Itaperuna faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul que, por sua vez, apresenta significativa disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais, em função dos corpos hídricos existentes, dentre eles: Rio Muriaé e o Rio Carangola.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que os sistemas produtores de Itaperuna atenderão satisfatoriamente à demanda de 100% da população urbana¹ projetada para o ano de 2025 (Tabela 11). Ressalta-se que apenas o serviço de abastecimento do distrito Sede foi analisado pelo Atlas Brasil, não tendo sido avaliada a situação do SAA dos demais distritos.

Tabela 11: Mananciais de abastecimento da população da Sede de Itaperuna

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Rio Muriaé	Sede - Itaperuna	87%	Satisfatória

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), para o sistema isolado de Itaperuna não haverá a necessidade de ampliação da infraestrutura até o ano de 2030, em reação à vazão demanda (397,87 L/s) e à vazão captada no Rio Muriaé e tratada na ETA (420 L/S).

No município de Itaperuna existem cadastrados 68 (sessenta e oito) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 65.132 m³/ano e uma vazão instalada de 192.106 m³/ano.

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 82.855 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

A oferta de água para Itaperuna apresenta um cenário satisfatório para todos os distritos do município, com exceção da Sede municipal, que apresentou déficit de 3,06 L/s, conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12: Demandas x Vazões Aduzidas para os distritos do município de Itaperuna

Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanço atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Sede	81.701	343,06	Rio Muriaé	340,00	-3,06	22.256,22
Nossa Senhora da Penha/Aré	1.586	5,30	Rio Muriaé	6,00	0,70	24.879,40
Itajara/ S. Sebastião da B.Ventura	374	1,25	2 poços profundos (4 + 2)	6,00	4,75	
Comendador Venâncio	2.458	8,21	Rio Muriaé	13,00	4,79	17.057,35
Retiro do Muriaé	3.203	10,71	Rio Muriaé	12,00	1,29	18.489,03
Boa Ventura	2.044	6,83	Córrego da Serra/Córrego da Chica	11,00	4,17	12,88
Raposo	2.344	7,84	Nascente e poço	10,00	2,16	
Totais	93.710	383,18				82.694,87

No tocante aos pontos de outorga no município de Itaperuna, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem 5 (cinco) licenças outorgadas, sendo nenhuma delas referente ao SAA, seja aqueles operados pela Prefeitura ou pela CEDAE, sendo todas as cinco licenças referentes às empresas privadas: Construções e Comércio Camargo Corrêa (3 outorgas), Empresa Hidromineral Fluminense e Indústria e Comércio Apolo (com uma outorga cada).

4.2.4 Monitoramento da qualidade da água

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

Na Tabela 13 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA do SAA Sede-Itaperuna. De acordo com informações da tabela, nos meses de fevereiro e outubro do ano de 2018 foram realizadas as análises de bacteriologia, cloro residual e turbidez em um maior número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram

identificados nas amostras coletadas nos meses de janeiro e maio; quanto à cor aparente, o valor se apresentou constante em todos os meses.

Quanto à análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente, com exceção do mês de maio, quando esse percentual caiu para 98,6%.

Tabela 13: 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)	Cor Aparente (< 15 uH)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após coleta)	E.coli	E.coli (após coleta)
JAN	261	87	0,9	5,0	1,8	100	N.A.	100	N.A.
FEV	267	89	0,6	5,0	1,6	100	N.A.	100	N.A.
MAR	258	86	0,6	5,0	1,3	100	N.A.	100	N.A.
ABR	258	86	0,4	5,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
MAI	207	69	1,1	5,0	1,8	98,6	100	100	N.A.
JUN	261	87	0,6	5,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
JUL	261	87	0,5	5,0	1,6	100	N.A.	100	N.A.
AGO	261	87	0,3	5,0	1,6	100	N.A.	100	N.A.
SET	261	87	0,5	5,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
OUT	270	90	0,5	5,0	1,6	100	N.A.	98,9	100
NOV	261	87	0,6	5,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	261	87	0,6	5,0	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)

4.3 Esgotamento Sanitário

4.3.1 Caracterização geral

O SES existente de Itaperuna é subdividido em 11 (onze) sistemas, sendo distribuídos nas áreas urbanas e localidades dos distritos do município de Itaperuna. De acordo com informações do SNIS, no ano de 2017, a rede coletora existente no município atendia 24,2% da população urbana (SNIS, 2018).

Para além do SES da Sede, nas demais localidades operadas pela Prefeitura, os efluentes coletados pelas redes existentes na zona urbana são destinados para fossas sépticas ou ainda sem tratamento para os cursos d'água mais próximos, como o rio Muriaé, o córrego Raposo e o córrego Boaventura.

De acordo com dados do SNIS, para o período de 2013 a 2017 as ligações ativas apresentaram um incremento de 65 unidades, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14: Evolução do atendimento pelo SES do município de Itaperuna, no período de 2013 a 2017

Ano	População urbana atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	24.207	5.326	8.096	7.571
2014	24.282	5.326	8.121	7.594
2015	24.282	5.378	8.071	7.669
2016	24.180	5.389	8.087	7.684
2017	24.213	5.391	8.098	7.688

Fonte: SNIS (2018)

As redes coletoras são do tipo mistas, porém, são consideradas extensões da rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento, em alguns distritos, e que totalizam 50.413 m (Tabela 15).

Tabela 15: Estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)
Sede	41.204
Boa Ventura	986
Comendador Venâncio	2.370
Itajara	0
Nossa Senhora da Penha	381
Raposo	3.572
Retiro do Muriaé	1.900
Total	50.413

4.3.1.1 SES Sede - Itaperuna

Na sede municipal há redes mistas que coletam águas pluviais e esgotos nas principais vias, sendo esse efluente lançado no Rio Muriaé sem tratamento. O sistema existente não está cadastrado adequadamente causando diversos problemas de manutenção, planejamento e conservação.

Os problemas nos sistemas de coleta de esgoto existentes são causados, em sua maioria, pela idade avançada das estruturas existentes, sendo o sistema composto majoritariamente por cerâmica.

Segundo o PMSB (CEIVAP, 2015), Itaperuna possuía um projeto de esgotamento sanitário que foi desenvolvido e as obras estavam em execução, contando inclusive com a construção de uma estação de tratamento de esgoto. Naquela altura, as obras de construção das redes de coleta de esgoto encontram-se 25 a 30% concluídas e as obras de implementação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e estavam na fase de terraplanagem.

4.3.1.2 SES Avaí, Raposo, Retiro de Muriaé, Nossa Senhora da Penha, Aré, Comendador Venâncio, Boa Ventura, Córrego da Chica, Itajara e São Sebastião da Boa Ventura

Nas localidades dos distritos da Sede, Raposo, Retiro de Muriaé, Nossa Senhora da Penha, Comendador Venâncio, Boa Ventura e Itajara, foram identificadas a presença de rede coletora, porém, em todas as localidades as estruturas estão obsoletas e há presença de redes do tipo mista.

Entretanto, ressalta-se que não as redes existentes não atendem toda a área dos distritos, sendo frequente a existência de residências que lançam esgoto diretamente nos córregos ou nas sarjetas próximas. Há ainda edificações que utilizam sistemas compostos por fossas.

Na Tabela 16 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem cada um dos SES existentes em Itaperuna.

Tabela 16: Características principais dos SES de Itaperuna

SES	Quantidade	Estruturas Existentes	Situação
Sede - Itaperuna	41.204 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Itaperuna (Avaí)	NI	NI	NI
Raposo	3.572 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Retiro do Muriaé	1.900 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Nossa Senhora da Penha	381 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Nossa Senhora da Penha (Aré)	NI	NI	NI
Comendador Venâncio	2.370 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Boa Ventura	986 m	Rede Coletora de Esgoto	Em operação
Boa Ventura (Córrego da Chica)	NI	NI	NI
Itajara	0 m	Rede Coletora de Esgoto	NA

Nota: NI - Não informado. NA - Não se aplica.

Fonte: Adaptado de CEIVAP (2015)

4.3.2 Regulação e tarifação

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

De acordo com o PMSB (CEIVAP, 2015), para os serviços de esgotamento sanitário é cobrado 100% da tarifa de água.

Até o momento de fechamento do presente relatório, o Plano Plurianual (PPA) de Itaperuna, para o período de 2018 a 2021, não foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal para verificar os investimentos previstos.

4.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade de uma determinada água é função das suas condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Assim, não apenas a interferência do homem,

que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo, por exemplo), contribui para a introdução de compostos na água. Em Itaperuna tal situação torna-se ainda mais crítica pelo lançamento de esgoto *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.

4.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Itaperuna, não há monitoramento da qualidade da água realizado pelo INEA. Conforme mencionado no item 3.11, que trata de disponibilidade hídrica, há 2 (dois) pontos de monitoramento no corpo hídrico que abastece o município de Itaperuna, o Rio Muriaé, localizados em Campos dos Goytacazes e em Laje do Muriaé. Para estas 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.

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

Para atender à legislação vigente, portanto, é preciso 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. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R - 10 - “Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos”, válidos para o estado do Rio de Janeiro.

5. OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

5 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

5.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

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

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

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

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

Além da projeção inercial, foi desenvolvida uma outra projeção mantendo-se os valores projetados de fecundidade e mortalidade, porém elevando-se os saldos migratórios, de tal maneira que esta segunda projeção possa ser considerada o limite superior possível para a população de estudo. No caso do município de Itaperuna, para o distrito sede, foi adotada a projeção que considera um incremento populacional, tendo em vista o seu potencial turístico, conforme informações repassadas pela Secretaria de Turismo do Estado do Rio de Janeiro.

Na Tabela 17 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Itaperuna, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados e utilizados para a determinação das demandas por serviços coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município).

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

Número de habitantes								
Ano	Distrito							
	Sede-Itaperuna	Boa Ventura	Comendador Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	Total Área Urbana
1	89.993	2.521	2.893	482	2.066	2.753	3.836	104.544
5	97.263	2.884	2.999	580	2.536	2.842	4.193	113.297
10	103.857	3.164	3.048	636	2.840	2.882	4.504	120.931
15	108.964	3.357	3.061	664	3.009	2.891	4.738	126.684
20	112.432	3.479	3.057	676	3.088	2.886	4.895	130.513
25	114.376	3.544	3.048	682	3.109	2.876	4.983	132.618
30	114.962	3.565	3.038	684	3.092	2.865	5.009	133.215
35	114.489	3.551	3.031	685	3.056	2.857	4.989	132.658

5.2 Abastecimento de Água

5.2.1 Objetivos

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

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

- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

5.2.2 Metas e Indicadores

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

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 18. Em relação ao município de Itaperuna, 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 e de atendimento para os serviços de abastecimento de água

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

O índice de atendimento de abastecimento de água é de 86,8% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços seja atingida no ano 12.

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

Tabela 19: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
86,8%	91,6%	97,6%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico,

tornando possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Na Tabela 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

Como pode ser observado na Tabela 20, os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período foram o A3 e o A5, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e nos sistemas de captação/tratamento/reservação/distribuição de água, respectivamente.

Sugere-se, para tanto, alguns indicadores, conforme apresentado na

Tabela 21

Tabela 21. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 21: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento à vazão outorgada (%)	$(\text{Vazão captada} / \text{Vazão outorgada}) \times 100$	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas (%)	$\text{N}^{\circ} \text{ de captações outorgadas} / \text{N}^{\circ} \text{ de captações outorgáveis (capta água, mas não possui outorga)}$	Anual
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade (%)	$(\text{N}^{\circ} \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ dentro do padrão de potabilidade - PRC n}^{\circ} 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX} / \text{N}^{\circ} \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas}) \times 100$	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> (%)	$(\text{N}^{\circ} \text{ de amostras de coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas} / \text{N}^{\circ} \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ estabelecidas na PRC n}^{\circ} 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX}) \times 100$	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o abastecimento de água} / \text{Despesa total com o abastecimento de água}) \times 100$	Semestral
Índice de perdas de faturamento (%)	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água faturado}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água (KWh/m ³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratado importado})$	Mensal
Operacionais		

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Índice de regularidade (%)	$(\text{Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água} / \text{Nº de economias ativas totais}) \times 100$	Mensal
Índice de hidrometração (%)	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água com micromedição} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) \times 100$	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	$(\text{Vazão tratada} / \text{Vazão máxima de projeto}) \times 100$	Mensal
Índice de perdas do sistema por ligação (L/ligação.dia)	$(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido}) / \text{Quantidade de ligações ativas de água}$	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de abastecimento de água (Reclamações/mês)	Número de reclamações sobre os serviços de abastecimento de água na ouvidoria da CEDAE	Mensal

5.2.1 Demanda pelos serviços

As áreas urbanas do município de Itaperuna são compostas por 11 (onze) sistemas coletivos de abastecimento de água (SAA). Tais sistemas foram analisados, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por produção e reservação de água.

5.2.1.1 Metodologia de Cálculo

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

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

a) Consumo *per capita* de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas, foram realizados a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento, tendo como referência o ano de 2016. No Município de Itaperuna, foi considerado o consumo *per capita* para a sede de 184 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento e 162 L/hab.dia para os demais distritos, sendo estes valores reduzidos 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 22.

Tabela 22: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) - Sede	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) - Distritos
1	184	162
2	180	161
3	176	159
4	173	158
5	169	157
6	165	155
7	161	154
8	158	153
9	154	151
10	150	150
11 a 35	150	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 se reduzem o consumo de energia, produtos químicos, dentre outros. Nesse contexto, uma medida para reduzir as perdas físicas seria a otimização das instalações existentes, aumentando a oferta dos serviços, sem a necessidade de expansão do sistema produtor.

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de Itaperuna e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 23.

Tabela 23: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de perdas prevista (%)
1	53,5%
2	50,7%
3	47,8%
4	45,0%
5	42,1%
6	39,3%
7	36,4%
8	33,6%
9	30,7%
10	27,9%
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).

$$C = \frac{P \times q_{pc}}{1.000}$$
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:

$$C = D(1 - I_A)$$
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. As Equações 3, 4 e 5 foram empregadas para o cálculo das projeções de demandas médias, máximas diárias e máximas horárias de água.

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

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

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

Em que,

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

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

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

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

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

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

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

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

Em que,

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

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

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.

5.2.1.2 Resultados da demanda

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

Conforme pode ser observado na Tabela 24, Tabela 25 e Tabela 26 as estruturas de produção de água existentes nos distritos de Itajara e de Retiro do Muriaé apresentam déficits de vazão para o período de planejamento, sendo que no primeiro a situação é mais crítica. Nos demais distritos, existe saldo de produção ao longo de todo o período de planejamento.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (

Tabela 27, Tabela 28 e

Tabela 29) evidenciou que apenas o distrito de Itajara apresentará déficit ao longo de todo o período de planejamento.

Quanto aos déficits de reservação, verifica-se que tanto a sede quantos os distritos apresentam déficit durante todo o período de planejamento.

Tabela 24: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede (Itaperuna), Boa Ventura e Comendador Venâncio

Ano	Sede			Boa Ventura			Comendador Venâncio		
	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	320,8	344,0	23,2	6,5	11,0	4,5	7,6	13,0	5,4
5	322,9	344,0	21,1	7,5	11,0	3,5	7,8	13,0	5,2
10	303,7	344,0	40,3	7,7	11,0	3,3	7,5	13,0	5,5
15	325,8	344,0	18,2	8,4	11,0	2,6	7,7	13,0	5,3
20	336,1	344,0	7,9	8,7	11,0	2,3	7,6	13,0	5,4
25	341,9	344,0	2,1	8,9	11,0	2,1	7,6	13,0	5,4
30	343,7	344,0	0,3	8,9	11,0	2,1	7,6	13,0	5,4
35	342,3	344,0	1,7	8,9	11,0	2,1	7,6	13,0	5,4

Tabela 25: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Itajara, Nossa Senhora da Penha e Raposo

Ano	Itajara			Nossa Senhora da Penha			Raposo		
	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	1,2	0,0	-1,2	5,2	11,0	5,8	7,3	10,0	2,7
5	1,5	0,0	-1,5	6,6	11,0	4,4	7,4	10,0	2,6
10	1,6	0,0	-1,6	6,9	11,0	4,1	7,0	10,0	3,0
15	1,7	0,0	-1,7	7,5	11,0	3,5	7,2	10,0	2,8
20	1,7	0,0	-1,7	7,7	11,0	3,3	7,2	10,0	2,8
25	1,7	0,0	-1,7	7,8	11,0	3,2	7,2	10,0	2,8
30	1,7	0,0	-1,7	7,7	11,0	3,3	7,2	10,0	2,8
35	1,7	0,0	-1,7	7,6	11,0	3,4	7,1	10,0	2,9

Tabela 26: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Retiro do Muriaé

Ano	Retiro do Muriaé		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	10,0	12,0	2,0
5	10,9	12,0	1,1
10	11,0	12,0	1,0
15	11,8	12,0	0,2
20	12,2	12,0	-0,2
25	12,5	12,0	-0,5
30	12,5	12,0	-0,5
35	12,5	12,0	-0,5

Tabela 27: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede (Itaperuna), Boa Ventura e Comendador Venâncio

Ano	Sede			Boa Ventura			Comendador Venâncio		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	9.238	5.138	-4100	187	140	-47	220	180	-40
5	9.301	5.138	-4163	216	140	-76	224	180	-44
10	8.745	5.138	-3607	223	140	-83	215	180	-35
15	9.382	5.138	-4244	242	140	-102	220	180	-40
20	9.681	5.138	-4543	250	140	-110	220	180	-40
25	9.848	5.138	-4710	255	140	-115	219	180	-39
30	9.898	5.138	-4760	257	140	-117	219	180	-39
35	9.858	5.138	-4720	256	140	-116	218	180	-38

Tabela 28: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Itajara, Nossa Senhora da Penha e Raposo

Ano	Itajara			Nossa Senhora da Penha			Raposo		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	35	25	-10	150	115	-35	210	93	-117
5	43	25	-18	190	115	-75	212	93	-119
10	45	25	-20	200	115	-85	203	93	-110
15	48	25	-23	217	115	-102	208	93	-115
20	49	25	-24	222	115	-107	208	93	-115
25	49	25	-24	224	115	-109	207	93	-114
30	49	25	-24	223	115	-108	206	93	-113
35	49	25	-24	220	115	-105	206	93	-113

Tabela 29: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Retiro do Muriaé

Ano	Retiro do Muriaé		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	289	90	-199
5	313	90	-223
10	317	90	-227
15	341	90	-251
20	352	90	-262
25	359	90	-269
30	361	90	-271
35	359	90	-269

5.3 Esgotamento sanitário

5.3.1 Objetivos

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

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

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

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

5.3.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificados na fase de Diagnóstico em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 30. Em relação ao município de Itaperuna, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 30: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de esgotamento sanitário

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

Para o ano 1 de planejamento, o índice de coleta de esgotos no município de Itaperuna é 24,8% da população urbana e propõe-se que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário atinja 90% da população urbana no ano 18 e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

Na Tabela 31 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 31: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de Itaperuna

Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento) - Sede							
1	5	10	15	20	25	30	35
24,8%	40,1%	59,3%	78,5%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

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

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

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013), analogamente ao abastecimento de água, definiu metas a serem atendidas pelos municípios, por região do país, e são avaliadas através dos seguintes indicadores para os serviços de esgotamento sanitário que se aplicam ao presente estudo, conforme apresentado na Tabela 32.

Tabela 32: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

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

Como pode ser observado na Tabela 32, os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período são o E3 e o E4, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e em tratamento de esgoto, respectivamente.

Sugere-se, para tanto, alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 33. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 33: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / \text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de lançamento e do curso d'água receptor (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de análises em conformidade com as resoluções} / \text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}) \times 100$	Mensal
Financeiros		
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o sistema de esgotamento sanitário} / \text{Despesa total com o sistema de esgotamento sanitário}) \times 100$	Semestral
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário (KWh/m³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário} / \text{Volume de esgoto coletado}$	Mensal
Operacionais		
Índice de extravasamento de esgoto (Nº/km.ano)	$\text{N}^\circ \text{ de extravasamentos de esgoto registrados no ano} / \text{Extensão total da rede coletora por bairro ou regiões previamente definidas}$	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	$(\text{Vazão tratada} / \text{Vazão máxima de projeto}) \times 100$	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de esgotamento sanitário (Reclamações/mês)	$\text{Número de reclamações sobre os serviços de esgotamento sanitário na ouvidoria da DAE S.A.}$	Mensal

5.3.3 Demanda pelos serviços

As áreas urbanas do município de Itaperuna são compostas por 11 (onze) sistemas coletivos sistemas de esgotamento sanitário (SES), implantados nos distritos, e ainda um conjunto de sistemas individuais de tratamento - unidades sanitárias individuais (USI) para o distrito de Itajara. Tais sistemas foram analisados, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por coleta e tratamento de esgoto.

5.3.3.1 Metodologia de Cálculo

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

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, 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 ² (17,28 m³/dia.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)

² Conversão da contribuição linear, 0,2 L/s.km, para m³/dia.

5.3.3.2 Resultados da demanda

As projeções de demanda de tratamento de esgotos dos SES de Itaperuna retratam a gravidade dos déficits em todos os distritos que não possuem tratamento de esgotos, conforme apresentado nas Tabela 34 a

Tabela 39.

Tabela 34: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede de Itaperuna

Ano	Sede				
	Contribuição	Vazão	Contribuição	Vazão	Saldo
	Média Diária (L/s)	Infiltração (L/s)	Total (L/s)	Tratada Atual (L/s)	Tratamento (L/s)
1	45,5	8,4	53,8	0,0	-53,8
5	71,9	17,0	88,9	0,0	-88,9
10	101,0	27,8	128,8	0,0	-128,8
15	140,7	38,5	179,3	0,0	-179,3
20	167,0	45,0	212,0	0,0	-212,0
25	170,4	45,0	215,4	0,0	-215,4
30	171,7	45,0	216,7	0,0	-216,7
35	171,1	45,0	216,2	0,0	-216,2

Tabela 35: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Distrito de Boa Ventura

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

Tabela 36: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Distrito de Venâncio

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

Tabela 37: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Distrito de Nossa Senhora da Penha

Ano	Nossa Senhora da Penha				
	Contribuição	Vazão	Contribuição	Vazão	Saldo
	Média Diária (L/s)	Infiltração (L/s)	Total (L/s)	Tratada Atual (L/s)	Tratamento (L/s)
1	0,8	0,1	0,9	0,0	-0,9
5	1,4	0,4	1,8	0,0	-1,8
10	2,3	0,8	3,1	0,0	-3,1
15	3,2	1,1	4,4	0,0	-4,4
20	3,8	1,5	5,4	0,0	-5,4
25	3,9	1,5	5,4	0,0	-5,4
30	3,9	1,5	5,4	0,0	-5,4
35	3,8	1,5	5,3	0,0	-5,3

Tabela 38: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Distrito de Raposo

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

Tabela 39: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Distrito de Retiro do Muriaé

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

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Itaperuna 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 Itaperuna tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

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

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 40.

Tabela 40: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	5 anos
Médio	13 anos
Longo	17 anos

6.1 Programa de Abastecimento de Água

A universalização dos serviços de abastecimento de água se dará pela implantação e adequação de infraestruturas de produção, reservação e distribuição de água para cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente em cada distrito, sendo subdivididas nas seguintes intervede acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

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

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

6.1.1 Obras de ampliação e melhoria

6.1.1.1 Distrito Sede - Itaperuna

a) Sistema Sede (Itaperuna)

Na Figura 12 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de dois novos reservatórios com capacidade de 2.500 m³ cada a ser implantado em locais estratégicos no município, no morro do Cristo e no morro do outro lado do Rio Muriaé;
- Construção de duas EEAT para abastecer os dois novos reservatórios, com duas AAT;
- Ampliação da capacidade da ETA em 2 L/s.
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório existente de 1.000 m³, de 120 m³ e de 4.000 m³;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAT e EEAB.

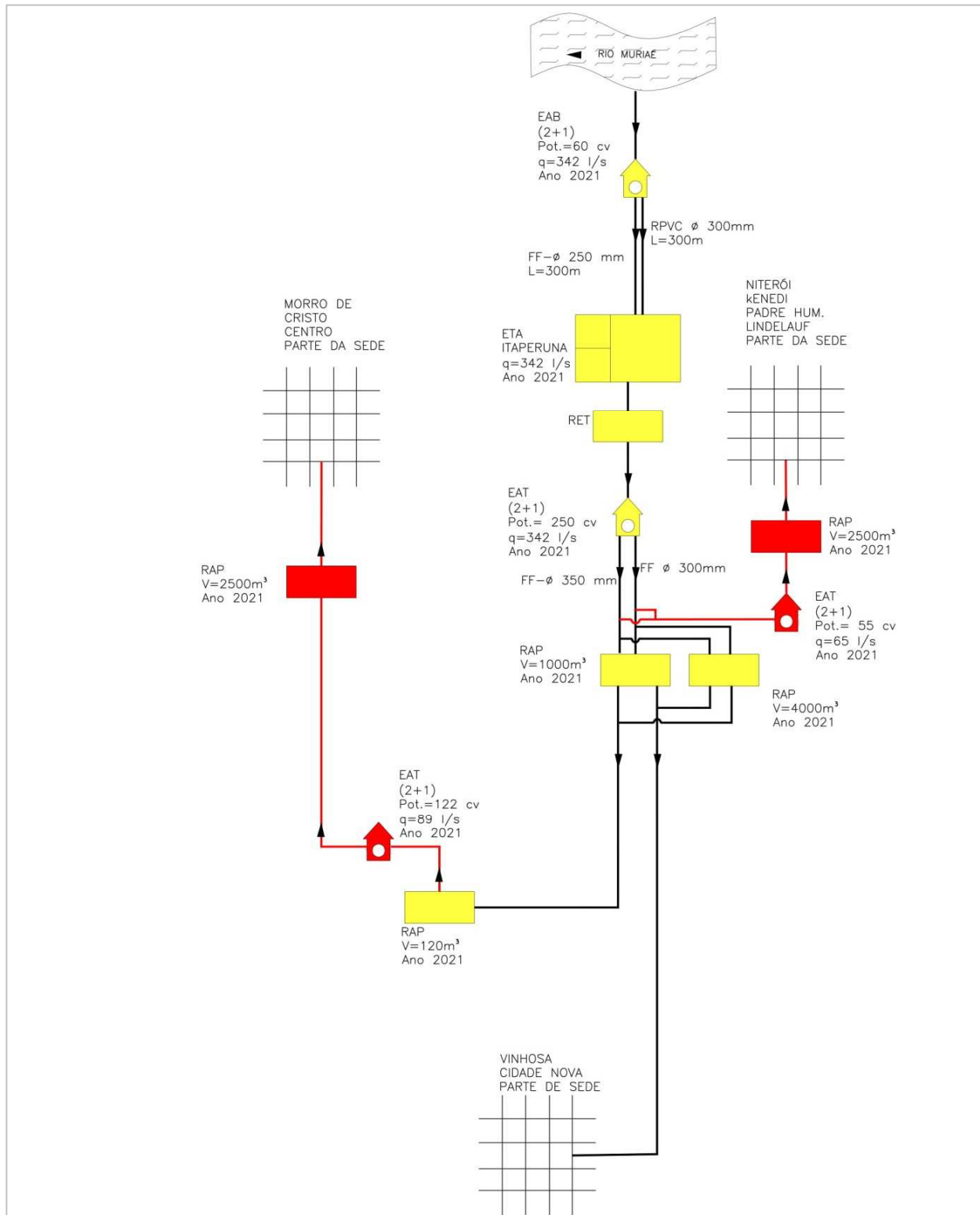


Figura 12: Diagrama simplificado do Sistema Sede

b) Sistema Sede (Avaí)

Na Figura 13 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação assim como as obras de ampliação, que são:

- Construção de novo reservatório elevado com capacidade de 50 m³;
- Desativar o poço existente com vazão de 1L/s;
- Construção de novo poço profundo com vazão de 2L/s com unidade de tratamento integrada;
- Implantação de adutora de água tratada DN 75 com extensão de 500m.

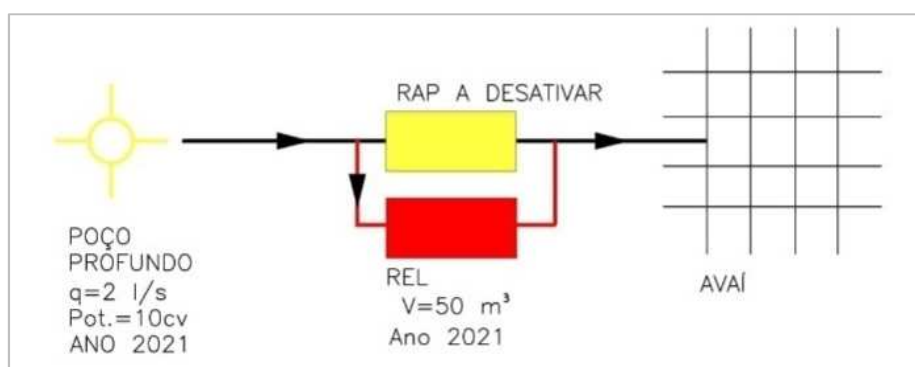


Figura 13: Diagrama simplificado do Sistema Avaí

6.1.1.2 Distrito Raposo

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

- Construção de reservatório elevado com capacidade de 150 m³ a ser implantado ao lado do reservatório existente;
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 93 m³;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAT e EEAB.

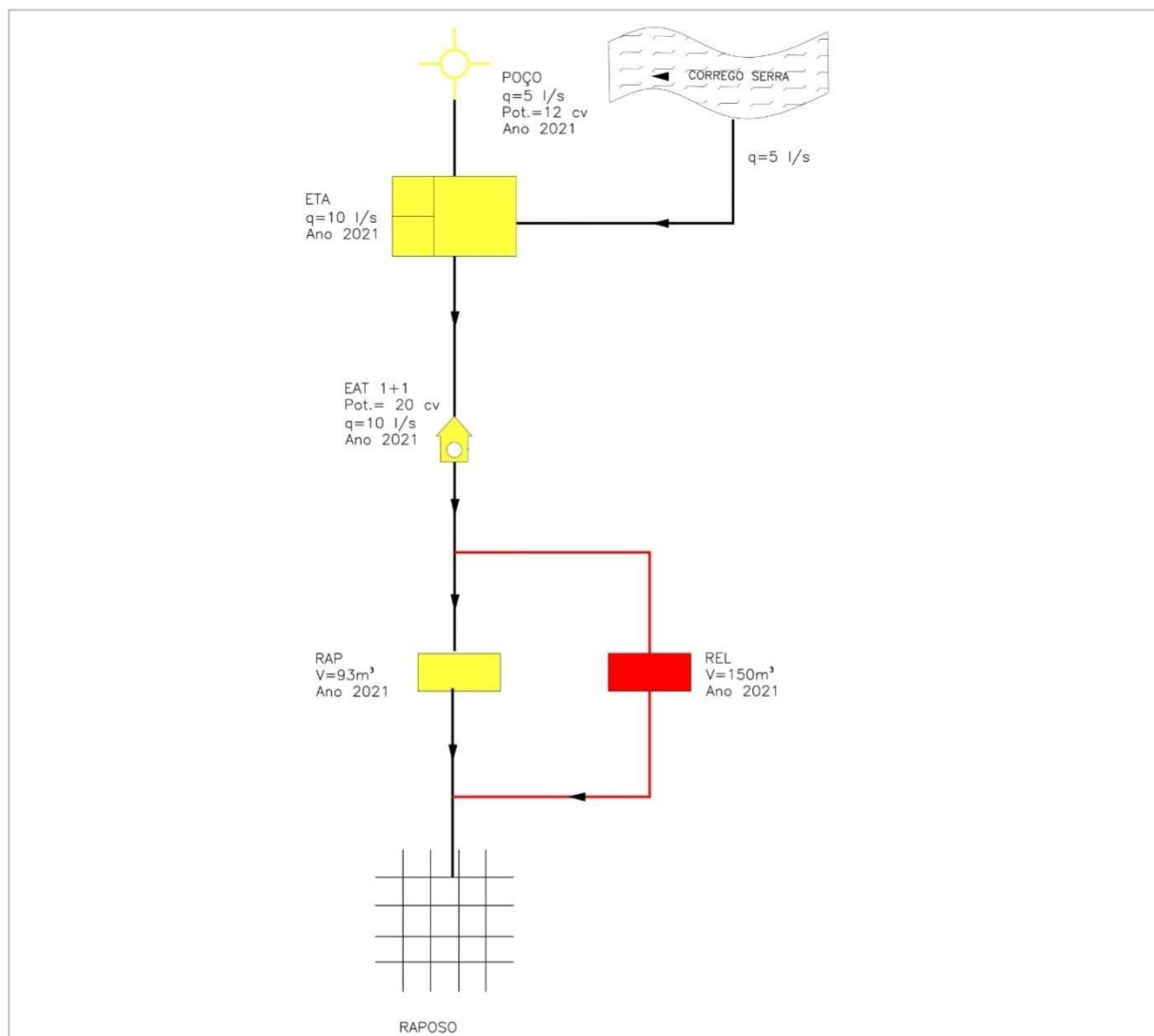


Figura 14: Diagrama simplificado do Sistema Raposo

6.1.1.3 Distrito Retiro de Muriaé

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

- Construção do reservatório apoiado com capacidade de 250 m³ e novo reservatório com capacidade de 50 m³;
- Ampliação da capacidade da ETA de 1 L/s para 13 L/s.
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 90 m³;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAT e EEAB.

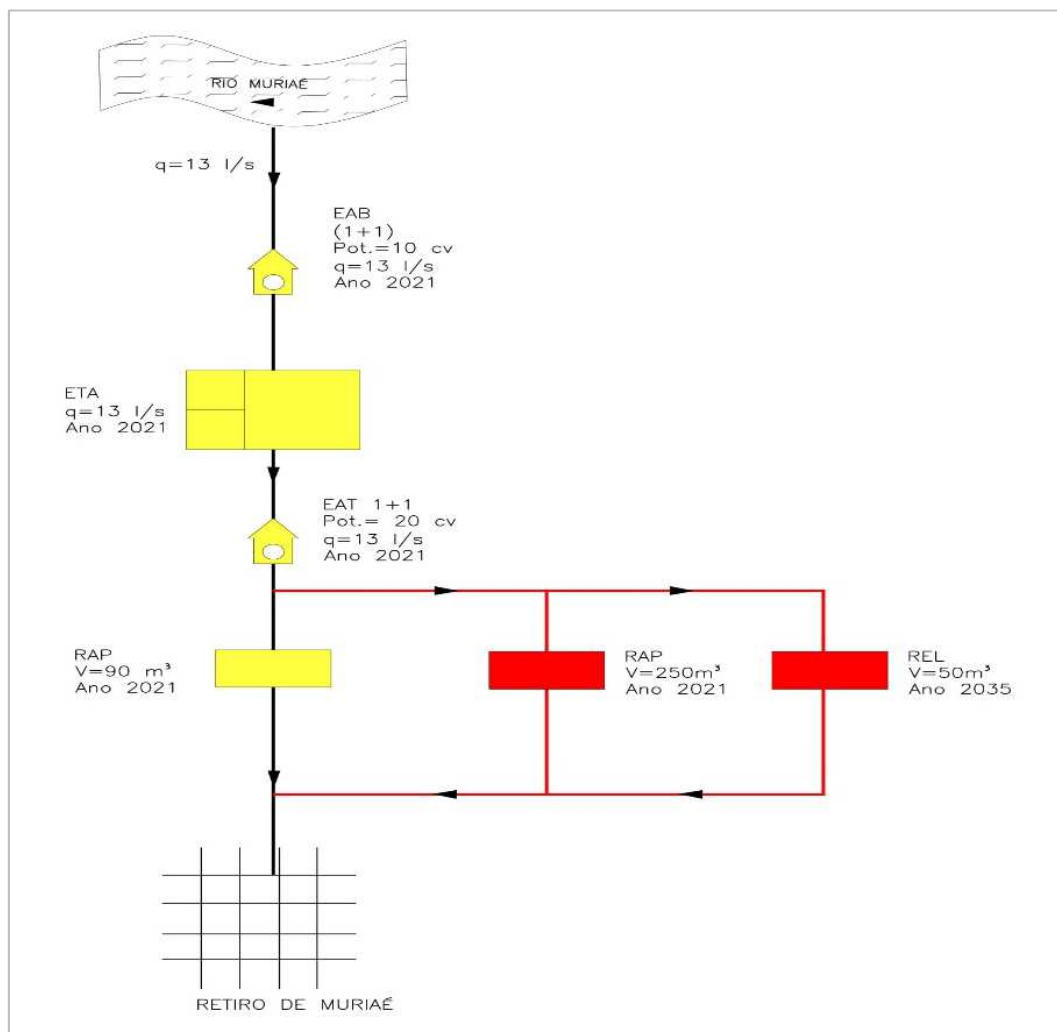


Figura 15: Diagrama simplificado do Sistema Retiro de Muriaé

6.1.1.4 Distrito Nossa Senhora da Penha

a) Sistema Nossa Senhora da Penha

Na Figura 16 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção do reservatório elevado com capacidade de 50 m³ ao lado do reservatório existente.
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 40 m³;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAT e EEAB.

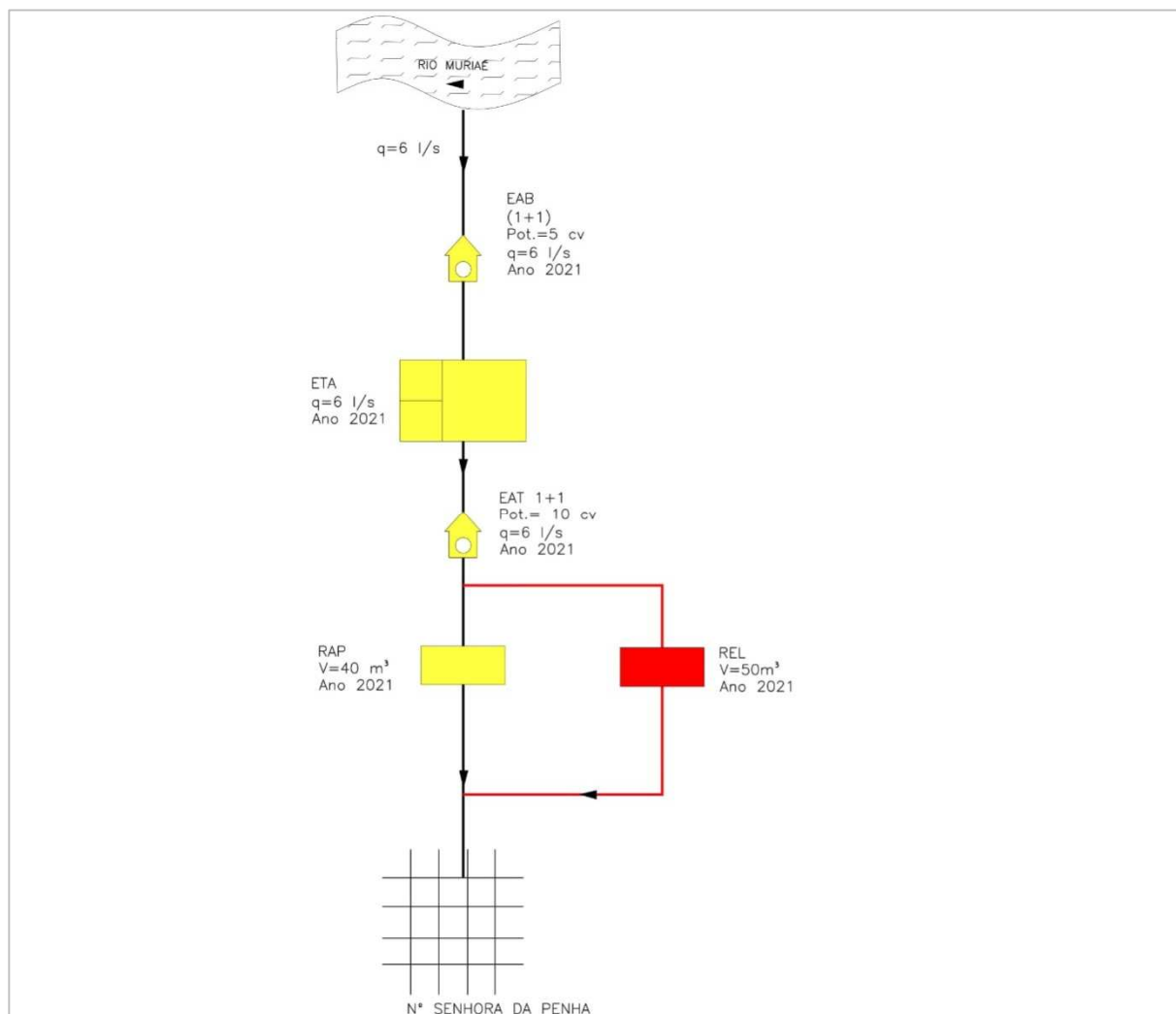


Figura 16: Diagrama simplificado do Sistema Nossa Senhora da Penha

b) Sistema Nossa Senhora da Penha (Aré)

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

- Construção do reservatório elevado com capacidade de 100 m^3 a ser implantado ao lado do reservatório existente;
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 75 m^3 ;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAT e EEAB.

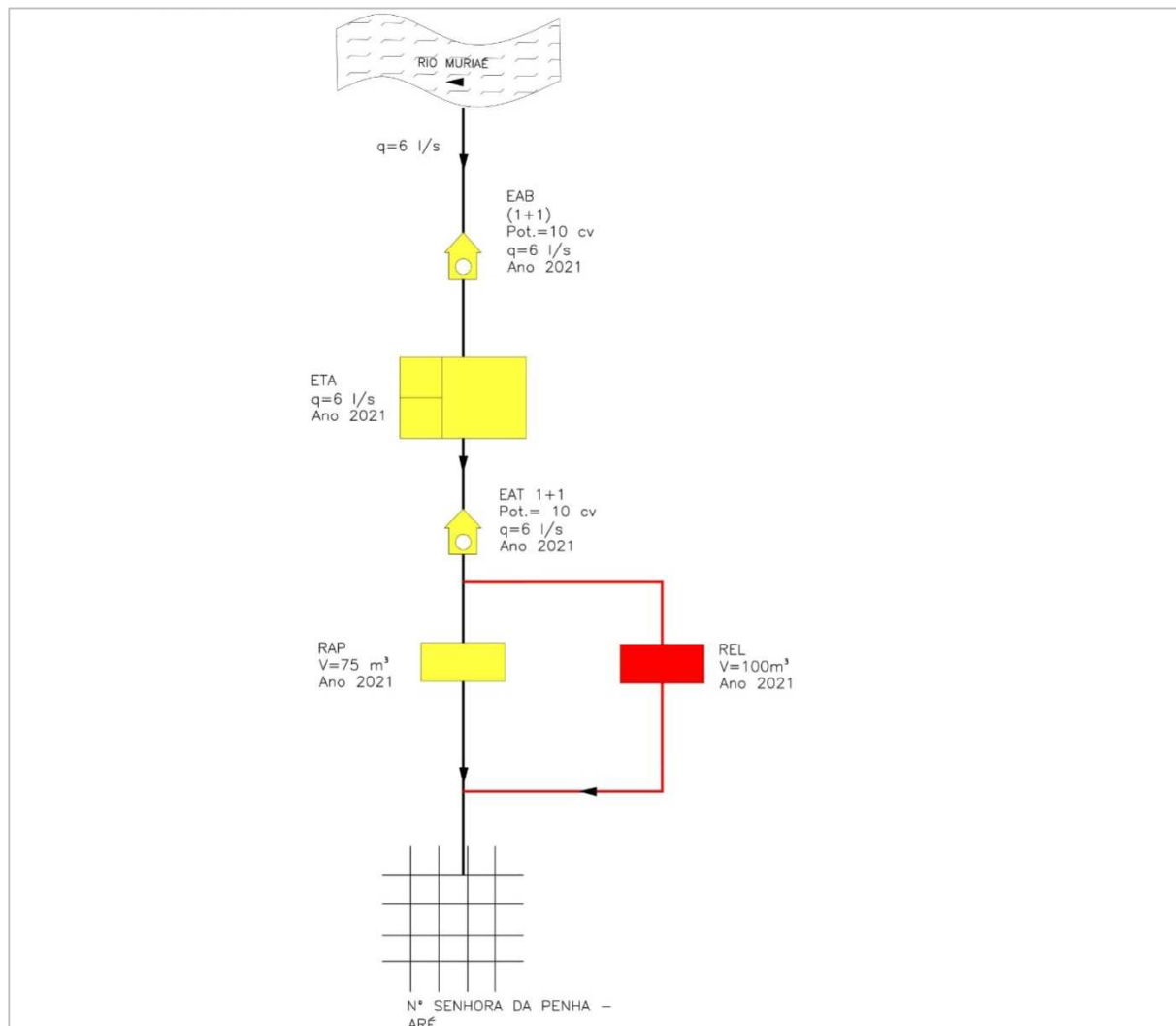


Figura 17: Diagrama simplificado do Sistema Nossa Senhora da Penha - Aré

6.1.1.5 Distrito Comendador Venâncio

Na Figura 18 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção do reservatório elevado com capacidade de 50 m³ a ser implantado ao lado do reservatório existente;
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 180 m³;
- Reforma da ETA;
- Reforma da EEAB.

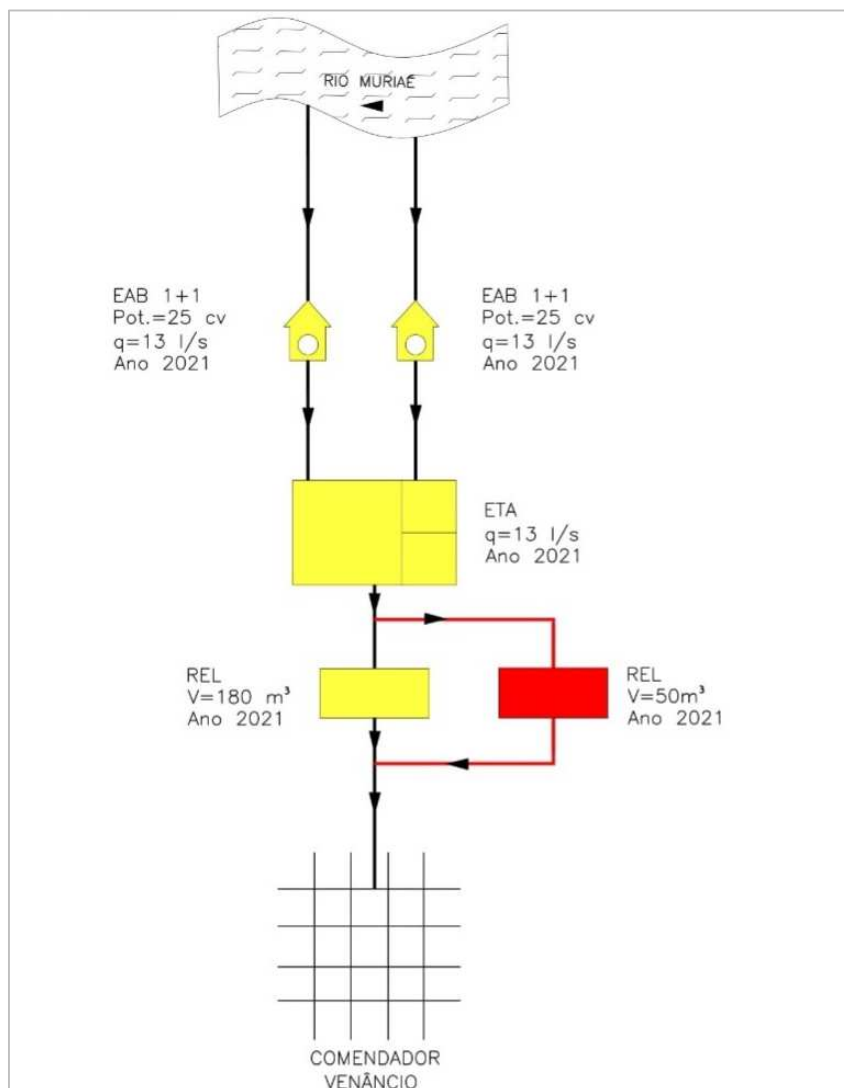


Figura 18: Diagrama simplificado do Sistema Comendador Venâncio

6.1.1.6 Distrito Boa Ventura

a) Sistema Boa Ventura

Na Figura 19 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção do reservatório elevado com capacidade de 150 m³ a ser implantado ao lado do reservatório existente;
- Ampliação da capacidade da ETA em 1 L/s, para 7 L/s;
- Recuperação estrutural e reforma dos reservatórios de 50 m³;
- Reforma da ETA.

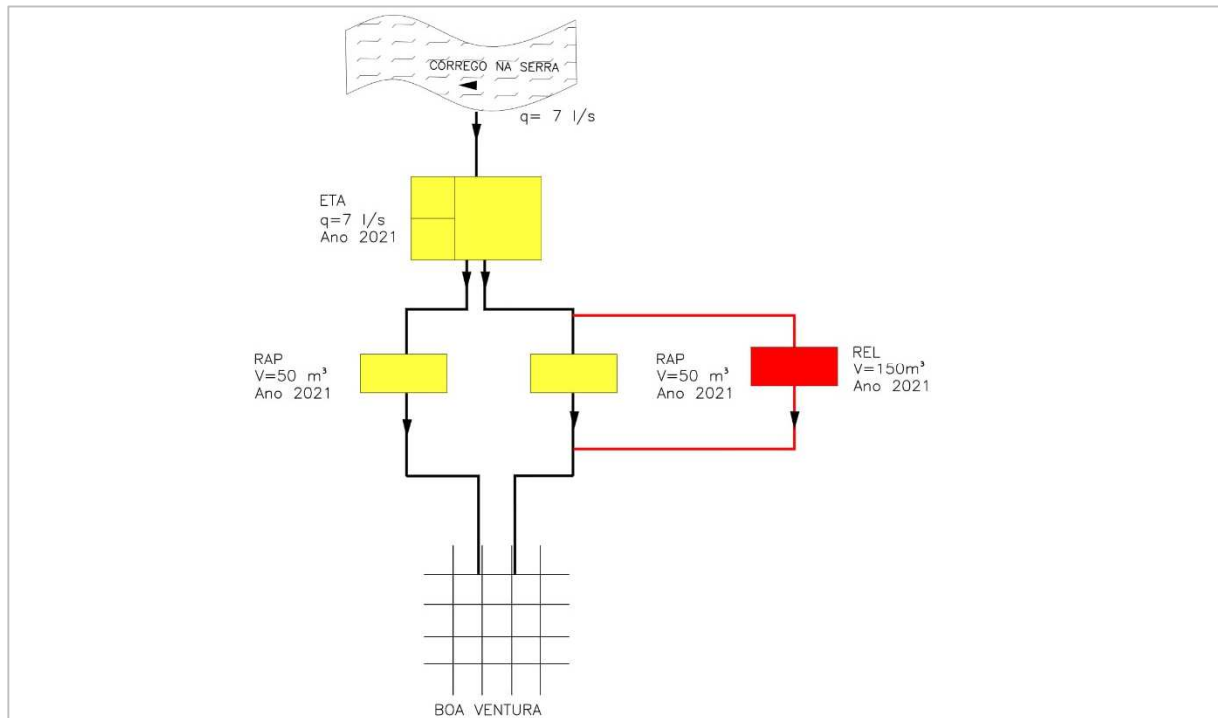


Figura 19: Diagrama simplificado do Sistema Boa Ventura

b) Sistema Boa Ventura (Córrego da Chica)

Na Figura 20 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção do reservatório elevado em 2033 com capacidade de 10 m^3 a ser implantado ao lado do reservatório existente;
- Recuperação estrutural e reforma do reservatório de 40 m^3 ;
- Reforma da ETA existente;
- Reforma da EEAB existente.

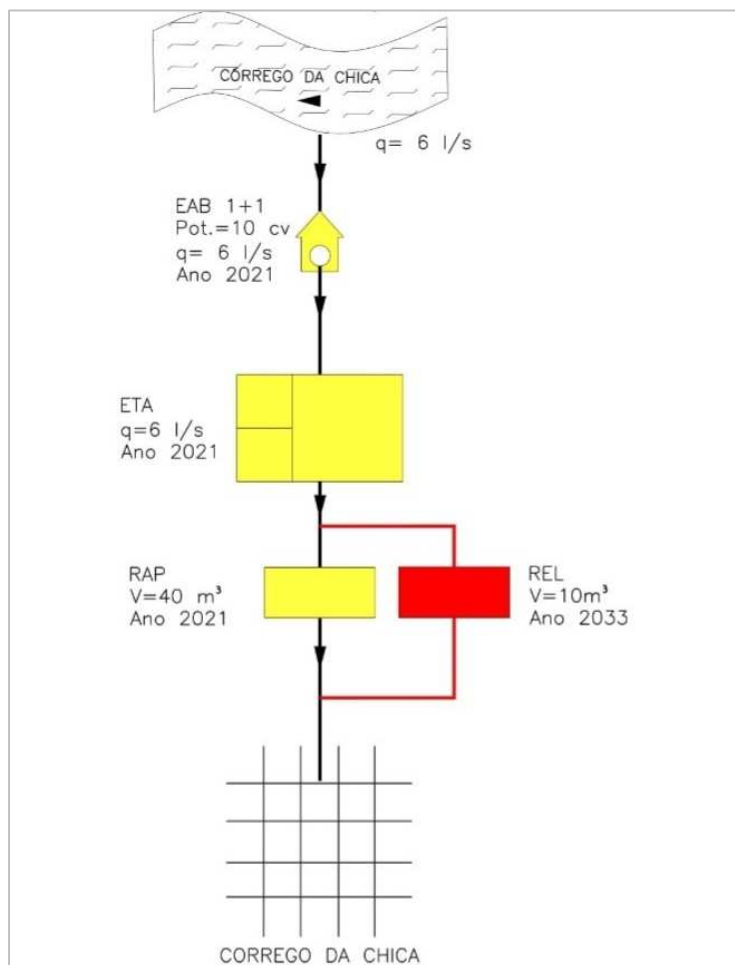


Figura 20: Diagrama simplificado do Sistema Boa Ventura - Córrego da Chica

6.1.1.7 Distrito Itajara

a) Sistema Itajara

Na Figura 21 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de novo reservatório elevado com capacidade de 50 m³;
- Implantação de adutora de água tratada DN 75 com extensão de 500m;
- Construção de unidade de tratamento integrada ao poço existente com vazão de 4L/s.

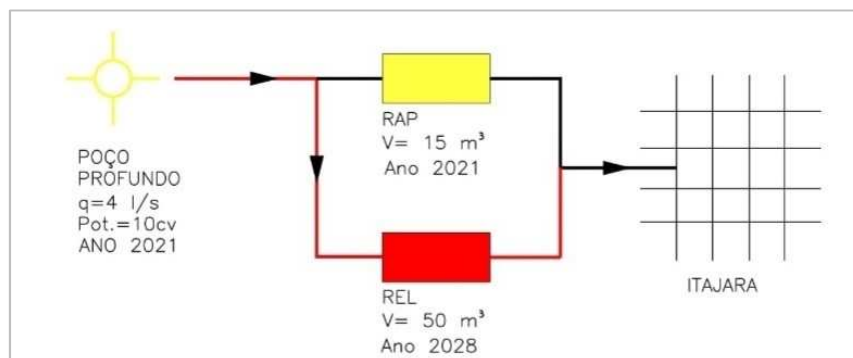


Figura 21: Diagrama simplificado do Sistema Itajara

b) Sistema Itajara (São Sebastião da Boa Ventura)

Na Figura 22 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de reservatório elevado com capacidade de 10 m³;
- Implantação de adutora de água tratada DN 75 com extensão de 500m;
- Construção de unidade de tratamento integrada ao poço existente com vazão de 2L/s.

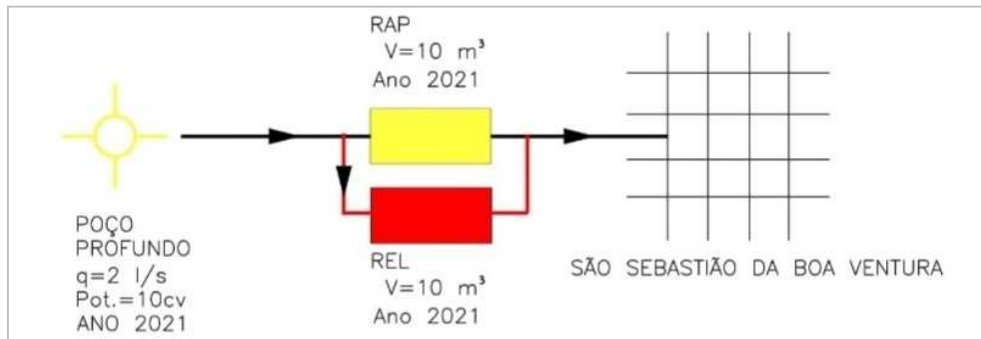


Figura 22: Diagrama simplificado do Sistema São Sebastião da Boa Ventura

6.1.2 Obras complementares

As obras complementares compreendem a instalação e/ou substituição de acessórios para a melhoria na operação da rede de abastecimento de água do município, sendo contempladas as seguintes intervenções: Instalação de novos hidrômetros na rede existente, substituição de hidrômetros existentes, substituição periódica de novos hidrômetros, substituição de rede de distribuição de água existente, construção de rede de água incremental e execução de ligações incrementais, conforme se apresenta na Tabela 41.

Tabela 41: Obras Complementares para o SAA do município de Itaperuna

Item	Sede	Boa Ventura	Comenda dor Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	1.461	40	47	8	32	62	45	1.695
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	178.920	5.402	5.109	1.091	4.755	7.739	4.806	207.822
Substituição da rede existente (m)	2.000	185	215	35	145	285	205	3.070
Construção de rede incremental (m)	54.530	2.001	927	397	1.921	2.472	849	63.096
Execução de novas ligações prediais (unid)	11.220	412	191	82	395	509	175	12.983

6.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 42 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado:

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

Tabela 42: Consolidação das principais ações previstas para SAA do município de Itaperuna

Prazo	Ano	Poço	Captação	EEAB	Tratamento	EEAT	AAT	Reservação
Sede - Sistema Sede								
Curto	1 a 5	-	Reformar	EAB - reformar	ETA- ampliar e reformar	EAT 250cv reformar 2 EATs	DN250mm - L=1.831m DN250mm - L=980m	RAP 2500m ³ RAP 2500m ³ RAP 120 m ³ - recuperar RAP 1000 m ³ - recuperar RAP 4000 m ³ - recuperar
Sede - Sistema Avaí								
Curto	1 a 5	Poço profundo de 2 L/s	-	-	-	-	-	REL 50m ³
Distrito Itajara - Sistema Itajara								

Prazo	Ano	Poço	Captação	EEAB	Tratamento	EEAT	AAT	Reservação
Curto	1 a 5	Sistema de cloração integrada ao poço profundo	-	-	-	-	-	REL 50m ³ RAP 15m ³ - reformar
Distrito Itajara - Sistema São Sebastião da Boa Ventura								
Curto	1 a 5	Sistema de cloração integrada ao poço profundo	-	-	-	-	-	REL 10m ³ RAP 10m ³ - reformar
Distrito Raposo								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	-	-	RAP 100m ³ Reformar REL 50m ³
Distrito Nossa Senhora da Penha - Sistema Nossa Senhora da Penha								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	EAT - reformar	-	REL 50m ³ RAP 40 m ³ - recuperar
Distrito Nossa Senhora da Penha - Sistema Aré								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	EAT - reformar	-	REL 100m ³ RAP 75 m ³ - recuperar
Distrito Retiro de Muriaé								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar e ampliar	EAT - reformar	-	REL 250m ³ RAP 90 m ³ - recuperar
Médio	6 a 18	-	-	-	-	-	-	REL 50m ³
Distrito Comendador Venâncio								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	-	-	REL 50m ³ RAP 180 m ³ - recuperar
Distrito Boa Ventura - Sistema Boa Ventura								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	-	-	REL 50m ³ RAP 180 m ³ - recuperar
Distrito Boa Ventura - Sistema Córrego Chica								
Curto	1 a 5	-	-	EAB - reformar	ETA - reformar	-	-	RAP 40 m ³ - recuperar
Médio	6 a 18	-	-	-	-	-	-	REL 10m ³

6.2 Programa de Esgotamento Sanitário

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

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

6.2.1 Obras de ampliação e melhoria

6.2.1.1 Distrito Sede - Itaperuna

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema 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 239,0 L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao Rio Muriaé. Prevê-se ainda a construção de elevatórias de esgoto, conforme apresentado Tabela 43.

Tabela 43: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	35	4
EEB-2	1+1	168	9
EEB-3	1+1	97	21
EEB-4	1+1	36	3
EEB-5	1+1	14	8
EEB-6	1+1	25	8
EEB-7	1+1	17	4
EEB-8	1+1	21	15
EEB-9	1+1	25	11
EEB-10	1+1	27	7
EEB-11	1+1	9	8
EEB-12	1+1	22	6
EEB-13	1+1	11	6
EEB-14	1+1	18	5
EEB-15	2+1	293	34
EEB-16	2+1	232	33

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

• DN200mm	PVCDEFoFo	230m
• DN400mm	PVCDEFoFo	200m
• DN250mm	PVCDEFoFo	260m
• DN200mm	PVCDEFoFo	250m
• DN150mm	PVCDEFoFo	790m
• DN150mm	PVCDEFoFo	620m
• DN150mm	PVCDEFoFo	760m
• DN150mm	PVCDEFoFo	490m
• DN150mm	PVCDEFoFo	789m
• DN200mm	PVCDEFoFo	160m
• DN100mm	PVCPBA	500m
• DN150mm	PVCDEFoFo	420m
• DN150mm	PVCDEFoFo	4.680m
• DN150mm	PVCDEFoFo	515m
• DN400mm	PVCDEFoFo	440m
• DN400mm	PVCDEFoFo	260m

6.2.1.2 Distrito Raposo

As obras de ampliação previstas no SES do distrito de Raposo são as seguintes:

- Construção estação de tratamento com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 7L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao córrego da Serra;
- Construção de elevatórias de esgoto cujas características estão apresentadas na Tabela 44.

Tabela 44: Características operacionais das EEB a serem implantadas no distrito de Raposo

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	3	2
EEB-2	1+1	3	3

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

- DN75mm PVCBPA 517m
- DN75mm PVCBPA 473m

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema deve ser implantado.

6.2.1.3 Distrito Retiro de Muriaé

As obras de ampliação previstas no SES do distrito de Retiro de Muriaé são as seguintes:

- Construção estação de tratamento de esgotos com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 9L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao Rio Muriaé;
- Construção de elevatórias de esgoto cujas características estão apresentadas na Tabela 45:

Tabela 45: Características operacionais das EEB a serem implantadas no distrito de Muriaé

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	3	2
EEB-2	1+1	3	2

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

DN75mm	PVCPBA	469m
DN75mm	PVCPBA	813m

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema deve ser implantado.

6.2.1.4 Distrito Nossa Senhora da Penha

A obra de ampliação prevista no SES do distrito de Nossa Senhora da Penha é a seguinte:

- Construção estação de tratamento de esgotos com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 4L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao Rio Muriaé.

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema deve ser implantado.

6.2.1.5 Distrito Comendador Venâncio

As obras de ampliação previstas no SES de Comendador Venâncio são as seguintes:

- Construção estação de tratamento com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 7L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao Córrego Boa Ventura;
- Construção de elevatórias de esgoto cujas características estão apresentadas na Tabela 46:

Tabela 46: Características operacionais das EEB a serem implantadas no distrito de Comendador Venâncio

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	3	1

Ademais, deverá ser implantada linha de recalque com a seguinte característica:

DN75mm PVC/PBA 155m

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema deve ser implantado.

6.2.1.6 Distrito Boa Ventura

As obras de ampliação previstas no SES do distrito de Boa Ventura são as seguintes:

- Construção estação de tratamento de esgotos com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 6L/s. O efluente tratado lançará em canal de drenagem existente afluente ao Córrego Boa Ventura;
- Construção de elevatórias de esgoto cujas características estão apresentadas na Tabela 47:

Tabela 47: Características operacionais das EEB a serem implantadas no distrito de Boa Ventura

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	3	2

Ademais, deverá ser implantada linha de recalque com a seguinte característica:

DN75mm PVC/PBA 269m

No sistema em questão não há obras de melhorias a serem feitas, visto que todo o sistema deve ser implantado.

6.2.1.7 Distrito Itajara

Em função da diminuta vazão de contribuição, deve ser adotada solução individual composta por fossa séptica, seguida de filtro anaeróbio e sumidouro em um total de 174 unidades. Cabe ressaltar que, para esse sistema, não estão previstas obras de melhorias.

6.2.2 Obras complementares

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

a) Construção de rede de esgotamento incremental

Neste item é quantificada a rede incremental do SES por diâmetro, variando de 150 a 300 mm. As extensões foram determinadas em função do arruamento existente. Na Tabela 48 estão apresentadas as extensões, totalizando em 219.920 m de rede coletora.

Tabela 48: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de Itaperuna

Localidade	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	167.301	6.435	5.515	4.596	183.847
Boaventura	4.588	176	151	126	5.041
Comendador Venâncio	7.473	287	246	205	8.212
Itajara	0	0	0	0	0
N. Senhora da Penha	1.966	76	65	54	2.161
Retiro do Muriaé	11.129	428	367	306	12.230
Raposo	7.670	295	253	211	8.428
Total	200.127	7.697	6.598	5.498	219.920

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Neste item se quantifica a quantidade de novas ligações ao longo do tempo, utilizando-se a taxa de 1,18 economias/ligação fornecida pela CEDAE, totalizando 24.671 ligações:

- Sede: 21.412 ligações
- Boaventura: 678 ligações
- Comendador Venâncio: 538 ligações
- Itajara: 0 ligações - 174 USI
- N. Senhora da Penha: 603 ligações
- Retiro do Muriaé: 502 ligações
- Raposo: 938 ligações

6.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 49 está apresentada o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos de Itaperuna e o prazo de execução das mesmas, considerando a existência de proposições de ações apenas para o curto prazo.

Considerando as ações previstas para a universalização do serviço de esgotamento sanitário, assim como para o SAA, 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 49: Consolidação das principais ações previstas para SES do município de Itaperuna

Prazo	Ano	Tratamento	EEE	REC
Sede				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 239L/s	EEE-1	LR1 - 230m DN200mm
			EEE-2	LR2 - 200m DN400mm
			EEE-3	LR3 - 260m DN250mm
			EEE-4	LR4 - 250m DN200mm
			EEE-5	LR5 - 790m DN150mm
			EEE-6	LR6 - 620m DN150mm
			EEE-7	LR7 - 760m DN150mm
			EEE-8	LR8 - 490m DN150mm
			EEE-9	LR9 - 789m DN150mm
			EEE-10	LR10 - 160m DN200mm
			EEE-11	LR11 - 500m DN100mm
			EEE-12	LR12 - 420m DN150mm
			EEE-13	LR13 - 4680m DN150mm
			EEE-14	LR14 - 515m DN150mm
			EEE-15	LR15 - 440m DN400mm
			EEE-16	LR16 - 260m DN400mm
Distrito Boa Ventura				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 6L/s	EEE-1	LR1 - 269m DN75mm
Distrito Comendador Venâncio				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 7L/s	EEB-1	LR1 - 155m DN75mm
Distrito Nossa Senhora da Penha				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 4L/s	-	-
Distrito Raposo				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 7L/s	EEE-1	LR1 - 517m DN75mm
			EEE-2	LR1 - 473m DN75mm
Distrito Retiro de Muriaé				
Curto	1 a 5	ETE Qf= 9L/s	EEE-1	LR1 - 469m DN75mm
			EEE-2	LR2 - 813m DN75mm

6.3 Programa de Desenvolvimento Institucional

Apesar do presente relatório não abordar o planejamento de todos os eixos de saneamento e se ater em detalhes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, faz-se necessário mencionar algumas ações em âmbito institucional as quais devem

ser definidas durante a elaboração/revisão de cada PMSB, juntamente com diversos atores estratégicos de cada município.

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

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

Na

Tabela 50 estão apresentadas sugestões de ações no âmbito institucional para o município de Itaperuna.

Tabela 50: Sugestões de ações no âmbito institucional para o município de Itaperuna

Ações	Responsáveis
Curto Prazo	
Criação do Grupo Técnico de Acompanhamento da Implantação do PMSB	Prefeitura Municipal e representantes de prestadores de outros sistemas coletivos, sociedade civil.
Designação dos responsáveis pela fiscalização das soluções individuais	Prefeitura Municipal
Designação do órgão ou entidade para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela CEDAE, caso existam	Prefeitura Municipal
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Estabelecimento de procedimentos padrão entre os órgãos envolvidos com a prestação municipal de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;

Ações	Responsáveis
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura; CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA
Médio Prazo	
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Água e Esgoto de Itaperuna	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS e no módulo de disponibilização das informações ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Longo Prazo	
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA

Ações	Responsáveis
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA

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

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

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

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

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

Na Tabela 51 está apresentado o conteúdo básico exigido para um plano de contingências.

Tabela 51: Conteúdo básico de um plano de contingências

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

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

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

No que se refere ao plano de emergências, este deve incluir ações descritivas, com um diagrama de fluxo operacional, detalhando todos os responsáveis e suas respectivas funções para a solução de cada situação. Devem ser estabelecidos níveis de emergência ou alerta que classificam a gravidade da situação enfrentada pelo sistema, conforme indicado na Tabela 52.

Tabela 52: Estados de Alerta de Emergência

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

Fonte: VIEIRA *et al* (2006)

7.1 Abastecimento de água

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

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

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

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

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

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

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

Para o município de Itaperuna, contemplam-se as ações de emergências e contingências apresentadas a seguir:

7.1.1 Ações para períodos de escassez

O plano apresenta quatro estágios de ação que devem ser implementados dependendo da magnitude da situação de escassez de água, conforme o cenário se agrave progressivamente. Os quatro estágios - de advertência, agravante, severo e crítico - incluem ações de comunicação, operação do sistema, gerenciamento da distribuição e consumo de água. Estas ações são apropriadas para situação de seca ou outro fator de longo período, sendo responsabilidade do Poder Público municipal de Itaperuna ativar oficialmente o Plano de Contingência para Escassez de Água.

7.1.2 Ações de racionamento

A população do município de Itaperuna tem o seu abastecimento de água realizado pelo manancial superficial Rio Muriaé e, segundo a Prefeitura Municipal, não é comum a prática do racionamento de água, ainda que seja observada a redução do nível dos córregos e recursos hídricos ao longo do verão. Contudo, caso ocorram situações que acarretem racionamento de alguma área específica por problemas em algumas etapas do sistema de abastecimento, recomenda-se o transporte de água tratada por meio de caminhões pipa até que a situação seja normalizada.

7.1.3 Ações para aumento de demanda temporária

Aumento de demanda temporária refere-se à necessidade de uma maior oferta de água para um período determinado, que pode ocorrer em função do aumento do consumo. Este aumento de consumo pode levar o sistema ao limite e provocar uma emergência. Neste caso o PMSB, também indica o uso de caminhões pipa para o abastecimento.

7.1.4 Ações para estabelecer mecanismos tarifários de contingência

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n° 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Capítulo VII que trata dos Aspectos Técnicos define no Art. 46 que: “Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.” Desta forma, o PMSB indica que o prestador de serviço pode se utilizar de mecanismos tarifários de contingência de forma que não prejudique seu equilíbrio financeiro pelos custos adicionais desta situação. Caso comprovada a necessidade de estabelecer mecanismos tarifários de emergência, porém, o ente regulador, no caso a agência ao qual o prestador é filiado, é que definirá, em conjunto com o município, os procedimentos a serem adotados.

7.2 Esgotamento Sanitário

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

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

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

Em casos de contaminação, deve ser efetuado o acionamento de agentes ligados à vigilância sanitária e para vazamentos que comprometam a qualidade da água do manancial,

faz-se necessário também o acionamento das ações de contingência e de emergência para o sistema de abastecimento de água, a fim de garantir a qualidade da segurança da água.

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

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

Para o município de Itaperuna, no que se refere aos serviços de esgotamento sanitário, contemplam-se as seguintes ações de emergências e contingências apresentadas a seguir: (i) Em caso de interrupção no fornecimento de energia elétrica, comunicação à concessionária de energia elétrica e acionamento de geradores para a manutenção do trabalho até que o fornecimento de energia se restabeleça; (ii) caso constatada a danificação de equipamentos eletromecânicos deve ser efetuada a instalação de equipamentos reserva, devidamente disponíveis pelo prestador de serviço; (iii) para ocorrências de danificação na estrutura, os reparos necessários deverão ser realizados; (iv) em relação a ações de vandalismo, deve ser comunicado o ocorrido à Polícia Civil do município; (v) para qualquer situação em que não seja possível evitar o extravasamento de esgoto para a rede pluvial, ou diretamente para os corpos hídricos, deve ser feita a comunicação ao órgão ambiental responsável.

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

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

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

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

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

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

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

Em relação à execução, a CEDAE é a responsável pela gestão dos sistemas coletivos de abastecimento de água na área urbana e regulação desses serviços é de competência da AGENERSA. O esgotamento sanitário é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e não foi identificado órgão fiscalizador.

Entre os instrumentos de gestão sugeridos para o acompanhamento da implementação do Plano, destaca-se o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, o qual consiste em um módulo com informações sobre a prestação dos serviços de abastecimento

de água e esgotamento sanitário. Este sistema apresentará quais indicadores definidos para o acompanhamento e a avaliação dos programas, projetos e ações propostos e para o alcance das metas e objetivos propostos pelo Plano. A partir da análise e acompanhamento da evolução destes indicadores é possível realizar uma avaliação do impacto das ações propostas na melhoria da situação de cada serviço e, conseqüentemente, na melhoria na qualidade de vida da população.

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

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

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

Conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/20017, o PMSB deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos, de preferência em períodos coincidentes com o Plano Plurianual (PPA), pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Nesta revisão devem ser ajustados os programas, projetos e ações previstos, abordando o cronograma de execução, prazos estabelecidos, entre outros elementos, de acordo com o aferido nos relatórios de avaliação anual, eventos públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

Para garantir a participação da população, deve ser elaborada uma versão preliminar da revisão do Plano a qual deverá ser apresentada em Consulta Pública para a população. A Consulta Pública deve ser amplamente divulgada pelos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima adequada, sendo imprescindível a participação efetiva da sociedade com intuito de contestar ou aprovar o PMSB. A partir daí,

considerando as questões abordadas na Consulta Pública, deve ser elaborar a Versão Final da Revisão do Plano. Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja mais democrática e participativa.

9. INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9.1 Premissas de Investimentos

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

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

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

9.1.1 Custos paramétricos e curvas de custo

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

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

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

9.1.2 Reinvestimento

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

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

9.1.3 Outros custos

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

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

9.2 Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)

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

9.2.1 Produtos químicos

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela 53.

Tabela 53: Produtos químicos para água e esgoto

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

9.2.2 Energia (kW)

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

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

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

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

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

Baixa tensão	até 150cv
Média tensão	de 150 a 3.000cv
Alta tensão	Maior que 3.000cv

9.2.3 Recursos humanos

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

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

9.2.4 Transporte de lodo

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

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

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

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

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

9.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos

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

9.2.6 Miscelâneas

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

9.3 Tabelas de Capex e Opex

Nas Tabela 54 e Tabela 55 estão apresentados, respectivamente os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES para a sede de Itaperuna. Na Tabela 56 e Tabela 57 estão as estimativas de investimentos totais durante todo o período de planejamento.

Tabela 54: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de Água de Itaperuna

	Estruturas	Distritos							Total
		Sede	Boa Ventura	Comendador Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R\$)	676	25	0	0	0	13	0	714
	Elevatória (Mil R\$)	5.768	197	359	113	115	0	87	6.639
	Adutora (Mil R\$)	1.848	352	1	0	254	352	703	3.510
	ETA (Mil R\$)	3.143	229	230	39	229	186	216	4.272
	Reservatório (Mil R\$)	6.392	1.111	558	473	1.081	703	765	11.083
	Rede (Mil R\$)	21.166	365	258	79	247	170	502	22.787
	Ligação (Mil R\$)	2.969	109	50	22	105	46	135	3.436
	Hidrometração (Mil R\$)	21.920	674	633	140	594	597	954	25.512
	Reinvestimento (Mil R\$)	15.781	952	1.210	508	508	213	423	19.595
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	2.532	155	89	52	138	99	141	3.206
	Ambiental (Mil R\$)	1.058	0	0	0	0	0	0	1.058
	Total CAPEX (Mil R\$)	83.254	4.169	3.388	1.426	3.270	2.379	3.925	101.811
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	28.077	705	653	31	620	617	1.004	31.707
	Energia (Mil R\$)	83.933	3.324	8.031	4.714	2.204	484	1.675	104.365
	Pessoal (Mil R\$)	77.496	2.367	2.180	463	2.084	2.061	3.364	90.015
	Manutenção (Mil R\$)	25.703	785	723	154	691	684	1.116	29.856
	Outros Custos (Mil R\$)	50.751	1.550	1.428	303	1.364	1.350	2.203	58.949
	Total OPEX (Mil R\$)	265.960	8.732	13.014	5.665	6.963	8.872	9.362	318.568

Tabela 55: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Itaperuna

	Estruturas	Distritos							Total
		Sede	Boa Ventura	Comendador Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Rede (Mil R\$)	79.705	2.356	3.366	0	2.091	4.163	3.016	94.697
	Ligação (Mil R\$)	63.330	1.810	1.752	0	1.329	1.340	2.631	72.192
	EEE (Mil R\$)	10.145	158	134	0	134	334	317	11.222
	LR (Mil R\$)	4.115	32	22	0	8	119	161	4.457
	ETE (Mil R\$)	25.000	1.961	1.743	353	4.602	4.768	4.962	43.389
	Reinvestimento (Mil R\$)	16.977	240	208	46	2.224	2.389	2.460	24.544
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	5.593	141	188	5	323	442	392	7.084
	Ambiental (Mil R\$)	1.129	207	207	207	207	207	207	2.371
	Total CAPEX (Mil R\$)	205.993	6.905	7.620	611	10.919	13.763	14.146	259.957
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	23.136	131	118	0	521	613	887	25.406
	Energia (Mil R\$)	23.796	128	67	0	654	881	1.177	26.703
	Pessoal (Mil R\$)	59.381	1.824	1.646	0	1.608	1.554	2.581	68.594
	Manutenção (Mil R\$)	19.695	605	546	0	533	516	856	22.751
	Outros Custos (Mil R\$)	38.888	1.194	1.078	0	1.053	1.018	1.690	44.921
	Total OPEX (Mil R\$)	164.896	3.883	3.454	0	4.370	4.583	7.191	94.697

Tabela 56: Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por distrito (Mil R\$)							Custo total (Mil R\$)
	Sede	Boa Ventura	Comendador Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	
5	28.083	2.112	1.313	706	1.872	1.401	2.006	37.493
10	14.850	546	509	149	397	314	586	17.351
15	10.784	345	344	123	234	154	326	12.310
20	8.547	310	309	114	205	130	277	9.892
25	7.668	295	305	112	192	127	258	8.957
30	6.887	284	304	111	186	126	241	8.139
35	6.435	276	304	110	185	126	231	7.667
Total	83.254	4.169	3.388	1.426	3.270	2.379	3.925	101.811

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

Tabela 57: Estimativas de custos para implantação e operação dos SES ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por distrito (Mil R\$)							Custo total (Mil R\$)
	Sede	Boa Ventura	Comendador Venâncio	Itajara	Nossa Senhora da Penha	Raposo	Retiro do Muriaé	
5	70.852	3.105	3.070	523	5.765	6.646	6.887	96.848
10	37.350	1.110	1.367	48	1.212	1.728	1.792	44.607
15	42.748	1.222	1.482	8	1.359	1.960	2.031	50.810
20	38.932	1.121	1.382	8	1.277	1.931	1.868	46.519
25	9.468	242	247	8	535	673	686	11.859
30	3.618	63	36	8	388	412	455	4.980
35	3.025	44	36	8	383	412	427	4.335
Total	205.993	6.905	7.620	611	10.919	13.763	14.146	259.957

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

9.4 Fontes de Financiamento

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

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

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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 Itaperuna (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/listalicencas/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.

ITAPERUNA (Município). **Lei n.º 403, de 27 de dezembro de 2007.** Plano Diretor Participativo. Disponível em: < <https://www.itaperuna.rj.gov.br/?pg=planoDiretor> >Acessado em: agosto de 2019.

ITAPERUNA (Município). **Estudo Socioeconômico de Itálva.** Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). Disponível em: <file:///C:/Users/thaispereira/Downloads/Estudo%20Socioecon%C3%B4mico%202007%20-%20itaperuna.pdf>. Acessado em: agosto de 2019.

ITAPERUNA (Município). **Lei n.º 081, de 14 de novembro de 1991.** Cria o Código de Obras do município de Itaperuna. Disponível em: < https://www.itaperuna.rj.gov.br/planoDiretorArquivos/lei_081_91.pdf >Acessado em: agosto de 2019.

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Perfil Itaperuna - RJ - 2013. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-jose-de-uba_rj > Acessado em: agosto 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 DE JANEIRO (Estado). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Itaperuna.** Secretaria de Estado do Ambiente - SEA (2015). Disponível em: < <http://aemerj.org.br/images/pdf/PMMA/Municipio%20de%Itaperunapdf> >Acessado em: agosto de 2019.

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

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

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4556, de 06 de junho de 2005.** Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: < <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/e30a55fa6967fec78325701c005c6049?OpenDocument> > Acessado em: 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: agosto 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. 2017. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: agosto de 2019.