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

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE UBÁ

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 5
2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO 7
3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 9
3.1 Localização e inserção regional 9
3.2 Demografia 10
3.3 Parcelamento, uso e ocupação 11
3.4 Áreas de interesse social 11
3.5 Desenvolvimento humano 11
3.6 Educação 12
3.7 Saúde 13
3.8 Atividades e vocações econômicas 14
3.9 Unidades de Conservação 15
3.10 Áreas de preservação permanente 18
3.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas 19
4 DIAGNÓSTICO 27
4.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico 27
4.2 Abastecimento de Água 28
4.2.1 Caracterização geral 28
4.2.2 Regulação e tarifação 30
4.2.3 Avaliação da oferta e demanda 34
4.2.4 Monitoramento da qualidade da água 35
4.3 Esgotamento Sanitário 36
4.3.1 Caracterização geral 36
4.3.2 Regulação e tarifação 37
4.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes 37
4.3.4 Lançamento de efluentes 38
5 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 40
5.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários 40
5.2 Abastecimento de Água 41
5.2.1 Objetivos 41
5.2.2 Metas e Indicadores 42
5.2.3 Demanda pelos serviços 45
5.3 Esgotamento sanitário 50

5.3.1 Objetivos 50
5.3.2 Metas e Indicadores 51
5.3.3 Demanda pelos serviços 53
6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 57
6.1 Programa de Abastecimento de Água 57
6.1.1 Obras de ampliação e melhoria 58
6.1.2 Obras complementares 60
6.1.3 Consolidação das ações e prazos 60
6.2 Programa de Esgotamento Sanitário 61
6.2.1 Obras de ampliação e melhoria 61
6.2.2 Obras complementares 61
6.2.3 Consolidação das ações e prazos 62
6.3 Programa de Desenvolvimento Institucional 63
7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 67
7.1 Abastecimento de água 70
7.2 Esgotamento Sanitário 72
8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 76
9 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS 80
9.1 Premissas de Investimentos 80
9.1.1 Custos paramétricos e curvas de custo 80
9.1.2 Reinvestimento 80
9.1.3 Outros custos 80
9.2 Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex) 81
9.2.1 Produtos químicos 81
9.2.2 Energia (kW) 81
9.2.3 Recursos humanos 82
9.2.4 Transporte de lodo 82
9.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos 82
9.2.6 Miscelâneas 82
9.3 Tabelas de Capex e Opex 82
9.4 Fontes de Financiamento 86
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 88

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

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

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 São José de Ubá está localizado na região noroeste Fluminense, entre as coordenadas 21°21”28" de latitude Sul e 41°56'34" de longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 250,280 km² e não possui distritos além da própria Sede (IBGE,2019).

São José de Ubá faz divisa com 4 (quatro) municípios - Itaperuna, Cambuci, Santo Antônio de Pádua e Miracema e está totalmente inserido na hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O município dista, aproximadamente, 289 km da capital do Rio de Janeiro e o principal acesso rodoviário é via BR 393 (RJ 186) e RJ 198. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do Município de São José de Ubá.

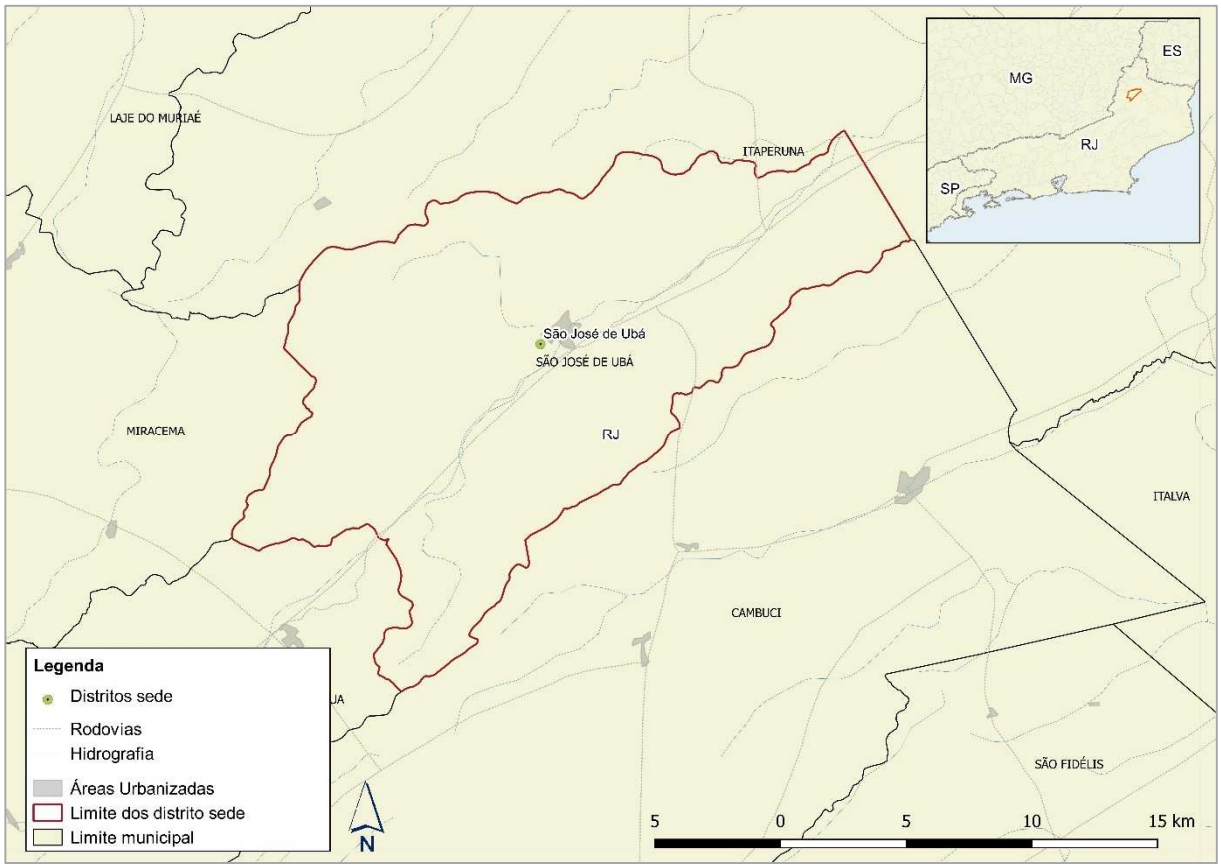


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de São José de Ubá

3.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de São José de Ubá possuía um total de 7.003 habitantes, com densidade demográfica de 27,98 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 7.134 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,02% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 44,2% correspondem à população urbana e 55,7% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), São José de Ubá apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 0,88% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 44,24%, acarretando um crescimento de 7,97%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou taxa média de crescimento populacional de 0,64%, 0,24% menor quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização representou um aumento de 6,87%, passando de 29,40% para 36,27 % (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 55,76% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

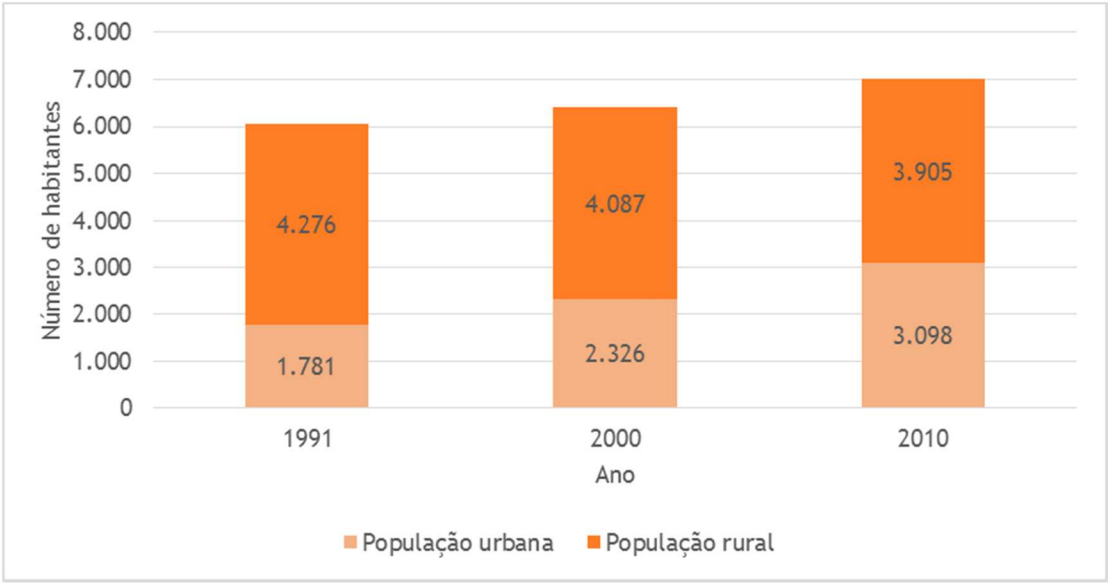


Figura 2: Dinâmica populacional de São José de Ubá

Fonte: PNUD (2013)

3.3 Parcelamento, uso e ocupação

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de São José de Ubá (CEIVAP,2015), o município não possui leis específicas para o ordenamento territorial, parcelamento, bem como o uso e ocupação do solo. Ademais, não foram identificadas outras informações acerca deste tema.

De acordo com o Estudo Socioeconômico do Município de São José de Ubá, foi estabelecido o Índice de Qualidade de Uso do Solo e da Cobertura Vegetal (IQUS), que compara as áreas cobertas pelos remanescentes da cobertura vegetal com aquelas ocupadas pelos diversos tipos de uso do solo, podendo, portanto, ser utilizado para o estabelecimento de políticas públicas em âmbito municipal. São José de Ubá, com base no levantamento de 2001 elaborado pela Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE), tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 18,5% de vegetação secundária, 9,5% de área agrícola e 49,4% de pastagens (TCE/RJ, 2006).

Destaca-se ainda que a Lei Orgânica de São José de Ubá (Lei nº001, de 29 de setembro de 1997) estabelece que o município deverá promover o adequado ordenamento territorial, mediante o planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, além de estabelecer normas de edificações. Nesse sentido, adotará Código de Obras que atende às normas técnicas vigentes e à realidade local, delineando, assim, diretrizes da política, do planejamento e do desenvolvimento urbano.

3.4 Áreas de interesse social

A Lei Orgânica de São José de Ubá (Lei n°001, de 04 de abril de 1990) prevê a elaboração das seguintes Leis Complementares - Código de Obras, Código de Zoneamento e Código de Parcelamento do Solo - que, quando elaboradas, irão nortear a definição de áreas especiais de interesse social, urbanístico ou ambiental, para as quais deverá ser exigido aproveitamento adequado nos termos previstos na Constituição Federal.

No entanto, até o presente momento, as referidas Leis Complementares não foram elaboradoras e não foram identificadas outras diretrizes específicas para a criação dessas áreas em São José do Ubá.

3.5 Desenvolvimento humano

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

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,652, classificando São José de Ubá na faixa de Desenvolvimento Humano “Médio”. A taxa de crescimento foi de 20,30% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,542. Considerando o período de 2000 a 2010,

a componente que mais apresentou evolução foi Longevidade; na sequência as componentes de Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de São José de Ubá ocupa a 3.070ª 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.

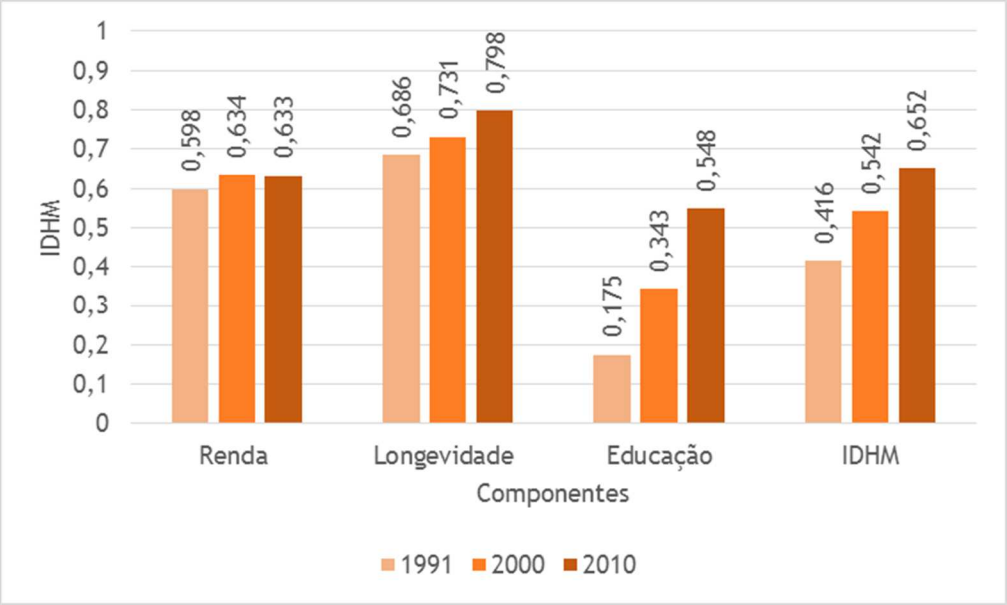


Figura 3: Evolução do IDHM de São José de Ubá

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 24,44%, passando de R$ 329,83 no ano de 1991, para R$ 410,44 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 1,16% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de São José de Ubá 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 0,59 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, 44,69% 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 35,09%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 17,90% eram analfabetos, 29,75% possuíam ensino fundamental completo; 20,96% ensino médio completo

e 5,64% 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).

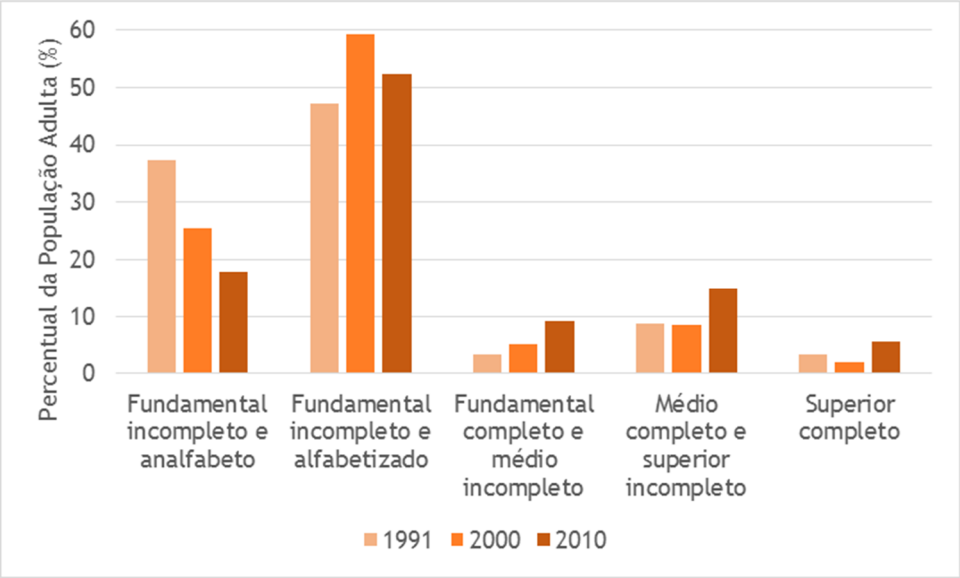


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de São José de Ubá-RJ

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 São José de Ubá, o município não conta com condições adequadas de saneamento básico, o que contribui para o aumento 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.

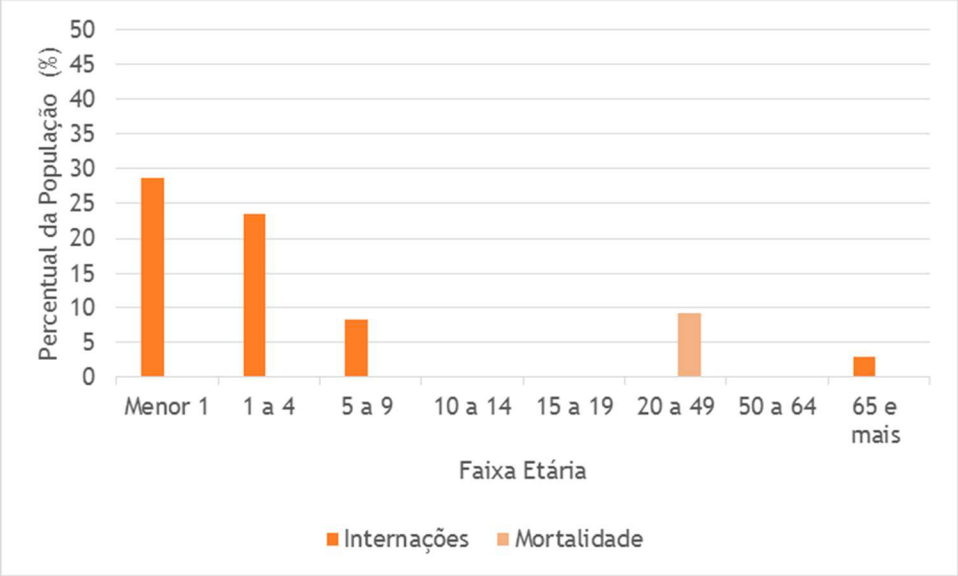


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

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

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em São José de Ubá, 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 70,0 anos no ano de 2000 para 75,2 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$ 183.405,77 (x 1000).

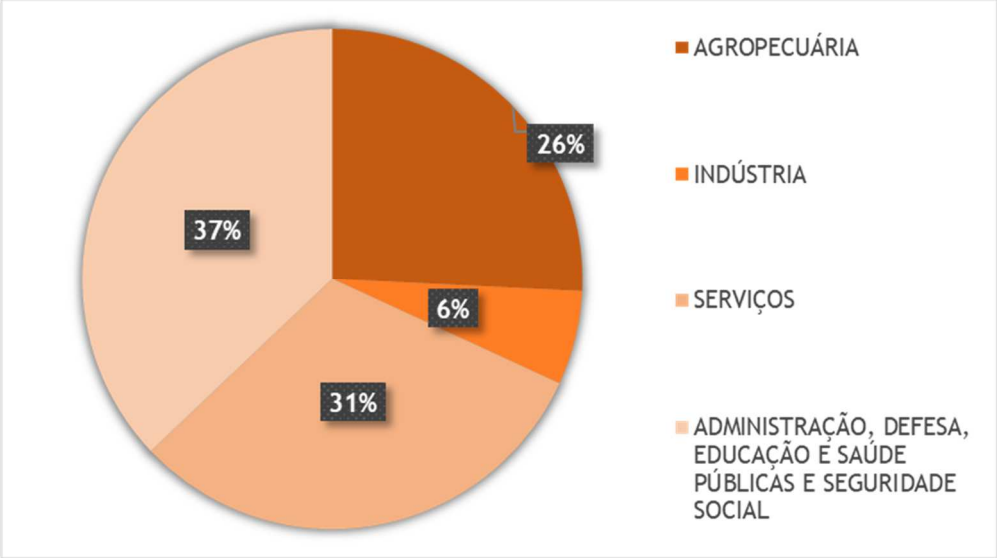


Figura 6: Atividades Econômicas de São José de Ubá

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.

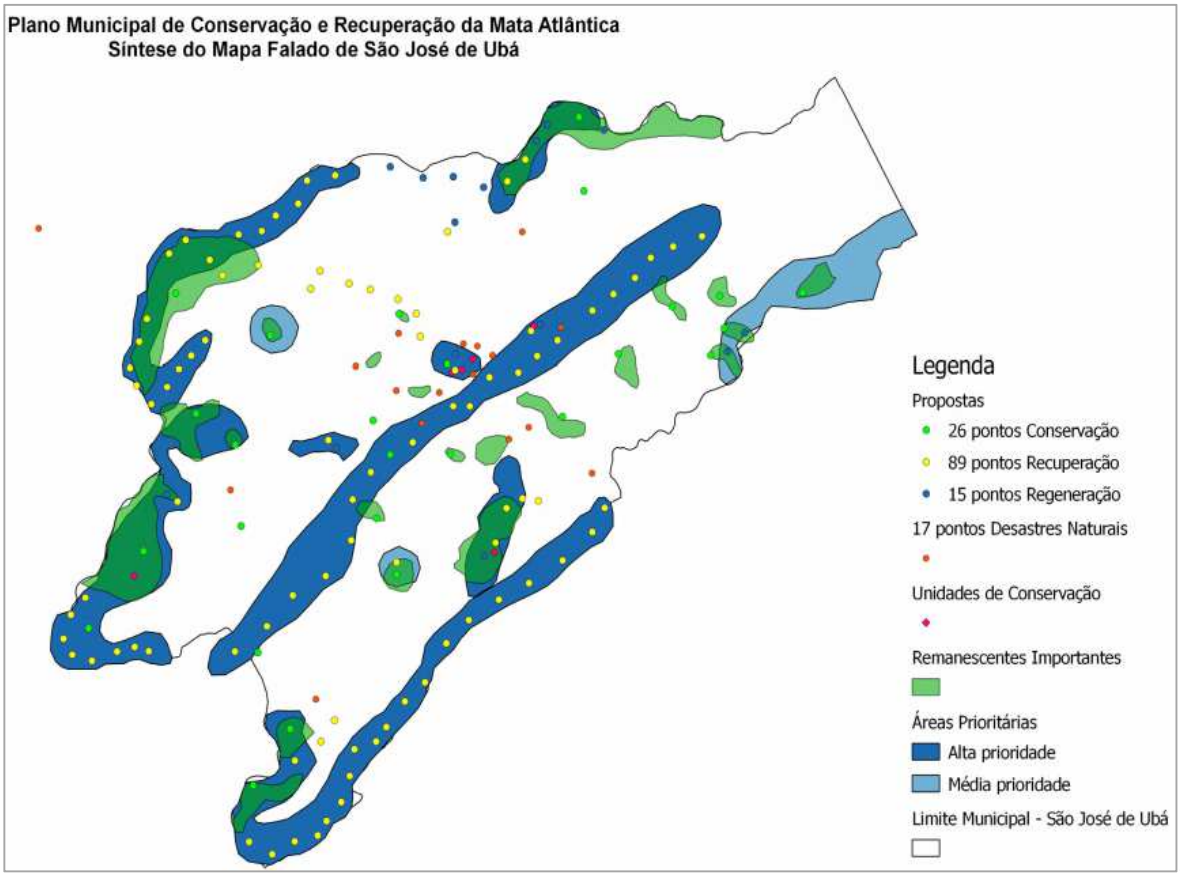
Importante mencionar que a partir de 2010, o Programa de Apoio às Unidades de Conservação Municipal (ProUC), da Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro, iniciou parcerias com municípios inseridos na região Noroeste Fluminense e, a partir daí, foram criadas diversas UCs e Refúgios de Vida Silvestre (RVS).

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 PPMA-São José de Ubá, 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.

Destaca-se que, entre os anos de 1994 e 2001, houve redução de vegetação secundária para apenas 5% do território municipal, contra aumento de campo/pastagem de 77% para 90% e de área degradada, de zero para 2%. Nesse cenário, o município necessitaria implantar 486 hectares de corredores ecológicos, o que representa 1,8% da área total do município (TCE-RJ, 2018).

No entanto, o município de São José de Ubá ainda não possui nenhuma Unidade de Conservação (PMMA,2015). Para tanto, deve ser usado como ferramenta o Mapa Falado produzido ao longo da elaboração do PMMA, já que ele aponta as áreas classificadas como prioritárias em termos de conservação e recuperação ambiental sob a ótica do Grupo Local

da Mata Atlântica, conforme apresentado na Figura 7



.

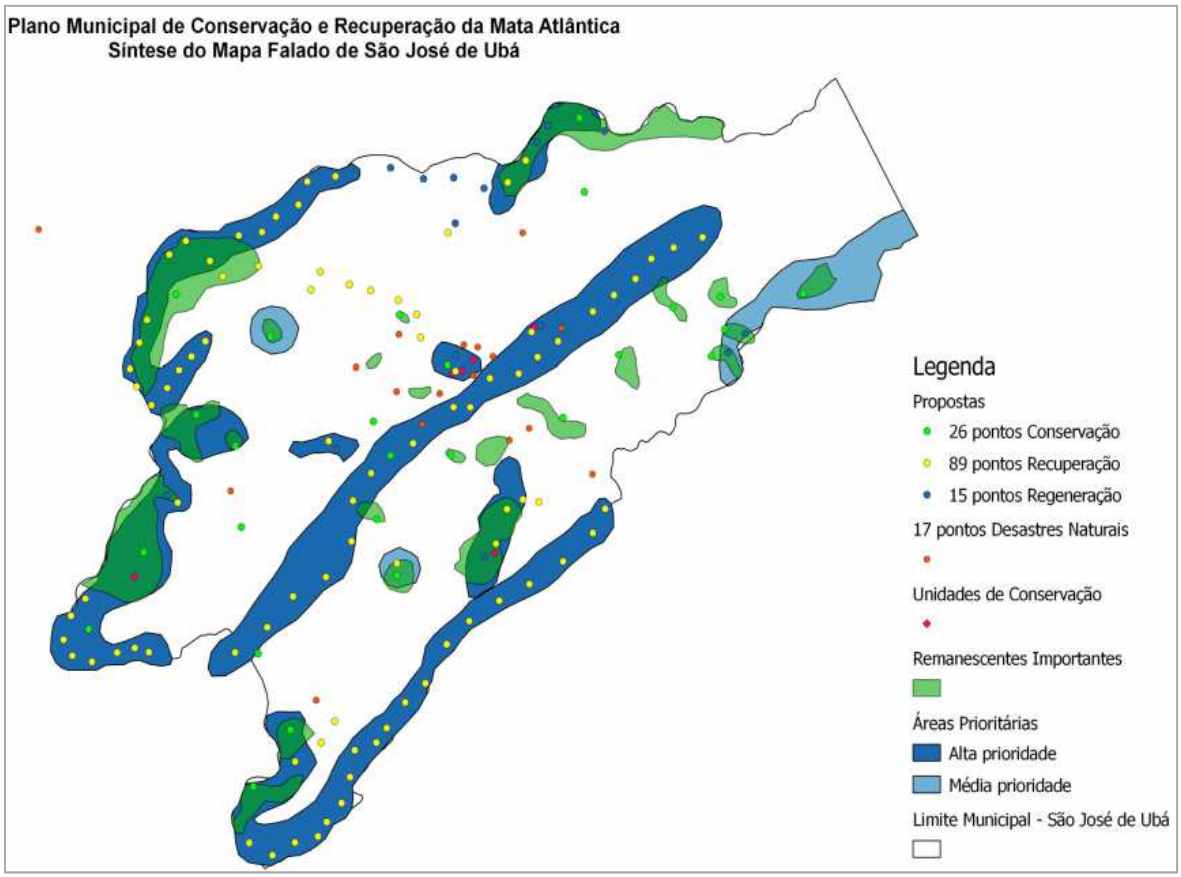


Figura 7: Mapa Falado sintético do município de São José de Ubá

Fonte: PMMA de São José de Ubá (2015)

Além das definições de áreas prioritárias, o PMMA estabelece a delimitação de zonas que devem ser destinadas à conservação e à recuperação da Mata Atlântica, se mostrando, com isso, um importante instrumento para a gestão das unidades de conservação (Figura 8).

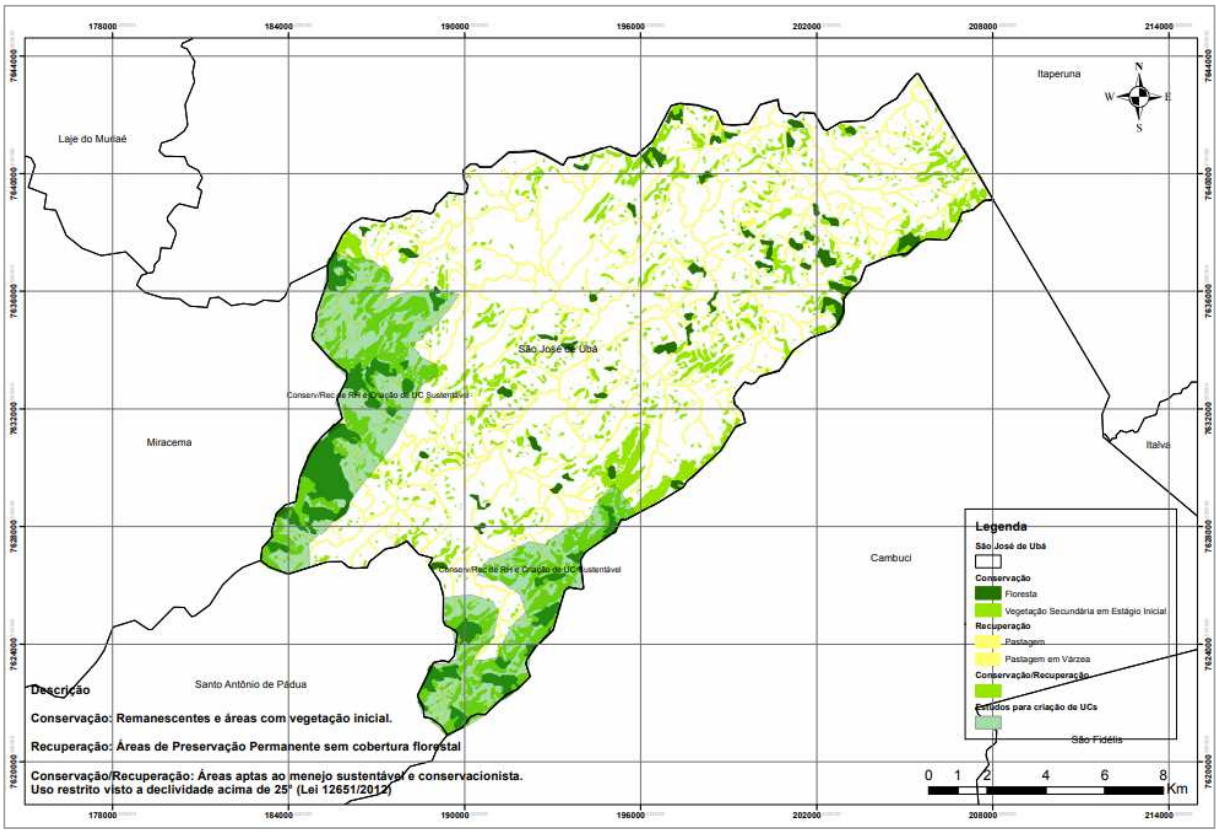


Figura 8: Localização do zoneamento municipal ambiental – São José de Ubá

Fonte: PMMA de São José de Ubá (2015)

3.10 Áreas de preservação permanente

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

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de São José de Ubá (PMMA-São José de Ubá), as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são consideradas não edificantes e não aconselháveis para a agricultura e outras atividades devido à sua reconhecida importância para função ecológica e ambiental na preservação de nascentes, rios e encostas; por garantirem a biodiversidade através da flora e da fauna, fazendo com que sementes dispersas regenerem novas matas ou sirvam de alimento para animais; 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 2.876,75 ha de área de APP no município de São José de Ubá 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
São José de Ubá	25.182,01	2.876,75	11,42	1.527,25	6,06	2.624,34	10,42

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

Fonte: PMMA de São José de Ubá (2015)

3.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

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

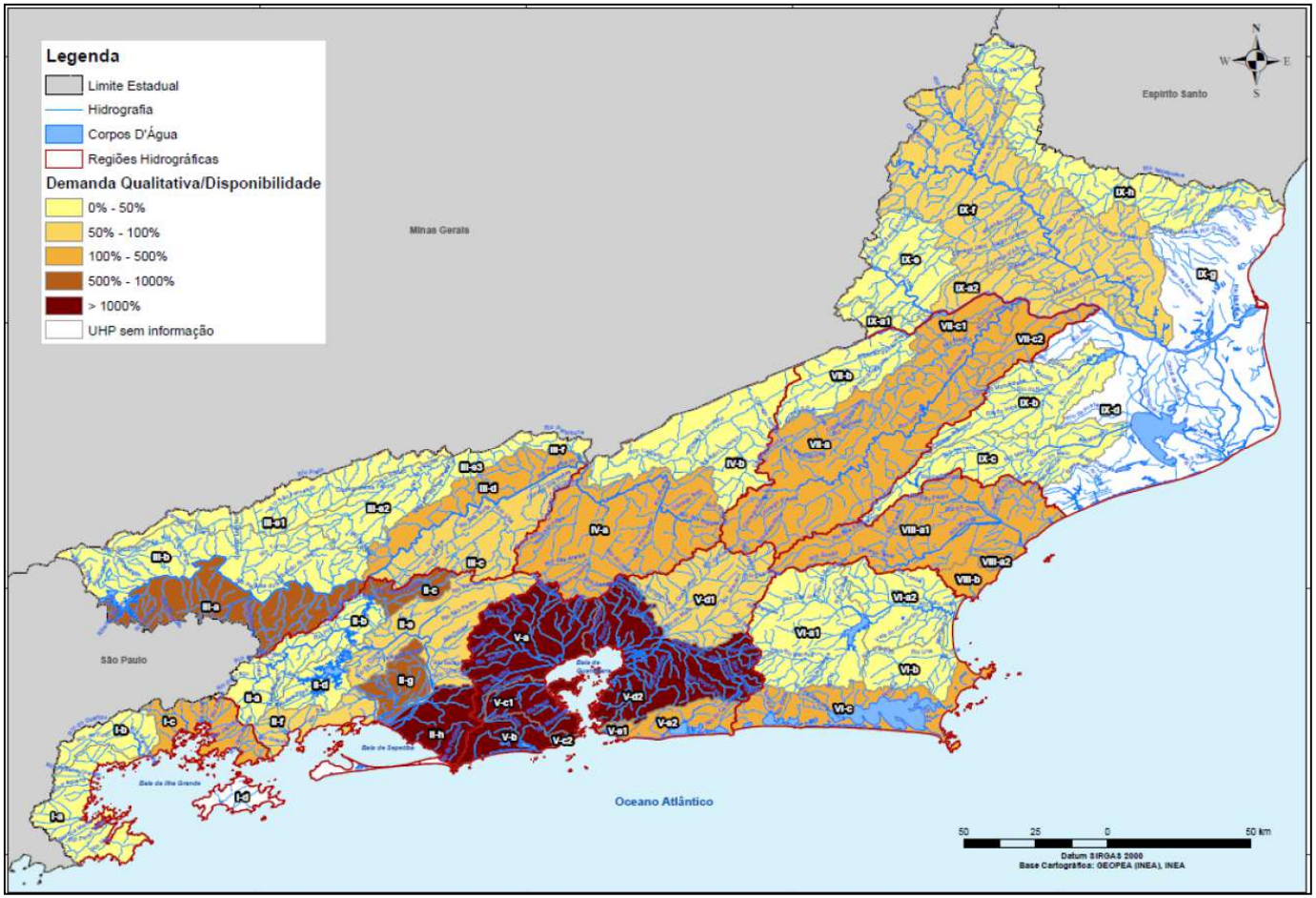


Figura 9: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

O município de São José de Ubá ocupa a bacia hidrográfica do Rio São Domingos, afluente da margem direita do Rio Muriaé que, por sua vez, é afluente da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul. Segundo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de São José de Ubá (PMMA-São José de Ubá), o território municipal é dividido nas seguintes microbacias: Santa Maria; Córrego de Ubá; Colosso; Córrego da Areia; Valão da Serra e Chalé.

Na Figura 10 está apresentada a relação de microbacias apontadas pelo PMMA como prioritárias para conservação em São José de Ubá.

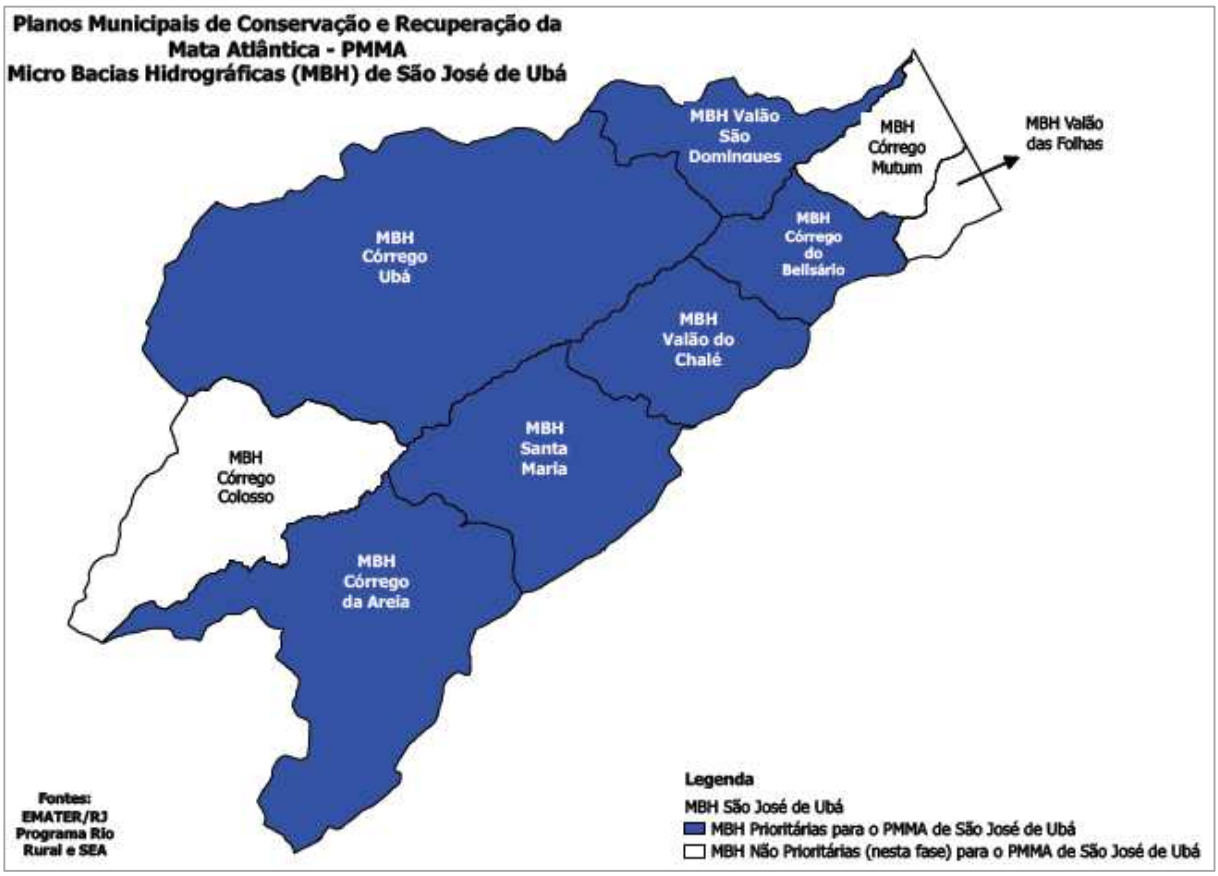


Figura 10: Microbacias prioritárias do município de São José de Ubá

Fonte: PMMA de São José de Ubá (2015)

São José de Ubá 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 Ubã, Aperibé, Santo Antônio de Pádua, Natividade, Miracena, 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 11).

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, Açu, 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.

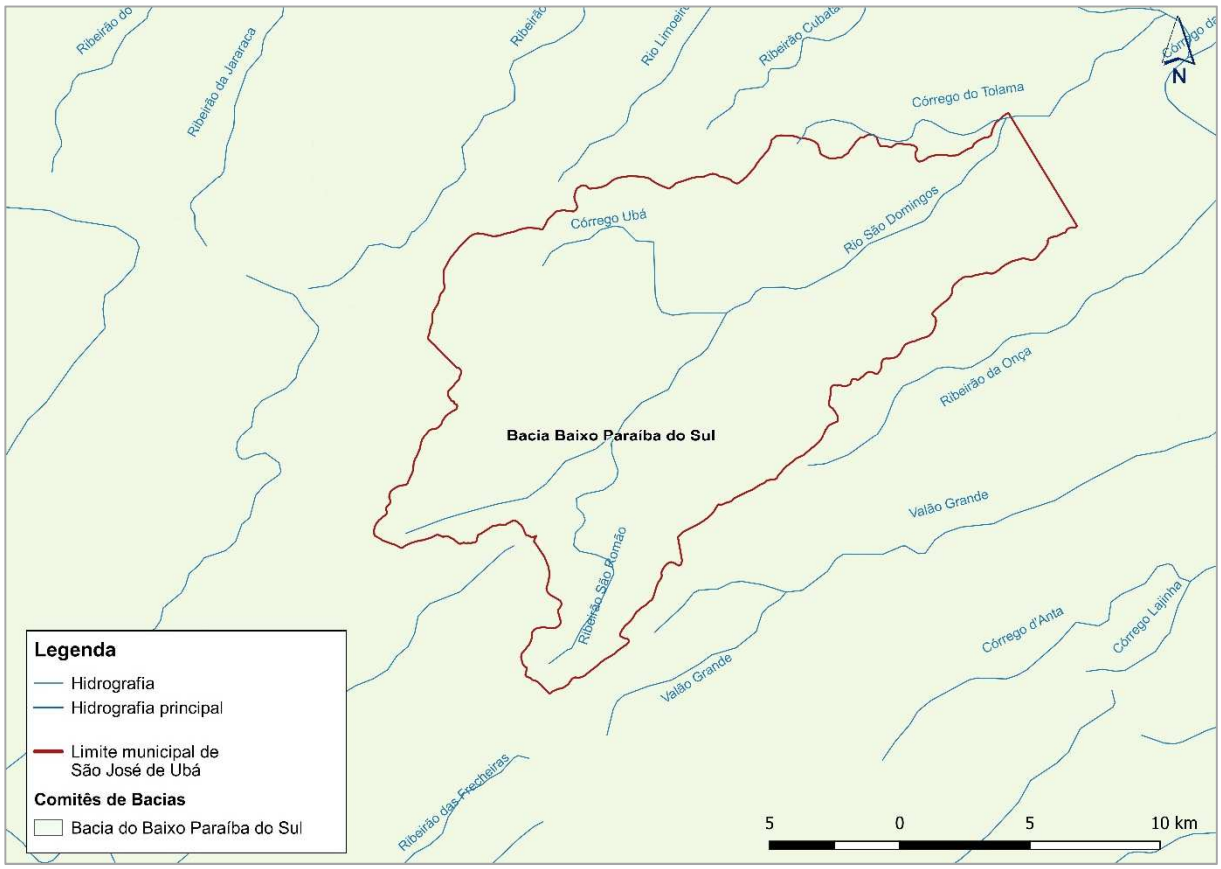


Figura 11: Localização das bacias hidrográficas no município de São José de Ubá

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 Paraibuna	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 Paraibuna	8.558	62,83	7,34	162,4	18,98
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência do Rio Pomba	34.410	168,3	4,89	549,73	15,98
Foz do Rio Pomba	8.616	63,2	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,2	45,97	14,5
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,5
Foz do Rio Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1118,4	20,15

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

Fonte: Fundação COPPETEC (2006)

Em relação à disponibilidade das águas subterrâneas, no trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul - à exceção da porção continental da Bacia Sedimentar de Campos, da Bacia Sedimentar de Resende e de outras pequenas bacias sedimentares como a de Volta Redonda, verifica-se que 80% da área do Estado é constituída por aquíferos fissurais cujas propriedades hidrodinâmicas apresentam distribuição espacial heterogênea e aleatória, sendo, portanto,

difícil sua classificação segundo sistemas aquíferos com potencialidade hidrogeológica previsível (PIRH da bacia do Rio Paraíba do Sul, 2014).

É importante mencionar que na RH-IX, um dos principais problemas relativos aos recursos hídricos é a insuficiência do tratamento dos esgotos sanitários e a disposição final imprópria dos resíduos sólidos urbanos. Atualmente, os rios e sistemas lagunares da região estão com qualidade comprometida, carecendo de maiores investimentos em operação e manutenção dos canais, da rede coleta de esgoto, além da 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 São José de Ubá, 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. Importante mencionar que o município de São José de Ubá, apesar de localizado nas margens do Rio de São Domingo, tem a sua captação no Rio Muriaé, a cerca de 24km da Sede do Município, próximo à Itaperuna-RJ.

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 São José de Ubá**
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 São José de Ubá, está sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) a Sede municipal e cabe à Prefeitura Municipal a responsabilidade pelas localidades rurais. Os serviços de esgotamento sanitário, por sua vez, estão sob responsabilidade da Prefeitura de São José de Ubá em todo o território municipal.

Dentre as atividades que são de responsabilidade dos prestadores dos serviços, estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2017, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 57,9% da população total.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela implantação, operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES), no entanto, apesar de existirem rede coletora e fossas sépticas que atendem cerca de 20% da população urbana, a Prefeitura Municipal não alimenta o SNIS com as informações acerca do atendimento do serviço (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 65,0% e 0,0% para abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente, para o ano 1 de planejamento.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Caracterização geral

Em suma o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) existente é composto de um único sistema coletivo que atende a área urbana do município, no distrito Sede.

Conforme pode ser observado na

Tabela 6, no ano de 2017, o SAA São José de Ubá possuía 1.461 economias ativas, das quais 100,0% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de 18,4% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes consumidos apresentados na Tabela 7, é importante ressaltar que houve redução do volume desde 2014, sendo a maior redução, de 3,5%, entre os anos 2015 e 2016. Quanto aos volumes produzidos, pode-se observar um pequeno aumento entre 2013 e 2016, de 1,1%, seguido de um abrupto crescimento de 25,1% entre 2016 e 2017.

Analisando-se os dados de consumos micromedidos e de consumos faturados pela CEDAE (Tabela 8), pode se constatar que houve redução entre os anos de 2013 e 2015, de 15,6% e 1,6%, respectivamente; seguido de aumento expressivo entre 2015 e 2016, de 39,3% e 12,3%, respectivamente. De 2016 a 2017 houve novas reduções de 4,3% 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	1.171	1.041	1.040	1.362	1.259
2014	1.247	1.114	1.113	1.373	1.335
2015	1.286	1.155	1.151	1.383	1.379
2016	1.323	1.186	1.186	1.414	1.414
2017	1.387	1.247	1.247	1.461	1.461

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	374	271	230	0
2014	375	271	230	0
2015	380	270	229	0
2016	378	261	261	0
2017	473	258	258	459

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	13,25	14,07
2014	11,76	14,02
2015	11,18	13,85
2016	15,57	15,55
2017	14,90	14,96

Fonte: SNIS (2018)

4.2.1.1 SAA Sede - São José de Ubá

O SAA Sede de São José de Ubá é composto por uma captação superficial no Rio Muriaé, no município de Itaperuna, através de um canal interligado a um poço de sucção da estação elevatória de água bruta (EEAB). A EEAB recalca a água até um *stand-pipe* do qual segue por gravidade até a estação de tratamento de água (ETA) e, após tratamento, é descarregada em uma cisterna que serve de poço de sucção para a estação elevatória de água tratada (EEAT). Da EEAT, por sua vez, a água é bombeada até o reservatório de São José de Ubá, sendo então distribuída para a sede de São José de Ubá. Não há cadastro atualizado da rede.

O diagrama simplificado do SAA é apresentado na Figura 12.

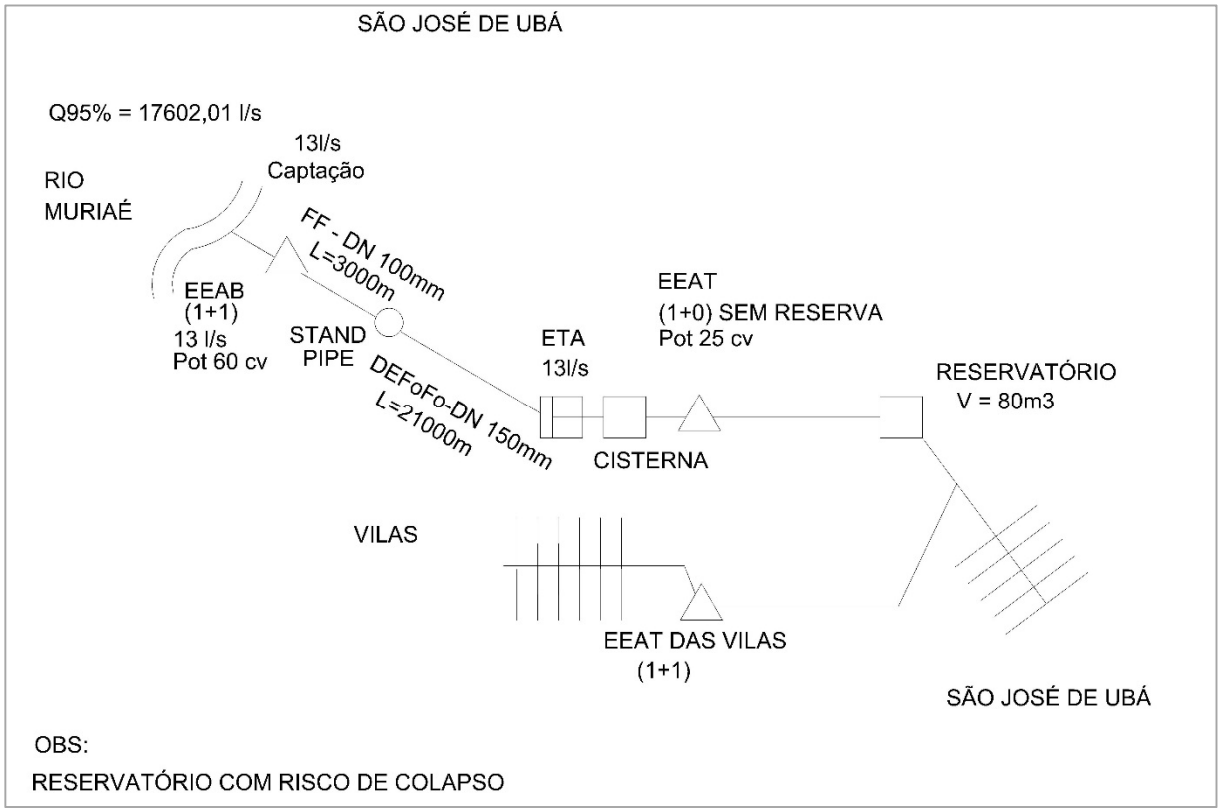


Figura 12: Diagrama simplificado do SAA de São José de Ubá

Fonte: CEDAE (2018)

Na Tabela 9 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem o SAA de São José de Ubá.

Tabela 9: Características principais do SAA Sede de São José de Ubá

Sistema	Captação	EAB (pot op)	Tratamento	EAT (pot op)	Reservação
Sede	Barragem de nível 13L/s	13L/s - 60 CV	ETA 29L/s	25 CV	RAP 80m³

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

De acordo com o PMSB (CEIVAP, 2015) o referido sistema abastece, além da sede municipal, as localidades rurais de Vila de Capelinha, Vila de Santa Maria, Bairro de Vista Alegre e o Bairro Navarro.

4.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços

prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de São José de Ubá. A agência foi criada pela Lei Estadual nº 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

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

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a Concessionária, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na Tabela 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 São José de Ubá 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 (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R$)	VALOR (R$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R$)	VALOR (R$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m³/mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R$)	VALOR (R$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,555225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R$)	VALOR (R$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84

Estrutura tarifária vigente				
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	70M³/MÊS	RESIDENCIAL	70M³/MÊS
COMERCIAL	50M³/MÊS	COMERCIAL	50M³/MÊS
INDUSTRIAL	50M³/MÊS	INDUSTRIAL	140M³/MÊS
PÚBLICA	60M³/MÊS	PÚBLICA	60M³/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)

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 São José de Ubá, 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 São José de Ubá faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul que, por sua vez, apresenta significativa disponibilidade hídrica em relação às águas superficiais, em função dos corpos hídricos existentes, dentre eles: Rio Preto, Rio Bonito, Córrego Santo Antônio e Rio Paraíba do Sul.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água indicou que os sistemas produtores de São José de Ubá atenderão satisfatoriamente à demanda de 100% da população urbana[1] projetada para o ano de 2025 (Tabela 11). Ressalta-se que apenas o serviço de abastecimento do distrito Sede foi analisado pelo Atlas Brasil.

Tabela 11: Mananciais de abastecimento da população da Sede de São José de Ubá

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Rio Muriaé	Isolado São José de Ubá	100%	Satisfatória

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o SAA-Sede São José de Ubá cuja água é captada do Rio Muriaé a uma vazão de 13L/s, será insuficiente para atender as demandas de 2030, estimadas em 14,39L/s, e aponta necessidade de ampliação do sistema em 5L/s a partir de 2025.

No município de São José de Ubá existem cadastrados 6 (seis) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 49.005,00 m^3/ano e uma vazão instalada de 144.540,00 m^3/ano.

A oferta de água para o sistema Sede-São José de Ubá se mostra na Tabela 12.

Tabela 12: Demandas x Vazões Aduzidas para o sistema São José de Ubá

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	1.849	6,75	Rio Muriaé	13,00	6,25	17.602,00

[1] O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 2.464 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

No tocante aos pontos de outorga no município de São José de Ubá, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, não existe licença outorgada em seu território.

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 São José de Ubá. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que nos meses de janeiro a maio as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas no mês de janeiro. Quanto à análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

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) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	Coliformes Totais (após recoleta)	*E.coli*	*E.coli* (após recoleta)
JAN	42	14	1,1	5,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
FEV	45	15	0,7	5,0	1,3	100	N.A.	100	N.A.
MAR	42	14	0,7	5,0	1,2	100	N.A.	100	N.A.
ABR	42	14	0,4	5,0	1,3	100	N.A.	100	N.A.
MAI	42	14	0,9	5,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
JUN	57	19	0,6	5,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
JUL	57	19	0,4	5,0	1,4	100	N.A.	100	N.A.
AGO	57	19	0,3	5,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
SET	57	19	0,4	5,0	1,6	100	N.A.	100	N.A.
OUT	57	19	0,5	5,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
NOV	57	19	0,5	5,0	1,6	100	N.A.	100	N.A.

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coliformes Totais	Coliformes Totais (após recoleta)	*E.coli*	*E.coli* (após recoleta)
DEZ	57	19	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 município possui um sistema de esgotamento sanitário composto por redes de coleta de esgoto mistas (onde são coletados efluentes domésticos juntamente com a drenagem urbana) e separadoras absolutas (onde os efluentes são coletados exclusivamente por estas redes) que atendem uma parte da população urbana e direcionam os esgotos para fossas sépticas. Entretanto, de acordo com informações do SNIS, no ano de 2017, não há dados sobre a existência de rede coletora no município (SNIS, 2018).

O município ainda não possui Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), sendo assim, os efluentes coletados pelas redes existentes na zona urbana são destinados para fossas sépticas coletivas ou, ainda, são lançados sem tratamento nos cursos d'água mais próximos.

É importante ressaltar que, de acordo com informações do PMSB, à época de sua elaboração estava em desenvolvimento um projeto básico de um sistema de esgotamento sanitário para a Sede, que atenderia a totalidade da zona urbana (CEIVAP, 2015).

De acordo com os dados do SNIS, não existem dados sobre o esgotamento sanitário para o período de 2013 a 2017 (SNIS, 2018).

Apesar de existirem redes coletoras no município, conforme demonstra o PMSB (CEIVAP, 2105), as mesmas não foram consideras para serem aproveitadas no presente planejamento.

4.3.1.1 SES Sede – São José de Ubá

Na Sede municipal existem sistemas coletivos de fossas sépticas, com redes coletoras que atendem a população urbana. Essas fossas sépticas estão localizadas no Centro, no Morro do Pião e no bairro do Campo do Grêmio. No restante da Sede do município o sistema é do tipo unitário, com lançamento dos esgotos diretamente na rede de águas pluviais sem tratamento, ou diretamente nos corpos hídricos da região ou em fossas sépticas individuais.

Na Tabela 14 estão relacionadas as principais características das fossas sépticas existentes no SES São José de Ubá.

Tabela 14: Fossas sépticas existentes no SES São José de Ubá

N° da fossa	Localização	População atendida	Coordenadas geográficas
FOSSA 1	Centro	60	24 K 195155.54 E, 7635283.90 N
FOSSA 2	Morro do Pião	360	24 K 194933.07 E, 7635614.37 N
FOSSA 3	Bairro do Campo do Grêmio	150	24 K 194623.75 E, 7635285.03 N

Fonte: 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 informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de São José de Ubá (CEIVAP, 2015), o município não possui política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal.

Até o momento de fechamento do presente relatório, o Plano Plurianual (PPA) de São José de Ubá, 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 São José de Ubá tal situação torna-se ainda mais crítica pelo fato de parte do esgoto gerado ser lançado *in natura* nos corpos d'água que cortam o município e, apesar disso, não foram obtidas informações se há rede de monitoramento do efluente lançado.

4.3.4 Lançamento de efluentes

No município de São José de Ubá, o monitoramento da qualidade da água em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados não é realizado. 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 São José de Ubá, 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 (IQAnsf) está enquadrado na categoria "Boa" de qualidade de água.

Ressalta-se que o Rio Muriaé, avaliado pelas referidas estações, não se insere nos limites municipais, o qual está compreendido na sub-bacia do Rio São Domingos e onde não há estações de monitoramento da qualidade da água.

Conforme já mencionado, a maior parte do esgoto em São José de Ubá não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d'água que cortam o município, o que acarreta deterioração dos cursos d'água da bacia hidrográfica do 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, 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. 22° que determina as condições para o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R – 10 – "Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos", válidos para o estado do Rio de Janeiro.

5. OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

5 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

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

5.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

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

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

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

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

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

Na Tabela 15 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de São José de Ubá, 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 15: Projeção populacional para SAA e SES no período de planejamento

Número de habitantes		
Ano de planejamento	Distrito	
	Sede - São José de Ubá	Total Área Urbana
1	4.449	4.449
5	5.165	5.165
10	5.759	5.759
15	6.182	6.182
20	6.449	6.449
25	6.593	6.593
30	6.641	6.641
35	6.621	6.621

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 16. Em relação ao município de São José de Ubá, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 16: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de abastecimento de água

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

O índice de atendimento de abastecimento de água é de 65,0% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços seja atingida até o ano 14.

Na Tabela 17 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 17: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
65,0%	75,8%	89,2%	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 18 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 18: 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 18 os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período foram o A3 e o A5, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e nos sistemas de captação/tratamento/distribuição de água, respectivamente.

Sugere-se alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 19. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 19: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

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

5.2.3 Demanda pelos serviços

A área urbana do município de São José de Ubá é composta por 1 (um) sistema coletivo de abastecimento de água (SAA), que atende também quatro localidades rurais não muito distantes. Tal sistema foi analisado, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por produção e reservação de água.

5.2.3.1 Metodologia de Cálculo

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

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

a) Consumo *per capita* de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas foram obtidos a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento, tendo como referência o ano de 2016. No Município de São José de Ubá, foi considerado o consumo *per capita* de 250 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento, sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano 10, quando o consumo *per capita* passará a ser 150 L/hab.dia, e mantido até o último ano que compreende o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de Planejamento	Meta de consumo *per capita* (L/hab.dia)
1	250
2	239
3	228
4	217
5	206
6	194
7	183
8	172
9	161
10	150
11 a 35	150

b) Coeficientes do dia e hora de maior consumo

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

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

c) Índice de Perdas Totais na Distribuição

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

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de São José de Ubá e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se, juntamente com a CEDAE, a progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de Planejamento	Meta de perdas prevista (%)
1	**40,0%**
2	38,3%
3	36,7%
4	35,0%
5	33,3%
6	31,7%
7	30,0%
8	28,3%
9	26,7%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

d) Demanda de água

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

$$C = \frac{P \; x \; q_{pc}}{1.000}$$ Equação 1

Em que,

C: Consumo de Água (m^3/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 (m^3/dia)

D: Demanda de água (m^3/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.

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

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

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

Em que,

Dméd: Demanda média de distribuição de água (m³/dia)

Dmáxd: Demanda máxima diária de distribuição de água (m³/dia)

Dmáxh: Demanda máxima horária de distribuição de água (m³/dia)

Ipf: 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).

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

Em que,

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

IPP: 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.

5.2.3.2 Resultados da demanda

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

Conforme pode ser observado na Tabela 22 as estruturas de produção de água existentes no distrito Sede de São José de Ubá apresentam saldo de vazão ao longo de todo o período de planejamento.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 23) evidenciou que São José de Ubá apresenta déficits ao longo de todo o período de planejamento.

Tabela 22: Demanda de produção projetada para o sistema coletivo de abastecimento de água na Sede – São José de Ubá

Ano de planejamento	Sede		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	13,3	32,0	18,7
5	15,1	32,0	16,9
10	14,2	32,0	17,8
15	17,0	32,0	15,0
20	17,7	32,0	14,3
25	18,1	32,0	13,9
30	18,2	32,0	13,8
35	18,2	32,0	13,8

Tabela 23: Demanda de reservação projetada para o sistema coletivo de abastecimento de água na Sede – São José de Ubá

Ano de planejamento	Sede		
	Reservação Requerida (m³)	Reservação Atual (m³)	Saldo Reservação (m³)
1	384	80	-304
5	434	80	-354
10	410	80	-330
15	489	80	-409
20	510	80	-430
25	521	80	-441
30	525	80	-445
35	524	80	-444

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 24. Em relação ao município de São José de Ubá, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 24: 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, não há coleta e tratamento para o esgoto gerado pela e propõe-se que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário atinja 90% da população urbana no ano 20 e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

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

Tabela 25: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de São José de Ubá

Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
0,0%	18,9%	42,6%	66,3%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Em relação ao tratamento do esgoto coletado, o planejamento das ações prevê uma rápida evolução do índice de tratamento nas áreas urbanas atendidas por sistema coletivo, para, em curto prazo, o índice de tratamento atingir 100% do esgoto coletado.

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 26.

Tabela 26: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

Indicador		2023	2033
E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referente 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 referente aos domicílios urbanos (PNAD/Censo)	95	98
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referente 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 26, 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 alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 27. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 27: Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

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

5.3.3 Demanda pelos serviços

A área urbana do município de São José de Ubá não dispõe de SES adequado e os esgotos gerados são destinados a fossas sépticas ou lançados *in natura* no solo ou nos corpos hídricos. Tal situação foi analisada, visando a implantação de SES adequado para atender, todos os anos do período de planejamento, a demanda por coleta e tratamento de esgoto.

5.3.3.1 Metodologia de Cálculo

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

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, consequentemente, para os Sistemas de

Esgotamento Sanitário (SES), que estima as contribuições de esgoto sanitário a partir da adoção do coeficiente de retorno em relação ao consumo de água.

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

$$Q_e = (c\ x\ I_C x\ C) x\ (1 + Ti) \qquad \text{Equação 7}$$

Em que,

Q_e: Vazão média de esgoto (m^3/dia)

c: Coeficiente de retorno (0,8)

I_c: Índice de coleta de esgoto (%)

C: Consumo de água (m^3/dia)

T_i: Taxa de Infiltração [2] (17,28 m^3/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.

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

Em que,

QT: Vazão tratada de esgoto (m^3/dia)

IT: Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e: Vazão média de esgoto (m^3/dia)

5.3.3.2 Resultados da demanda

A projeção de demanda de tratamento de esgotos do SES de São José de Ubá retrata a gravidade dos déficits de tratamento de esgotos, que ocorrem a partir do ano 1 de

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

planejamento e seguem aumentando até o final de planejamento com déficit de 10,9 L/s, conforme apresentado na Tabela 28.

Tabela 28: Demanda por tratamento de esgoto projetada para Sede de Paracambi

Ano de planejamento	Sede				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,4	0,5	2,8	0,0	-2,8
10	4,0	0,8	4,7	0,0	-4,7
15	6,4	1,3	7,6	0,0	-7,6
20	10,6	1,8	12,4	0,0	-12,4
25	9,1	1,8	10,9	0,0	-10,9
30	9,1	1,8	10,9	0,0	-10,9
35	9,1	1,8	10,9	0,0	-10,9

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de São José de Ubá visam determinar meios para que os objetivos e metas 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 São José de Ubá tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Foi considerado que os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, deverão estar compatibilizados com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos. Complementarmente, são apontadas as possíveis fontes de financiamento.

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

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 29.

Tabela 29: 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 no distrito Sede do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente no distrito Sede, sendo subdivididas nas seguintes obras de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

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

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

6.1.1 Obras de ampliação e melhoria

6.1.1.1 Distrito Sede – São José de Ubá

Na Figura 13 estão apresentadas estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação, e as obras previstas são:

- Ampliação da captação superficial de 13L/s para 19L/s;
- Construção de EEAB com vazão de 6L/s em 2030 para funcionar em paralelo a EEAB existente;
- Construção de AAB com DN 100 PVC PBA e extensão de 3.000 m paralela a AAB existente de DN 100 em F°F°;
- Ampliação da ETA de 13 para 19 L/s;
- Construção de novo reservatório apoiado com capacidade de 500 m^3 a ser implantado ao lado do reservatório apoiado existente de 80 m^3;
- Reforma da EEAB Pot. 60 CV;
- Reforma da EEAT Pot. 25 CV;
- Reforma da EEAT das Vilas Pot. 25 CV (booster);
- Reforma da ETA;
- Reforma no reservatório de 80 m^3.

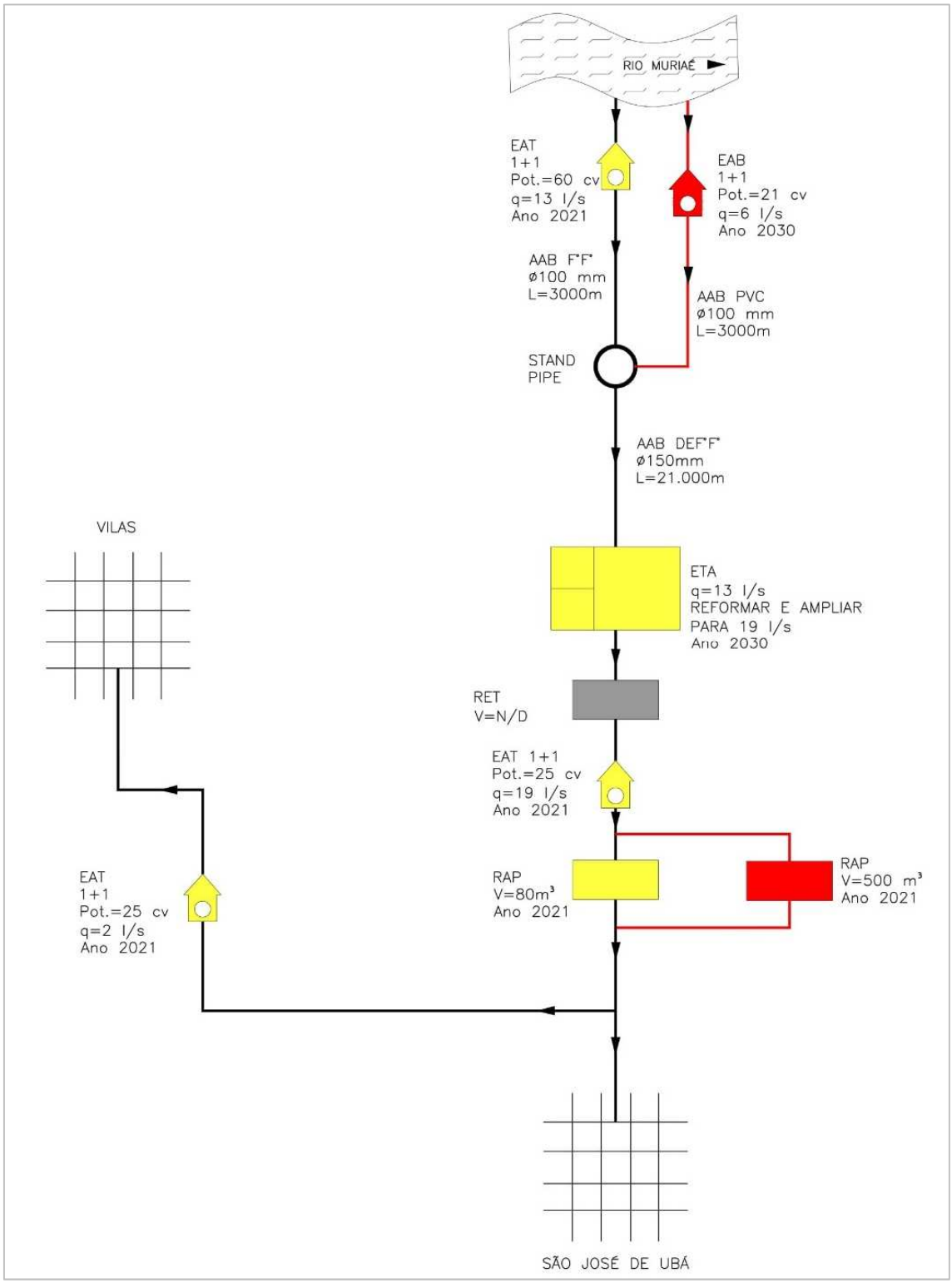


Figura 13: Diagrama unificado do Sistema

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 Tabela 30.

Tabela 30 - Obras Complementares para o SAA do município de São José de Ubá

Item	Sede	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	1	1
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	11.679	11.679
Substituição da rede existente (m)	500	500
Construção de rede incremental (m)	18.211	18.211
Execução de novas ligações prediais (unid.)	1.630	1.630

6.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 31 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 31: Consolidação das principais ações previstas para SAA do município de São José de Ubá

Prazo	Captação	EEAB	Tratamento	EEAT	Reservação
Curto	-	-	-	Reforma da EAT Reforma do booster	RAP 500m³ RAP 80 m³ reformar
Médio	Ampliação de 13 L/s para 19 L/s	EAB Pot. 21 CV e vazão de 6 L/s	Reforma e ampliação da ETA de 13 L/s para 19 L/s	-	-

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 o distrito Sede do município. A descrição das obras apresentada a seguir, é particularizada 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 – São José de Ubá

Para esse sistema não estão previstas obras de melhorias, visto que todo o SES novo deve ser implantado. Assim, estão previstas obras de ampliação às quais incorporam a construção de rede coletora e estação de tratamento de esgotos (ETE) com processo de tratamento a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 13L/s e lançamento do efluente tratado no Rio Pomba.

Também está prevista a construção 5 (cinco) estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB) conforme as características descritas na Tabela 32.

Tabela 32: 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	3	2
EEB-2	1+1	3	1
EEB-3	1+1	5	3
EEB-4	1+1	7	3
EEB-5	1+1	21	5

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

- DN75mm PVCPBA 415m
- DN75mm PVCPBA 268m
- DN75mm PVCPBA 351m
- DN100mm PVCPBA 573m
- DN200mm PVCDEFoFo 873m

6.2.2 Obras complementares

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

a) Extensão da rede

Neste item se quantifica a rede incremental do SES por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram determinadas em função do arruamento existente. Na Tabela 33 estão apresentadas as extensões, totalizando em 11.095 m de rede coletora.

Tabela 33: Quantificação da extensão de rede coletora do SES Sede do município de São José de Ubá

Extensão de Rede Coletora (m)				
150mm	200mm	250mm	300mm	Total
10.097	388	333	277	11.095

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento totalizando 2.007 ligações. A taxa utilizada é de 1,19 economias/ligação. Para o município de São José de Ubá estão previstas novas ligações de esgoto, conforme listado abaixo:

- Sede: 2.007 ligações

6.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na

Tabela 34 está apresentado o resumo das principais obras de esgotamento sanitário no distrito Sede do município de São José de Ubá e o prazo de execução das mesmas.

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

Tabela 34: Consolidação das principais ações previstas para SES do município de São José de Ubá

Prazo	Tratamento	EEE	REC
Curto	ETE 13L/s	EEE-1 EEE-2 EEE-3 EEE-4 EEE-5	LR1 - 415m DN75mm LR2 - 268m DN75mm LR3 - 351m DN75mm LR4 - 573m DN100mm LR5 - 873m DN200mm

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.

As ações relativas à institucionalização do saneamento básico, para as quais não foram definidos os prazos de execução:

- Implantação de uma Unidade de Gerenciamento do Plano (UGPLAN): unidade de planejamento e execução do PMSB, criada no âmbito da Prefeitura Municipal de São José de Ubá, subordinada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou outro órgão da administração municipal que for designado ou estiver diretamente vinculado ao gabinete do prefeito. A UGPLAN tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações do PMSB;
- Elaboração de estudo visando à criação ou delegação de entidade de regulação e fiscalização do setor de saneamento básico: o estudo deve considerar as características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos. Em função da natureza e complexidade, o estudo deve contemplar a

elaboração de normas de regulamentação específica para cada setor de saneamento, devendo ser editadas por legislação;

- Estudo específico de avaliação da legislação municipal, do Plano Diretor do Município e do conjunto de decretos, resoluções e portarias que compõem a sua regulamentação, com identificação de lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e das complementações necessárias. O estudo deve propor a elaboração de propostas para as adequações legais, mediante minutas de projetos de lei, de decretos ou de simples resoluções e portarias de âmbito municipal;
- Verificação de inconsistências face aos setores e planos, que apresentam interações importantes com a gestão dos serviços de saneamento básico;
- No âmbito da delegação dos serviços públicos de saneamento básico, o município deverá manter regularizados os contratos, conforme exigências da Lei Nº 11.445/2007; e
- Revisão periódica do PMSB, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. A revisão do PMSB deverá efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação da comunidade, dos movimentos e das entidades da sociedade civil.

Na Tabela 35 estão apresentadas sugestões de ações no âmbito institucional para o município de São José de Ubá.

Tabela 35: Sugestões de ações no âmbito institucional para o município de São José de Ubá

Ações	Responsáveis
Curto Prazo	
Designação dos responsáveis pela fiscalização das soluções individuais	Prefeitura Municipal
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS [1]	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Estabelecimento de procedimentos padrão entre os órgãos envolvidos com a prestação municipal de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município [1]	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico [1]	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura; CONCESSIONÁRIA

Ações	Responsáveis
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social [1]	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA
Médio Prazo	
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;
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	
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município [1]	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico [1]	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social [1]	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB [1]	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA

Nota: (1) - Ações Contínuas durante o período de planejamento.

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 sem 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 36 está apresentado o conteúdo básico exigido para um plano de contingências.

Tabela 36: Conteúdo básico de um plano de contingências

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

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

Recomenda-se que a atualização 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 37.

Tabela 37: 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)

Cabe salientar que no município de São José de Ubá, estão previstas ainda as seguintes ações:

- **Articulação com planos locais de risco:** município de São José de Ubá possui o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) que estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergência e desastres naturais, como: deslizamento de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos. Para a eficácia de um plano de contingencia faz-se necessária à existência de: (i) estudo preliminar de áreas sujeitas a riscos de inundação e escorregamentos (com base em observações cartográficas, de campo e de documentos ou estudos elaborados); (ii) levantamento e identificação dos procedimentos e mecanismos de cooperação federativa, notadamente a adoção de consórcio público e/ou de convênio de cooperação agregado ou não ao contrato de programa com outros Municípios e/ou com o Estado, para realizar a gestão associada dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

- **Plano de Segurança da Água (PSA)**: O PSA é uma metodologia de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde associado aos sistemas coletivos e soluções

individuais de abastecimento de água. O Plano visa estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os riscos à saúde ocasionados pela distribuição de água contaminada, garantido a segurança da água para consumo humano. A OMS (WHO, 2004) recomenda que as entidades gestoras dos sistemas de abastecimento público de água desenvolvam planos de segurança para garantir a qualidade da água, incorporando as metodologias de avaliação e gestão de riscos, assim como práticas de controle e operação dos sistemas. Desta forma, o Plano de Segurança da Água deve ser elaborado pela concessionária dos serviços de abastecimento de água juntamente com a Secretaria de Saúde devendo ser acompanhado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e pela Agência Reguladora dos Serviços atuante no município.

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 São José de Ubá, contemplam-se as ações de emergências e contingências para os serviços de abastecimento de água, conforme pode ser observado na Tabela 38.

Tabela 38: Ações para emergência e contingência para abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos /estruturas	Verificação e adequação de plano de ação [26] às características da ocorrência Comunicação à população / instituições /autoridades / Defesa Civil Comunicação à Polícia Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota grande de caminhões tanque para as áreas afetadas Controle da água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	
	Ações de vandalismo	
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Verificação e adequação de plano de ação às características da Ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades Comunicação à Polícia Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota de caminhões tanque Reparo das instalações danificadas
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	
	Ações de vandalismo	

Fonte: CEIVAP (2015)

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 tifóide, 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 São José de Ubá, contemplam-se as ações de emergências e contingências para os serviços de esgotamento sanitário, conforme pode ser observado na Tabela 39.

Tabela 39: Ações para emergência e contingência para esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação* do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Mau funcionamento, falhas de manutenção e erros operacionais	Identificar a causa, realizar manutenção corretiva, efetuar a reciclagem dos operadores
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação* do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Mau funcionamento, falhas de manutenção e erros operacionais	Identificar a causa, realizar manutenção corretiva, efetuar a reciclagem dos operadores
Extravasamento da Rede de	Rompimento por ações mecânicas, acidentes,	Isolar imediatamente a área e efetuar a coleta rapidamente

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Esgotamento Sanitário	intempéries, catástrofes	
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas sépticas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas sépticas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

Fonte: CEIVAP (2015)

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, consequentemente, 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.

Para o município de São José de Ubá, propõem-se que os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, conforme pode ser observado na Tabela 40.

Tabela 40: Etapas componentes dos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas previstas pelo PMSB

Etapa	Descrição
Definição de Indicadores de Evolução	Indicadores de evolução, em termos gerais, podem ser considerados como fundamentais para uma organização por quantificarem a evolução de um determinado processo ou de uma determinada atividade. Funcionam como um painel de controle, revelando um quadro da situação e sua potencialidade de atingir as metas inicialmente definidas. Nesse contexto, o PMSB propõe que devem ser estabelecidos indicadores para estudo da evolução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.
Monitoramento sistemático das ações propostas	Para o monitoramento sistemático das ações propostas o Plano de Saneamento propõe programas de monitoramento referentes aos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. Tais programas têm como objetivo verificar se as metas/ações e os respectivos prazos estabelecidos no PMSB estão sendo cumpridos pelos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico.

Fonte: CEIVAP (2015)

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 41.

Tabela 41: 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: $\frac{Q_{m^3}}{ano} x \frac{1}{10.000} t/ano$
- 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 42 e Tabela 43 estão apresentados, respectivamente, os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES para a sede de São José de Ubá. Na Tabela 44 e na Tabela 45 estão

apresentadas as estimativas de investimentos totais durante todo o período de planejamento.

Tabela 42: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de Água de São José de Ubá

	Estruturas	Sede	Total
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R$)	0	0
	Elevatória (Mil R$)	358	358
	Adutora (Mil R$)	748	748
	ETA (Mil R$)	267	267
	Reservatório (Mil R$)	1.432	1.432
	Rede (Mil R$)	3.821	3.821
	Ligação (Mil R$)	359	359
	Hidrometração (Mil R$)	1.507	1.507
	Reinvestimento (Mil R$)	2.027	2.027
	Telemetria e Projetos (Mil R$)	361	361
	Ambiental (Mil R$)	72	72
	Total CAPEX (Mil R$)	**10.952**	**10.952**
	Materiais de Trat. (Mil R$)	1.418	1.418
	Energia (Mil R$)	13.694	13.694
	Pessoal (Mil R$)	5.452	5.452
	Manutenção (Mil R$)	1.808	1.808
	Outros Custos (Mil R$)	3.570	3.570
	Total OPEX (Mil R$)	**25.942**	**25.942**

Tabela 43: Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de São José de Ubá

	Estruturas	Sede	Total
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Rede (Mil R$)	4.741	4.741
	Ligação (Mil R$)	6.855	6.855
	EEE (Mil R$)	1.032	1.032
	LR (Mil R$)	581	581
	ETE (Mil R$)	5.955	5.955
	Reinvestimento (Mil R$)	3.266	3.266
	Telemetria e Projetos (Mil R$)	553	553
	Ambiental (Mil R$)	77	77
	Total CAPEX (Mil R$)	**23.059**	**23.059**
	Materiais de Trat. (Mil R$)	1.589	1.589
	Energia (Mil R$)	2.236	2.236
	Pessoal (Mil R$)	3.934	3.934
	Manutenção (Mil R$)	1.305	1.305
	Outros Custos (Mil R$)	2.577	2.577
	Total OPEX (Mil R$)	**11.640**	**11.640**

Tabela 44: Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano de planejamento	Custo por distrito (Mi R$)	Custo total (Mi R$)
	Sede	
5	2.788	2.788
10	2.022	2.022
15	3.080	3.080
20	930	930
25	799	799
30	697	697
35	637	637
Total (1)	**10.952**	**10.952**

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

Tabela 45: Estimativas de custos para implantação e operação dos SES a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano de planejamento	Custo por distrito (Mi R$)	Custo total (Mi R$)
	Sede	
5	9.764	9.764
10	3.219	3.219
15	3.787	3.787
20	4.023	4.023
25	1.052	1.052
30	642	642
35	573	573
Total (1)	**23.059**	**23.059**

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

9.4 Fontes de Financiamento

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

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

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CEIVAP. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São José de Ubá (2015)**. Disponível em: < https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2017/03/sc3a3o-josc3a9-de-ubc3a1.pdf > Acessado em: agosto de 2019.

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

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Perfil São José de Ubá - 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). **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.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de São José de Ubá**. Secretaria de Estado do Ambiente – SEA (2015). Disponível em: < http://aemerj.org.br/images/pdf/PMMA/Municipio%20de%saojoseubapdf>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

SÃO JOSÉ DE UBÁ (Município). **Lei n.º 001, de 29 de setembro de 1997**. Lei Orgânica Disponível em: < http://www.sepexrio.org.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_organica_sao_jose_de_uba.pdf >Acessado em: agosto de 2019.

SÃO JOSÉ DE UBÁ (Município). **Estudo Socioeconômico de São José de Ubá**. Tribunal de Contas do Rio de Janeiro – Secretaria-Geral de Planejamento (2007). Disponível em: < file:///C:/Users/thaispereira/Downloads/Estudo%20Socioeconomico%202006%20sao%20jose%20de%20uba%20(1).pdf >. Acessado em: agosto de 2019.

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