



sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

# **ANEXO II PLANO DE INVESTIMENTOS**

## **MUNICÍPIO DE UBATUBA**

### **ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**Novembro / 2019**

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento consolida todas as informações que deram suporte à formulação do Plano de Investimentos para o Município de Ubatuba, no período de 2019 a 2048, a ser operado pela Unidade de Negócio do Litoral Norte - RN.

O Plano de Investimentos ora apresentado associa as ações técnicas de engenharia às metas estabelecidas pelos instrumentos de planejamento Municipal, dentro de pressupostos de atendimento à legislação, de razoabilidade de execução e de integração de esforços, com o objetivo maior de melhoria da qualidade ambiental do Município e da satisfação dos clientes dos serviços de saneamento básico.

Os investimentos possuem caráter indicativo e poderão sofrer antecipações ou postergações em função de diversos aspectos como, mudanças tecnológicas, ganhos de eficiência, contratações por valores diversos dos previstos, detalhamento de projetos técnicos, crescimento populacional, demandas diversas daquelas inicialmente previstas, dentre outros.

Este registro de critérios, hipóteses e propostas resultantes respaldarão revisões contratuais periódicas ou extraordinárias deste Plano de Investimentos que ocorrerão ao longo do período de 30 anos, compatibilizadas com o Anexo I e, baseadas nas revisões ordinárias quadrienais ou extraordinárias dos planos municipal e estadual para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Ubatuba.

Importante destacar que, pelo fato do município pertencer uma região metropolitana, os ativos gerados pelos investimentos previstos neste Plano, bem como os pré-existentes no município, apresentam natureza de função pública de interesse comum.

## ÍNDICE

1. DESCRIÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO MUNICÍPIO .....	4
2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO .....	5
2.1. Sistema de Abastecimento de Água .....	5
2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário .....	10
3. PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO .....	13
3.1. Projeção de Demanda de Água .....	13
3.2. Projeção de Vazões de Esgoto .....	15
4. ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTOS .....	17
4.1. Atendimento à Demanda de Água Tratada .....	17
4.2. Atendimento às Vazões de Esgoto Tratado.....	17
5. PLANO DE INVESTIMENTOS .....	18
5.1. Investimentos em Água .....	18
5.2. Investimentos em Esgoto .....	20
5.3. Outros Investimentos .....	21
5.4. Total de Investimentos .....	21

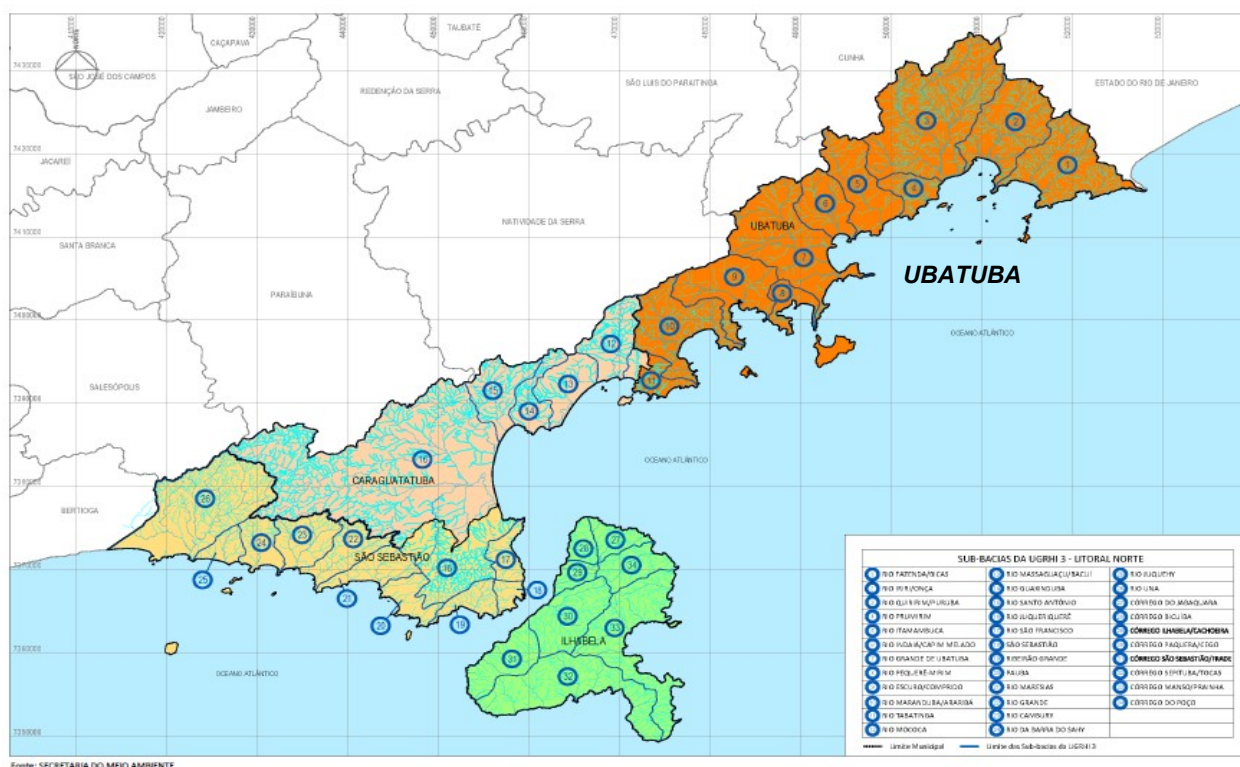
## 1. DESCRIÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO MUNICÍPIO

A Região Metropolitana (RM) do Vale do Paraíba e Litoral Norte foi criada em 2012, por meio da Lei Complementar Estadual nº 1.166, e compreende 39 municípios situados no estado de São Paulo. A RM possui área de 16.180 km<sup>2</sup> e 367 Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs).

O Litoral Norte do Estado de São Paulo abrange uma faixa contínua e longitudinal formada pelos municípios de Ubatuba, Caraguatatuba e Ubatuba e do outro lado deste último, separado pelo canal de Ubatuba, o município de Ilhabela. Esta faixa está confinada entre a Serra do Mar (área protegida) e o Oceano Atlântico. Além disso, dos 1.944 km<sup>2</sup> de área, apenas 19,5% são passíveis de ocupação dado que o restante da área é protegido por inúmeras unidades de conservação a exemplo dos Parques Estaduais da Serra do Mar, da Ilha Anchieta e de Ilhabela.

O município de Ubatuba ocupa uma área de 710,783 Km<sup>2</sup> e está localizado na Região Metropolitana (RM) do Vale do Paraíba e Litoral Norte, UGRHI – 3, tendo como municípios limítrofes: Paraty (Rio de Janeiro), Caraguatatuba, Cunha, São Luiz do Paraitinga e Natividade da Serra, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1 – Localização do município de Ubatuba**



Segundo o estudo do SEADE "Projeção da População e dos Domicílios para os municípios do Estado de São Paulo: 2010-2050", as estimativas para o município, em 2018 (ano- base ou ano anterior à revisão do contrato), foram:

	<b>População (hab.)</b>	<b>Domicílios (un)</b>
<b>Total</b>	87.377	70.690
<b>Urbano</b>	85.331	69.639

Além das atividades turísticas, Ubatuba também se destaca por possuir uma sede do Projeto TAMAR, destinada à conservação das espécies de tartarugas-marinhas do litoral brasileiro. Quase oitenta por cento do território da cidade de Ubatuba consiste em áreas de preservação. O Parque Estadual da Serra do Mar, criado para proteger e preservar a mata atlântica tem três núcleos dentro de Ubatuba: Cunha-Indaiá, Santa Virgínia e Picinguaba.

O município de Ubatuba conta com sistema público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário operado pela SABESP na área atendível delimitada no Anexo I – Plano de Metas.

O Município é formado por baixadas litorâneas de sedimentação marinha e continental, o relevo de Ubatuba é plano e interrompido diversas vezes pelas escarpas da Serra do Mar, que dão origem a baías e praias isoladas.

Ubatuba possui grandes áreas preservadas por parques e tombamentos, de grande riqueza vegetal e animal.

## **2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO**

### **2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O Sistema de Abastecimento de Água de Ubatuba é composto por 04 Sistemas de Abastecimento de Água. No limite com o município de Caraguatatuba há uma pequena parcela do bairro de Tabatinga que se situa no município de Ubatuba, e é atendida pelo sistema de Tabatinga, localizado no município de Caraguatatuba.

Devido às características do relevo do município, subdividido por escarpas da Serra do Mar, que dão origem a baías e praias isoladas, foram implantados sistemas produtores isolados, que abastecem a determinadas áreas de influência, limitando-se às regiões a que estão localizadas.

Os 04 Sistemas de Produtores que atendem ao município de Ubatuba são os seguintes:

- **Sistema Carolina**

**Captação**

O sistema Carolina é abastecido por 2 (dois) mananciais superficiais: o Rio Comprido (Cachoeira dos Macacos) e o Rio Grande de Ubatuba. Em ambos a captação de água é feita a fio d'água com barragens de elevação de nível. A capacidade nominal das captações dos Rios Comprido e Grande de Ubatuba é de 262 e 400 l/s, respectivamente.

Ambas as captações dispõem de estruturas para remoção de areia e contenção de troncos e galhos de árvores, além do emprego de gradeamento.

A água captada nos dois mananciais segue por gravidade à ETA Carolina por meio de tubulação de ferro dúctil com 600 mm de diâmetro, no caso do Rio Grande, e duas linhas de tubulação de ferro dúctil com 250 e 400 mm, no caso do Rio Comprido. Essas tubulações se estendem por cerca de 7,0 km até a ETA Carolina.

**Estação de Tratamento de Água**

A ETA Carolina foi projetada para tratar uma vazão de 665 l/s. O processo de tratamento consiste em pré-cloração, filtração, correção do pH e dosagem final de cloro e flúor.

Após o tratamento, a água tratada é encaminhada por meio da Estação Elevatória de Água Tratada – Carolina (EEAT Carolina) para um reservatório pulmão, com capacidade de 1.300 m<sup>3</sup>.

- **Sistema Itamambuca**

**Captação**

A água do Sistema Itamambuca é captada em manancial superficial (de serra) sem denominação, dispondo de unidades de desarenação e gradeamento.

A captação de água é feita a fio d'água em barragem de elevação de nível. A capacidade nominal dessa captação é de 10,80 l/s, com operação contínua. Daí, a água é encaminhada por gravidade até a unidade de tratamento por meio de uma tubulação de cimento amianto com diâmetro de 200 mm e extensão de 400 m.

Registre-se que o sistema Itamambuca conta com uma captação auxiliar que é acionada apenas em alta temporada para funcionar como reforço na produção de água. A água bruta captada é recalçada para a ETA por meio de uma Estação Elevatória de Água Bruta.

## ***Estação de Tratamento de Água***

A ETA Itamambuca possui capacidade nominal de 10 l/s. O processo de tratamento de água da ETA Itamambuca consiste em pré-cloração, filtração, correção do pH e dosagem final de cloro e flúor.

A ETA é composta por 4 filtros descendentes em paralelo. A operação de todo o sistema de tratamento é semi automatizada.

- ***Sistema Maranduba***

O sistema de abastecimento de água Maranduba foi ampliado em 2018 com a construção de ETA Convencional com capacidade para 150 l/s, opera integrado ao sistema Lagoinha. Este último é composto por uma captação e 01 (um) filtro, e opera somente no período de alta temporada, de novembro a fevereiro, com vistas a suprir a demanda adicional.

### ***Captação***

A captação do sistema Maranduba é realizada no Rio Marimbondo e Rio Piabas e com uma capacidade nominal de 150 l/s e 50 l/s respectivamente.

O Sistema Lagoinha com capacidade de 30 l/s e utilizado na alta temporada como reforço.

Para ambas as captações, Maranduba e Lagoinha, a retirada de água é realizada a fio d'água em barragens de elevação de nível. No caso da captação do Rio Marimbondo e Rio Piabas, a água é encaminhada a uma caixa de areia e gradeamento, antes de seguir por gravidade para a ETA Maranduba através de tubulação de ferro.

No sistema Lagoinha, por sua vez, a água segue por gravidade, da captação à ETA Lagoinha, por meio de uma tubulação de ferro fundido de 100 mm de diâmetro com aproximadamente 84 metros de extensão.

### ***ETA Maranduba / ETA Lagoinha***

A ETA Maranduba possui capacidade nominal de 150 l/s.

A ETA Lagoinha opera somente em casos eventuais, quando ocorrem picos de demanda, como, por exemplo, em feriados ou época de férias. Tem uma capacidade nominal de 20 l/s.

- **Sistema Praia Vermelha do Sul**

Este sistema é formado por duas captações e um poço artesiano que trabalham interligados.

### **Captações**

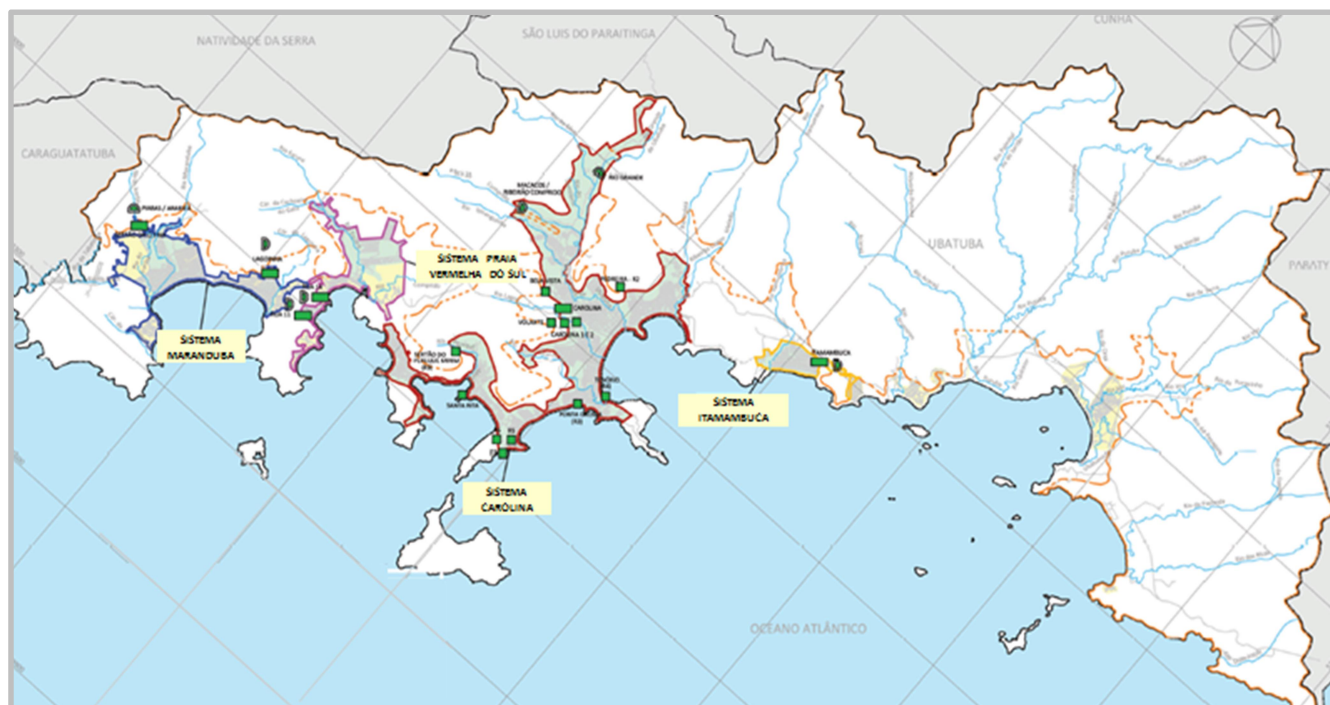
A captação Inhambu (subsistema Praia Vermelha I) possui capacidade de projeto igual a 3 l/s e a vazão retirada é de aproximadamente 1,5 l/s. Por outro lado, a captação do subsistema Praia Vermelha II é realizada num córrego sem nome, com capacidade nominal de 2 l/s.

### **Estações de Tratamento de Água**

O processo de tratamento para os dois subsistemas consiste na filtração direta descendente seguida de cloração e fluoretação.

A água bruta proveniente das captações e do poço artesiano por gravidade é submetida à pré-cloração com aplicação de hipoclorito de sódio. Em seguida, a água é encaminhada aos filtros descendentes. A capacidade total desses sistemas é de 6 l/s.

**Figura 02 – Sistema de abastecimento de água de Ubatuba – Área de influência dos sistemas de abastecimento.**





As principais características e capacidades dos sistemas de água são apresentadas nos Quadros 1 a 4 a seguir.

#### Quadro 1 – Principais Informações Operacionais do Município

	UNIDADE	QUANTIDADES
Número de Economias Totais	(un)	53.880
Número de Economias Residenciais	(un)	51.051
Número de Ligações Totais	(un)	33.391
Extensão de Rede	(Km)	416,0
Extensão de Adutoras	(Km)	15,1

#### Quadro 2 – Localidades atendidas com Sistemas de Abastecimento de Água

DENOMINAÇÃO	ECON TOTAL (un)	LIGAÇÃO TOTAL (un)
Carolina	47.499	28.848
Maranduba	5.235	3.536
Praia Vermelha do Sul	176	170
Itamambuca	756	733
Tabatinga	134	104
<b>TOTAL</b>	<b>53.800</b>	<b>33.391</b>

#### Quadro 3 – Capacidade de Produção Existente

DENOMINAÇÃO	UNIDADES DE PRODUÇÃO	CAPAC. NOMINAL (L/s)
Carolina	Filtração direta	550
Maranduba	Tipo convencional	150
Lagoinha*	Filtração direta	20
Praia Vermelha do Sul	Filtração direta/1 poço	6
Itamambuca	Filtração direta	10
<b>Total (L/s)</b>		<b>716</b>

(\*) opera apenas em caso de necessidade de reforço na área do sistema Maranduba.

#### Quadro 4 – Volume de Reserva Existente

Denominação	Tipo	Capacidade Total (m <sup>3</sup> )	Denominação	Tipo	Capacidade Total (m <sup>3</sup> )
Carolina 1	Apoiado	5.000	Ponta das Toninhas 3	Apoiado	20
Carolina 2	Apoiado	5.000	Santa Rita	Elevado	23
Pedreira	Elevado	30	Perequê-Mirim	Elevado	16
Tenório	Apoiado	60	Volante	Enterrado	1.300
Ponta Grossa	Apoiado	50	Praia Vermelha do Sul	Elevado	60
Ponta das Toninhas 1	Apoiado	50	Itamambuca	Elevado	300
Ponta das Toninhas 2	Apoiado	50	Maranduba	Semi-enterrado	2.500
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>			<b>14.459</b>		

## **2.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Ubatuba é composto atualmente por 6 Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs. Da mesma forma que o sistema de abastecimento de água, pequena parte do bairro de Tabatinga, pertencente à Caraguatatuba, se localiza em território do município de Ubatuba, sendo que os esgotos coletados nessa área são encaminhados para a ETE Massaguaçu, localizada no município de Caraguatatuba.

- **Sistema Principal**

O sistema de esgotamento sanitário denominado Principal é o de maior porte e atende a região central de **Ubatuba**, especificamente as comunidades Itaguá, Iperoig, Centro, Perequê-Açú, Tenório e Cruzeiro.

### ***Tratamento e Disposição Final***

A Estação de Tratamento Principal tem capacidade nominal de 193 l/s. O processo de tratamento utilizado é o de Lodos Ativados por Batelada. A ETE é composta das seguintes unidades: gradeamento, caixa de areia, tanques de aeração e sedimentação, adensadores de lodo, sistema de desidratação de lodo e sistema de desinfecção do efluente final tratado.

O lodo desidratado é encaminhado ao aterro sanitário do Município de Tremembé.

O efluente final tratado, após sofrer desinfecção, é lançado no Rio Acaraú.

- **Sistema Taquaral**

Esse sistema de esgotamento sanitário é composto pela rede coletora, 01 estação elevatória com respectiva linha de recalque e uma ETE fossa-filtro.

O esgoto gerado nessas duas localidades é coletado e encaminhado por gravidade para a única estação elevatória existente, de onde é recalcado para o sistema de tratamento.

### ***Tratamento***

O esgoto bruto é submetido a um processo biológico corresponde ao sistema fossa-filtro. A capacidade nominal da ETE é de 1,5 L/s.

- **Sistema CDHU**

Atende exclusivamente o Condomínio Residencial Ubatuba F.

Esse sistema de esgotamento sanitário é composto pela rede coletora, 01 estação elevatória com respectiva linha de recalque e uma ETE compacta com capacidade nominal de 1,2 l/s. O efluente final, após desinfecção é lançado no Rio Indaiá.

- **Sistema Ipiranguinha**

O sistema de esgotamento sanitário Ipiranguinha atende os bairros os bairros Parque dos Ministérios, Horto, Macacos, Morro das Moças, Ipiranguinha e Vale do Sol em **Ubatuba**.

Todo o esgoto gerado é encaminhado por gravidade para a EE Parque dos Ministérios, de onde segue por meio de tubulação de ferro fundido com 300 mm de diâmetro até a ETE Ipiranguinha.

***Tratamento e Disposição Final***

A ETE emprega o processo de tratamento de lodos ativados por batelada com capacidade nominal de 47 l/s. O lodo final desidratado é disposto no aterro sanitário.

- **Sistema Toninhas**

O sistema é composto por 05 (cinco) elevatórias, uma Estação de Tratamento de Esgotos e uma ETE Físico/Químico utilizada em situações de aumento da vazão de esgoto bruto e na temporada.

Existem cinco estações elevatórias de esgoto bruto e cerca de 1,97 km de linhas de recalque cuja função consiste no direcionamento do esgoto coletado ao tratamento.

***Tratamento e Disposição Final***

O esgoto coletado é encaminhado à ETE Toninhas com capacidade nominal de 26 L/s. A ETE é composta por gradeamento, caixa de areia, sistema de lodos ativados por batelada e sistema de desinfecção do efluente final. O efluente final tratado é lançado no Córrego sem nome.

- **Sistema Enseada**

Todo o esgoto gerado é coletado e encaminhado a 01 (uma) Estação Elevatória de Esgoto com capacidade nominal máxima de 40 l/s.

O esgoto bruto coletado é clorado e disposto no oceano por meio de emissário submarino com 300 metros de extensão e 200 mm de diâmetro.

As residências atendidas por este sistema possuem caixa para retenção dos materiais sólidos presentes no esgoto bruto e a manutenção dessas unidades de retenção é feita pelos próprios moradores.

**Figura 03 – Sistema de esgotamento sanitário de Ubatuba – Área de influência dos sistemas de esgotamento.**



As principais características e capacidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário são apresentadas nos Quadros 5 a 7 a seguir.

**Quadro 5 – Informações Operacionais do Município**

	Unidade	Quantidades
Número de Economias Totais	(un)	24.500
Número de Economias Residenciais	(un)	22.754
Número de Ligações Totais	(un)	13.822
Extensão de Rede de Esgoto	(Km)	142,1
Extensão de coletores, interceptor e emissário	(Km)	7,2

**Quadro 6 – Localidades atendidas com Sistemas de Esgotamento Sanitário**

Localidade	Econ Total (un)	Ligação Total (un)
Centro - Principal	18.949	10.680
Ipiranguinha	2.114	1.738
Enseada	506	314
Toninhas	2.488	696
CDHU	140	137
Taquaral	196	178
Tabatinga	107	79
<b>TOTAL</b>	<b>24.500</b>	<b>13.822</b>

**Quadro 7 - Capacidade de Tratamento de Esgoto Instalada**

<b>Unidades De Tratamento</b>	<b>Capac. Nominal (l/s)</b>
ETE Principal	193
ETE Ipiranguinha	47
ETE Toninhas	26
ETE Taquaral	1,5
ETE CDHU	1,2
Emissário Enseada	3
<b>Total (L/s)</b>	<b>271,7</b>

**3. PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO****3.1. Projeção da Demanda de Água**

Buscando a padronização dos procedimentos de contratualização com os vários municípios, adotou-se a Projeção Seade 2010-2050, elaborada pela Fundação Seade. O parâmetro específico adotado para o estudo de demanda foi o do “consumo total por economia residencial”, expresso em m<sup>3</sup>/economia.mês, calculado a partir do volume medido total no ano e do número de economias residenciais ativas.

O estudo de demandas específico para o município foi desenvolvido tendo como base a premissa de atendimento à área atendível com sistemas públicos de abastecimento de água, definida no **Anexo I – Plano de Metas**.

**3.1.1. Conceitos Gerais**

A demanda média foi definida como a soma do consumo total com a parcela de perda real, tendo sido calculada para o litoral Norte e para cada município, como sendo:

---


$$\text{DEMANDA MÉDIA} = \text{CONSUMO TOTAL} + \text{PERDAS TOTAIS}$$


---

A capacidade do sistema de produção é definida para atender a vazão máxima diária no horizonte de planejamento e calculada como sendo:

---


$$\text{DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA DE ÁGUA} = \text{DEMANDA MÉDIA} * (K1 = 1,2)$$


---

O resultado da projeção de demanda máxima diária para o período anual está apresentado no Quadro 08.

**Quadro 8 – Projeção da Demanda Máxima diária – Período anual (L/s)**

ANO	Demanda Máxima	ANO	Demanda Máxima (L/s)	ANO	Demanda Máxima
2019	406	2029	458	2039	499
2020	408	2030	463	2040	506
2021	409	2031	470	2041	513
2022	413	2032	474	2042	523
2023	416	2033	477	2043	530
2024	419	2034	480	2044	532
2025	427	2035	483	2045	533
2026	441	2036	485	2046	535
2027	451	2037	487	2047	536
2028	454	2038	492	2048	537

(1) DEMANDA MÁX. DIÁRIA = DEMANDA MÉDIA \* K1 = 1,2

Também foi elaborada a projeção da demanda máxima diária de verão, com base nos mesmos critérios da projeção anterior, mas considerando o “consumo total por economia residencial” do período de temporada, meses de janeiro e fevereiro, cujo parâmetro específico de “consumo por economia”, expresso em m<sup>3</sup>/economia.mês, foi calculado com base na parcela das economias residenciais ativas com consumo anual característico da população fixa. As ampliações dos sistemas de água foram definidas com base na demanda máxima diária de verão.

**Quadro 9 – Projeção da Demanda Máxima diária – Período de verão (L/s)**

ANO	Demanda Máxima (L/s)	ANO	Demanda Máxima (L/s)	ANO	Demanda Máxima (L/s)
2019	550	2029	674	2039	762
2020	558	2030	685	2040	776
2021	565	2031	697	2041	789
2022	575	2032	706	2042	807
2023	585	2033	713	2043	821
2024	594	2034	719	2044	825
2025	611	2035	725	2045	830
2026	636	2036	731	2046	834
2027	657	2037	737	2047	839
2028	666	2038	747	2048	843

(1) DEMANDA MÁX. DIÁRIA = DEMANDA MÉDIA \* K1 = 1,2

### 3.2. Projeção das Vazões de Esgoto

Assim como para o cálculo da demanda no Sistema de Abastecimento de Água, o parâmetro específico adotado para o estudo das vazões de esgoto foi o do “consumo por economia”, expresso em m<sup>3</sup>/economia.mês, calculado a partir do volume micromedido anual de água e do número de economias ativas com características de ocupação por população fixa.

#### 3.2.1. Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto

A vazão coletada se compõe de duas parcelas: consumo de água, ao qual é aplicado um coeficiente de retorno, e água de infiltração no sistema de coleta de esgoto. A primeira é decorrência direta das ligações que estão conectadas ao sistema de rede coletora, acrescida da parcela de perda aparente correspondente, e a segunda, é determinada pela taxa linear de infiltração multiplicada pela extensão da rede coletora de esgoto.

$$\text{VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO COLETADO} = [(\text{Consumo Total} * \text{Coef. de Retorno}) + (\text{Extensão de Rede de Esgoto} * \text{Taxa de Infiltração})]$$

A vazão de esgoto tratada é a vazão média que efetivamente chega às unidades de Tratamento de Esgotos, por meio do sistema de coletores tronco e interceptores, e para a qual é definida a capacidade dessas unidades no horizonte de planejamento. É calculada a partir da vazão média coletada e da efetividade e eficiência do sistema de afastamento, traduzido para efeito de cálculo, pelo indicador “Índice de Tratamento”.

$$\text{VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO TRATADO} = [\text{Consumo Total} * \text{Coef. de Retorno}] * \text{Índice de Tratamento} + (\text{Extensão de Rede de Esgoto} * \text{Taxa de Infiltração})$$

A projeção das vazões de esgoto para o município foi desenvolvida tendo como base a premissa de atendimento à área atendível com sistemas públicos de esgotamento sanitário, definida no Anexo I.

No Quadro 10 encontra-se a projeção da vazão média de esgoto tratado para o período anual e no Quadro 11 encontra-se a projeção para o período de verão no município de Ubatuba, conforme critérios indicados acima.

**Quadro 10 – Projeção das Vazões Médias de Esgoto Tratado – Período Anual**

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)
2019	128	2029	269	2039	302
2020	128	2030	271	2040	311
2021	129	2031	272	2041	322
2022	158	2032	275	2042	335
2023	174	2033	277	2043	340
2024	192	2034	278	2044	341
2025	211	2035	280	2045	342
2026	222	2036	281	2046	343
2027	258	2037	282	2047	343
2028	267	2038	294	2048	344

De acordo com os mesmos critérios utilizados para água, foi elaborada a projeção da vazão média de esgoto para o período de verão, considerando o “consumo total por economia residencial” do período de temporada, meses de janeiro e fevereiro. O parâmetro específico de “consumo por economia”, expresso em m<sup>3</sup>/economia.mês, foi calculado com base na parcela das economias residenciais ativas com consumo anual característico da população fixa. As ampliações dos sistemas de esgoto foram definidas com base na vazão média de verão.

**Quadro 11 – Projeção das Vazões Médias de Esgoto Tratado – Período de Verão**

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)
2019	239	2029	564	2039	651
2020	242	2030	571	2040	672
2021	245	2031	576	2041	695
2022	281	2032	582	2042	727
2023	330	2033	587	2043	746
2024	369	2034	592	2044	750
2025	413	2035	598	2045	754
2026	451	2036	602	2046	758
2027	505	2037	607	2047	762
2028	551	2038	626	2048	765



## **4. ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO**

### **4.1. Atendimento à Demanda de Água**

A partir das disponibilidades hídricas dos mananciais explorados, das capacidades atuais dos sistemas produtores e da evolução da demanda máxima diária, identificou-se o binômio oferta-demanda e, como consequência, as necessidades de incremento de manancial, captação e adução de água bruta, tratamento, adução e reservação de água tratada.

A formulação de alternativas para o atendimento à demanda teve como premissas básicas:

- Manutenção integral dos sistemas produtores atuais (mananciais e ETAs);
- Atendimento à demanda máxima diária de verão no horizonte do contrato;
- Novos mananciais ou soluções de regularização de vazão com maior facilidade legal e institucional;
- ETAs com possibilidades de ampliação, e
- Menores interferências no sistema adutor.

As obras e ações previstas estão apresentadas no item 5.1 deste Anexo.

### **4.2. Atendimento à Vazão Tratada de Esgotos**

A partir da avaliação do sistema de coleta e afastamento sob o enfoque de capacidade hidráulica e eficiência dos coletores e interceptores existentes, identificação de áreas ainda não atendidas, capacidade das unidades de tratamento existentes e da evolução das vazões médias coletadas e tratadas pelo sistema, foram identificadas as necessidades de implantação de coletores tronco e interceptores para a complementação ou renovação dos ativos do sistema de afastamento, as ampliações das unidades de tratamento para atendimento à previsão de vazão média de esgoto do período de verão e melhoria do efluente, ao longo do período de contrato. A todas essas ações propostas está associada a ampliação dos índices de coleta e de tratamento dos esgotos coletados, de acordo com as metas estabelecidas.

Além das ações necessárias para a expansão do sistema de esgoto visando à universalização da cobertura na área atendível (coleta, afastamento e tratamento) e de adequação das unidades de tratamento para melhoria da qualidade do efluente tratado, inclui-se neste item também ações específicas para otimização do sistema existente com a eliminação de lançamentos indevidos.

As principais intervenções propostas estão apresentadas no item 5.2 deste Anexo.

## **5. PLANO DE INVESTIMENTOS**

O Plano de Investimentos é uma projeção de caráter indicativo, cujos valores podem sofrer alterações para mais ou para menos em função de diversos aspectos como, por exemplo, mudanças tecnológicas, ganhos de eficiência, contratações por valores diversos dos previstos, detalhamento dos projetos técnicos e crescimento populacional e de demanda diversos daqueles inicialmente previstos, entre outros.

Tal projeção é o resultado da identificação de ações e obras necessárias para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tendo como objetivo o alcance das metas definidas definida no Anexo I deste contrato.

Neste item são apresentados os investimentos previstos para o município de Ubatuba no período 2019-2048 em água, esgoto e outros.

Todos os valores apresentados neste Plano de Investimento referem-se à data base de Dezembro/2018.

### **5.1. Investimentos em Água**

Para a composição do Plano de Investimentos, inicialmente foram identificadas todas as ações necessárias, visando o atendimento às suas demandas no horizonte deste Contrato e o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo.

Os principais tópicos, critérios e propostas que fundamentaram o Plano de Investimentos para o Município de Ubatuba ao longo do período de 2019-2048 são apresentados a seguir:

- Garantia de disponibilização regular e contínua de água tratada à população;
- Garantia da qualidade da água tratada distribuída à população;
- Redução da perda de água tratada no sistema de abastecimento;
- Melhoria da qualidade dos serviços prestados à população.

Estão previstas obras e ações a serem desenvolvidas para a ampliação da produção, adução, reservação e distribuição de água e também para garantia da qualidade da água tratada a ser distribuída à população nos sistemas existentes, e implantação de sistemas isolados, tendo como principais intervenções:

**Sistema Carolina**

- Captação e Estação Elevatória de Água Bruta-EEAB Capim Melado; Captação e Adutora de Água Bruta-AAB Indaiá; AAB Rio Grande/AAB Macacos/Rio Comprido(melhorias); ampliação da Estação de Tratamento de Água-ETA Carolina de 500 para 600 l/s e implantação do sistema de tratamento de lodo da ETA;
- EEAT e AAT para os reservatórios Lázaro e Toninhas (obras complementares);
- Ampliação do Sistema de Reservação 2ª Etapa Res. Perequê Açu (1000 m<sup>3</sup>); Res. Ipiranguinha (2.000 m<sup>3</sup>); Res. Taquaral (500 m<sup>3</sup>) e respectivas interligações.

**Sistema Itamambuca**

- Captação 20l/s; EEAB 20l/s; AAB 500m Ø200mm; ETA 15l/s; AAT 1.500m Ø300mm; reservatório de água tratada (500m<sup>3</sup>).

**Sistema Maranduba**

- Reservatório da 2ª etapa (2500m<sup>3</sup>);

**Sistema Praia Dura / Corcovado**

- Captação (50l/s), AAB, ETA Compacta (50 l/s); 03 Reservatórios (total 2050 m<sup>3</sup>), 03 EEAT e AAT;

**Implantação dos Sistemas Isolados**

- SAA Prumirim / SAA Puruba / SAA Ubatumirim + Almada / SAA Picinguaba: captação, AAB, EEAB, ETA, Reservatórios, EEAT, AAT.

E ainda,

- Redes de distribuição e ligações de água;
- Renovações dos ativos do sistema existente, fundamental para a manutenção da base existente.

No **Quadro 12** são apresentados os valores indicativos dos investimentos para os Sistemas de Abastecimento de Água que atendem o município de Ubatuba.

**Quadro 12 - Resumo dos Investimentos no Sistema de Abast. de Água**

UNIDADES	2019 - 2022	2023 - 2035	2036 - 2048	TOTAL
PRODUÇÃO/ADUÇÃO/RESERVAÇÃO DE ÁGUA <sup>1</sup>	38.144	58.398	6.373	<b>102.915</b>
REDE E LIGAÇÕES <sup>2</sup>	3.946	17.790	7.503	<b>29.239</b>
REDUÇÃO DE PERDAS <sup>3</sup>	7.405	9.104	10.911	<b>27.420</b>
RENOVAÇÃO DE ATIVOS <sup>4</sup>	482	1.758	1.962	<b>4.202</b>
<b>TOTAL – ÁGUA</b>	<b>49.977</b>	<b>87.050</b>	<b>26.749</b>	<b>163.776</b>

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. dez/2018

(1) Obras e ações para expansão, adequação e melhorias do sistema (captação, adução e tratamento) e ampliação da reservação;

(2) Investimentos para expansão e crescimento vegetativo;

(3) Investimentos não incluem substituição de redes de distribuição, consideradas no item "renovação de ativos";

(4) Investimentos previstos p/ remanejamento de adutoras e subst. de redes de distribuição.

## 5.2. Investimentos em Esgoto

Para a composição do Plano de Investimentos, inicialmente foram identificadas todas as ações relativas aos sistemas de esgotamento sanitário no município, visando o atendimento às suas demandas, com base nos cenários futuros de crescimento populacional para os próximos 30 anos e o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos nos horizontes de curto e médio prazo, conforme metas definidas no Anexo I deste contrato.

Destacam-se como principais conjuntos de intervenções:

- Implantação dos Sistemas de Esgotos (Estações de Tratamento de Esgotos-ETE e respectivos sistemas de afastamento (coletores / EEE e Linhas de Recalque):
- Maranduba: ETE – 150 l/s;
- Praia Dura: ETE - 52 l/s;
- Prumirim: ETE - 4 l/s;
- Puruba: ETE - 2 l/s;
- Ubatumirim/Almada: ETE - 10 l/s;
- Itamambuca: ETE - 30 l/s;
- Picinguaba: ETE - 5 l/s;
- Perequê/Lázaro: ETE - (30l/s) e ampliação (30l/s);
- Ampliação da ETE Principal - Central (de: 185 p/ 360 l/s) + LR + EEE;
- Ampliação do sistema de coleta e afastamento (redes e ligações, coletores e EEE);
- Renovações dos ativos do sistema existente.

No **Quadro 13** estão apresentados os valores indicativos dos investimentos para a ampliação (implantação) dos sistemas de afastamento e tratamento dos esgotos no município.

### Quadro 13 – Resumo dos Investimentos no Sistema de Esgotos<sup>(\*)</sup>

UNIDADES	2019 - 2022	2023 - 2035	2036 - 2048	TOTAL
AFASTAMENTO / TRATAMENTO DE ESGOTO <sup>1</sup>	50.964	127.260	27.936	<b>206.160</b>
REDE E LIGAÇÕES DE ESGOTO <sup>2</sup>	27.319	182.665	75.712	<b>285.696</b>
RENOVAÇÃO DE ATIVOS <sup>3</sup>	488	3.780	5.206	<b>9.474</b>
<b>TOTAL - ESGOTO</b>	<b>78.771</b>	<b>313.705</b>	<b>108.854</b>	<b>501.330</b>

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. dez/2018

(1) Obras e ações para expansão e adequação dos sistemas de afastamento e tratamento de esgoto;

(2) Investimentos para expansão e crescimento vegetativo;

(3) Invest. previstos p/ remanejamento e substituição redes de coleta.

### 5.3. Outros Investimentos

Outros investimentos previstos para o desenvolvimento operacional, bens de uso geral e outros são apresentados no Quadro 14, a seguir.

### Quadro 14 – Resumo dos Outros Investimentos<sup>(\*)</sup>

OUTROS INVESTIMENTOS	2019 - 2022	2023 - 2035	2036 - 2048	TOTAL
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>2.880</b>	<b>10.300</b>	<b>8.913</b>	<b>22.093</b>

(\*) Bens de Uso Geral - (\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. dez/2018

### 5.4. Total dos Investimentos

O total de investimentos previstos em água, esgoto e outros para o município Ubatuba são apresentados no Quadro 15 a seguir:

### Quadro 15 – Resumo dos Investimentos Previstos para o município Ubatuba

ÁGUA, ESGOTO e OUTROS	2019 - 2022	2023 - 2035	2036 - 2048	TOTAL
<b>Água</b>	49.977	87.050	26.749	<b>163.776</b>
<b>Esgoto</b>	78.771	313.705	108.854	<b>501.330</b>
<b>Outros</b>	2.880	10.300	8.913	<b>22.093</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>131.628</b>	<b>411.055</b>	<b>144.516</b>	<b>687.199</b>

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. dez/2018

O Fluxo de Investimentos previstos para o período do contrato está apresentado no **Quadro 16**.

**Quadro 16 - Fluxo de Investimentos Previstos - Total (\*)**

<b>Ano</b>	<b>Água</b>	<b>Esgoto</b>	<b>Outros</b>	<b>TOTAL</b>
<b>2019</b>	893	3.519	624	<b>5.036</b>
<b>2020</b>	8.484	14.511	624	<b>23.619</b>
<b>2021</b>	20.793	26.044	1.008	<b>47.845</b>
<b>2022</b>	19.807	34.697	624	<b>55.128</b>
<b>2023</b>	14.802	40.343	707	<b>55.852</b>
<b>2024</b>	12.360	45.321	1.163	<b>58.844</b>
<b>2025</b>	10.593	61.437	624	<b>72.654</b>
<b>2026</b>	10.542	66.613	624	<b>77.779</b>
<b>2027</b>	6.739	69.640	659	<b>77.038</b>
<b>2028</b>	4.634	18.484	935	<b>24.053</b>
<b>2029</b>	4.586	2.049	624	<b>7.259</b>
<b>2030</b>	9.181	1.823	624	<b>11.628</b>
<b>2031</b>	9.162	1.591	663	<b>11.416</b>
<b>2032</b>	1.102	1.606	695	<b>3.403</b>
<b>2033</b>	1.112	1.618	956	<b>3.686</b>
<b>2034</b>	1.123	1.634	1.402	<b>4.159</b>
<b>2035</b>	1.114	1.546	624	<b>3.284</b>
<b>2036</b>	1.103	1.455	624	<b>3.182</b>
<b>2037</b>	1.112	1.464	1.043	<b>3.619</b>
<b>2038</b>	2.049	13.567	624	<b>16.240</b>
<b>2039</b>	1.951	9.048	624	<b>11.623</b>
<b>2040</b>	3.150	21.732	624	<b>25.506</b>
<b>2041</b>	4.234	27.014	1.008	<b>32.256</b>
<b>2042</b>	4.886	26.215	624	<b>31.725</b>
<b>2043</b>	1.501	1.439	707	<b>3.647</b>
<b>2044</b>	1.507	1.446	1.163	<b>4.116</b>
<b>2045</b>	1.505	1.400	624	<b>3.529</b>
<b>2046</b>	1.208	1.352	624	<b>3.184</b>
<b>2047</b>	1.214	1.359	624	<b>3.197</b>
<b>2048</b>	1.329	1.363	-	<b>2.692</b>
<b>Total</b>	<b>163.776</b>	<b>501.330</b>	<b>22.093</b>	<b>687.199</b>

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. dez/2018