



Prefeitura do Município de Bertioga  
Estado de São Paulo  
Estância Balneária

100-133  
14/17

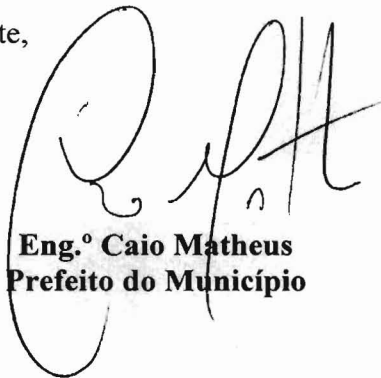
Bertioga, 26 de dezembro de 2017.

**OFÍCIO N. 575/2017 – SG**  
Processo Administrativo n. 7226/13  
(Favor mencionar esta referência)

*Excelentíssimo Senhor,*

Com os nossos cordiais cumprimentos e reiterando os protestos de estima e consideração, servimo-nos do presente para encaminhar a esta Egrégia Casa de Leis, o anexo referente ao Projeto de Lei Complementar que *“Institui o Plano de Saneamento Básico do Município de Bertioga – Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário”*.

Atenciosamente,

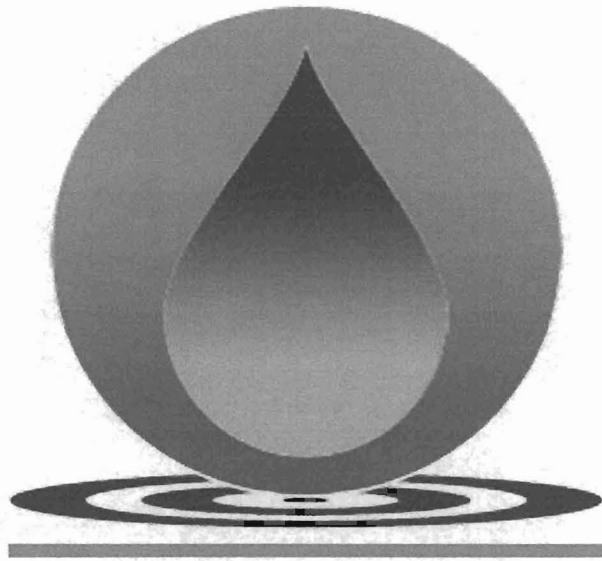


**Eng.º Caio Matheus**  
**Prefeito do Município**

CÂMARA MUNICIPAL DE BERTIOGA  
Protocolo 1631  
Data 26/12/17  
Hora 15:35  
Funcionário [assinatura]

Ao Excelentíssimo Vereador  
**NEY VAZ PINTO LYRA**  
Presidente da Câmara Municipal de Bertioga

000134



# **PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL  
E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

## **2017**



**PREFEITURA DE BERTIOGA**  
Estância Balneária do Estado de São Paulo



# **PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

## **ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**PREFEITO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA**  
Eng. Caio Matheus

**VICE-PREFEITO DO MUNICÍPIO**  
Marcelo Villares

**SECRETÁRIO DE GOVERNO E GESTÃO**  
Arq. Gustavo Ramos Melo

**SECRETARIO DE MEIO AMBIENTE**  
Marco Antônio de Godoi

**SECRETARIO DE PLANEJAMENTO**  
Luiz Alcino P. de Carvalho

**SECRETARIO DE OBRAS E HABITAÇÃO**  
Luiz Carlos Rachid



**AUTORES E ORGANIZADORES**

Eng. Fernando Almeida Poyatos  
Arq. José Roberto Rebello  
Eng. Marcelo Godinho Lourenço

000136

**COLABORADORES**

André Alves  
Cláudio Marcelino de Sousa  
Eng. João Carlos S. Lopes  
Bio. Mylene Vaz Pinto Lyra  
Cinthia Pestana Gomes  
Eng. Giuliana Bizzarro  
Bio. Marcelo Borges  
Eng. Regiane de Lourdes Toledo Machado  
Arq. André Rogerio de Santana  
Bio. Felipe Ebling  
Eng. Paulo R. M. Velzi - CONDEMA  
Tereza C. P. Favaretto - CONDEMA  
Rogério Osti  
Eng. Alexandre Aprigio de Brito  
Sobloco Construtora S/A  
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP  
Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço  
Associação dos Moradores de São Lourenço  
Associação dos Moradores de Guaratuba  
Associação do Loteamento do Caibura II



## Sumário

000137

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....	7
2.1 Localização e divisas .....	7
2.2 Acessos .....	10
2.3 Características Físicas .....	10
2.3.1 Hidrografia.....	10
2.3.2 Clima.....	14
2.3.3 Geomorfologia.....	14
2.3.4 Geologia .....	15
2.3.5 Vegetação.....	15
2.3.6 Unidades de Conservação .....	16
2.4 Dados Socioeconômicos .....	17
2.5 Gestão territorial e desenvolvimento urbano .....	24
2.5.1 Ocupações em áreas irregulares .....	24
2.6 Estrutura Organizacional .....	25
3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA.....	27
3.1 Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário .....	27
3.1.1 Situação institucional dos serviços .....	27
3.1.2 Condição atual do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário .....	28
3.1.3 Qualidade da água distribuída.....	29
3.1.4 Qualidade dos serviços e do atendimento .....	31
3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água.....	33
3.1.5.1 Sistema Furnas/Pelaes.....	42
3.1.5.2 Sistema Itapanhaú.....	45
3.1.5.3 Descrição dos sistemas isolados de abastecimento de água .....	49
3.1.5.4 Avaliação da capacidade dos sistemas principais e isolados .....	59
3.2 Capacidade do manancial.....	59
3.3 Capacidade de tratamento.....	63
3.4 Capacidade de reservação das instalações.....	64
3.5 Condição atual do sistema de esgotamento sanitário.....	64
3.5.1 Subsistema Público – SABESP .....	67
3.5.2 ETE Riviera de São Lourenço.....	73



000138

3.5.3	Unidade SESC Bertiooga – Sistema Privado .....	76
4.	PROJEÇÃO POPULACIONAL E DOS DOMICÍLIOS .....	78
4.1.	Metodologia .....	78
4.2	Estimativa de população e de domicílios atendíveis .....	78
5.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO .....	80
5.2	Projeção da Demanda de Água .....	80
5.3	Projeção das Vazões de Esgoto .....	82
6.	ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO .....	84
6.1	Atendimento à Demanda de Água .....	84
6.2	Atendimento à Vazão Tratada de Esgoto .....	85
7.	OBJETIVOS E METAS DO PLANO .....	87
7.1.	OBJETIVOS .....	87
7.2.	METAS .....	87
7.2.1.	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	87
7.2.2.	Metas Propostas.....	88
8.	AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS.....	90
8.1.	AÇÕES PRELIMINARES .....	90
8.2.	AÇÕES OBJETIVAS.....	91
8.2.1.	Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água.....	91
8.2.2.	Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	93
8.3.	AÇÕES CORRETIVAS.....	96
9.	PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	97
9.1.	INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS .....	97
9.2.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	99
10.	PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	101
10.1.	INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS .....	101
10.2.	PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	103
10.3.	AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE GESTÃO ÁGUA E ESGOTO.....	103
11.	FLUXO DE INVESTIMENTO .....	105
12.	ÁREAS DE EXPANSÃO .....	107
12.1.	Bairro Caibura.....	107
12.2.	Sítio São João.....	108
12.3.	Guaratuba .....	108
12.4.	Morada da Praia.....	108
13.	FONTES DE FINANCIAMENTO .....	109



000139

14.	PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	114
14.1.	Abastecimento de água.....	115
14.1.1.	Ações de controle operacional.....	115
14.1.2.	Ações de manutenção.....	116
14.1.3.	Ações para emergências.....	116
14.1.4.	Ações de comunicação e educação ambiental.....	117
14.2.	Esgotamento sanitário.....	118
14.2.1.	Ações de controle operacional.....	118
14.2.2.	Ações de manutenção.....	118
14.2.3.	Ações para emergências.....	119
15.	AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	121
15.1.	INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	121
15.1.1.	Indicador de Cobertura do Serviço de Água.....	121
15.1.2.	Controle de perdas.....	121
15.1.3.	Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água.....	122
15.2.	INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	123
15.2.1.	Indicador de Cobertura mínima de Esgoto.....	123
15.2.2.	Indicador de Tratamento de Esgotos.....	124
15.2.3.	Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento.....	124



## 1. APRESENTAÇÃO

1. O presente documento tem como objetivo apresentar de forma sistematizada informações e projeções sobre o saneamento básico do município de Bertiooga, compiladas no produto final denominado PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA.

2. A elaboração deste plano tem como diretriz a Lei Federal Nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. O Plano foi elaborado com foco na universalização dos serviços de saneamento básico, abrangendo os serviços referentes a abastecimento de água e esgotamento sanitário, que deverá ser revisado no mínimo a cada 04 (quatro) anos. Conforme previsto em Lei, os serviços de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais estão sendo trabalhados de forma específica para cada serviço. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS se encontra aprovado sob a Lei Municipal Nº 1.273/2017, O serviço de “drenagem e manejo de águas pluviais” está em fase de elaboração.

3. O plano seguirá a seguinte estrutura, a saber:

- a) **ETAPA 1:** diagnóstico da situação atual, coletando dados e informações, descrição dos sistemas existentes e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico;
- b) **ETAPA 2:** objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização;
- c) **ETAPA 3:** programas, projetos e ações;
- d) **ETAPA 4:** ações para emergências e contingências; e
- e) **ETAPA 5:** mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas.

4. Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento do Município de Bertiooga foram definidas algumas premissas que servirão de pilar para o desenvolvimento das proposituras, como:

5. A universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, prestados conforme metas estabelecidas, o que implica em ampliação e máxima cobertura dos sistemas;

6. O desenvolvimento apoiado no pilar da Sustentabilidade Ambiental dos serviços, que implica, dentre outras coisas, o uso racional e proteção dos recursos hídricos, visando a redução de perdas no sistema;

7. A eficácia e eficiência da prestação dos serviços, atrelados a qualidade, regularidade do sistema de abastecimento de água distribuída e do sistema de tratamento de esgoto, contemplando a melhoria contínua de ambos os serviços;

8. Garantia da oferta de água; segurança, eficiência e continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços; o padrão de eficiência



000141

no atendimento às ocorrências e reclamações; a eficácia das ações emergenciais, preventivas e corretivas.

9. Para a consolidação dos programas, projetos e ações foram estabelecidas as metas de curto prazo (2017 a 2021), médio (2022 a 2025) e longo (2026 a 2046).

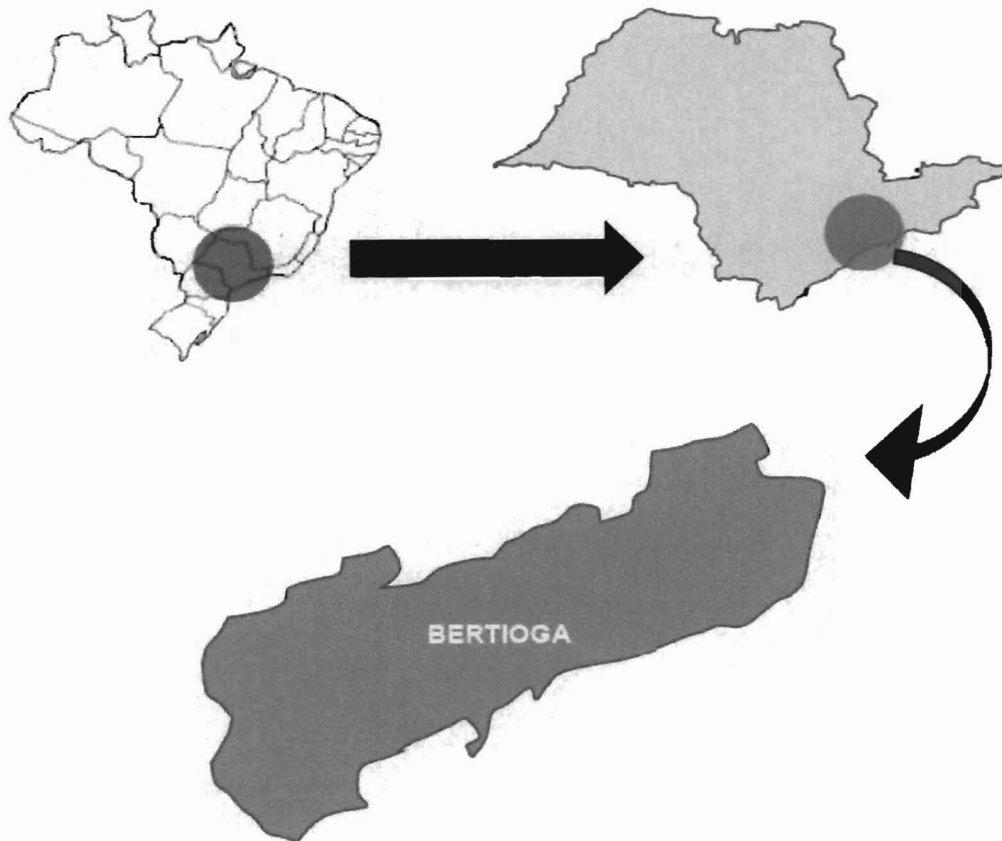
## 2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

### 2.1 Localização e divisas

10. Distante 92 km da capital do estado de São Paulo, o município de Bertioga integra a Região Metropolitana da Baixada Santista, da qual também fazem parte Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, São Vicente e Santos. Com extensão territorial de 491,546 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016), o município de Bertioga, sob as coordenadas médias de 23°51'16" latitudes Sul e 46°08'19" longitudes Oeste.

11. O município faz divisa com os municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes, ao norte; com Guarujá e o Oceano Atlântico, ao sul; com São Sebastião, a leste; e com Santos, a oeste.

Figura 1 – localização do Município de Bertioga



12. De acordo GAIA/2014, as divisas intermunicipais foram criadas de acordo com a Lei Estadual nº 7.664, de 30 de dezembro de 1991, que dispõe sobre as alterações no Quadro Territorial – Administrativo do Estado, criando em seu Artigo 2º, inciso VI, o Município de Bertioga, definindo também suas divisas intermunicipais, a saber:



000143

**a) Com o Município de Santos**

Começa no canal de Bertiooga, na foz do ribeirão Iriri, pelo qual sobe até sua cabeceira norocidental, no divisor da margem direita do Rio Jaguareguava; segue por este divisor até cruzar com o espigão que deixa, à Oeste, as águas dos Rios Jurubatuba e Anhangabaú e, à Leste, as dos Rios Itapanhaú e Itatinga; segue por este espigão passando pelo pico Jaguareguava, até cruzar com o divisor entre as águas do ribeirão da Vargem Grande e as do Rio Claro, ao norte, e as do Rio Itatinga, ao Sul.

**b) Com o Município de Mogi das Cruzes**

Começa no divisor que deixa ao Norte, as águas do ribeirão Vargem Grande e as do Rio Claro, e ao Sul, as do Rio Itatinga, no ponto de cruzamento com o espigão entre as águas dos Rios Anhangabaú e Jurubatuba, à Oeste, e, as dos Rios Itapanhaú e Itatinga, à Leste, segue por aquele divisor, até o contraforte da margem esquerda do córrego da Costa; segue por este contraforte em demanda da foz do Rio Claro no Rio Itatinga, pelo qual desce até a foz do Rio Grande; segue pelo contraforte entre as águas dos Rios Grande e Itatinga e, pelo divisor entre as águas do Rio Grande e ribeirão São Simão até o pião divisor entre os Rios Itatinga, Itapanhaú e ribeirão Biritiba - Mirim.

**c) Com o Município de Biritiba - Mirim**

Começa no pião divisor entre os Rios Itatinga, Itapanhaú e ribeirão Biritiba - Mirim; daí continua pelo divisor da margem direita do Rio das Pedras; caminha por este divisor até a foz do ribeirão Guacá, no Rio Itapanhaú; alcança, pelo contraforte fronteiro, a Serra do Mar; segue pela Serra do Mar, que tem os nomes locais de Serra Itaquererê e de Guaratuba, até a cabeceira sudoriental do córrego do Capinzal.

**d) Com o Município de Salesópolis**

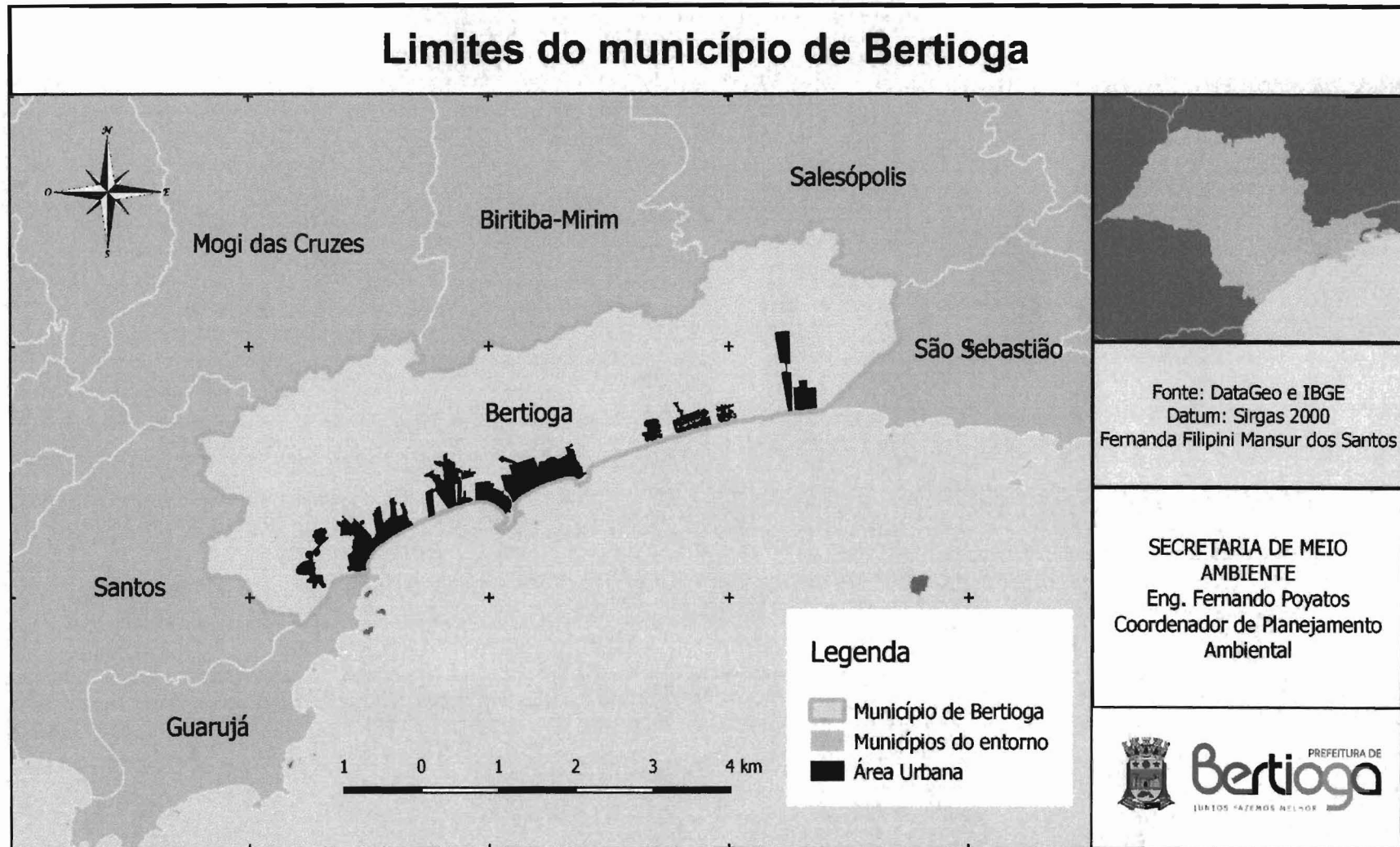
Começa na Serra do Mar, na cabeceira sudoriental do córrego do Capinzal; segue pela Serra do Mar até cruzar com o espigão que deixa à esquerda, as águas do Rio Una, e à direita, as do Rio Guaratuba.

**e) Com o Município de São Sebastião**

Começa na Serra do Mar, onde está cruzada com o espigão entre as águas do Rio Una, e as do Rio Guaratuba; segue por este espigão até o morro do Cedro; vai daí, em reta, à foz do córrego Parateus, no Oceano Atlântico. ILHAS Fará parte integrante do Município de Bertiooga, a ilha de Monte Pascoal.



Mapa 1 – Limites do Município de Bertioga



000144



## 2.2 Acessos

13. Os principais acessos ao município, a partir de São Paulo, se dão pelas rodovias SP-150 (Via Anchieta) e SP-160 (Rodovia dos Imigrantes até Cubatão) e posteriormente pela SP-55 (Rodovia Cônego Domênico Rangoni – Piaçaguera a Guarujá) e Rodovia Dr. Manoel Hypólito do Rego (também conhecida como BR-101, Rio-Santos – AGEM, 2011c). Cabe destaque a essa última, frente à sua inserção na malha urbana de Bertioga. Ainda neste quesito, serve de interligação com a Rodovia Cônego Domênico Rangoni – Piaçaguera a Guarujá e o município de São Sebastião.

14. Outro acesso de extrema importância de acesso ao município é a Rodovia estadual SP-98 - Rodovia Dom Paulo Rolim Loureiro, também conhecida como Rodovia Mogi-Bertioga. A Rodovia faz a ligação entre os municípios de Mogi das Cruzes, na grande São Paulo e Bertioga, na baixada santista. De acordo com Departamento de Estradas de Rodagem – DER, o volume médio de tráfego (VDM) da rodovia é de aproximadamente 10.000 veículos para o ano de 2016.

## 2.3 Características Físicas

15. O município de Bertioga está inserido na Província Costeira que corresponde à área drenada diretamente do mar. Seu relevo mostra elevações de até 900 m de altitude nos segmentos da Serra do Mar e planícies costeiras, com áreas alagadiças e terrenos arenosos.

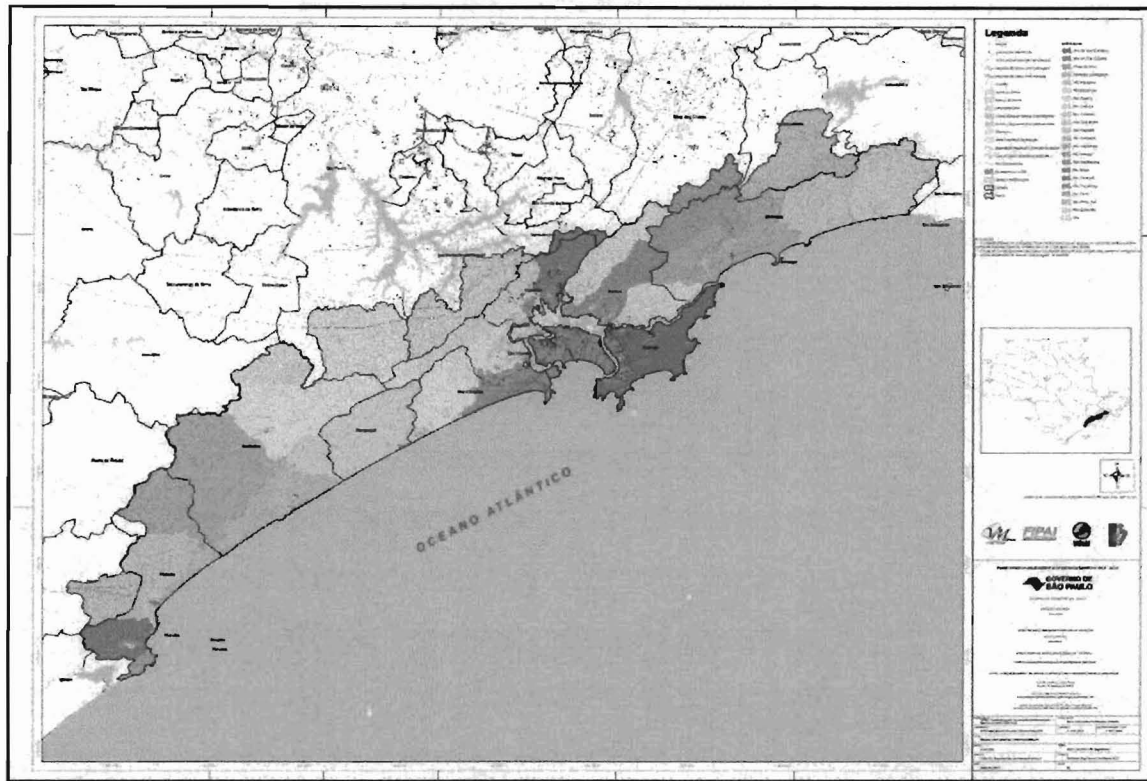
16. As bacias que compõem a Baixada Santista estão situadas na vertente Oceânica da Serra do Mar (escarpa do Planalto Atlântico) e na Baixada Litorânea.

### 2.3.1 Hidrografia

17. De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016-2027, o município de Bertioga pertence a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - BHBS compreende a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, as bacias do litoral norte em Guarujá e Bertioga, e as bacias do litoral centrosul e sul em Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Limita-se a nordeste com a UGRHI 3 (Litoral Norte), a leste e sul com o Oceano Atlântico, a sudoeste com a UGRHI 11 (Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul), e ao norte e noroeste com a UGRHI 6 (Alto Tietê). A grosso modo, podem-se considerar como limites físicos a Serra do Mar e o Oceano Atlântico.

000146

Figura 2 – Mapa Bacia Hidrográfica da Baixada Santista



Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016 -2027

18. Ainda segundo o plano, a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - BHBS drena uma área de 2.818,40 km<sup>2</sup> e estende-se no eixo SO-NE por aproximadamente 160 km, com larguras entre 20 e 40 km em média. As bacias hidrográficas são calculadas segundo a aplicação dos “Polígonos de Thiessen”, que compreendem, inclusive, as áreas de drenagem do território. Isso faz com que, somadas, as áreas das bacias ultrapassem as divisas municipais.

19. No município de Bertiooga, a soma das suas sub-bacias é aproximadamente 25% maior do que a área total do município. As sub-bacias são divididas em Rio Itapanhaú, Rio Itatinga, Rios dos Alhos, Ribeirão Sertãozinho e Rio Guaratuba. Abaixo segue o quadro com as informações de da área de drenagem de cada sub-bacias.

Quadro 1 – Sub-bacias do Município de Bertiooga

Código	Sub-bacias	Área de drenagem (Km <sup>2</sup> )	Município
17	Rio Itapanhaú	149,32	Bertiooga
18	Rio Itatinga	114,88	Bertiooga
19	Rios dos Alhos	108,27	Bertiooga



000147

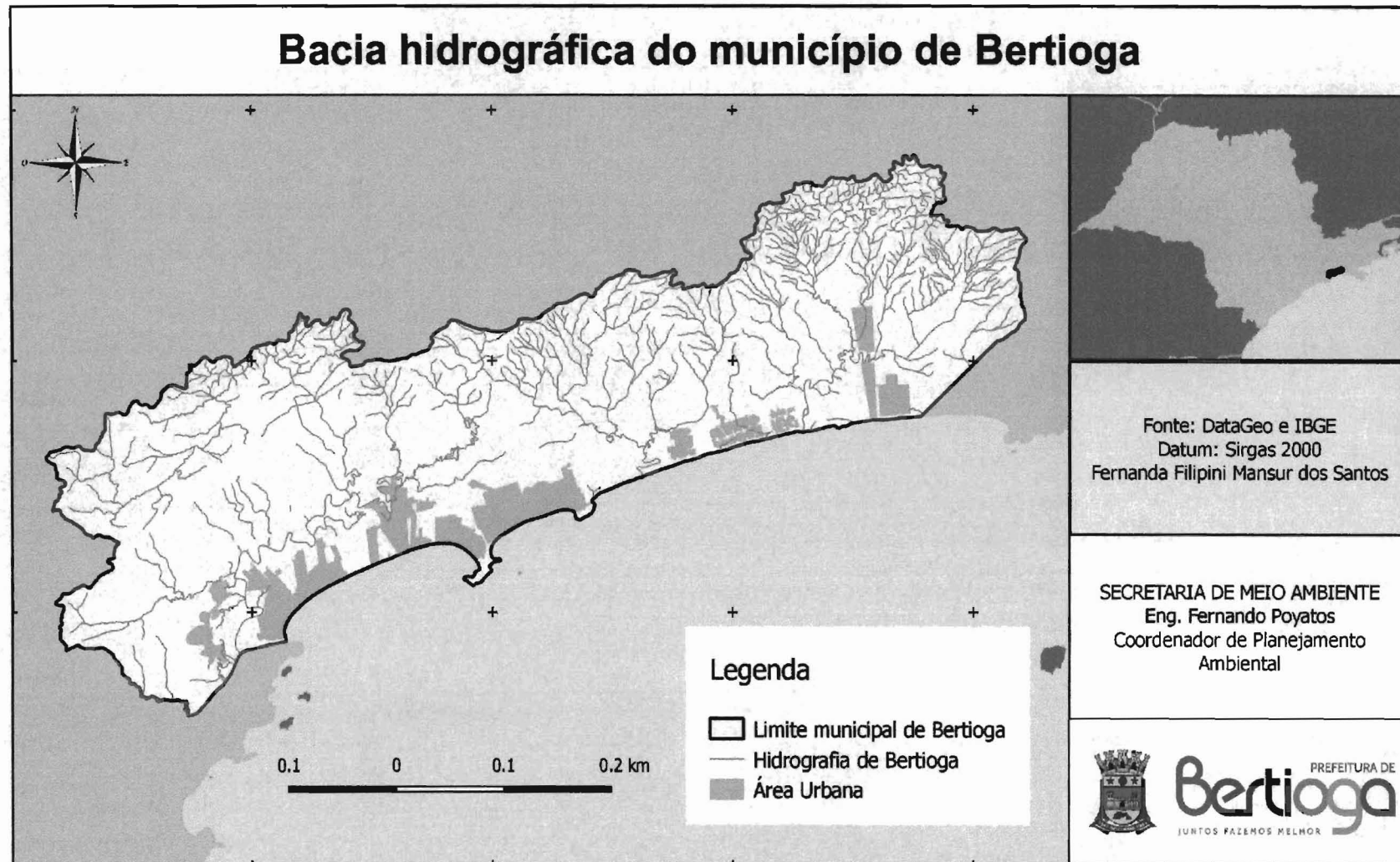
20	Rib. Sertãozinho	131,66	Bertioga
21	Rio Guaratuba	108,78	Bertioga
<b>Total área drenagem (Km<sup>2</sup>)</b>		<b>612,91</b>	

Fonte: Prefeitura do Município de Bertioga, adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016 -2027

20. No mapa 2 apresenta-se a bacia hidrográfica do município de Bertioga.



Mapa 2 - Bacia Hidrográfica do Município de Bertioga



000148



### 2.3.2 Clima

21. O clima da região da Baixada Santista, incluindo a região de Bertioga, é classificado como subsequente úmido, sem seca, inserido na área de transição climática entre os climas tropical quente, das baixas latitudes e o temperado mesotérmico, das latitudes médias da região sudeste do Brasil. De acordo com os dados altos índices pluviométricos, Bertioga pode ser considerada uma das regiões mais chuvosas do Brasil.

22. A Serra do mar apresenta altas precipitações condicionadas por sua topografia fortemente acidentada. Esta topografia de desnível abrupto causa um aumento na turbulência do ar pela ascendência orográfica, especialmente por ocasiões de correntes perturbadas. Tais correntes provocam chuvas intermitentes, que duram de 2 a 3 dias, conhecidas como chuvas de verão, que embora tenham um período curto de duração são bastante intensas, o que leva a região a apresentar altos índices pluviométricos, que variam de 2.500 a 4.000 mm/ano dependendo da região. A pluviosidade nas encostas da Serra do Mar é maior do que na planície litorânea, pois na planície costeira varia entre 1.600 a 3.000 mm. A umidade relativa do ar apresenta uma média multianual de 85%, resultante destes índices pluviométricos. No mês de fevereiro ocorre a máxima precipitação, com 250 mm e em agosto a mínima precipitação com 50 mm.

23. Segundo (IPT, 1997), em Bertioga a temperatura média anual, no topo da Serra do Mar é de 17,4°, enquanto na faixa litorânea é de 22°C. A média das temperaturas máximas é de 26,8°C e a média das mínimas é de 18,9°C.

### 2.3.3 Geomorfologia

24. De acordo com (IPT, 1997), a Serrania Costeira, pertencente ao Planalto Atlântico e a Baixada Litorânea, que faz parte da província costeira, constituem os distintos compartimentos geomorfológicos do Município de Bertioga, situado na porção central do litoral paulista. A gênese das escarpas da Serra do Mar está ligada a eventos tectônicas de soerguimento da crosta por processos de epirogênese. Já a formação da planície costeira se deve a processos de sedimentação resultantes das atividades dos rios que descem das escarpas em direção ao mar, contribuindo com sedimentos continentais, e das atividades do mar, depositando sedimentos arenosos, que foram progressivamente bloqueando o percurso dos rios diretamente ao mar e formando lagunas durante o processo de regressão marinha.

25. Ainda segundo (IPT, 1997) o relevo de Bertioga apresenta uma compartimentação contrastante, representado pela escarpa da Serra do Mar, com amplitudes de mais de 900 m de altitude e declividade elevadas, maiores que 58%, e pela planície costeira, que compreende desde a linha de praia até a base da Serra do Mar, estendendo-se por 45 Km, com cerca de 6 Km de



000150

largura. A planície apresenta um relevo monótono, com pequenas discontinuidades, representadas por áreas rebaixadas e alagadiças, e terrenos arenosos. Ocorrem, ainda, morros isolados e costões rochosos, delimitando as enseadas, constituídos de rochas cristalinas.

26. O relevo da planície litorânea, por apresentar baixa energia, drena as águas da escarpa para o mar, aumentando seu caminho em formas meandantes, sendo os principais rios do município o Itapanhaú, Jaguareguava, Itaguaré, Perequê-Mirim e Guaratuba.

#### 2.3.4 Geologia

27. O município de Bertioga enquadra-se na Província Costeira, nas zonas Baixadas Litorâneas e Serrania Costeira, subzona Serra do mar. A formação da Planície Costeira cenozoica, tendo em vista a localização do município de Bertioga na Província Costeira e no Planalto Atlântico.

28. Segundo (IPT, 1997; apud, SUGUIO & MARTIN, 1978), o litoral de São Paulo apresenta uma morfologia de submersão ao norte e de emersão ao sul. Ao norte, o embasamento cristalino atinge quase continuamente o mar, ao sul, a linha de praia é praticamente retilínea e a planície sedimentar é extensa e completamente preenchida por depósitos quaternários.

29. Os depósitos sedimentares são divididos em:

a) Formação de Cananéia, depositado há 100.000 - 120.000 anos atrás. Na sua base é argiloso ou arenoso (argilas transicionais) e no topo é arenoso e limonitizado (areia transgressiva). Sinais desta Formação estão situados entre a área urbana de Bertioga e o rio Itapanhaú.

b) Formação mais recente, cerca de 7.000 – 5.000 anos, por sedimentação de lagunas e baías, donde a nomeação sedimentos Flúvio-Lagunares e de Baías – SFL.

30. O substrato rochoso, sob a planície sedimentar e sob os solos da Serra do Mar, pertence ao Complexo Cristalino da Zona Costeira de São Paulo, constituindo a faixa de dobramentos Apiaí. A litologia predominante é magmática, xistos, filitos, quartzitos, rochas cataclásticas, granitos e granitoides.

#### 2.3.5 Vegetação

31. No município de Bertioga ocorre o predomínio do Bioma Mata Atlântica, um conjunto de formações florestais muito heterogêneas, indo desde campos abertos em regiões montanhosas até florestas chuvosas perenes em terras baixas do litoral.

32. Devido a esta complexidade florística é significativa a riqueza faunística que habita este bioma em busca de alimento, habitat e proteção.

33. Em linhas específicas, dentre as várias formações florísticas que compõe o bioma Mata Atlântica, em Bertioga ocorre as Floresta de Encosta



(Ombrófilas), Manguezais e Restinga que, por sua vez, é composta por formações florestais de Jundu / Escrube, Matas de Restinga (Floresta Baixa de Restinga, Floresta Alta de Restinga) e Matas Paludosas.

34. Mata de Encosta – localizada principalmente na Serra do Mar, no trecho entre 50 e 900 m de altitude, têm árvores de 24 a 28 m de altura, com um estrato mais baixo (5 a 10 m) e outro intermediário (15 a 20 m), onde são numerosas as epífitas, incluindo bromélias, orquídeas, cactos e antúrios de expressivo valor comercial como ornamentais.

35. Manguezais – responsáveis pela fertilidade das águas costeiras, constituem ecossistema de transição entre o ambiente terrestre e o aquático, sendo importante berçário de espécies da fauna e flora.

36. Restinga - vegetação que se inicia próximo à praia constituída de bromélias, orquídeas terrestres, cactos, vegetação rasteira e arbusto de até 2m de altura que atraem grande número de pássaros. Na sequência, tem-se uma zona com espécimes arbóreos de 3 a 5 m de altura e, próximo ao sopé da Serra do Mar, árvores que atingem até 15 m.

### 2.3.6 Unidades de Conservação

37. O município de Bertiooga está inserido no bioma da Mata Atlântica e apresenta áreas proteção ambiental. Por apresentar relevância para a conservação da biota, estão incluídas na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e também são regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação -SNUC.

- Área Natural Tombada - ANT<sup>1</sup>
- Parque Estadual da Serra do Mar – PESM - Decreto Nº 13.313, de 06 de março de 1979;
- Parque Estadual Restinga de Bertiooga – PERB - Decreto nº 56.500, de 9 de dezembro de 2010;
- Terra Indígena Silveiras – TI – Decreto Nº 94.568, de 8 de julho de 1987;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural – Ecofuturo – Resolução SMA 020 de 06 de abril de 2009;
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN – Hercules Florence 1 e 2 - Resolução SMA nº 06 de 01 de fevereiro de 2011;

<sup>1</sup> ANT - ÁREA NATURAL TOMBADA (CONDEPHAAT): A Serra do Mar e de Paranapiacaba, teve sua inscrição no livro de tomo em 8/9/1986 (inscrição n. 16, p. 305), após a Resolução Secretária da Cultura, publicada no DOE de 15/6/1985 (CONDEPHAAT) de Tombamento de n. 40 de 6/6/1985. ÁREA TOTAL DO TOMBAMENTO: área tombada corresponde a 1.208.810 ha e incluem parques, reservas e áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas e trechos de planícies litorâneas, distribuídos entre as coordenadas geográficas 4845 e 4400 longitude Oeste e 2315' e 2500' latitude Sul". DIVISAS EM BERTIOGA; segue a jusante pelo Rio Vermelho e a seguir pelo Rio Guaratuba até onde o mesmo encontra a linha paralela a rodovia asfaltada hoje existente, situada entre a serra e a mesma, que dista desta 1.000m.(ponto 38); segue por uma linha paralela a mesma rodovia a distância de 1.000m entre esta e a serra no sentido São Sebastião - Bertiooga, até onde a mesma é interceptada pelo Rio Itapanhaú (ponto 39 - Folha Bertiooga); segue a jusante pelo Rio Itapanhaú até sua foz junto ao canal de Bertiooga, e a seguir pelo canal da Bertiooga, no sentido SW até a segunda foz do Rio Tia Maria, seguindo a montante por este rio até onde o mesmo é interceptado pelo limite do Parque Estadual da Serra do Mar (ponto 40); Fonte: Gaia, 2014 - Caracterização do Território e Indicadores Socioeconômicos para a Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertiooga.



- Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN – Hercules Florence 3,4,5 e 6 - Resolução SMA nº 39, de 05 de junho de 2012;
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN – Costa Blanca – Resolução SMA nº 07, de 2011;
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN – SESC Bertioga;
- Parque Municipal Rio da Praia – PMRP – Decreto Municipal 1.636/2011 e Decreto Municipal 2.567/2016.

## 2.4 Dados Socioeconômicos

38. O município de Bertioga, assim como a maioria dos municípios da Baixada Santista, tem sua base econômica sustentada pelo turismo, pois segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE-IMP), 78,94% é gerado no setor serviços. O setor indústria responde por 20,81% movido por pequenas manufaturas da cadeia turística-hoteleira.

39. Na Baixada Santista o município que apresenta a maior população é Santos, seguido por São Vicente e Guarujá.

40. O município de Bertioga se destaca como a cidade que teve o maior crescimento populacional e Santos teve a menor taxa de aumento. Este dado se refere a comparação entre os anos de 2015 e 2016.

41. No quadro 2 é apresentada a população dos Municípios da Baixada Santista.

**Quadro 2 – População Baixada Santista**

Município	População
Bertioga	58.595
Cubatão	126.059
Guarujá	308.522
Itanhaém	95.235
Santos	425.621
Mongaguá	52.169
São Vicente	350.254
Praia Grande	301.024
Peruíbe	64.248

Fonte: Dados SEADE, 2017. Elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente

42. O município de Bertioga apresenta população estimada em 59.297 habitantes (IBGE, 2017). Segundo o SEADE a estimativa da população de Bertioga é de 58.595, distribuídos em uma área territorial de aproximadamente



491,546 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016). A maior parte da população vive em área urbana, com taxa de urbanização de 98,89% (IMP, 2017). Nos feriados prolongados e temporada de férias, a cidade recebe milhares de turistas, chegando em determinados feriados a triplicar sua população. O mapa 3 mostra a distribuição da área urbana no município.

43. O quadro abaixo ilustra os dados socioeconômicos do município de Bertioga. Os dados da tabela foram obtidos da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados SEADE, Informações dos Municípios Paulistas – IMP.

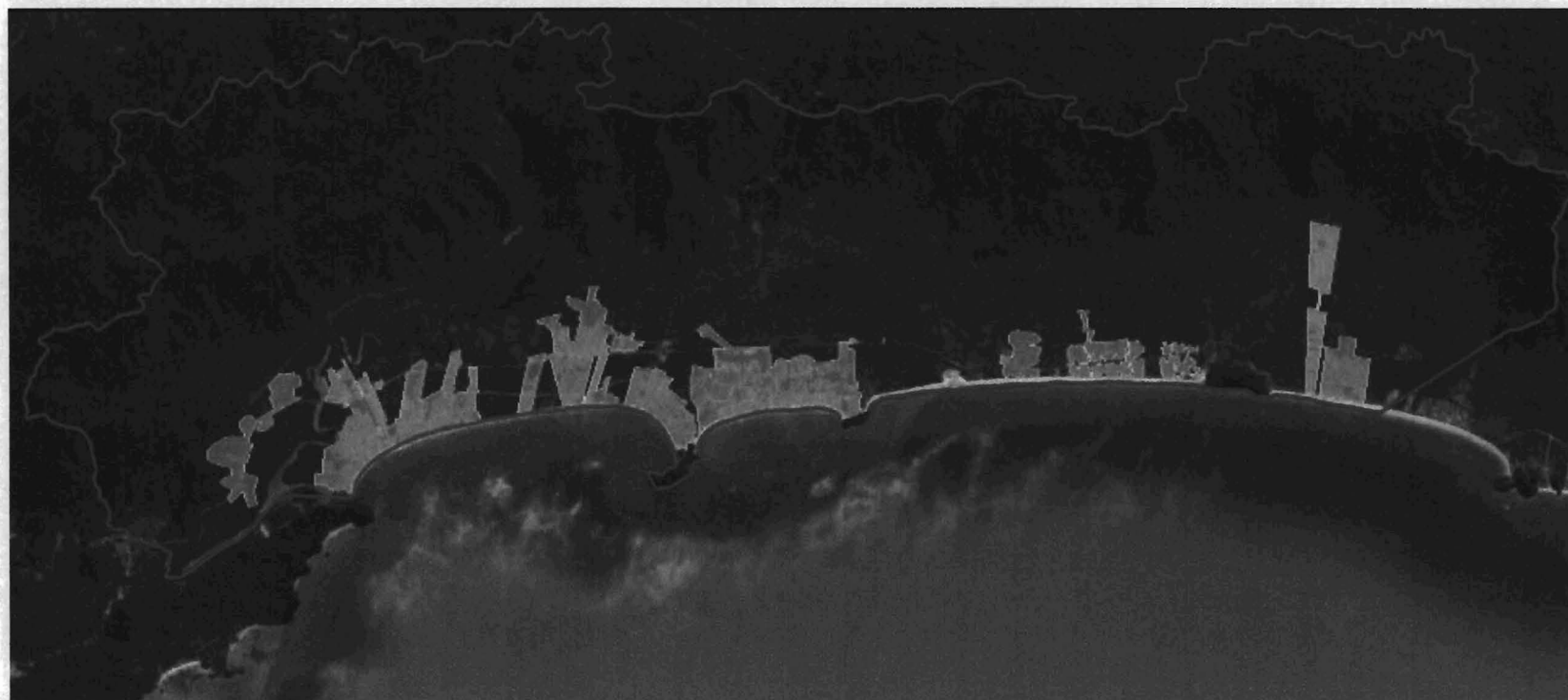
**Quadro 3- Dados Socioeconômicos de Bertioga**

Caracterização	Ano	Unidade	Bertioga	Estado de São Paulo
<b>Demografia</b>				
População	2017	hab.	58.595	43.674.533
Grau de Urbanização	2017	%	98,89	96,37
Taxa de Crescimento Anual	2017	% a a	3,06	0,83
Área	2017	km <sup>2</sup>	490,15	248.222,36
Densidade demográfica	2017	hab./km <sup>2</sup>	119,55	166,2
Mortalidade Infantil	2016	Por mil nascidos vivos	12,67	10,91
<b>Educação</b>				
Taxa de analfabetismo (Pop de > 15 anos)	2010	%	5,46	4,33

Fonte: IMP, 2017. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil>. Acesso em: 05 de setembro de 2017, as 17:10 horas.



Figura 3 – Mapa Ocupação urbana Município de Bertioga



Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

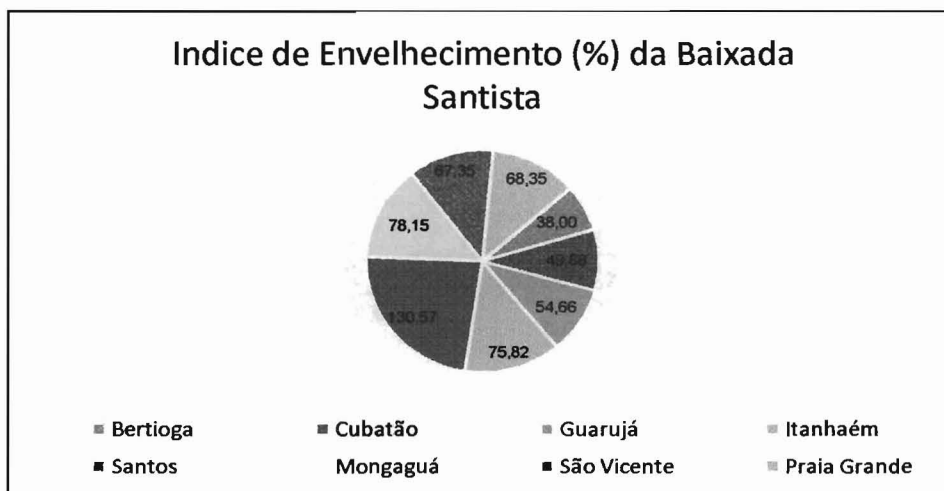
44. O índice de envelhecimento<sup>2</sup> em Bertioga, de acordo com o SEADE, é de 38%, enquanto o índice do Estado de São Paulo é de 72,47%. Como se observa o Município de Bertioga apresenta baixo índice de envelhecimento, apresentando o menor índice em comparação com os municípios da Baixada Santista.

**Quadro 4 – Índice de envelhecimento da Baixada Santista**

Município	Ano	Índice de envelhecimento	Unidade
Bertioga	2017	38,00	%
Cubatão	2017	49,88	%
Guarujá	2017	54,66	%
Itanhaém	2017	75,82	%
Santos	2017	130,57	%
Mongaguá	2017	78,15	%
São Vicente	2017	67,35	%
Praia Grande	2017	68,35	%
Peruíbe	2017	71,18	%
Estado de São Paulo	2017	72,47	%

Fonte: Dados SEADE, 2017. Elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente

**Gráfico 1 – Representação Gráfica do Índice de Envelhecimento Baixada Santista**



Fonte: Dados SEADE, 2017. Elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente.

45. Visando aferir o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo, foi criado o “Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS”, que utiliza as dimensões, como: riqueza municipal, escolaridade e longevidade

<sup>2</sup> Proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 a 14 anos. Santos tem mais de 100 idosos (acima de 60 anos de idade) a cada 100 jovens (até 14 anos de idade)



000156

para avaliar as condições de vida da população. A combinação destas dimensões determina a classificação entre 1 a 5 grupos conforme os diferentes estágios de desenvolvimento humano, sendo que o grupo 1 apresenta melhores condições de escolaridade, riqueza e longevidade e o grupo 5 as piores condições.

46. No quadro abaixo verifica-se os parâmetros e dimensões utilizadas para a classificação do município no IPRS. De acordo com os parâmetros, verifica-se que o município de Bertiooga está classificado como alta dimensão de riqueza, apresenta baixa longevidade e baixa escolaridade. Com essas características o município se enquadra no "IPRS Grupo 2", onde o município que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.

**Quadro 5 – Condições de vida Município de Bertiooga**

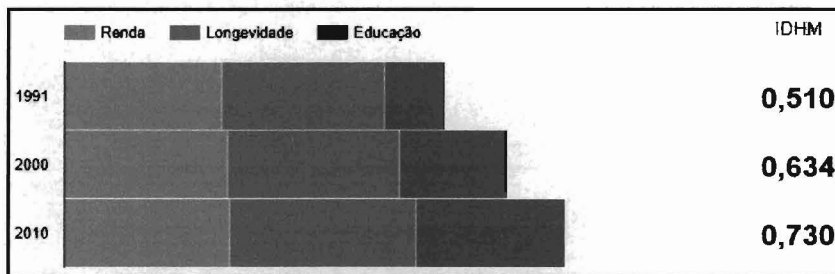
CONDIÇÕES DE VIDA - MUNICÍPIO DE BERTIOOGA		
Dimensão	Ano	Índice
Dimensão Riqueza	2012	56
Dimensão Longevidade	2012	58
Dimensão Escolaridade	2012	48
<b>Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2012 – GRUPO 2</b>		
Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais		

Fonte: dados SEADE, 2017. Adaptado pela Secretaria de Meio Ambiente.

47. O índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) indicador que sintetiza três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, acesso a conhecimento e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda.

48. Bertiooga apresenta o IDHM de 0,730, em 2010, classificando-o na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,817, seguida de Renda, com índice de 0,727, e de Educação, com índice de 0,654 (SEADE, 2017).

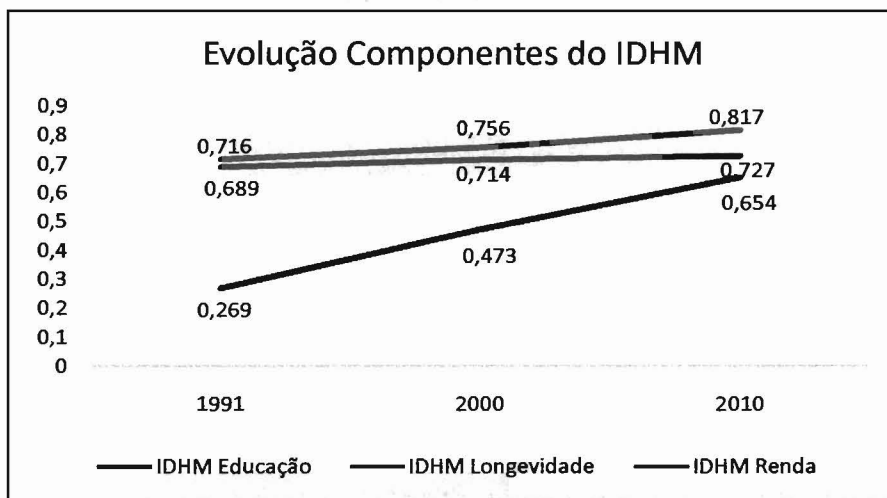
**Gráfico 2 – Histórico dos aspectos do desenvolvimento humano e IDHM**



Fonte: Atlas Brasil, 2013. Apud PNUD, Ipea e FJP. Disponível em: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/bertogia\\_sp](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/bertogia_sp). Acesso em: 11 de setembro de 2017, as 10:19 horas.

49. Conforme se observa no gráfico acima, desde de 1991 o Município de Bertogia apresenta desenvolvimento crescente quando o assunto é IDHM. De 1991 para ano de 2000 o IDHM passou de 0,510 para 0,634, apresentando uma taxa de crescimento de 24,31%. A crescente continuou comparando-se o ano de 2000 com 2010, passando de 0,634 para 0,730, com uma taxa de crescimento de 15,14%. Ainda de acordo com o gráfico, verifica-se que, comparando os anos de 2000 e 2010, houve um pequeno aumento na renda, porem a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação seguida por Longevidade. Abaixo segue gráfico que ilustra a evolução dos componentes do IDHM de 1991 a 2010.

**Gráfico 3 – Evolução dos Componentes do IDHM**



Fonte: Atlas Brasil, 2013. Adaptado pela Secretaria de Meio Ambiente

50. O Produto Interno Bruto (PIB) do município, gerado em 2014, a preços correntes o montante de R\$ 1.536.747,05 (em mil reais correntes) e o seu PIB per capita atinge a R\$ 28.503,14 (em reais correntes) conforme os dados publicados no SEADE, 2017 – IMP.



51. Uma importante característica de Bertiooga é a grande presença de domicílios particulares não ocupados, superior ao número de ocupados, fato justificado pelo caráter turístico do município, com diversas casas de veraneio.

000158

Domicílios recenseados por espécie de domicílio - 2010		
Município	Espécie do domicílio	Domicílios recenseados (Unidades)
Bertiooga	Particulares	44.834
	Particulares - ocupados	14.581
	Particulares - não ocupados	30.144
	Particulares - não ocupados - fechados	504
	Particulares - não ocupados - de uso ocasional	27.878
	Particulares - não ocupados - vagos	2.266
	Coletivos	109
	Coletivos - com moradores	34
	Coletivos - sem moradores	75

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. Adaptado Secretaria de Meio Ambiente

52. A taxa de mortalidade infantil (12,67 / mil nascidos vivos) e o de mortalidade entre 15 e 34 anos (121,87 / cem mil habitantes nessa faixa etária) encontram-se acima dos apontados pelo Estado (10,91/ mil nascidos vivos e 109,44 / cem mil habitantes nessa faixa etária).

53. O Quadro abaixo resume algumas características vitais e de saúde do município de Bertiooga em relação ao estado de São Paulo.

**Quadro 6 - Estatísticas vitais e de saúde**

Descrição	Ano	Município	Estado
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	2015	17,62	14,69
Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2015	61,02	52,41
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	2016	12,67	10,91
Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	2015	13,25	12,04
Taxa de Mortalidade da População de 15 a 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2015	121,87	109,44
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2015	3.460,35	3.482,85
Nascidos Vivos de Mães com Menos de 18 Anos (Em %)	2015	8,05	6,25
Mães que fizeram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	2015	64,06	77,77
Partos Cesáreos (Em %)	2015	51,17	59,4
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	2015	7,54	9,15
Gestações Pré-Termo (Em %)	2015	11,97	10,63
Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)	2016	0,86	1,28

Fonte: dados SEADE, 2017. Adaptado pela Secretaria de Meio Ambiente.



## 2.5 Gestão territorial e desenvolvimento urbano

54. O município de Bertioga apresenta atributos específicos quanto a sua área territorial, características marcantes de regiões litorâneas, abrange regiões de aspectos topográficos muito distintos, incluindo tanto a planície litorânea, caracterizada pela presença de um relevo bastante suave, como a encosta da Serra do Mar, região de relevo acidentado e grandes declividades. Desta forma, o relevo apresenta-se como um dos principais condicionantes dos processos de ocupação urbana, que se concentra nas regiões mais favoráveis em termos de acesso e implantação.

55. A ocupação do solo em Bertioga está praticamente restrita à região de planície, definida como zona urbana e de expansão urbana. A região da encosta da serra do mar é protegida por lei, por meio da criação do Parque Estadual da Serra do Mar e a área contigua definida como Parque Estadual Restinga de Bertioga, o que confere ao município uma das áreas com maior percentual de vegetação nativa do Estado de São Paulo, de acordo com a Resolução SMA 7/17, Bertioga apresenta 83,50% de vegetação nativa preservada (Inventário Florestal do Instituto Florestal / 2010).

56. A distribuição atual da população no município sofre significativa influência da sazonalidade, sendo constituída basicamente por domicílios permanentes e não permanentes, dada a condição de estância balnearia.

57. A projeção populacional indica um acréscimo de 48,32% na população do Município de Bertioga no período de 2017 a 2046, representando um acréscimo de 28.681 habitantes, partindo de 59.353 para 88.034 (IBGE/2017). O detalhamento do estudo populacional será tratado no item 4 deste estudo.

### 2.5.1 Ocupações em áreas irregulares

58. O Município de Bertioga, conforme mencionado nos itens anteriores, apresenta mais de 90% da sua área preservada. A área urbana, assim como, a área de expansão urbana ocorre em parte da região de planície. A região da encosta da serra do mar é preservada, bem como área contigua que serve de zona de amortecimento.

59. Em uma publicação recente do IBGE/2017, mostra que o município de Bertioga em 2017 apresentou uma taxa de crescimento de 2,33% em comparação ao ano de 2016. Com o aumento da população urbana, aumenta também a necessidade de infraestrutura para atendimento da demanda, como: moradia, equipamento de saúde, educação, etc...

60. No município a maior pressão de ocupação irregular concentra-se, principalmente, na área de planície contigua da encosta. Algumas dessas áreas fazem parte do Parque Estadual Restinga de Bertioga, que até a presente data, não apresenta um plano de manejo, muito menos uma infraestrutura adequada de fiscalização que promova a contenção dos processos de ocupação irregular.

61. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bertioga, ao propor a meta de universalização dos serviços de água e esgoto, deve levar em conta o atendimento à essas populações.



62. De acordo com o Plano Local de Habitação de Interesse Social de Bertioga, 2010, a Secretaria de Obras e Habitação informa que os dados indicam que no município foram constatadas 8.378 moradias em assentamentos precários em áreas ocupadas irregularmente.

000160

### **2.6 Estrutura Organizacional**

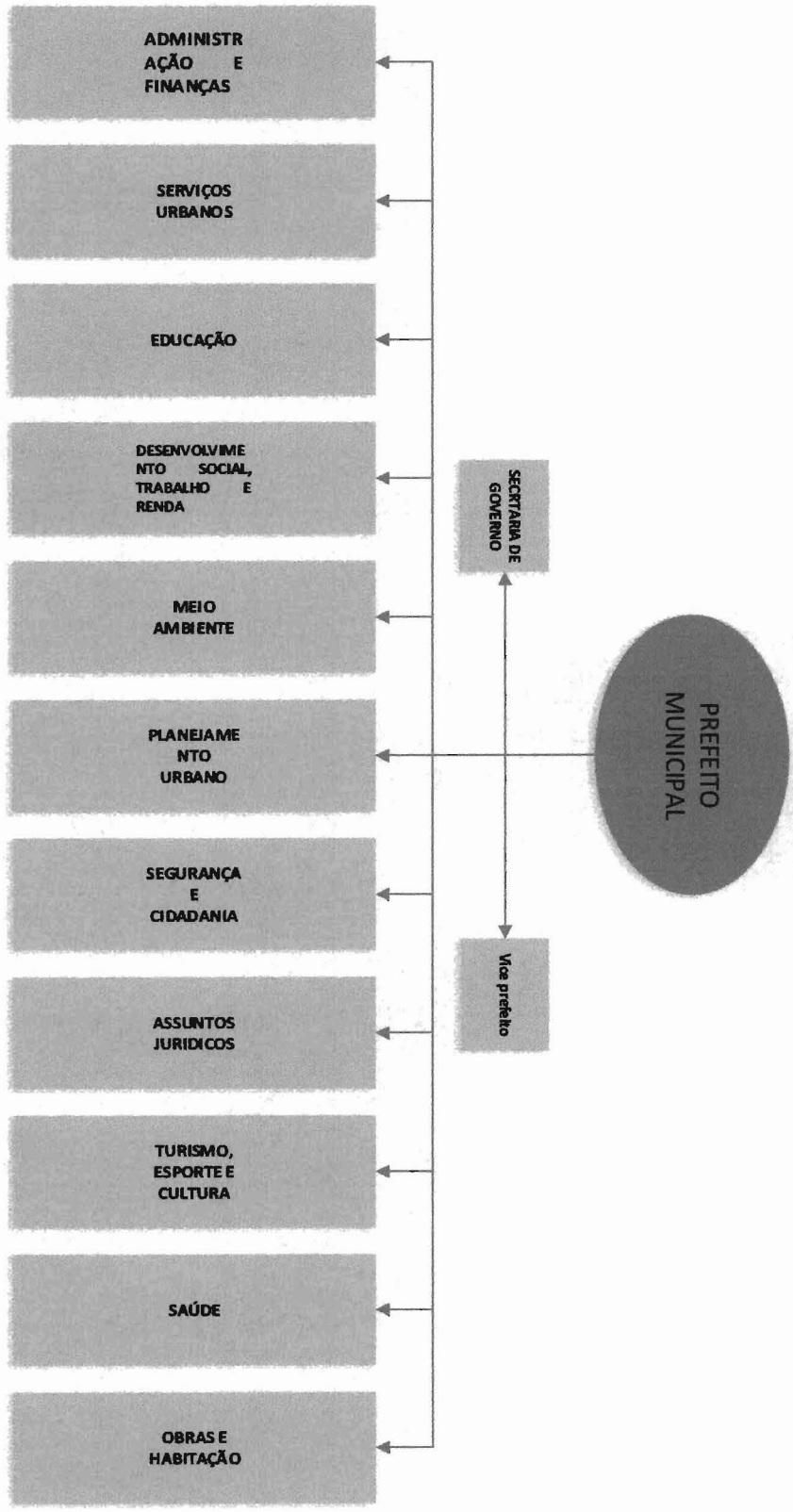
63. A prefeitura de Bertioga apresenta estrutura organizacional conforme definida na Figura 4. O desenho estrutural visa auxiliar as ações da municipalidade. Basicamente a estrutura organizacional se funde no ponto central na figura do Prefeito Municipal e as Secretarias fornecem o subsídio para a execução das propostas que tem como objetivo o atendimento à população nas suas mais diversas necessidades.



**Prefeitura do Município de Bertiooga**  
Estado de São Paulo  
*Catânia Balnearia*



**Figura 4 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**





### **3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

64. Os sistemas de abastecimento de água<sup>3</sup> e esgotamento sanitário<sup>4</sup> para que sejam operados de forma adequada requerem além das unidades físicas em si, procedimentos de gestão que se mostram cada vez mais elaborados, sempre buscando a correta prestação do serviço e a universalização do atendimento.

#### **3.1 Avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário**

##### **3.1.1 Situação institucional dos serviços**

65. O município de Bertioga não possui contrato de prestação de serviço formalizado com nenhuma empresa que preste o serviço na área de saneamento. Neste ponto vale ressaltar uma parte da história do município.

66. No dia 19 de maio de 1991 acontece o plebiscito para emancipação e a população vota favoravelmente à emancipação do distrito, que pertencia a Santos. No dia 30 de dezembro de 1991, Bertioga é reconhecida oficialmente como Estância Balneária.

67. Desde a sua emancipação, o município de Bertioga herdou, a título precário, a concessão dos serviços de saneamento (água e esgoto) do município de Santos, que à época era prestado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. Durante todo este período a SABESP prestou serviço ao município sem a formalização do contrato, perdurando até os dias atuais, em que pese uma sinalização pelo poder público municipal a intenção de outorgar este serviço no ano de 1994 por meio da Lei Municipal N° 059/94.

68. O status jurídico atual da relação contratual entre o município e seu prestador requer a adequação à Lei N° 11.445/2007 e Decreto N° 7.217/2010<sup>5</sup>.

69. O município já vem adotando procedimentos necessários tendo em vista a perspectiva de adequação a lei o que possibilitará a formalização do contrato de prestação de serviço, sendo este plano, exigência obrigatória, além de

<sup>3</sup> Sistema de abastecimento de água: É o conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, órgãos principais e acessórios, peças especiais destinadas ao fornecimento de água segura e de boa qualidade para os prédios e pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população. O sistema de abastecimento compreende basicamente: manancial (captação), adução, estação elevatória, tratamento, reservação e distribuição.

<sup>4</sup> Sistema de Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

<sup>5</sup> Conforme instrumento de regulamentação da Lei, Decreto n° 7.217, de 21/06/2010: "A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública.



000163

outras etapas que dele decorrerão, como a definição da regulação, dos termos do contrato de prestação de serviço e do processo de audiência pública.

70. A administração municipal, titular do serviço, define neste plano os investimentos necessários para a universalização e sua manutenção, tendo o direito de optar pela melhor alternativa na prestação de serviço. As alternativas se constituiriam na permanência da atual concessionária (que opera a título precário) por meio de um contrato de prestação de serviço ou opção por outra, por meio de licitação, onde as metas de universalização e sua manutenção já são conhecidas por constarem neste plano ou até mesmo criando uma autarquia municipal que seja responsável pelo serviço de água e esgoto.

### 3.1.2 Condição atual do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

71. A cobertura dos serviços de água e esgotos, através do último dado disponível de dezembro de 2016, está apresentado no Quadro 7 e 8. Os dados se referem a área de atendimento da SABESP e do Loteamento Riviera de São Lourenço operado pela Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço.

**Quadro 7 - Números e indicadores de cobertura de Água - 2016**

Abastecimento de água	SABESP	Riviera SL
Economias <sup>6</sup> ativas (faturadas)	32.844	11.832
Economias totais (cadastradas)	32.873	11.832
Economias micro medidas	32.873	11.832
População total atendida (SEADE/2016)	30.708	-
Índice de domicílios cobertos	98%	100%
Ligações <sup>7</sup> ativas (faturadas)	24.756	11.832
Ligações totais (cadastradas)	24.769	2.197
Ligações micro medidas	24.769	2.197
Extensão da rede de água (m)	295.260	50.160
Extensão das adutoras (m)	27.815	9.170
Indicador - economia/ligação	1,33	5,38
Indicador - metro de rede/habitante	9,62	-

Fonte: Prefeitura de Bertoga - Secretaria de Meio Ambiente

<sup>6</sup> Economia: Moradias, apartamentos, unidades comerciais, salas de escritório, indústrias, órgãos públicos e similares, existentes numa determinada edificação, que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário. Quando esses serviços estão em pleno funcionamento e contribuindo para o faturamento, no período considerado, são chamadas de Economias ativas. Já quando estão cadastradas como usuárias dos serviços, mas não estão em pleno funcionamento são chamadas Economias inativas. O somatório destas economias é definido como Economias totais.

<sup>7</sup> Ligação: Ramal predial conectado à rede de distribuição de água ou à rede coletora de esgoto. Quando o ramal está em pleno funcionamento e contribuindo para o faturamento, no período considerado, é chamado de Ligação ativa. Já quando está cadastrada como usuária do serviço, mas não está em pleno funcionamento é chamada de Ligação inativa. O somatório destas ligações é definido como Ligações totais.



**Quadro 8 - Números e indicadores da cobertura esgotamento sanitário - 2016**

Esgotamento sanitário	SABESP	Riviera SL
Economias ativas (faturadas) 1	16.904	11.832
Economias totais (cadastradas)	16.937	11.832
População total atendida (SEADE/2016)	16.739	-
Índice de domicílios cobertos	53%	100%
Ligações ativas (faturadas)	10.952	2.197
Ligações totais (cadastradas)	10.969	2.197
Extensão da rede coletora (m)	209.399	57.810
Extensão de coletor tronco (m)	11.076	-
Indicador - economia/ligação	1,54	5,38
Indicador - metro de rede/habitante	12,51	-

Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

72. No tocante a cobrança de taxas realizadas pela SABESP e Associação dos Amigos do Loteamento Riviera de São Lourenço, para prestação dos serviços de água e esgoto temos a informar:

73. A SABESP segue a estrutura tarifária fundamentada no Regulamento Tarifário aprovado por meio do Decreto Estadual 41.446/1996, na legislação e normas regulatórias vigentes. De acordo com a SABESP, o consumo mínimo consiste em um instrumento de tarifação que permite a cobrança de um preço fixo para o primeiro bloco de consumo até determinada faixa de volume em metros cúbicos. Nesse instrumento, o volume mínimo faturável é cobrado mensalmente do consumidor independente se há consumo ou não. No dia 10 de outubro de 2017 houve a publicação da Deliberação ARSESP Nº 753/2017, que diz: "Dispõe sobre a Tarifa Média Máxima Preliminar (Po Preliminar) e o novo Índice de Reposicionamento Tarifário dela resultante, referentes à etapa inicial da 2ª Revisão Tarifária Ordinária da SABESP e dá outras providências". No anexo II desta resolução, a ARSESP publica os novos valores que serão praticados a partir de 10 de novembro de 2017, alcançando reajuste de 7,8888%. Observa-se ainda a existência de tarifa social. A política tarifária da SABESP é realizada pelo consumo de água + 100% do esgoto, portanto o valor para a cobrança do esgoto é exatamente igual ao valor tarifado para o consumo de água. A taxa mínima incide para um consumo d'água de 10 m<sup>3</sup>.

74. O sistema tarifário da Riviera de São Lourenço é a mesma base da SABESP na Baixada Santista, diferenciando na cobrança do esgoto que corresponde a 80% do consumo d'água, sendo a taxa mínima para residência o consumo de 22 m<sup>3</sup> e o comercial de 15 m<sup>3</sup>.

### 3.1.3 Qualidade da água distribuída

75. O município de Bertioga possui 08 (oito) sistemas produtores, sendo operados: pela SABESP, a Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, a Associação dos Amigos de Guaratuba, o Serviço Social do



Comércio – SESC e pela Associação dos Condôminos do Loteamento Morada da Praia, abastecidos pelos mananciais apresentados no quadro a seguir.

000165

**Quadro 9 - Sistemas produtores e mananciais do município de Bertiooga**

Produtor	Captação	Mananciais	Tratamento
Furnas/Pelaes	Furnas/Pelaes	Ribeirão das Furnas e Córrego Pelaes ou Fazenda	ETA Bertiooga
Itapanhaú	Itapanhaú	Rio Itapanhaú	ETA Indaiá e ETA Riviera de São Lourenço
São Lourenço	São Lourenço	Rio Itaguare	ETA São Lourenço
Boracéia	Boracéia	Afluente do Ribeirão Pedra Branca	ETA Boracéia <sup>8</sup>
Costa do Sol	Costa do Sol	Rio Guaratuba	ETA Costa do Sol
Guaratuba II	Guaratuba II	Ribeirão dos Monos	ETA Guaratuba II
Morada da Praia	Morada da Praia	Ribeirão da Fornalha	PC Morada da Praia
Sesc Bertiooga	Sesc Bertiooga	Córrego Guaxinduva	ETA SESC

Fonte: PDAABS, SABESP. Adaptado Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Bertiooga

76. Segundo dados do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista - PDAABS, a qualidade da água bruta dos mananciais apresentados no Quadro 9 não indica nenhum risco ao seu uso para abastecimento público com relação à presença de compostos orgânicos e inorgânicos que possam ocasionar problemas à saúde pública.

77. De acordo com a SABESP, apesar da boa qualidade da água bruta para abastecimento público, nos períodos de elevada intensidade pluviométrica, há um aumento nos valores de cor<sup>9</sup> real e especialmente no parâmetro turbidez<sup>10</sup>,

<sup>8</sup> ETA Boraceia Sistema isolado localizado no município de São Sebastião, mas operado pela SABESP de Bertiooga.

<sup>9</sup> Cor: A cor é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto. De acordo com a Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C

<sup>10</sup> Turbidez: É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.



o que em alguns períodos do ano não impõem riscos sanitários a água de distribuição, principalmente na captação do Rio Itapanhaú.

000166

78. Ainda segundo a SABESP, no caso da Estação de Tratamento de Água (ETA) Itapanhaú que é composta por um módulo convencional (filtração direta descendente) de 120l/s e um módulo de ultra filtração de 100l/s, totalizando 220 l/s, a elevação destes parâmetros, cor e turbidez, torna mais difícil o ajuste das dosagens de coagulante ao longo do tempo. Além disso, essas variações quantitativas na característica "cor real da água bruta" são difíceis de serem previstas em função do tempo, o que requer certa habilidade da operação da ETA Itapanhaú com respeito às definições das condições ótimas de operação do processo de tratamento.

79. No Estado de São Paulo, os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, estão inseridos na Resolução SS 250/95 e 65/2005 e suas alterações. Atualmente, em razão da edição da Portaria CVS 01/2017 do Estado de São Paulo, todas as Estações de Tratamento de Água deverão providenciar junto as Vigilâncias de seus Municípios a solicitação de licença de funcionamento que deverá ser renovada anualmente.

80. O monitoramento da qualidade da água bruta é realizado por meio de coleta de amostras com frequência mensal e semestral no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana. Da mesma forma, o monitoramento da qualidade da água do sistema de abastecimento (saída do tratamento, rede e reservatórios) conforme Portaria 2914/11<sup>11</sup> do Ministério da Saúde ou outra que vier substituí-la.

81. De acordo com os dados obtidos no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - SISAGUA, por meio da Vigilância Sanitária Municipal, responsável pelo monitoramento da qualidade da água distribuída para fins de abastecimento humano, foi constatada problemas pontuais na sua qualidade nas estações de tratamento de água do Guaratuba, São Lourenço, Itapanhaú e Furnas/Pelaes, quanto aos parâmetros: cor, turbidez, coliformes totais e cloro residual livre. Aguarda-se resultado da Riveira de São Lourenço e Morada da Praia, que estão em fase de conclusão pela Vigilância Sanitária Estadual.

### **3.1.4 Qualidade dos serviços e do atendimento**

82. Para a formalização de contrato que tenha como objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, deverá ser designada uma entidade de regulação e fiscalização, atendendo os preceitos legais do inciso III, do Art. 11 da Lei Federal Nº 11.445/2007, a saber:

*Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*

<sup>11</sup> Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



000167

...  
*“III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização”;*

Ainda neste sentido, o Art. 12, parágrafo 1º, diz:

*“A entidade de regulação definirá, pelo menos:*

*I - as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;*

*II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos”;*

83. A partir da delegação da atividade regulatória com a assinatura do convênio com o órgão regulador, os prazos da prestação de serviços passam a ser estipulados e fiscalizados pela própria agência. Este conjunto de regras deve ser obrigatoriamente seguido pela concessionária de serviços públicos de saneamento. Ainda nesta vertente, cabe a agência reguladora se responsabilizar pela realização de pesquisas de satisfação dos clientes.

84. O controle e a redução de perdas de água devem ser tratados pela prestadora do serviço de saneamento como parte fundamental do seu negócio, pois desta forma há economia do recurso natural, assim como economia nos processos de tratamento, seja este de gestão ou operacional. Além do exposto, deve haver um esforço gerencial e de investimentos visando a redução de perdas no sistema.

85. A gestão de perdas é instrumentalizada por planejamento com metas anuais bem definidas e para as quais as áreas operacionais orientem seus esforços.

86. Atualmente as perdas no Sistema da SABESP são da ordem de 311<sup>12</sup> litros por ligação ao dia, representando uma perda de 33%, valor bem menor do que o apresentado para o ano de 2012 de 411 litros por ligação ao dia. No ano de 2010 a perda da companhia no município de Bertiooga foi de 257 litros por ligação ao dia, segundo dados fornecidos pela SABESP.

87. O sistema de gestão da Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, apresenta bons resultados de eficiência da gestão ambiental, o que pode ser demonstrada pela certificação ISO 14.001, a primeira no mundo a ser concedida para um bairro. A eficácia/eficiência na gestão resulta em dados positivos como exemplo as perdas no sistema de abastecimento. As perdas no sistema da Riviera de São Lourenço, de acordo com a Associação que opera o sistema, em 2016 foi de 20%.

88. O sistema de abastecimento de água que atende o município de Bertiooga tem uma condição operacional adequada e satisfatória, apresenta problemas pontuais de redução de pressão e falta de água em alguns sistemas

<sup>12</sup> SABESP, dezembro/2016.



operados pela SABESP, principalmente nos finais de semana prolongado e feriados, onde a população do município chega a aumentar em até 8 vezes.

000168

89. No sistema Boracéia há relatos de problemas de falta de água e redução de pressão no sistema de abastecimento, mesmo em períodos fora de feriado. Segundo a SABESP, o motivo dos problemas está diretamente ligado a captação do sistema Boracéia, sendo muito influenciado por materiais (galhos e folhas) que caem no ribeirão acabam obstruindo a captação no sistema, ocasionando em paradas operacionais para manutenção do sistema. Ainda segundo a SABESP, os ventos ocasionados na região também interferem no sistema, ocorrendo a constante queda de energia assim paralisando todo o procedimento operacional. Cabe ainda mencionar que o sistema de reservação ser pequeno o que dificulta os procedimentos operacionais de abastecimento.

90. A prestadora SABESP, assim como, o sistema da Riviera de São Lourenço, apresentam entre suas rotinas de gestão, a manutenção das unidades, equipamentos e tubulações.

### 3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água

91. O município de Bertioga é abastecido por meio de nove sistemas independentes, a saber: Sistema Furnas/Pelaes, Sistema Itapanhaú, Sistema São Lourenço, Sistema Boracéia, Sistema SESC, Sistema Costa do Sol, Sistema Guaratuba e Sistema Morada da Praia. Desses sistemas, cinco são operados pela SABESP, os outros três por serviços autônomos e um privado, conforme apresentado no quadro 10. Alguns dos sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) são integrados e atendem a mais de um município, como o sistema de Boracéia.

92. Os sistemas Itapanhaú e Furnas/Pelaes estão interligados e operam de forma conjunta no abastecimento da região central de Bertioga (Setor Vista Linda). Os outros três sistemas gerenciados pela SABESP, São Lourenço, Costa do Sol e Boraceia operam de forma isolada com o intuito de abastecer aglomerados urbanos, assim como os sistemas operados de forma autônoma.

**Quadro 10 - Operação dos Sistemas Produtores de Bertioga**

Sistema produtor	Prestador de Serviço de Abastecimento de Água
Furnas/Pelaes	SABESP
Itapanhaú	SABESP
São Lourenço	SABESP
Boracéia	SABESP
Costa do Sol	SABESP
Itapanhaú - Riviera de São Lourenço	Autônomo
SESC	Privado
Guaratuba	Autônomo



Morada da Praia

Autônomo

000169

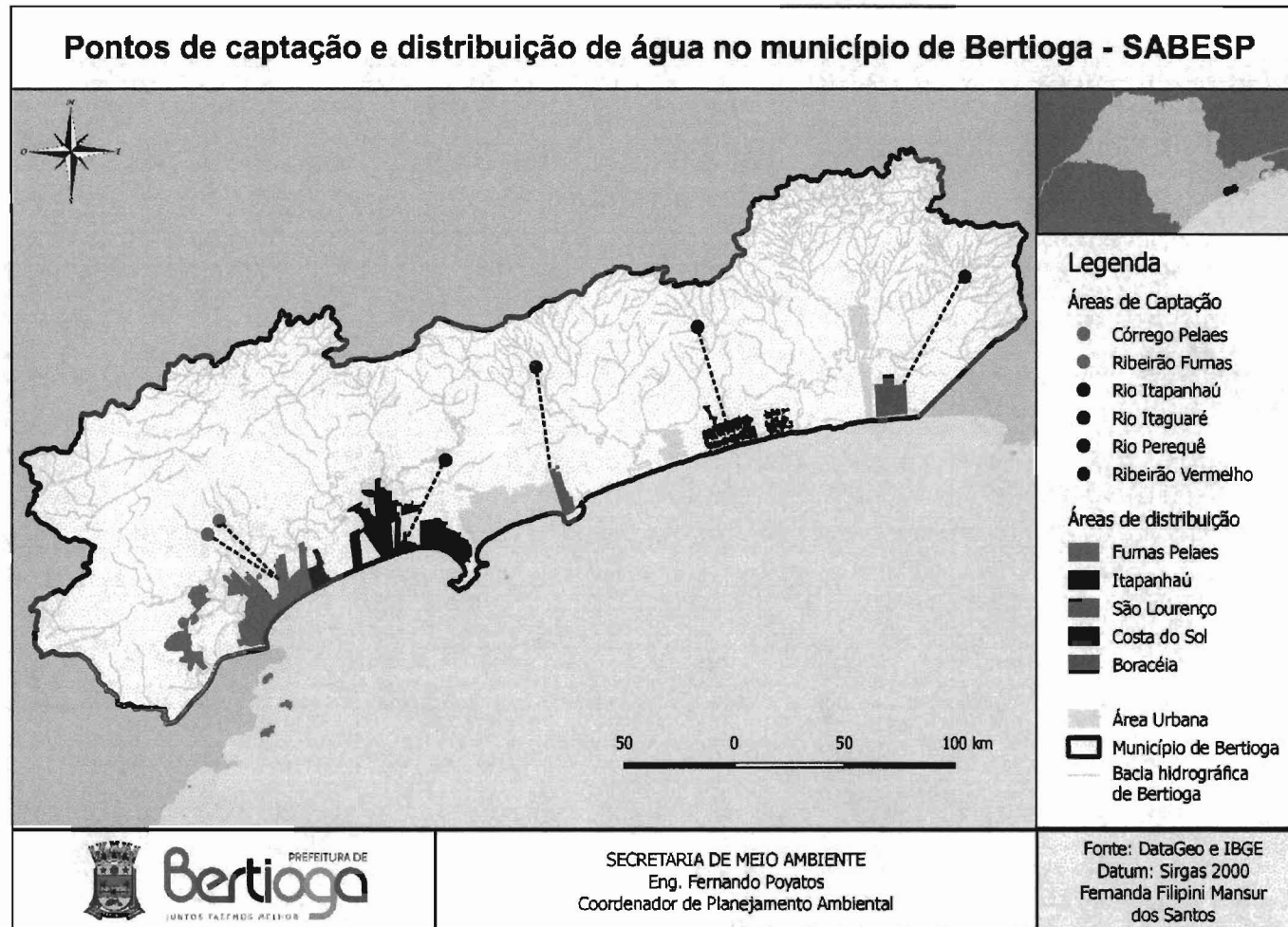
Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

93. O mapa 3 ilustra os pontos de captação, com as coordenadas geográficas, outorgadas no município de Bertioga, e as respectivas áreas de atendimento da SABESP, operadora do sistema, demonstrando os bairros que fazem parte de cada sistema produtor.

94. Nos mapas 4, 5 e 6 é apresentado os pontos de captação e áreas de atendimento dos serviços autônomos e privado (SESC).



Mapa 3 – Captações e área de atendimento da SABESP



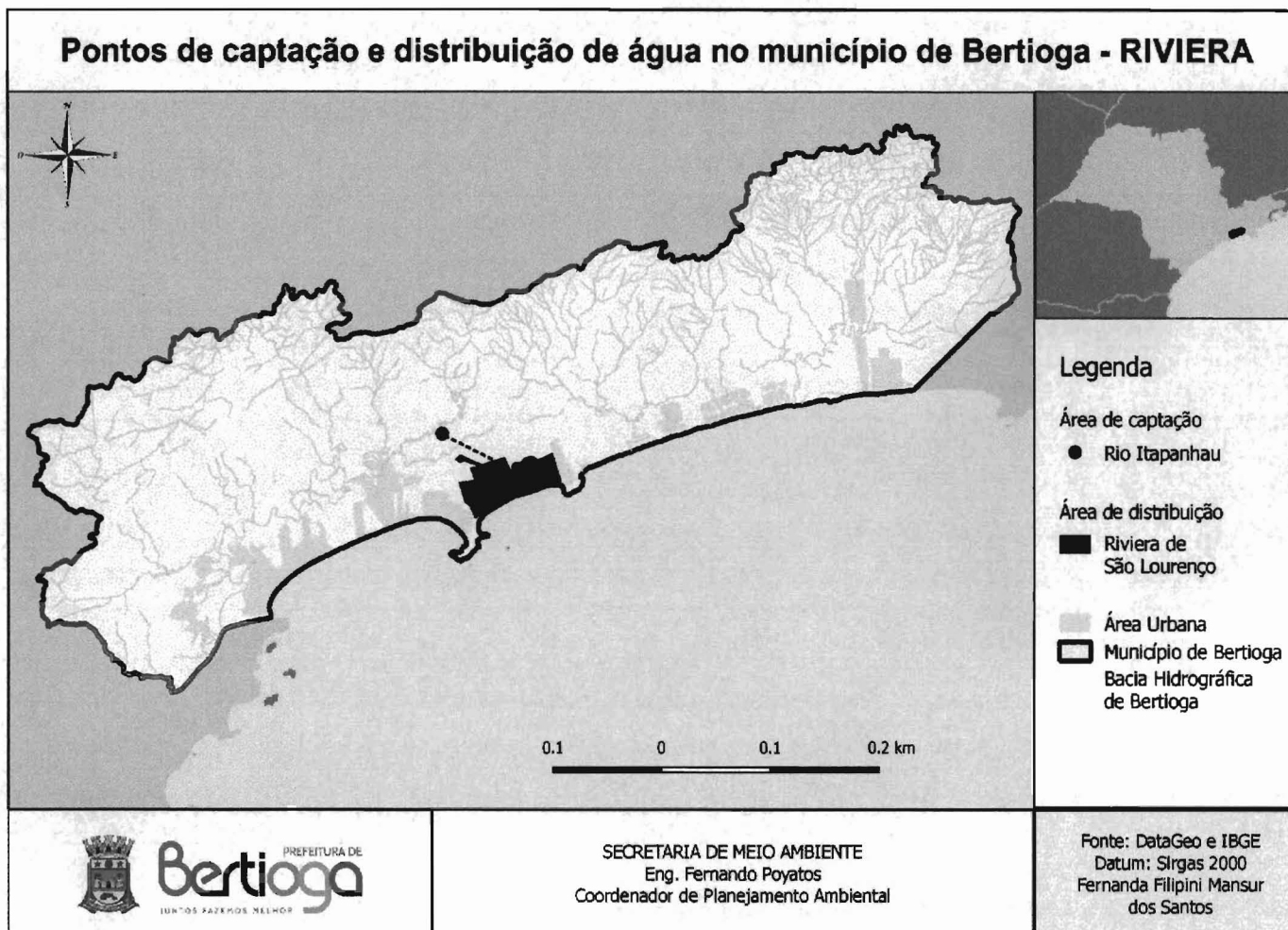
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE  
Eng. Fernando Poyatos  
Coordenador de Planejamento Ambiental

Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

000170  
35



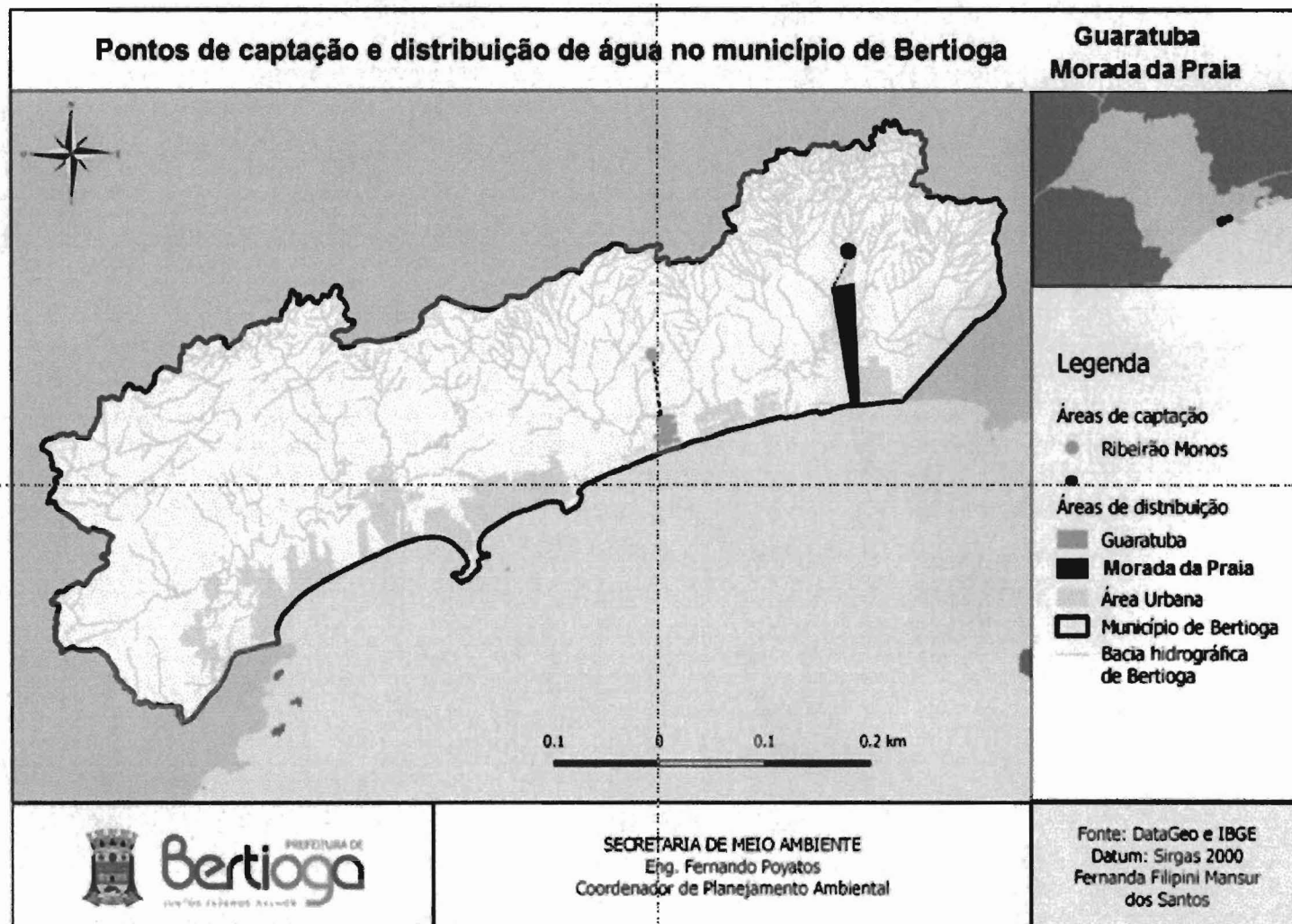
Mapa 4 - Captação e área de atendimento da Riviera de São Lourenço



000171



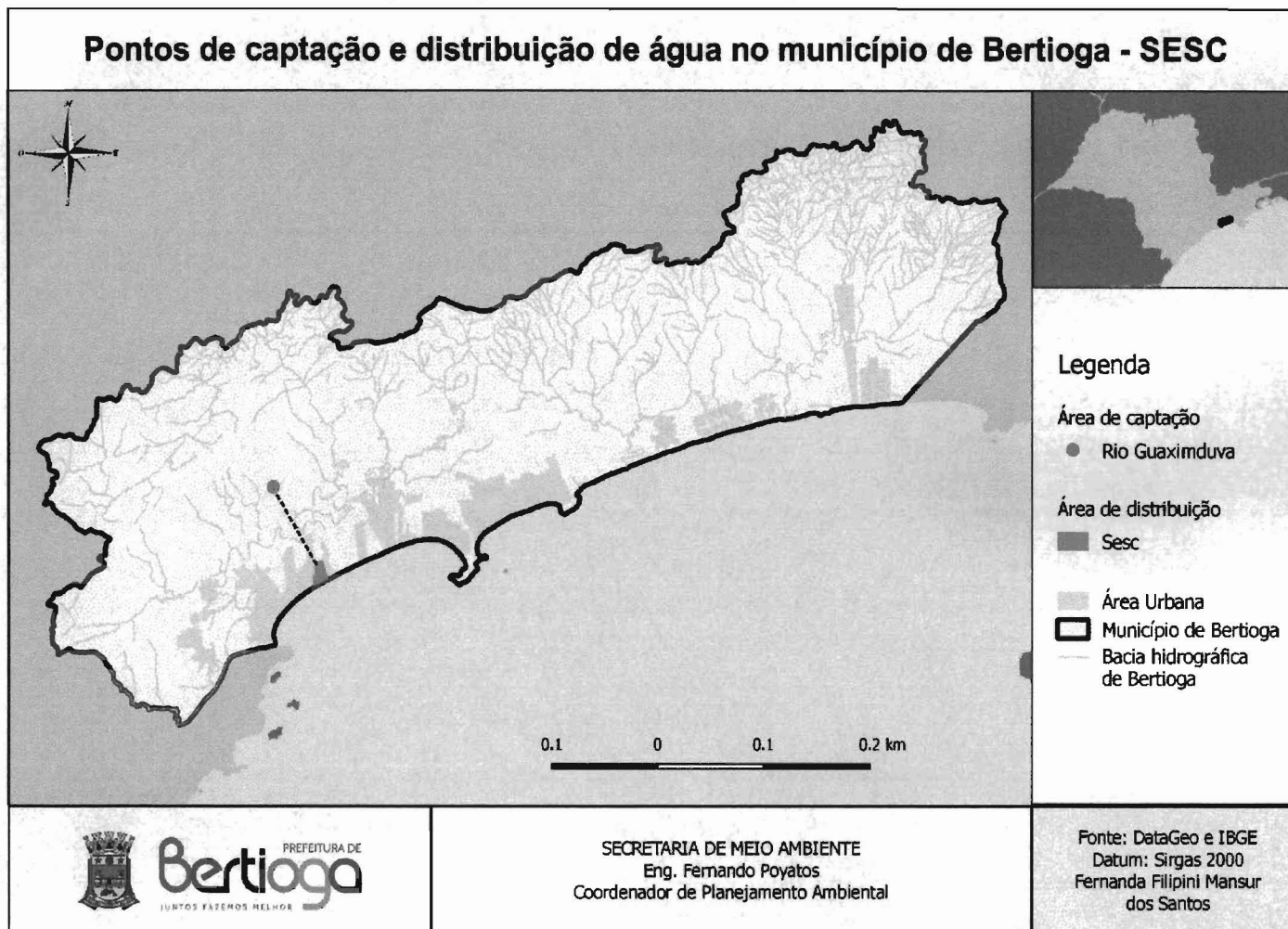
Mapa 5 – Captação e área de atendimento de Guaratuba e Morada da Praia



000172



Mapa 6 - Captação e área de atendimento do SESC





000174

95. Nos quadros 11, 12, 13 e 14 é apresentada as outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE para realizar a captação superficial para abastecimento, separados por empreendimento, SABESP, Riviera de São Lourenço e SESC, respectivamente. O loteamento Morada da Praia ainda não apresentou os dados sobre seu sistema (solicitação por meio dos Ofícios 127/2016 e 116/2017).

**Quadro 11 – Outorgas fornecidas a SABESP**

DAEE Nº 2521			Vencimento: outubro/2024			
USO	RECURSO HÍDRICO	Classe	COORD. UTM KM		PRAZO (ANOS)	VAZÃO M³/H
			N	E		
Captação Superficial 1	Rio Itapanhaú Serra do mar	1	7.370,13	392,13	10	1.505,00
Captação Superficial 2	Afluente Ribeirão Vermelho Serra do mar	1	7.378,95	416,25	10	324,00
Captação Superficial 3	Afluente Rio Itaguaré Serra do mar	1	7.370,10	392,54	10	130,63 (dez a fev) 65,32 (mar a nov)
Captação Superficial 4	Córrego Palaes	1	7.366,53	381,82	10	210,00
Captação Superficial 5	Afluente Canal Bertiooga	1	7.359,30	377,41	10	80,0
Captação Superficial 6	Ribeirão Furnas	1	7.367,18	382,45	10	222,00
Lançamento Superficial 1	Rio Itapanhaú	1	7.365,35	382,56	10	912,96
Lançamento Superficial 2	Rio Itapanhaú	1	7.367,90	388,56	10	245,95

Fonte: Prefeitura de Bertiooga - Secretaria de Meio Ambiente

**Quadro 12 - Outorga fornecida a Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço**

DAEE Nº 2876			Vencimento: novembro/2019			
USO	RECURSO HÍDRICO	Classe	COORD. UTM KM		PRAZO (ANOS)	VAZÃO M³/H
			N	E		
Captação Superficial	Rio Itapanhaú	1	7.370,14	392,71	5	1.500,00 (dez a mar) 1080 (abr a nov)



Lançamento Superficial	Rio Itapanhaú	1	7.370,10	392,54	5	1.200,00
						(dez a mar)
						720
						(abr a nov)

Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

**Quadro 13 - Outorga fornecida a Associação dos Amigos do Guaratuba**

DAEE Nº 2364			Vencimento: agosto/2018			
USO	RECURSO HÍDRICO	Classe	COORD. UTM KM		PRAZO (ANOS)	VAZÃO M³/H
			N	E		
Captação Superficial	Afluente do Ribeirão Monos	1	7.374,50	402,78	5	13,35
Captação Superficial	Afluente do Ribeirão Monos	1	7.374,33	402,29	5	12,50
Barramento	Afluente do Ribeirão Monos	1	7.370,33	402,29	25	

Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

**Quadro 14 – Outorga fornecidas ao SESC**

DAEE Nº 1420			Vencimento: Julho/2019			
USO	RECURSO HÍDRICO	Classe	COORD. UTM KM		PRAZO (ANOS)	VAZÃO M³/H
			N	E		
Captação Superficial	Córrego Guaximduva	2	7.368,30	384,51	5	40,00
Lançamento Superficial	Rio Itapanhaú	2	7.365,97	386,06	5	32,00

Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente

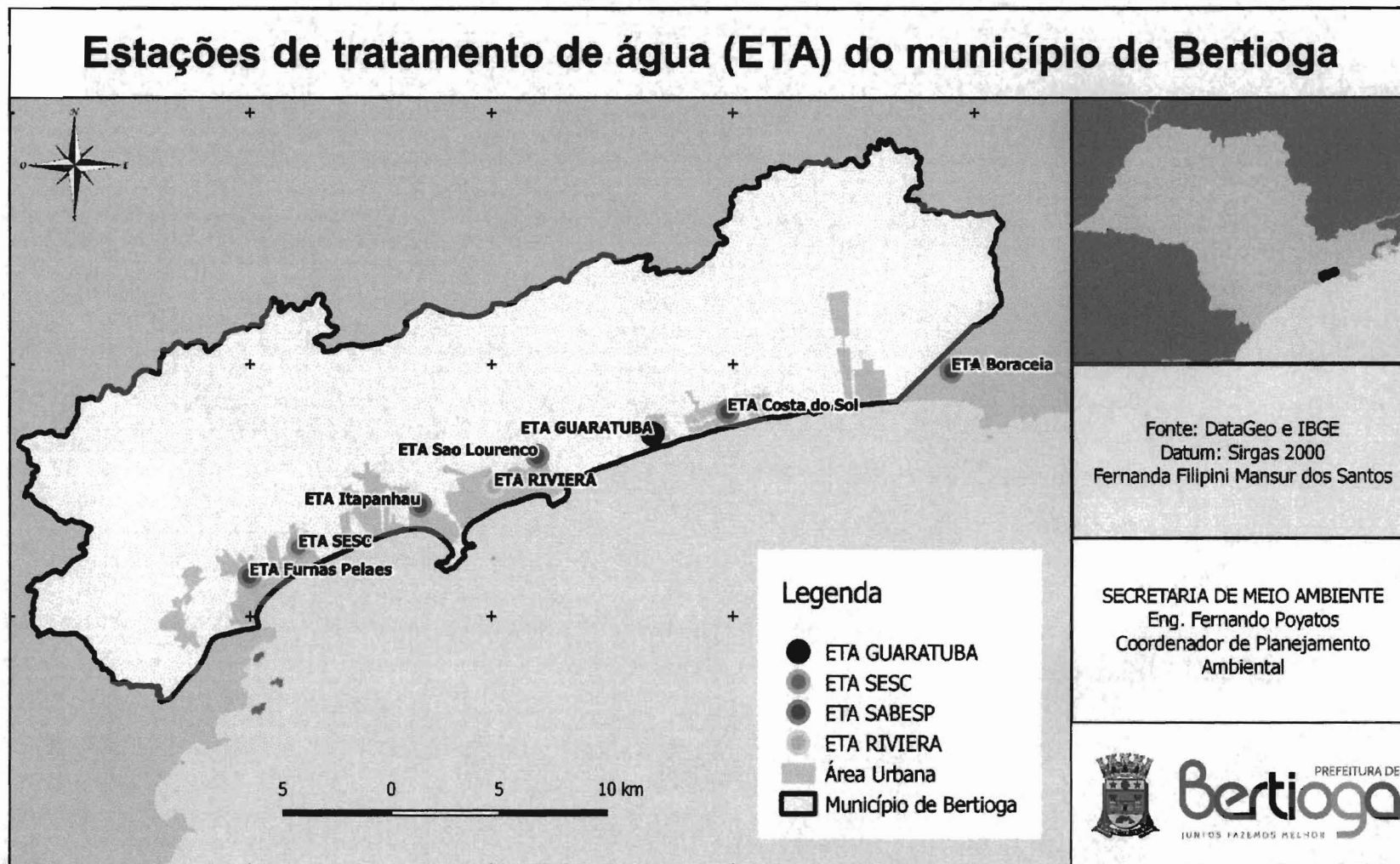
**Quadro 15 - Outorga Loteamento Morada da Praia**

DAEE Nº 4284			Vencimento: Julho/2022			
USO	RECURSO HÍDRICO	Classe	COORD. UTM KM		PRAZO (ANOS)	VAZÃO M³/H
			N	E		
Captação Superficial	Ribeirão Fornalha	2	7.378,720	411,69	5	72,90

96. No mapa 7 representa a localização das estações de tratamento de água em atividade no Município de Bertioga e a seguir os sistemas produtores assim como as respectivas estações de tratamento de água.



Mapa 7 – Estações de tratamento de água em Bertioga



### 3.1.5.1 Sistema Furnas/Pelaes

97. O Sistema Produtor Furnas/Pelaes é composto por dois mananciais de superfície, os Ribeirões Furnas e Pelaes, ambos enquadrados como Classe 1.

98. A tomada de água de ambas as captações é realizada por uma barragem de nível operada por gravidade. A adutora<sup>13</sup> de água bruta (AAB) da captação Furnas inicia com uma tubulação de Ø (diâmetro)300 mm, que em seguida é duplicada, seguindo com uma linha de Ø (diâmetro)200 mm por 900 m até a interligação com a adutora proveniente da captação Pelaes. Esta por sua vez, inicia-se com uma tubulação de Ø (diâmetro)250 mm, e extensão de aproximadamente 590 m até a interligação.

99. De acordo com a Portaria DAEE Nº 2521, a vazão outorgada para os ribeirões Furnas e Pelaes é de 61,67 l/s (222 m<sup>3</sup>/h) e 58,33 l/s (210 m<sup>3</sup>/h), respectivamente. A capacidade de produção total dessas duas captações é de aproximadamente 120 l/s, mas segundo dados registrados pelo macro medidor FTBE0001 em 2016 a vazão média captada foi de 113 l/s.

**Figura 5 – Captação Furnas- SABESP**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

<sup>13</sup> Adutoras: São canalizações dos sistemas de abastecimento e destinam-se a conduzir água entre as unidades que precedem a rede distribuidora. Não possuem derivações para alimentar distribuidores de rua ou ramais prediais. Há, entretanto, casos em que da adutora principal partem ramificações (sub-adutoras) para levar água a outros pontos fixos do sistema. As adutoras que conduzem a água do ponto de captação até as estações de tratamento são denominadas adutoras de água bruta. Já aquelas que conduzem a água após tratamento são denominadas adutoras de água tratada.

100. Após a captação a água é bombeada até a ETA Furnas/Pelaes onde é realizado o tratamento da água do tipo filtração direta descendente com capacidade máxima de 150 l/s. A implantação deste sistema teve como objetivo principal equacionar os problemas de qualidade da água tratada, principalmente no período chuvoso, quando se tem detectado elevação dos parâmetros de cor e turbidez.

101. O sistema produtor Furnas/Pelaes é responsável pelo abastecimento integral do Setor Furnas/Pelaes e reforço do Setor Vista Linda, juntamente com o Sistema Produtor Itapanhaú. O sistema de reservação Furnas/Pelaes é constituído de dois reservatórios, sendo um semienterrado de 900 m<sup>3</sup> com duas câmaras e um circular metálico de 5.000m<sup>3</sup>.

102. Abaixo segue registro fotográfico da ETA FURNAS\_PELAES.

**Figura 6 - Pátio da ETA FURNAS\_PELAES**



Fonte: Prefeitura de Bertiooga – Secretaria de Meio Ambiente

**Figura 7 – ETA Furnas/Pelaes**



Fonte: SABESP, 2017 – Unidade Bertioga

**Figura 8 – Foto Reservatório Furnas/Pelaes**



Fonte: SABESP, 2017 – Unidade Bertioga

### 3.1.5.2 Sistema Itapanhaú

103. O sistema Itapanhaú conta com um único manancial de superfície, o rio Itapanhaú, enquadrado com Classe 1. Neste sistema são realizadas a captação de água do SABESP com destino à ETA Itapanhaú e a captação de água da do Sistema da Riviera de São Lourenço com destino à ETA Riviera de São Lourenço. Segundo dados da SABESP e Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, a vazão outorgada para o Rio Itapanhaú é de 418 l/s (1.505 m<sup>3</sup>/h) e 416 l/s (1.500 m<sup>3</sup>/h), respectivamente. De acordo com a SABESP os dados registrados pelo macro medidor FTBE0003 em 2016 a vazão média captada foi de 112,6 l/s.

#### a) ETA Itapanhaú - SABESP

104. A captação de água da SABESP consiste de uma estrutura flutuante, onde se encontram instaladas duas bombas submersíveis, ligadas através de mangotes de diâmetro Ø (diâmetro) 200 mm ao barrilete de recalque, que possui diâmetro de 300 mm, em ferro fundido, onde tem início a adutora de recalque. A adutora de água bruta (AAB), a partir do barrilete, segue por 340 m até a rodovia Mogi-Bertioga, quando passa de Ø (diâmetro) 300 mm para Ø (diâmetro) 600 mm até a ETA Itapanhaú.

105. A Estação de Tratamento de Água (ETA) Itapanhaú, operada pela SABESP, esta localizada na Av. Valdemar da Costa Filho, s/n - Indaiá, Bertioga.

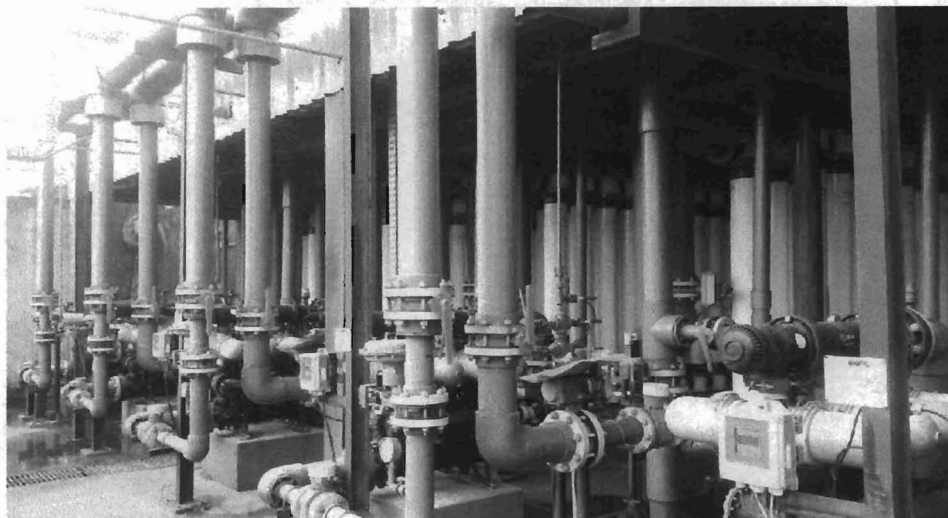
**Figura 9 – ETA Itapanhaú**



Fonte: SABESP, 2017 – Unidade Bertioga

106. A ETA é composta por um módulo do tipo convencional com processo de tratamento composto por desarenação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção do pH e fluoretação de 120l/s e módulo do tipo ultra filtração por membranas pressurizadas de 100l/s. A vazão atual de produção do sistema é de 130 l/s.

**Figura 10 – Sistema Ultra Filtração ETA Itapanhaú**



Fonte: SABESP, 2017 – Unidade Bertiooga

107. Ao término do tratamento a água, segue por gravidade, para um reservatório<sup>14</sup> enterrado, com capacidade para 100 m<sup>3</sup>, que alimenta um reservatório apoiado de 2.000 m<sup>3</sup>, por meio de uma Estação Elevatória de Água Tratada<sup>15</sup> (EEAT). Este reservatório opera como poço de sucção para alimentação dos centros de reservação Indaiá e Vista Linda que possuem capacidade de reservação de 3.000m<sup>3</sup> cada, e alimentam diretamente a rede de distribuição dos setores de mesmo nome.

#### **b) ETA Riviera de São Lourenço**

108. A estação de captação de água da Riviera de São Lourenço é realizada na cabeceira do Rio Itapanhaú. A água, por meio de tubulação percorre 4,4 quilômetros de linhas adutoras até chegar à Estação de Tratamento de Água (ETA) exclusiva da Riviera, localizada na Rua Alameda Boa Vista, Nº 550, Riviera de São Lourenço onde é realizado o tratamento. A ETA tem capacidade atual para tratar 1,2 milhão de litros por hora.

<sup>14</sup> Reservatório: Estrutura hidráulica destinada ao armazenamento da água tratada com a finalidade de garantir a sua qualidade, atender às variações de consumo e as demandas de emergência, e para dar combate ao fogo.

<sup>15</sup> Estação Elevatória: conjunto das edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água.

**Figura 11 – Vista aérea da captação**



Fonte: Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, 2017.

**Figura 12 - Chegada na Estação de bombeamento, adução e recalque da água bruta – EBAR da Riviera de São Lourenço**

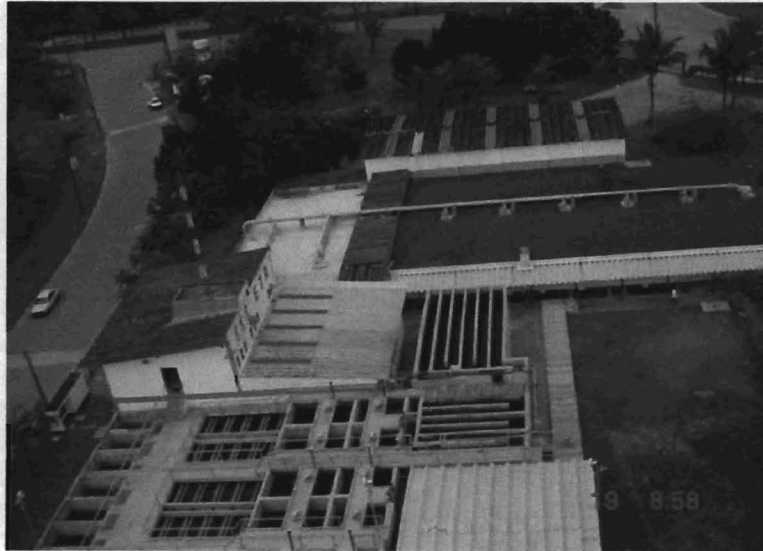


Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

109. A ETA apresenta o tratamento tipo convencional com processo de tratamento composto por floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção do pH e fluoretação. Após o tratamento a água é enviada para o reservatório metálico apoiado com capacidade de 6.000 m<sup>3</sup> e os reservatórios apoiados com 4.000 m<sup>3</sup>, onde juntos somam 10.000 m<sup>3</sup>, sendo disponibilizada para a distribuição por meio do bombeamento direto na rede. O sistema é automatizado e apresenta monitoramento do tanque de reservação.

110. Todo o tratamento é monitorado por um laboratório dentro da própria ETA, responsável ainda pela inspeção periódica de vários pontos da rede de distribuição.

**Figura 13 – Estação de Tratamento de Água da Riviera de São Lourenço**



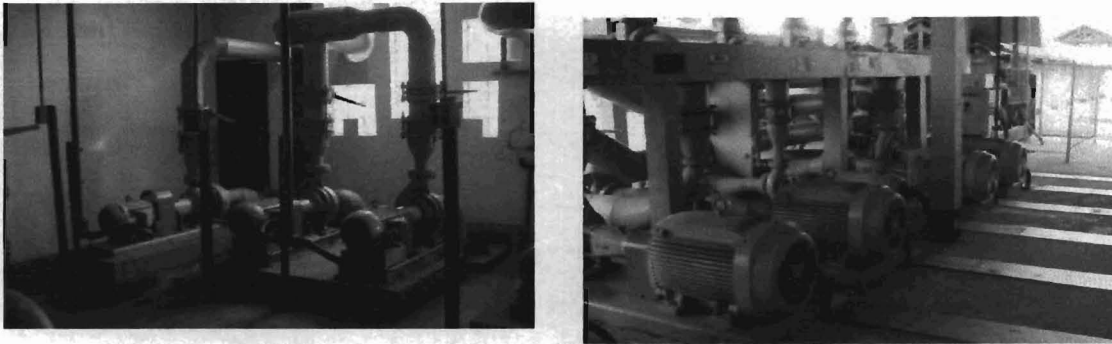
Fonte: Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, 2017.

**Figura 14 – Tanque reservação Riviera de São Lourenço**



Fonte: Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, 2017.

Figura 15 – casa de bomba para distribuição de água



Fonte: Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, 2017.

### 3.1.5.3 Descrição dos sistemas isolados de abastecimento de água

111. O município de Bertioga conta com os seguintes sistemas isolados, a saber: Sistema São Lourenço, Sistema Caruara, Sistema Boracéia e Costa do Sol operados pela SABESP; Sistema Guaratuba II e Morada da Praia operados por prestadores autônomos e Sistema SESC é caracterizado como privado.

#### a) Sistema São Lourenço

112. O Ribeirão São Lourenço é o manancial superficial utilizado no abastecimento público da SABESP da região do Jardim São Lourenço, enquadrado como Classe 1. A captação de água bruta é feita através de uma barragem de nível, possui vazão outorgada para o Ribeirão São Lourenço é de 25,00 l/s, sendo que a vazão média captada em 2016, registrada pelo macro medidor FTBE0080 SABESP, foi de 7,8 l/s.

113. A Adutora de Água Bruta - AAB tem Ø (diâmetro) 200 mm e extensão da ordem de 5.700 m, seguindo por gravidade até a ETA São Lourenço.

114. A ETA São Lourenço está localizada na Av. Canal, s/n – Jardim São Lourenço. O tratamento é do tipo ultra filtração por membranas pressurizadas e possui capacidade máxima de tratamento da ordem de 25 l/s. Após o tratamento, a água é armazenada no reservatório metálico de 1.000 m<sup>3</sup>, em seguida é bombeada, pelo booster São Lourenço, diretamente para a rede de distribuição.

Figura 16 – ETA São Lourenço



Fonte: SABESP, 2017.

#### b) Sistema Caruara

115. O sistema Caruara é abastecido por um único manancial o Rio Macuco. A captação é constituída por uma barragem de nível em concreto. A vazão máxima atualmente captada pelo sistema é da ordem de 7 l/s e a água captada neste manancial é encaminhada, por gravidade pelo sistema adutor de água bruta até a ETA Caruara. A vazão outorgada para o Rio do Macuco é de 22,22 l/s.

116. A estação de tratamento da água está localizada na Avenida Caibura, município de Santos, próximo da divisa do Município de Bertioga. A estação apresenta o tratamento do tipo filtração direta descendente, desinfecção e fluoretação. A capacidade de tratamento deste sistema é de 10 l/s. Após o tratamento, a água tratada é posteriormente encaminhada diretamente à rede de distribuição.

117. Vale ressaltar que o Estudo de Viabilidade Técnica Econômica - EVTE do Sistema Caruara pertence ao município de Santos e o atendimento abrange somente do bairro de Caruara, portanto, atualmente, não faz parte do sistema do município de Bertioga. A operação do sistema Caruara é de responsabilidade da unidade Bertioga, porem todo o custo operacional e de manutenção são direcionados para a unidade de Santos.

Figura 17 – Vista da ETA Caruara



Fonte: SABESP, 2017

### c) Sistema Boracéia

118. O Ribeirão Pedra Branca é o manancial superficial utilizado no abastecimento público da SABESP, sendo enquadrado como Classe 1. A captação é feita através de uma barragem de concreto, possui vazão outorgada para o Ribeirão Pedra Branca é de 90,00 l/s, sendo que a vazão média captada em 2016, registrada pelo macro medidor FTBE0002, foi de 46,8 l/s.

119. A tubulação de adução de água bruta, que conduz as águas do ribeirão, da captação até a ETA possui Ø (diâmetro) 300 mm e extensão de aproximadamente 1,2 km.

120. ETA Boraceia está localizada na Av. Guarani, s/n - Boracéia II, São Sebastião, próximo da divisa com o Município de Bertioga. A estação é do tipo filtro de fluxo ascendente - FFA. Sua capacidade máxima de tratamento é da ordem de 90 l/s. Após o tratamento a água é armazenada no sistema de reservação de 600m<sup>3</sup>, e em seguida é bombeada pelo booster Boracéia, diretamente para a rede de distribuição que alimenta o bairro Balneário Mogiano em Bertioga.

Figura 18 – Vista da ETA Boracéia

000187



Fonte: SABESP, 2017

Figura 19 – ETA Boracéia



Fonte: SABESP, 2017

#### d) Sistema Costa do Sol

121. O Loteamento Costa do Sol capta água do rio Guaratuba, a captação de água bruta é feita através de uma barragem de nível, possui a vazão outorgada para o Rio Guaratuba é de 28,00 l/s, sendo que a vazão média captada em

2016, registrada pelo macro medidor FTBE0083, foi de 20 l/s. A AAB tem Ø (diâmetro) 200mm e extensão da ordem de 900m, seguindo por gravidade até a ETA Costa do Sol.

122. Sua capacidade máxima de tratamento é da ordem de 27 l/s. Após o tratamento a água é armazenada no sistema de reservação de 1600m<sup>3</sup>, e em seguida é bombeada, pelo booster Costa do Sol, diretamente para a rede de distribuição.

**Figura 20 – Vista da ETA Costa do Sol**



Fonte: SABESP, 2017

**e) Sistema Guaratuba II**

123. O afluente do Ribeirão dos Monos é utilizado para realizar o abastecimento do loteamento Guaratuba, que é administrado pela Associação dos Amigos de Guaratuba. A Associação possuiu outorga de captação de água no referido manancial, com vazão no primeiro ponto de 13,35 m<sup>3</sup>/h e vazão no segundo ponto de 12,50 m<sup>3</sup>/h.

**Figura 21 – Captação Guaratuba**



Fonte: Associação dos Moradores de Guaratuba, 2017

**Figura 22 – Detalhe da tubulação da captação**



Fonte: Associação dos Moradores de Guaratuba, 2017

124. A tubulação da água bruta que conduz as águas do Ribeirão dos Monos até o decantador possui Ø (diâmetro) 100 mm e extensão de aproximadamente

4 km. Após o sistema de decantação a água é direcionada ao sistema de filtração e cloração. Após o tratamento a água é armazenada em um reservatório apoiado de 700m<sup>3</sup>, e recalado para dois reservatórios de capacidade total de 300m<sup>3</sup>, estando situado a 30 metros de altura, local de distribuição da água por gravidade.

125. A administração iniciou em setembro de 2017, a instalação de hidrômetros nas residências, aproximadamente 430, com o objetivo inicial de conhecimento do consumo real de água, identificar e corrigir possíveis vazamentos e falhas nas tubulações e instalações hidráulicas, por enquanto será realizada a leitura mensal sem cobrança de consumo.

**Figura 23 – Sistema de tratamento Guaratuba**



Fonte: Associação dos Moradores de Guaratuba, 2017

**Figura 24 – Tanques de reservação para distribuição**



Fonte: Associação dos Moradores de Guaratuba, 2017

**f) Morada da Praia**

126. O Loteamento Morada da Praia é administrado pela Associação dos Moradores da Morada da Praia. No dia 28 de novembro de 2017 foi publicada no “Diário Oficial do Estado”, por meio da Portaria Nº 4284/2017 a outorga para captação superficial do Ribeirão Fornalha, com vazão de 72,90 m<sup>3</sup>/h.

127. De acordo com a informações da Vigilância Sanitária do Município de Bertiooga, o Loteamento não possui sistema de tratamento de água, apresenta apenas um posto de cloração da água captada e disponibilizada para distribuição.

128. Até a presente data não houve informação fornecida pela Associação dos Moradores do Morada da Praia. No ano de 2016 foi enviado ofício Nº 127 solicitando as informações do sistema não havendo resposta. Em 25 de outubro de 2017 foi enviado ofício Nº 116/17, solicitando apresentação do panorama do sistema operado pela Associação dos Condôminos do Loteamento Morada da Praia ao Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA.

129. Abaixo segue as fotos da captação superficial do Ribeirão Fornalha

000192

**Figura 25 – Vista da Captação Loteamento Morada da Praia**



Fonte: Vigilância Sanitária do Município de Bertioga

**Figura 26 - Tanque de acumulação e vertedouro ao fundo**



Fonte: Vigilância Sanitária do Município de Bertioga

#### **g) Sistema SESC**

130. O Serviço Social do Comercio – SESC Unidade Bertioga realiza a captação de água no Córrego Guaxinduva, possui a vazão outorgada de 11,11

l/s (40 m<sup>3</sup>/h). Desde do início das atividades, ano de 1948, a unidade SESC Bertioga realiza a captação da água em localização privilegiada no alto da serra do mar, localizado na Gleba 5, de propriedade do SESC, no rio "Guaxinduva". A água captada é realizada por meio de uma adutora de água bruta é aduzida por tubulação com trecho de aproximadamente 6 Km, com duas redes de 150 mm até a estação de tratamento de água, que se localiza dentro da unidade SESC, gleba 1.

000193

**Figura 27 – Entrada da captação SESC**



Fonte: SESC, 2017

**Figura 28 – Sistema de Captação SESC**



Fonte: SESC, 2017

131. A Estação de Tratamento de Água da Unidade SESC, é do tipo compacta com tanques pressurizados, onde devido a excelência da qualidade da água captada emprega-se um tratamento de filtração, desinfecção e fluoretação. Todo o sistema de operação é automatizado e a estação tem a

capacidade para tratar 40 m<sup>3</sup>/h um total de 960 m<sup>3</sup>/dia. A água tratada é armazenada para posterior distribuição. A reservação apresenta capacidade total superior 300 m<sup>3</sup>; 000194

**Figura 29 – ETA SESC**



Fonte: SESC, 2017

#### **3.1.5.4 Avaliação da capacidade dos sistemas principais e isolados**

132. De acordo com a Lei Federal 11.445/2007 os recursos hídricos não integram os serviços público de saneamento básico, estando a utilização deste, sujeita a outorga de direito de uso emitidos pelo Órgão Estadual competente.

*Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.*

*Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.*

133. Para a obtenção de dados foram utilizadas como referência o Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016-2027 (Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista) e Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista 2011 (SABESP), com o propósito de verificar a capacidade dos mananciais que fazem parte da bacia hidrográfica do município de Bertiooga.

#### **3.2 Capacidade do manancial**

134. De acordo com o PBHBS/2016, o quadro abaixo foi calculado a partir da base topográfica 1:50.000 do IBGE e de um traçado mais detalhado da Baixada Santista e suas sub-bacias, bem como levou em consideração a



precipitação média anual original do estudo da Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo (DAEE, 1983, 1994 e 2006); ele apresenta a disponibilidade hídrica superficial ( $Q_{médica}$ ,  $Q_{7,10}$  e  $Q_{95\%}$ ) para as 5 sub-bacias da Baixada Santista.

000195

**Quadro 16 - Disponibilidade Hídrica Superficial à Cota "Zero"**

Sub-bacias	Área (km <sup>2</sup> )	Prec. média ponderada anual (mm)	Q média específica (L/s.km <sup>2</sup> )	Vazões de referência (L/s)		
				Q média (L/s)	Q7,10	Q95
Rio Itapanhaú (sem Afluente)	154,8	3.017	65,58	10.151,70	2.479,70	3.766,30
Rio Itapanhaú (com Afluente)	368,8	2.896	61,75	22.769,70	5.561,70	8.447,60
Rio Itatinga	118,9	2.636	53,58	6.368,70	1.555,60	2.362,80
Rio Itaguapé	95,1	3.022	65,72	6.249,30	1.526,50	2.318,50
Ribeirão Sertãozinho	133	2.086	36,25	4.834,00	1.180,80	1.793,40
Rio Guaratuba	127	2.844,00	60,13	7.630,00	1.863,70	2.830,70
Rio Guaratuba (com o aumento da reversão para o Alto Tietê)	127	2.844,00	60,13	7.630,00	1.863,70	2.830,70
Total sub-bacias	629,10	13.605,00	281,26	35.233,70	8.606,30	13.071,70

Fonte: Prefeitura do Município de Bertiooga, adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016 -2027

135. Ainda segundo PBHBS/2016, realizou a exclusão de toda a planície abaixo da cota 5 m (Datum vertical: Marégrafo e Imbiúna, SC), com o propósito de calcular a disponibilidade hídrica de águas doces na Baixada Santista, assim recalculou no quadro a seguir a disponibilidade hídrica superficial apenas para os cursos d'água constantes das folhas topográficas do IBGE na escala 1:50.000 resultando em um valor inferior (7,38 m<sup>3</sup>/s) em relação ao quadro anterior (8,60 m<sup>3</sup>/s), diferença de 1,22 m<sup>3</sup>/s.

**Quadro 17 - Sub-bacias município de Bertiooga**

Sub-bacias	Vazões de referência (L/s) Q7,10
Rio Itapanhaú	2.480,00
Rio Itatinga	2.100,00
Rio Itaguapé	510,00
Ribeirão Sertãozinho	1.140,00
Rio Guaratuba	1.150,00



Total sub-bacias	7.380,00
------------------	----------

Fonte: Prefeitura do Município de Bertiooga, adaptado do Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista 2016 - 2027

136. Segundo o PDAABS/2011, o interesse específico do presente Plano Diretor de Abastecimento de Água, qual seja o aproveitamento de mananciais superficiais para o abastecimento da RMBS, foi desenvolvido um estudo de regionalização hidrológica específico para a região, onde se procurou estabelecer a disponibilidade hídrica das principais sub-bacias da área de estudo.

137. Ainda segundo o PDAABS/2011, os reflexos da presença da população flutuante são mais significativos no período de verão (alta temporada), mais precisamente nos meses de janeiro e fevereiro, o presente estudo avaliou a disponibilidade hídrica, para fins de elaboração dos balanços hídricos, exclusivamente nesses dois meses, que também coincidem com o período de maior precipitação na região. Portanto, os dados de disponibilidades hídricas são apresentados para os dois períodos em questão – Período de Verão (Janeiro/Fevereiro) e Anual (ano civil completo).

**Quadro 18 - Disponibilidade Hídrica nos Pontos de Captação do Município de Bertiooga**

Sistema Produtor		Recurso Hídrico	Área de Drenagem	Vazão Outorgada (L/s)	Q7,10 (L/s)		Q95 (L/s)	
Município	Sistema				Anual	Jan/Fev	Anual	Jan/Fev
Bertiooga	Caruara	Rio do Macuco	1,7	22	27	35	32	39
	Furnas	Ribeirão das Furnas	2,5	62	50	60	57	68
	Pelaes	Córrego Pelaes	2	58	40	48	46	54
	Itapanhaú	Rio Itapanhaú	150	418	1565	2344	1819	2629
	São Lourenço	Ribeirão São Lourenço	1,93	25	23	39	27	44
	Boracéia	Afl. do Ribeirão Pedra Branca	4,6	90	44	52	51	58
<b>Total do Sistema Produtor</b>			<b>162,73</b>	<b>675</b>	<b>1749</b>	<b>2578</b>	<b>2032</b>	<b>2892</b>
<b>Captações Previstas/Analisadas</b>								
Bertiooga	Boracéia	Ribeirão dos Morrotes	5,56	-	53	68	62	76
	Itapanhaú	Rio Itapanhaú (Cota 100m)	132,38	-	1333	1987	1553	2228
Bertiooga / Guarujá	Jurubatuba	Rio Itapanhaú (Cota 722,5m)	81,23	-	648	1040	754	1166
	Itatinga	Rio Itatinga	98,76	Impl. Autorizada 1288	1226	2546	1760	2790



Fonte: PDAABS 2011, SABESP.

138. A soma das vazões hidrológicas, de 2.578 L/s no verão e 1.749 L/s no restante do ano, é um valor maior do que o atualmente captado na somatória de todos os sistemas 675 L/s.

139. Conforme mencionado acima, a quantidade captada (outorgada) é menor que a vazão hidrológica, porém ressalta-se que devem ser realizados estudos aprofundados quanto a novas captações na Bacia do Rio Itapanhaú, visando obter dados para que não ocorra o comprometimento do complexo estuarino, garantindo ainda a segurança hídrica do abastecimento público do município de Bertioga.

140. Cabe ressaltar que se encontra em fase de licenciamento as Obras de Aproveitamento da Bacia do Rio Itapanhaú para Abastecimento da RMSP. De acordo com Relatório de Impacto Ambiental – RIMA/2015, diz que a porção da sub-bacias do rio Itapanhaú, a montante do local da captação no Rio Sertãozinho, assim como o traçado da adutora e linha de transmissão, estão situados no território do município de Biritiba Mirim, pertencente à RMSP, e o rio Itapanhaú a partir de ponto pouco a jusante da captação localiza-se na Baixada Santista, para onde as águas desse rio escoam, alcançando o Oceano Atlântico em estuário no município de Bertioga.

141. As águas captadas no Rio Itapanhaú serão destinadas ao reservatório de Biritiba, que se localiza na divisa dos municípios de Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim. Ainda neste quesito, vale ressaltar que o rio Itapanhaú atravessa o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e o Parque Estadual Restinga de Bertioga, e que a maior parte das obras do empreendimento estão localizadas na Zona de Amortecimento do PESM, todas elas, unidades de conservação de proteção integral administradas pela Fundação Florestal, sendo que até a presente data o Parque Estadual Restinga de Bertioga não apresenta plano de manejo, portanto não apresenta ainda zona de amortecimento.



### 3.3 Capacidade de tratamento

142. Os sistemas de tratamento atendem as condições legais de qualidade de água, a funcionalidade das ETA's projetadas os sistemas produtores principais existentes no município de Bertioga estão apresentados no quadro 17 a seguir.

**Quadro 19 – Capacidade de tratamento de água por sistema produtor**

Sistema produtor	Unidade de tratamento	Capacidade (l/s)
Furnas/Pelaes	ETA Furnas Pelaes	180
Itapanhaú	ETA Itapanhaú	200
	ETA Riviera de São Lourenço	278
São Lourenço	ETA São Lourenço	25
Boracéia	ETA Boracéia	90
Costa do Sol	ETA Costa do Sol	27
Guaxinduva	ETA SESC	11,11
Afluente Ribeirão dos Monos	Guaratuba II	
<b>Total</b>		<b>811,11</b>

Fonte: Prefeitura de Bertioga - Secretaria de Meio Ambiente



000199

### 3.4 Capacidade de reservação das instalações

143. O Quadro 19 apresenta a capacidade de reservação de água tratada das estações de tratamento operadas no município de Bertioga.

**Quadro 20 - capacidade de reservação das instalações**

Sistema	Instalações	Tipo de Reservatório	Capacidade (m <sup>3</sup> )
Furnas/Pelaes	Furnas Pelaes	Semi-enterrado	900
		Metálico	5.000
Itapanhaú	ETA Itapanhaú	Apoiado	2.000
	Reservatório Vista Linda	Metálico	3.000
	Reservatório Indaiá	Metálico	3.000
	ETA Riviera de São Lourenço	Metálico	10.000
São Lourenço	ETA São Lourenço	Apoiado, Circular	1.000
Boraceia	ETA Boraceia	Apoiado, Circular	600
Costa do Sol	ETA Costa do Sol	Apoiado, Circular	1.000
		Elevado, Torre	600
Alfunte Ribeirão Monos	Guaratuba II	Apoiado	700
		Elevado, Torre	300
<b>Total</b>			<b>28.100</b>

144. No total o município apresenta uma reservação de 28.100 m<sup>3</sup>, distribuídos nos sistemas de tratamento.

### 3.5 Condição atual do sistema de esgotamento sanitário

145. O município de Bertioga apresenta atualmente 03 (três) estações de tratamento de esgoto.



000200

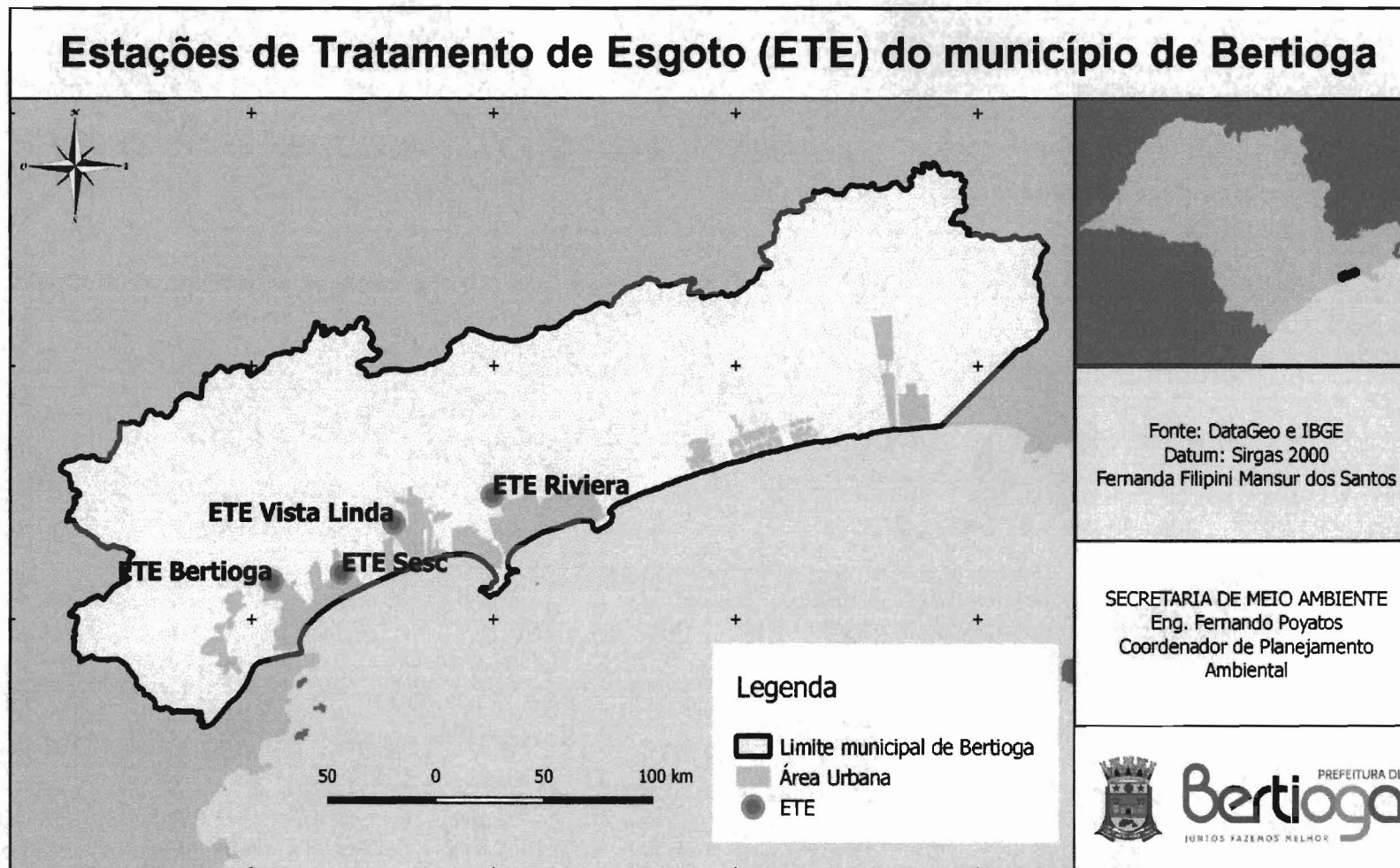
146. O sistema de esgotamento sanitário do município de Bertioga é dividido em dois subsistemas denominados, a saber: Público e Isolado (autônomo). Ainda neste sentido, no município, a Unidade SESC Bertioga possui um sistema privado de tratamento de esgoto, que se enquadra, de acordo com a Lei 11.445/2007 no artigo 5º, a saber:

*Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.*

147. O Subsistema Público é operado pela SABESP e o Isolado é operado pela Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço. Ambos apresentam operação completa no tratamento do esgoto, que serão descritos abaixo.



Mapa 8 – Estações de Tratamento de Esgoto no Município de Bertioga



000202

### 3.5.1 Subsistema Público – SABESP

148. A Sabesp opera duas estações de tratamento de esgoto, sendo ETE Bertioga I e ETE Vista Linda.

149. Segundo dados da SABESP, referente ao mês de dezembro de 2016, a rede coletora de esgoto apresenta uma extensão aproximada de 209 km, 11 km de coletores, interceptores, emissários e 10.969 ligações totais.

#### a) ETE Bertioga I

150. A ETE Bertioga I abrange a região localizada a sudoeste, delimitada pelo canal de Bertioga e a colônia de férias do SESC. Esta área possui sistema de esgotos sanitário, apresentando 10.518 economias e 6.812 ligações totais, composto ainda de rede coletora de esgoto, 09 (nove) estações elevatórias e 01 (um) estação de tratamento localizada junto à Rua Manoel Gajo, 2547 – Parque Estoril. A implantação se iniciou no ano de 1986.

**Figura 30 – Vista da ETE Bertioga I**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

151. O sistema da ETE Bertioga I é realizado por meio do processo tipo biológico aeróbio - lodos ativados em bateladas. O sistema foi projetado de forma modulada, facilitando a implantação de novos módulos com a ampliação da rede coletora de esgotos, de forma que o sistema não se encontra saturado. A capacidade de tratamento é de 192 l/s. Os efluentes coletados no sistema de esgotamento sanitário de Bertioga são lançados no Rio Itapanhaú.

152. De acordo com Sabesp, no ano e 2016, foram tratados 2.677.955 m<sup>3</sup> de esgoto, o que representa um tratamento de aproximadamente 84,92 l/s de



esgoto. A estação apresenta aproximadamente 84% de eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO<sup>16</sup>.

153. Resumo do processo de tratamento esgoto por lodo ativado por batelada, é descrito a seguir:

- Consiste em submeter esgotos brutos ou pré-decantados à aeração artificial, em reatores biológicos denominados Tanque de Aeração (TA).
- A denominação de "Lodos Ativados" deve-se ao fato de que o próprio lodo contido no esgoto bruto, quando submetido à aeração, adquire a propriedade de estabilizar a matéria orgânica afluyente, sendo de alguma forma "ativado" por aeração.
- O objetivo da aeração é duplo: transferir oxigênio ao interior do líquido e manter a massa aerada agitada a fim de homogeneizá-la impedindo o fenômeno de decantação dentro do TA.
- Assim, o sistema de tratamento por meio de lodos ativados é um processo biológico, no qual a mistura do despejo com o lodo ativado floculante é agitada e aerada.

154. Descrição e Função das Unidades de Tratamento.

- Peneiramento – Responsável pela retenção de sólidos pesados e sobrenadantes.
- Desarenação – Responsável pela decantação e retirada de areia.
- Aeração – Responsável pelo fornecimento de oxigênio para a criação de bactérias para degradação do esgoto.
- Válvula de Saída – Responsável pela retirada da parte líquida do tanque para o lançamento no corpo receptor, após passar pelo tanque de contato (TC).
- Tanque de Contato (TC) – Responsável pela desinfecção através de gás cloro para descarte no corpo receptor dentro dos parâmetros legais.
- Desidratação de Lodo – Depois de decantado são enviados aos adensadores e posteriormente para o tanque de lodo onde será desidratado para disposição em aterro sanitário.

<sup>16</sup> Estadual – Decreto 8468/76 - Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

• Máximo/ano de 60 mg/L ou Remoção de 80%.

**Figura 31 – Chegada do esgoto bruto na ETE Bertioga I**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

155. Os resíduos sólidos gerados na ETE Bertioga são encaminhados para o Aterro Sanitário Sítio das Neves, no município de Santos. No sistema de gradeamento foram geradas 25 toneladas de resíduos e aproximadamente 170 toneladas de lodo.

**Figura 32 – Módulos de tratamento da ETE Bertioga**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

**Figura 33 – Ponto de lançamento da ETE Bertioga I no Rio Itapanhaú**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

**b) ETE Vista Linda**

156. A ETE Vista Linda abrange a região nordeste do Município de Bertioga, que até o ano de 2002 não possuía rede coletora de esgotos. No ano de 2010 foram construídas a de rede coletora de esgoto, 14 estações elevatórias e a estação de tratamento localizada na Rua Eng. Eduardo Correia Costa, s/n - bairro Chácaras.

**Figura 34 – Vista da ETE Vista Linda**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

157. A ETE Vista Linda atende os bairros Jardim Rafael, Jardim Vista Alegre, Jardim Vista Linda, Jardim Indaiá e Jardim São Lourenço, nesta região o sistema de esgotos sanitário, apresenta 6.419 economias e 4.157 ligações totais.

158. O sistema da ETE Vista Linda é realizado por meio do processo tipo biológico aeróbio - lodos ativados em bateladas, obtendo a mesma descrição do sistema da ETE Bertioga I. O sistema foi projetado de forma modulada, facilitando a implantação de novos módulos com a ampliação da rede coletora de esgotos, de forma que o sistema não se encontra saturado. A capacidade de tratamento é de 84 l/s.

159. De acordo com Sabesp, no ano de 2016, foram tratados 1.222.617 m<sup>3</sup> de esgoto, o que representa um tratamento de aproximadamente 34,76 l/s de esgoto. A estação apresenta aproximadamente 93% de eficiência de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO.

160. Os resíduos sólidos gerados na ETE Bertioga são encaminhados para o Aterro Sanitário Sítio das Neves, no município de Santos. No sistema de gradeamento foram geradas 18 toneladas de resíduos, 213 toneladas de resíduos coletados na caixa de areia e aproximadamente 510 toneladas de lodo.

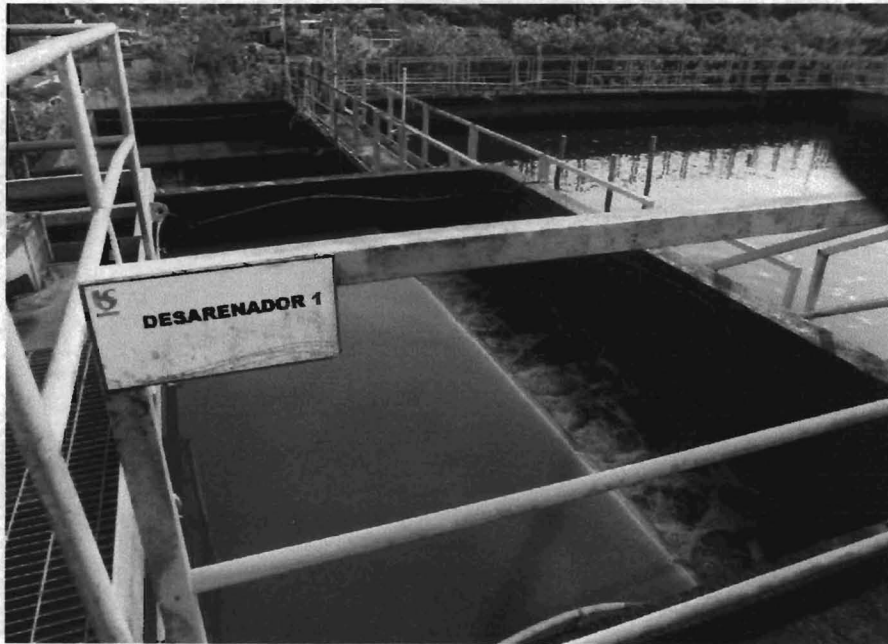
**Figura 35 – Chegada do esgoto bruto**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

161. No Jardim São Lourenço, parte do esgoto é coletado e enviado para uma elevatória que realiza o bombeamento por meio de tubulação que passa dentro do loteamento Riviera de São Lourenço com destino à ETE Vista Linda.

**Figura 36 – Processo de desarenação**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

**Figura 37 – Tanque de aeração**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

### 3.5.2 ETE Riviera de São Lourenço

162. O esgoto coletado junto aos apartamentos, casas e estabelecimentos comerciais do Loteamento Riviera de São Lourenço é enviado a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), localizada do outro lado da Rodovia Rio-Santos, a aproximadamente 4 km da praia.

163. Tratamento biológico com pré e pós tratamento físico-químico. O tratamento preliminar é composto por gradeamento, calha parshall – medição de vazão e caixa de sedimentação de areia. O tratamento primário – TPQA (tratamento primário quimicamente assistido), o secundário é composto por 02 lagoas pulmão, 2 lagoas facultativas em paralelo, 1 lagoa de maturação, 1 removedor de algas, 1 tanque de ácido clorídrico para correção do PH e sistema de desinfecção por cloro gás.

164. O lançamento é realizado no corpo receptor Rio Itapanhaú com eficiência em torno de 86% de redução de DBO.

**Figura 38 – Vista Aérea do ETE Riviera de São Lourenço**



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

165. Desde sua concepção, o projeto foi previsto para ser executado em etapas. Para se adequar ao aumento da população e chegar ao patamar em que se encontra hoje, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) sofreu mudanças ao longo dos anos: começou com um processo biológico e, atualmente, também recebe tratamento físico-químico. A metodologia permitiu sanar a questão do alto grau de variação populacional e, como decorrência, das oscilações na produção de carga orgânica.

166. Cabe destacar que as instalações do sistema de tratamento de esgoto sanitário da Riviera de São Lourenço estão executadas para receber os efluentes gerados quando da implantação total do Plano Urbanístico, não necessitando de nenhuma ampliação adicional.

**Figura 39 – Estação elevatória de Esgoto**



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

**Figura 40 – Lagoa Anaeróbia**



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

**Figura 41 – Lagoas facultativas e maturação**

000210



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

**Figura 42 – Esgoto tratado**



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

**Figura 43 - Lançamento do efluente**



Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017

### **3.5.3 Unidade SESC Bertioga – Sistema Privado**

167. O processo empregado para tratamento do esgoto da unidade SESC Bertioga é do tipo “Lodo Ativado”, com aeração prolongada fluxo contínuo, o seu princípio de funcionamento é totalmente biológico, não precisando utilizar nenhum tipo de produto químico. A estação foi projetada para atender uma população de 2.000 pessoas, tendo uma capacidade de tratamento de 36 m<sup>3</sup>/h (10l/s) totalizando 864 m<sup>3</sup>/dia. Apresenta uma capacidade de remoção de carga superior a 95% de eficiência. Todo esgoto tratado é bombeado para o corpo receptor no Rio Itapanhaú, dentro dos padrões exigidos por leis ambientais.

**Figura 44 – Vista aérea da ETE SESC**



Fonte: SESC, 2017

**Figura 45 – Vista da entrada da ETE SESC Bertioga**



Fonte: Prefeitura de Bertioga – Secretaria de Meio Ambiente

168. A ETE do SESC se encontra em processo de modernização com a substituição do sistema tipo lodo ativado para membranas ultra filtrantes. O novo sistema permitirá que aproximadamente 94% do efluente tratado retorne para uso nas instalações do centro de férias no formato de água de reuso para alimentação das instalações de hospedagem (bacia sanitária), lavagem de piso e rega de jardim.



#### **4. PROJEÇÃO POPULACIONAL E DOS DOMICÍLIOS**

##### **4.1. Metodologia**

169. A projeção populacional do município de Bertioga foi realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade, por meio da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, que contratou os serviços da Fundação para realizar as projeções de população e de domicílios, estando estas projeções vinculadas com a divulgação de Censos Demográficos do IBGE. A projeções são necessárias para subsidiar a caracterização da demanda por saneamento do município. Este item considerou a: “Projeção da População e dos Domicílios para os municípios do Estado de São Paulo: 2010-2050”.

170. Para projeção de população, a Fundação Seade utiliza-se do Método dos Componentes Demográficos que considera a interação dos três componentes básicos responsáveis pelo crescimento populacional: a fecundidade, a mortalidade e a migração, permitindo o estabelecimento de diferentes hipóteses sobre o comportamento futuro destas variáveis, assim como uma melhor compreensão da participação de cada variável no crescimento populacional.

171. A projeção dos domicílios foi realizada pelo método conhecido como Taxas de Chefia ou Pessoas Responsáveis pelos Domicílios, que considera a hipótese de que existe uma relação entre o crescimento do número de domicílios e a população a partir da faixa entre 15 e 19 anos até o grupo aberto de 70 anos ou mais.

172. O número de domicílios na área atendível compõe uma das variáveis utilizadas no cálculo dos índices de atendimento e de cobertura com os serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos.

##### **4.2 Estimativa de população e de domicílios atendíveis**

173. O Quadro 21 apresenta a estimativa anual de população e de domicílios para o município de Bertioga:



Quadro 21 - Estimativa de População e de Domicílios – 2017/2046 (ano inicial/ano final)

ANO	Projeção Seade 2017-2046				Área Atendível			
	População		Domicílios		Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário	
	Total	Urbana	Total	Urbana	Pop	Dom	Pop	Dom
2017	59.353	58.713	57.883	56.451	33.798	32.496	33.798	32.496
2018	60.897	60.276	59.822	58.421	34.698	33.630	34.698	33.630
2019	62.482	61.878	61.826	60.454	35.620	34.801	35.620	34.801
2020	63.905	63.320	63.440	62.107	36.451	35.752	36.451	35.752
2021	65.152	64.588	64.633	63.347	37.180	36.466	37.180	36.466
2022	66.424	65.879	65.851	64.609	37.924	37.193	37.924	37.193
2023	67.721	67.194	67.096	65.897	38.681	37.934	38.681	37.934
2024	69.043	68.534	68.368	67.210	39.452	38.690	39.452	38.690
2025	70.257	69.765	69.605	68.487	40.161	39.425	40.161	39.425
2026	71.356	70.882	70.803	69.724	42.201	41.511	42.201	41.511
2027	72.472	72.016	72.023	70.981	44.295	43.659	44.295	43.659
2028	73.606	73.166	73.265	72.259	46.445	45.869	46.445	45.869
2029	74.758	74.333	74.531	73.559	48.650	48.144	48.650	48.144
2030	75.789	75.380	75.583	74.647	50.821	50.327	50.821	50.327
2031	76.696	76.303	76.413	75.513	51.444	50.911	51.444	50.911
2032	77.614	77.236	77.255	76.390	52.073	51.502	52.073	51.502
2033	78.543	78.179	78.109	77.278	52.708	52.101	52.708	52.101
2034	79.484	79.133	78.977	78.177	53.352	52.707	53.352	52.707
2035	80.340	80.002	79.808	79.038	53.938	53.288	53.938	53.288
2036	81.109	80.784	80.600	79.859	54.465	53.841	54.465	53.841
2037	81.886	81.574	81.400	80.688	54.997	54.400	54.997	54.400
2038	82.670	82.370	82.212	81.526	55.534	54.965	55.534	54.965
2039	83.462	83.172	83.035	82.373	56.075	55.536	56.075	55.536
2040	84.184	83.905	83.763	83.125	56.569	56.043	56.569	56.043
2041	84.835	84.566	84.395	83.780	57.015	56.485	57.015	56.485
2042	85.491	85.232	85.034	84.442	57.464	56.931	57.464	56.931
2043	86.153	85.903	85.680	85.110	57.916	57.381	57.916	57.381
2044	86.819	86.579	86.334	85.785	58.372	57.836	58.372	57.836
2045	87.447	87.215	86.978	86.448	58.801	58.283	58.801	58.283
2046	88.034	87.809	87.612	87.099	59.201	58.722	59.201	58.722

Fonte: SABESP, 2017.



## 5. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

### 5.2 Projeção da Demanda de Água

174. Inicialmente, o estudo de demanda foi desenvolvido no âmbito da Revisão do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista – PDAABS/2011, a partir de elementos definidos no Estudo Demográfico desenvolvido para esse estudo (população fixa e flutuante, número de domicílios ocupados e de uso ocasional), bem como de dados operacionais, limites dos setores de abastecimento, indicadores de consumo, índices de perdas e de coeficientes de variação de consumo. O referido estudo abrangeu os 9 municípios da RMBS.

175. Posteriormente, considerando o tempo decorrido desde a elaboração do referido estudo e buscando a padronização dos procedimentos de contratualização com os vários municípios, adotou-se a Projeção Seade 2010-2050, elaborada pela Fundação Seade.

176. O parâmetro específico adotado para o estudo de demanda foi o do “consumo total por economia residencial”, expresso em  $m^3/economia.mês$ , calculado a partir do volume medido total no ano e do número de economias residenciais ativas.

177. 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 e sistemas autônomos.

### Conceitos Gerais – Vazões de Água

178. A demanda média foi definida como a soma do consumo total com a parcela de perda real, tendo sido calculada para a RMBS e para cada município.

---

---

$$\text{DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA} = \text{DEMANDA MÉDIA} * (k_1=1,2)$$

---

---

Onde,

---

---

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

---

---

e

---

---

$$\text{CONSUMO TOTAL} = \text{CONSUMOS (Residencial + Comercial + Industrial + Público + Operacional) + Grandes Consumidores}$$

---

---



179. O resultado da projeção de demanda máxima diária para o período anual está apresentado no Quadro 20.

**Quadro 22 - Projeção da Demanda Máxima Diária – Período Anual (L/s)**

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Bertioga
2017	8.475	359
2018	8.532	362
2019	8.587	370
2020	8.644	377
2021	8.623	381
2022	8.616	385
2023	8.614	390
2024	8.617	395
2025	8.616	400
2026	8.614	396
2027	8.609	398
2028	8.595	400
2029	8.578	403
2030	8.552	406
2031	8.599	417

Fonte: SABESP, 2017.

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Bertioga
2032	8.645	421
2033	8.692	425
2034	8.739	430
2035	8.795	434
2036	8.829	438
2037	8.863	442
2038	8.896	446
2039	8.930	450
2040	8.961	455
2041	8.986	458
2042	9.012	461
2043	9.035	465
2044	9.059	468
2045	9.079	472
2046	9.098	475

180. Ainda neste sentido, para este plano 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 sobre a parcela das economias residenciais ativas com características de consumo anual característico da população fixa. As ampliações dos sistemas de água são definidas com base nessa demanda de verão, ou seja, para o abastecimento de todas as economias atendidas projetadas com ocupação média. A projeção pode se visualizada no quadro 22.



**Quadro 23 - Projeção da Demanda Máxima Diária – Período de Verão (L/s)**

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Bertioga
2017	10.787	482
2018	10.859	504
2019	10.928	527
2020	11.003	551
2021	10.991	559
2022	10.999	567
2023	11.013	575
2024	11.036	585
2025	11.061	594
2026	11.080	601
2027	11.097	608
2028	11.099	617
2029	11.097	626
2030	11.085	633
2031	11.167	640

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Bertioga
2032	11.251	647
2033	11.335	654
2034	11.419	661
2035	11.511	668
2036	11.580	675
2037	11.648	681
2038	11.717	688
2039	11.786	695
2040	11.850	701
2041	11.905	706
2042	11.962	712
2043	12.016	718
2044	12.070	724
2045	12.119	730
2046	12.168	736

### 5.3 Projeção das Vazões de Esgoto

181. O estudo das vazões para os sistemas de esgoto da RMBS foi desenvolvido a partir de elementos definidos no estudo demográfico elaborado pela Projeção Seade para o período 2010-2050, bem como, por elementos da revisão do PDAABS/2011 como indicadores de consumo e outros, além de dados operacionais, limites de bacias de esgotamento, abrangendo os 9 municípios atendidos pela Sabesp.

182. 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.

#### Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto



183. O estudo de vazões de esgoto abordou prioritariamente as projeções de vazões coletadas e tratadas para cada um dos municípios que integram a RMBS.

184. 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.

**VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO COLETADO = [(Consumo medido + Parcela de Perda Aparente) \* Coef. de Retorno] + (Extensão de Rede de Esgoto \* Taxa de Infiltração)**

185. Segundo a SABESP (2017), para a determinação do consumo medido são consideradas todas as categorias de uso da água, qual seja, residencial, comercial, público, industrial e usos emergenciais e sociais.

186. Ainda de acordo com a SABESP, o coeficiente de retorno ou taxa de retorno representa o percentual de volume disponibilizado para consumo através das ligações domiciliares e outras formas de abastecimento, que se considera ser encaminhado para o sistema de esgoto, por meio das redes de coleta de esgoto, cujo valor adotado foi 0,8. A taxa linear de infiltração assume valores diferenciados em função do tipo de solo em que a rede coletora está assentada. Para a litoral foi assumido o valor de 0,3 (L/s)/km de rede coletora, que é utilizado em estudos e projetos para a região.

187. A vazão de esgoto tratada é a vazão que efetivamente chega às Estações de Tratamento – ETE's, por meio do sistema de coletores tronco e interceptores, e para a qual são definidas as capacidades das ETE's no horizonte de planejamento. É calculada a partir da vazão coletada e da efetividade e eficiência do sistema de afastamento, traduzido para efeito de cálculo, pelo indicador "Índice de Tratamento de Esgoto - ITEC".

**VAZÃO MÉDIA DE ESGOTO TRATADO = Vazão Média de Esgoto Coletado \* Índice de Tratamento (ITEC)**

188. 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 sanitários atendidos pela SABESP, definida no Anexo I.

189. No Quadro 23 encontra-se a projeção da vazão de esgoto tratado para o município de Bertiooga, conforme critérios indicados acima.



**Quadro 24 - Projeção das Vazões Médias de Esgoto Tratado de Verão (L/s)**

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s) Bertiooga	ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s) Bertiooga
2017	161	2032	490
2018	207	2033	495
2019	227	2034	501
2020	276	2035	506
2021	303	2036	511
2022	321	2037	516
2023	340	2038	521
2024	360	2039	526
2025	380	2040	531
2026	391	2041	535
2027	403	2042	540
2028	410	2043	545
2029	417	2044	549
2030	479	2045	554
2031	484	2046	559

Fonte: SABESP, 2017.

## 6. ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

### 6.1 Atendimento à Demanda de Água

190. A partir da disponibilidade hídrica 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 mananciais, de tratamento, de adução e reservação de água tratada.

191. A avaliação das intervenções necessárias nos Sistemas de Água do município não considera apenas a visão do atendimento em sua área de abrangência, mas como já é realizado no sistema Boracéia admite-se, soluções regionais para a produção de água. Esta intervenção poderá ocorrer, como exemplo no sistema Caruara, podendo no futuro realizar o abastecimento do Bairro Caibura. Assim, as soluções para o atendimento às demandas passaram a ter um caráter regional, com a implantação de sistemas integrados de abastecimento de água, beneficiando mais de um município.



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

- Manutenção integral dos sistemas produtores atuais (mananciais e ETAs);
- Agregar ao sistema de produção das águas, os mananciais situados em regiões (ou áreas) onde não há enquadramento na Lei Federal 11.445/2007, em especial ao Artigo 10, parágrafos 1º e 2º.
- Atendimento à demanda máxima diária de verão;
- 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.

193. 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, tendo como principais intervenções:

- Obras e ações para adequação do sistema;
- Investimento para expansão e crescimento vegetativo;
- Ampliação dos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água;
- Ampliação da disponibilidade hídrica;
- Ampliação da capacidade de produção do sistema;
- Ampliação e adequação do Sistema Adutor;
- Redução de perdas;
- Ampliação da capacidade de reservação de água tratada (reservatórios);
- Renovações dos ativos do sistema existente, fundamental para a manutenção da base existente.

## **6.2 Atendimento à Vazão Tratada de Esgoto**

194. 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 Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs 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 ETEs para atendimento à previsão de vazão média de esgoto e melhoria do efluente.



A todas essas ações propostas está associada à ampliação dos índices de coleta e de tratamento do esgoto coletado, de acordo com as metas estabelecidas.

195. Além das ações necessárias para a expansão do sistema de esgoto e de adequação das ETEs 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.

196. Destacam-se como principais conjuntos de intervenções:

- Programa Onda Limpa – Etapa Complementar e Etapas Futuras;
- Investimento para expansão e crescimento vegetativo;
- Ampliação da coleta dos esgotos;
- Execução de coletores tronco;
- Execução de elevatórias e linhas de recalque;
- Renovações dos ativos do sistema existente.



## 7. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

### 7.1. OBJETIVOS

197. O Plano Municipal de Saneamento do município de Bertioga foi elaborado tendo como objetivo a universalização do saneamento básico para os serviços relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ressalte-se que os outros serviços que compõem a definição de “saneamento básico”, como: limpeza urbana, resíduos sólidos, drenagem e águas pluviais, estão sendo elaborados de forma específica para cada tipo de serviço, conforme previsão legal.

198. Ainda nesta vertente, são também objetivos determinantes que compõem o Plano Municipal:

- a sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços, expressa no uso racional dos recursos hídricos e da energia; na proteção e preservação dos mananciais, das várzeas, mangues e canais dos cursos d'água e das áreas legalmente protegidas;
- a qualidade, regularidade e eficiência da prestação dos serviços, expressa na qualidade da água distribuída, dos esgotos dispostos e dos serviços prestados; na regularidade dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgotos, sem descontinuidades comprometedoras da qualidade de vida e bem estar da população; e na eficiência da operadora relativamente aos serviços prestados e ao atendimento oferecido à população nos seus reclamos;
- a modicidade das tarifas praticadas, expressa na otimização das instalações existentes e das intervenções programadas; na adoção de metas progressivas e graduais de universalização do acesso aos serviços; e na utilização de recursos e soluções disponíveis localmente.

### 7.2. METAS

#### 7.2.1. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

199. A universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, está representada pela ampliação do atendimento, que deveria idealmente atingir 100% da área municipal. Entretanto, os sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários têm custos de implantação bastante elevados, além do que a operação dos sistemas também demanda contínuos recursos que precisam, necessariamente, ser custeados pelos usuários – diretamente, por meio de tarifas, ou indiretamente por meio de impostos públicos.

200. Na área atendível pela SABESP, a cobertura atual do serviço de água em Bertioga já atingiu a universalização, atendendo o montante de 98% dos domicílios em áreas regulares. Já a cobertura dos serviços de coleta de esgoto, conforme informações da SABESP (dezembro de 2016), é de 53% dos



domicílios. Além disso, conforme informações coletadas, em alguns pontos da cidade, atendidos com coletores tronco, a população não realiza a ligação do esgoto. É estimado que uma pequena população que tem acesso aos coletores não realiza esta ligação. Neste caso, sugere-se um programa de educação ambiental para sensibilização da população quanto a importância da destinação adequada dos esgotos para prevenção de doença e trabalho de fiscalização com a identificação das residências que por ventura não se conectarem à rede para procedimentos administrativos e legais.

201. No caso do loteamento Riviera de São Lourenço o índice de atendimento é de 100% para o abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto. Vale ressaltar que está sendo previsto a ampliação do empreendimento, que atualmente se encontra embargada pelo Ministério Público Federal.

202. Deve-se mencionar, ainda, que existem em Bertioga áreas com ocupação irregular que totalizam 47,99 ha. Estas áreas não são atendidas pelos serviços de água e esgoto tendo em vista os impedimentos legais. De acordo com a SABESP, os valores dos investimentos para o atendimento desses serviços nessas áreas foram estimados em cerca de R\$ 4 milhões, considerando somente os elementos lineares como rede de distribuição de água e coleta de esgotos sanitários. Contudo deve-se ressaltar que este valor é a estimativa máxima para atendimento integral dessas áreas, sendo que em alguns casos, tendo em vista a localização das mesmas, o adequado seria a remoção da população, por se tratarem de áreas de preservação permanente.

### 7.2.2. Metas Propostas

**Quadro 25 - Metas para Cobertura com Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto e para Economias Conectadas ao Tratamento de Esgoto da SABESP**

ANO	Índice de Cobertura		Economias Conectadas ao Tratamento de Esgoto
	Abastecimento de Água	Coleta de Esgoto	
2020	98%	86%	100%
2024	98%	96%	100%
2028	98%	96%	100%
2032	98%	96%	100%
2036	98%	96%	100%
2045	98%	96%	100%



**Quadro 26 - Metas para Índice de Perdas Totais por ligação na Distribuição da Área de Atendimento da SABESP**

ANO	Atual Base 2017	2020	2024	2028	2032	2036	2046
Índice (Litros/ligação X dia)	307	284	268	261	259	257	257

**Quadro 27 - Metas de Universalização do Acesso aos Serviços para Bertiooga da Área de Atendimento da SABESP**

MUNICÍPIO DE BERTIOOGA						
Sistemas	Indicadores	*Índices Atuais	Metas			
			Emergencial	Curto Prazo (2017/2021)	Médio Prazo (2022/2025)	Longo Prazo (2026/2046)
Abastecimento de água	Índice Cobertura Abastecimento	ICA= 98%		98%	98%	98%
	Índice Perdas Totais (Litros/ligação X dia)	IPDt		284	268	257
Esgotamento Sanitário	Índice Cobertura Esgoto	ICE = 53%		86%	96%	96%
	Índice Economias Conectadas Tratamento	IEC = 100%		100%	100%	100%

203. As metas do loteamento da Riviera de São Lourenço, operados pela Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço, se diferenciam do sistema público, tendo em vista que o empreendimento se encontra em implantação. Atualmente o loteamento apresenta 100% de cobertura de água e esgoto. Ainda nesta vertente, a ETE da Riviera de São Lourenço já foi projetada e construída para a capacidade máxima previsto na concepção do empreendimento. Com a aprovação/liberação da expansão do empreendimento deverão ser implantadas imediatamente a infraestrutura para abastecimento de água, rede coletora de esgoto e destinação para o tratamento, sendo os custos de responsabilidade do incorporador.



## 8. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

204. As ações necessárias para atingir os objetivos e metas do Plano de Saneamento Básico passam necessariamente por três etapas:

- I. Ações Preliminares – Constituídas por ações necessárias anteriormente à implementação do Plano de Saneamento Básico, para criação das condições objetivas que permitirão implementá-lo; de competência essencialmente do titular dos serviços (a Administração Municipal);
- II. Ações Objetivas – Constituídas por ações de competência primordialmente dos operadores dos serviços de saneamento básico, mas também dos órgãos de regulação e fiscalização;
- III. Ações Corretivas – Constituídas por aquelas necessárias para ajuste dos procedimentos quando a implementação das ações programadas não demonstre estar sendo suficientemente adequada e eficaz para o atendimento das metas; de competência essencialmente dos operadores dos serviços com interveniência dos órgãos de regulação e fiscalização.

205. As ações, intervenções e previsões de investimentos tiveram o apoio técnico da SABESP, conforme previsto no §1º do Artigo 19 da Lei 11.445/2007, nas áreas de atuação da companhia. Para a área de intervenção do Loteamento da Riviera de São Lourenço, as ações e investimentos tiveram o apoio técnico da Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço<sup>17</sup> e da Empresa Sobloco Construtora S.A., que são responsáveis pelo planejamento, implantação, operação e manutenção do loteamento.

### 8.1. AÇÕES PRELIMINARES

- Institucionalização de Normas Municipais com designação dos entes responsáveis pelo planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços;
- Criação dos entes públicos designados, com definição das atribuições e edição das normas de procedimento correspondentes – estas inclusive para os entes privados envolvidos quando for o caso;
- Criação dos mecanismos de controle da prestação dos serviços, preferencialmente incluindo a participação da sociedade civil;
- Equacionamento da obtenção dos recursos necessários à implementação das obras, intervenções e ações previstas no Plano Municipal de Saneamento, possivelmente através da articulação com agentes regionais, estaduais ou federais;

<sup>17</sup> O loteamento da Riviera de São Lourenço começou a ser planejado na década de 70, sendo aprovado no ano de 1979. Toda a implantação do loteamento ficou a cargo da Empresa Sobloco Construtora S.A.



## 8.2. AÇÕES OBJETIVAS

- Revisão, pelos respectivos operadores de cada sistema componente do saneamento, das proposições de obras, intervenções e demais ações antevistas como necessárias no Plano Municipal de Saneamento, validando-as ou propondo outras mais efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;
- Efetiva implementação dos estudos, projetos, obras, intervenções e demais ações objetivas preconizadas (previstas neste Plano);
- Coleta sistemática dos parâmetros técnicos necessários à apuração dos indicadores utilizados para controle e avaliação da prestação dos serviços;
- Processamento dos dados coletados e disponibilização anual dos indicadores apurados a todos os envolvidos;
- Controle sistemático da evolução dos indicadores.

### 8.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água

206. O fator principal das ações objetivas para o sistema de abastecimento de água é a sua ampliação com vistas à universalização do atendimento e a melhoria da gestão do sistema. Estes fatores estão sustentados nos preceitos elementares na prestação dos serviços, visando a minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços a seus usuários e ao meio ambiente, a saber:

- Garantia de disponibilização regular e contínua de água tratada à população;
- Garantia de qualidade da água tratada distribuída à população;
- Ampliar a capacidade de reservação de água tratada nas ETA's.
- Redução da perda de água no sistema de abastecimento; e
- Melhoria da qualidade dos serviços à população.

207. Nos quadros 28 e 29 é apresentada uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas para abastecimento de água no Município, atualmente operada pela SABESP, e em específico para o Loteamento Riviera de São Lourenço. O planejamento das necessidades previstas para o sistema de abastecimento de água, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 9 adiante.



**Quadro 28 - Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água da Área de Atendimento da SABESP**

MUNICÍPIO DE BERTIOOGA						
Tipo de Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos	Metas	
					Abastecimento	Perdas (Litros/ligação X dia)
Emergencial	2017	-	-	-	98%	307
Curto Prazo	De 2017 a 2021	Itapanhaú	Ampliação do Sistema Produtor	R\$ 25.875.000,00	98%	284
			Ampliação do Sistema Distribuidor			
		São Lourenço	Ampliação do Sistema Produtor			
		Boracéia	Ampliação do Sistema Produtor			
			Ampliação do Sistema Distribuidor			
		Todo Município	Programa de Redução de Perdas			
Atendimento ao Crescimento Vegetativo						
Médio Prazo	De 2022 a 2025	Itapanhaú	Ampliação do Sistema Produtor	R\$ 24.473.000,00	98%	268
			Ampliação do Sistema Distribuidor			
		Costa do Sol	Ampliação do Sistema Produtor			
			Ampliação do Sistema Distribuidor			
		Todo Município	Gestão e Operação do sistema			
			Programa de Redução de Perdas			
Atendimento ao Crescimento Vegetativo						
Longo Prazo	De 2026 a 2046	Todo Município	Ampliação do Sistema Distribuidor	R\$41.065.000,00	98%	257
			Gestão e Operação do sistema			
			Programa de Redução de Perdas			
			Atendimento ao Crescimento			



			Vegetativo			
--	--	--	------------	--	--	--

Fonte: Prefeitura de Bertiooga e SABESP, 2017.

208. No quadro 29 é apresentado o plano de investimento para água no loteamento Riviera de São Lourenço.

**Quadro 29 - Resumo Investimento Água Loteamento da Riviera de São Lourenço**

UNIDADES	2018 -2022	2023 - 2027	2028 - 2034	TOTAL
<b>Produção</b> (captação/ adução de água bruta/ tratamento) <b>e Adução de Água Tratada</b>	2.986.000,72	835.000,87	-	3.822.000,59
<b>Reservação</b>	-	3.367.000,67	-	3.367.000,67
<b>Rede e Ligações</b>	1.139.000,22	500.000,53	545.000,16	2.184.000,91
<b>Renovação de Ativos</b>	2.567.000,87	2.900.000,65	4.447.000,89	9.916.000,41
<b>TOTAL - ÁGUA</b>	6.693.000,81	7.604.000,72	4.993.000,05	19.291.000,58

Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017.

### 8.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

209. O enfoque das ações objetivas para o sistema de esgotos sanitários é a ampliação com vistas à universalização do atendimento; melhoria do atendimento já praticado; o tratamento da totalidade dos esgotos coletados; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente, garantindo:

- Expansão da coleta dos esgotos visando a universalização da cobertura;
- Ampliação do sistema de afastamento dos esgotos coletados para tratamento;
- Ampliação da capacidade de tratamento das ETE's;
- Melhoria da qualidade do tratamento do esgoto;
- Renovação dos Ativos existentes.

210. Da mesma forma do abastecimento de água, será apresentada o resumo dos investimentos em esgoto no Município, atualmente operada pela SABESP, e em específico para o Loteamento Riviera de São Lourenço. O resumo consta nos quadros 30 e 31, respectivamente.



**Quadro 30 - Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário da Área de Atendimento da SABESP**

MUNICÍPIO DE BERTIOGA						
Tipo de Intervenção	Implantação	Unidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (milhões de reais)	Metas	
					Atendimento	Tratamento
Emergencial	2017	-	-	-	53%	100%
Em execução	2017	Chácaras Vista Linda, Jardim Vista Linda, Jardim Vista Alegre e Jardim Rafael	Implantação rede de esgoto		62%	100%
Curto Prazo	De 2017 a 2021	Tratamento e Afastamento de Esgotos (ETE, EEE, linhas de recalque, coletores, interceptores e outros)	Ampliação e Adequação sistema Esgoto	R\$ 12.898.000	86%	100%
		Redes de ligações de esgoto	Implantação rede de esgoto e expansão crescimento vegetativo	R\$ 56.166.000		
		Renovação de Ativos	Recuperação estruturas, substituições coletores e redes de coleta	R\$ 1.697.000		
		Outros		R\$ 1.365.000		
Médio Prazo	De 2022 a 2025	Tratamento e Afastamento de Esgotos (ETE, EEE, linhas de recalque, coletores, interceptores e outros)	Ampliação e Adequação sistema Esgoto	R\$ 26.173.000	96%	100%
		Redes de ligações de esgoto	Implantação rede de esgoto e expansão crescimento vegetativo	R\$ 60.173.000		
		Renovação de Ativos	Recuperação estruturas, substituições coletores e redes de coleta	R\$ 1.580.000		
		Outros		R\$ 184.000		
Longo Prazo	De 2026 a 2046	Tratamento e Afastamento de Esgotos (ETE, EEE, linhas de recalque, coletores, Interceptores e outros)	Ampliação e Adequação sistema Esgoto	R\$ 16.072.000	100%	100%
		Redes de ligações de esgoto	Implantação rede de esgoto e expansão crescimento vegetativo	R\$ 48.057.000		



000230

		Renovação de Ativos	Recuperação estruturas, substituições coletores e redes de coleta	R\$ 10.389.000		
		Outros		R\$ 7.515.000		

Fonte: Prefeitura de Bertioga e SABESP, 2017.

211. Desde a sua concepção, o projeto foi previsto para ser executado em etapas. Para se adequar ao aumento da população e chegar ao patamar em que se encontra hoje, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) sofreu mudanças ao longo dos anos: começou com um processo biológico e, atualmente, também recebe tratamento físico-químico. A metodologia permitiu sanar a questão do alto grau de variação populacional e, como decorrência, das oscilações na produção de carga orgânica.

212. Vale destacar que as instalações do sistema de tratamento de esgoto sanitário da Riviera de São Lourenço estão executadas para receber os efluentes gerados quando da implantação total do Plano Urbanístico, não necessitando de nenhuma ampliação adicional. No quadro 31 segue o resumo dos investimentos para o loteamento, com a previsão final em 2034, quando da implantação final do plano urbanístico aprovado.

**Quadro 31 - Resumo Investimento em esgoto no Loteamento Riviera de São Lourenço**

UNIDADES	2018 - 2022	2023 - 2027	2027 - 2034	TOTAL
Tratamento e Afastamento de Esgotos	-	-	-	-
Rede e Ligações de Esgoto	13.167.000,19	6.309.000,94	9.065.000,54	28.542.000,67
Renovação de Ativos	4.074.000,64	4.911.000,49	8.009.000,13	16.995.000,26
<b>TOTAL - ESGOTO</b>	<b>17.241.000,83</b>	<b>11.221.000,43</b>	<b>17.074.000,67</b>	<b>45.537.000,93</b>

Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017.

213. No quadro 32 é apresentado o resumo os investimentos previstos para o Município de Bertioga, visando a universalização dos serviços na área de atendimento da SABESP. No quadro 33 são apresentados os investimentos no loteamento Riviera de São Lourenço.

**Quadro 32 - Resumo dos Investimentos Previstos para o município Bertioga<sup>18</sup> da Área de Atendimento da SABESP**

ÁGUA, ESGOTO e OUTROS	2017 -2021	2022 -2025	2026 -2046	TOTAL
Água	25.875.000,00	24.473.000,00	41.065.000,00	91.414.000,00
Esgoto	72.126.000,00	88.110.000,00	80.485.000,00	240.720.000,00
Bens de Uso Geral	1.590.000,00	1.088.000,00	6.210.000,00	8.889.000,00
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>99.591.000,00</b>	<b>113.672.000,00</b>	<b>127.760.000,00</b>	<b>341.023.000,00</b>

Fonte: Prefeitura de Bertioga e SABESP, 2017.

<sup>18</sup> Excluir o loteamento Riviera de São Lourenço, pois o mesmo apresenta plano de expansão e investimento de específicos.



214. Para o loteamento Riviera de São Lourenço a composição do Plano de Investimentos visa o atendimento às suas demandas no horizonte da implantação do restante do Plano Urbanístico da Riviera de São Lourenço e de sua manutenção.

**Quadro 33 - Resumo Investimento no Loteamento Riviera de São Lourenço**

ÁGUA, ESGOTO e OUTROS	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2034	TOTAL
Água	4.125.000,94	4.704.000,07	545.000,16	9.375.000,17
Esgoto	13.167.000,19	6.309.000,94	9.065.000,54	28.542.000,67
Renovação de ativos	6.642.000,51	7.812.000,14	12.457.000,02	26.911.000,67
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>23.935.000,64</b>	<b>18.826.000,15</b>	<b>22.067.000,72</b>	<b>64.829.000,51</b>

Fonte: Associação dos Amigos do Loteamento da Riviera de São Lourenço, 2017.

**8.3. AÇÕES CORRETIVAS**

215. As ações corretivas poderão ser aplicadas a qualquer momento para a adequação dos serviços especificados neste plano, podendo implicar tanto em revisões de planos e programas quanto em revisão de procedimentos e metodologia de trabalho, cabendo aos agentes responsáveis pela fiscalização dos serviços a constatação da necessidade e aos agentes responsáveis pela operação dos sistemas à adequação e/ou revisão de seus planos, programas ou procedimentos.

216. O acompanhamento sistemático da prestação dos serviços especificados neste plano, deverão ter sua avaliação da eficiência da prestação dos serviços de saneamento por meio dos indicadores propostos (detalhados nos próximos capítulos), os quais serão apurados pelos operadores dos sistemas e disponibilizados aos demais órgãos, a saber: Prefeitura Municipal e Órgão Regulador dos serviços de saneamento.

217. Na hipótese de desvios que possam comprometer o atendimento às metas, o Órgão Operador deverá ser notificado para apresentar as justificativas cabíveis e, simultaneamente, revisar seus planos, programas ou procedimentos afetos aos resultados desfavoráveis apurados, de forma que a evolução da prestação dos serviços não apresente descontinuidades e se ajuste novamente à evolução progressiva estipulada no Plano Municipal de Saneamento.



## 9. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 9.1. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS

218. As intervenções propostas foram estimadas a partir do levantamento e análise do diagnóstico do sistema atual, com objetivo de alcançar as metas definidas para universalização.

219. A destacar que para se atingir as metas de atendimento faz-se necessário o viabilizar, na medida do possível, a regularização das áreas de ocupações irregulares existentes na área de atendimento, definidas neste plano como "áreas de expansão do atendimento". Quando da regularização das ocupações a operadora do sistema de água e esgoto deverá implantar a infraestrutura necessária para o adequado atendimento da população residente nesses locais.

220. A seguir são apresentadas as intervenções estimadas, como necessárias, com apoio dos estudos técnicos da SABESP. Os custos estimativos dessas obras e intervenções são apresentados por período: "2017-2021", "2022-2025" e "2026-2046".



000233

**Quadro 34 - Intervenções Propostas e Custos Estimados - Sistema de Abastecimento de Água na Área de atendimento SABESP**

Sistema / Subsistema	INTERVENÇÃO	INTERVENÇÃO POR PERÍODO			INVESTIMENTO TOTAL
		2017-2021 (Milhões reais)	2022-2025 (Milhões reais)	2026-2048 (Milhões reais)	
Sistema de Abastecimento de Água		25.875.000,00	24.473.000,00	41.065.000,00	R\$ 91.413.000,00
Itapanhaú	Ampliação da captação	X	-	-	-
	Adutora de água Bruta - 800 mm - 222m	X	-	-	-
	Ampliação da ETA (3º módulo)	X	-	-	-
	Ampliação Reservação - 01 uni - 1300 m³	X	-	-	-
	Estação Elevatória de água tratada e Adutora de água Tratada até Furnas-Pelaes (600mm - 10,9 Km)	X	-	-	-
	Reforma da ETA existente módulo de 100 L/s	-	X	-	-
São Lourenço	Reforma da Captação e implantação de acesso	X	X	-	-
Boracéia	Nova Captação Pedra Branca	X	-	-	-
	Implantação da Adutora de Água Bruta Morrotes (350mm - 5,3 Km)	X	-	-	-
	Ampliação da ETA Boracéia de 60 para 90 L/s	X	-	-	-
	Implantação de reservatório 2.000 m³	X	-	-	-
Costa do Sol	Ampliação do Sistema Produtor de Água - ETA (50 L/s)	-	X	X	-
	Reservatório de Fibra 15 m³	-	X	X	-
Em todo o Município	Materiais Diversos e Serviços para Operação do Sistema	X	X	X	X
	Programa corporativo de Perdas - Setorização, DMC, Macromedidores, UMA Regularização de ligações favelas	X	X	X	X
	Rede e Ligações	X	X	X	X



000234

## 9.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

221. Neste tópico apresentam-se os programas, planos e ações voltados especificamente ao sistema de abastecimento de água. Os programas, planos e ações voltadas ao sistema de gestão dos sistemas de água e esgotos, por serem comuns aos dois sistemas, são apresentados ao final do capítulo 10 seguinte, que aborda o sistema de esgotamento sanitário.

### a) Monitoramento da Qualidade da Água

222. Monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada, visando o cumprimento integral da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde, por parte da Vigilância Sanitária Municipal – VISA, objetivando detectar anomalias e implementar correções nos procedimentos de tratamento, bem como estudar a necessidade de implantar melhorias no processo de tratamento da água bruta dos mananciais superficiais. Os resultados deverão ser apresentados semestralmente ao Conselho de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA.

### b) Estudos e Projetos de Setorização

223. Elaboração de estudos e projetos para a adequada setorização do sistema de distribuição de água, de forma a manter as pressões de trabalho das redes dentro das faixas recomendadas e minimizar os problemas causados pelos extremos das mesmas (falta de água, energia ou rompimentos de tubulações).

224. Prever uma adequada compartimentação de trechos de redes, através de válvulas de fechamento, minimizando a abrangência dos isolamentos para consertos e manutenções, bem como interligações setoriais para situações emergenciais, as quais deverão ser mantidas normalmente fechadas e rigorosamente monitoradas para evitar o desequilíbrio do sistema de distribuição.

### c) Programa de Redução de Perdas

- implementação e manutenção de cadastro técnico atualizado do sistema de distribuição, com registro da localização de macromedidores, de válvulas de fechamento, de válvulas redutoras de pressão e de hidrantes, bem como registro dos materiais e idades das tubulações;
- implementação e manutenção de cadastro comercial atualizado com registro das ligações e suas características, principalmente no tocante aos hidrômetros instalados (marca, número, capacidade e data de instalação);
- monitoramento e registro das pressões de trabalho das redes de distribuição através de equipamentos de pitometria;



- revisão periódica do estudo de setorização com implantação de válvulas de redução de pressão quando necessário;
- implantação, aferição sistemática e monitoramento de macromedidores setoriais, ao menos em todas as saídas de reservatórios e de estações elevatórias, com registro das leituras no banco de dados;
- confronto sistemático dos consumos micromedidos e dos volumes registrados pelos macromedidores correspondentes ao mesmo período entre leituras dos hidrômetros, resultando relatório gerencial com apontamento dos setores/áreas mais problemáticos e com maiores índices de perdas;
- execução de pesquisa de vazamentos não visíveis nas áreas mais problemáticas apontadas;
- estudo de avaliação das perdas aparentes (fraudes, ligações clandestinas, falha na hidrometração ou na leitura, etc) em função dos resultados das ações anteriores;
- implementação de ações para detecção de fraudes e ligações clandestinas;
- implementação e manutenção de plano de substituição de hidrômetros com vida útil vencida ou com leitura zero;
- controle de qualidade dos materiais e da execução dos serviços; e
- treinamento das equipes operacionais, particularmente das equipes de leitura e de troca e manutenção de hidrômetros.



## 10. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 10.1. INTERVENÇÕES PROPOSTAS E CUSTOS ESTIMADOS

225. As intervenções propostas foram estimadas pela SABESP a partir das capacidades dos sistemas existentes e das necessidades para serem atingidas as metas definidas.

226. A destacar que para se atingir as metas de atendimento faz-se necessário o Poder Público Municipal regularizar várias ocupações irregulares existentes na área de projeto, sem o que a operadora dos sistemas de água e esgoto não poderá implantar a infraestrutura necessária para o adequado atendimento da população residente nesses locais.

227. A seguir são apresentadas as intervenções estimadas pela SABESP como necessárias. Os custos estimativos dessas obras e intervenções são apresentados por período: "2017-2021", "2022-2025" e "2026-2046".



000237

**Quadro 35 - Intervenções Propostas e Custos Estimados – Sistema de Esgotamento Sanitário Área de atendimento SABESP**

Sistema / Subsistema	INTERVENÇÃO	INTERVENÇÃO POR PERÍODO			INVESTIMENTO TOTAL
		2017-2021 (Milhões reais)	2022-2025 (Milhões reais)	2026-2046 (Milhões reais)	
Sistema de Esgotamento Sanitário		72.126.000,00	88.110.000,00	80.485.000,00	240.721.000,00
Tratamento	Serviços de Substituição de Difusores ETE's.	X	-	-	-
	Execução de obras de melhoria e ampliação de ete programa onda limpa II - ETE Vista Linda 2ª etapa (a) de 84L/s para 189 L/s	X	X	-	-
	Melhoria e adequação da estação de tratamento de esgoto - programa onda limpa II - Sistema a ETE Bertiooga I	-	X	-	-
	Execução de obras de esgotos da 2ª etapa do Programa Onda Limpa II - implantação da ETE Costa do Sol / Guaratuba (75 l/s) - 1ª etapa.	X	X	-	-
	Ampliação da estação de tratamento de esgotos - Sistema a ETE Bertiooga I - ampliação ETE Bertiooga de 192 p/ 250 l/s (2ª etapa)	-	-	X	-
	Ampliação da estação de tratamento de esgotos ETE Costa do Sol / Guaratuba - de 75 l/s para 110 l/s	-	-	X	-
	ETE Costa do Sol / Guaratuba Estação Elevatória de Esgoto - EEE - 2ª etapa	-	-	X	-
Linha de Recalque	Execução de obras de esgotos da 2ª etapa do Programa Onda Limpa II - Estação Elevatória de Esgoto - EEE + Linha de Recalque Baln. Mogiano até ETE Costa do Sol/Guaratuba (3ª Fase)	-	X	-	-
Rede e Ligações	Jardim Rio da Praia, Jardim das Canções, Mangue Seco, Vila Agaó II, Ana Paula, Vicente de Carvalho II, Jardim Veleiros, Parque Estoril (Áreas remanescentes)	X	-	-	-
	Balneário Mogiano, Boracéia e Costa do Sol	X	-	-	-
Outros em todo o Município	Materiais Diversos e Serviços para Operação do Sistema - SES	X	X	X	X
	Gerenciamento e auditorias da 1ª etapa do Programa Onda Limpa complementar para universalização do atendimento de esgotos da Baixada Santista	X	-	-	-



## 10.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

### a) Monitoramento da Qualidade dos Esgotos

228. Monitoramento da qualidade dos esgotos lançados nos corpos receptores e da qualidade da água dos corpos receptores. Objetiva verificar o atendimento à legislação e permitir eventuais ajustes de procedimentos no processo de tratamento, bem como avaliar a necessidade de introduzir novos processos no sistema de tratamento. Ainda neste quesito, deverá atender a Resolução CONDEMA 09/2013, sendo que estes dados deverão ser apresentados semestralmente em reunião do CONDEMA.

### b) Programa de Detecção de Lançamento Irregular na Rede Coletora

229. Contempla a estruturação e manutenção de equipe de fiscalização dos lançamentos na rede coletora. Visa coibir e eliminar lançamentos irregulares na rede coletora de esgotos, principalmente de águas pluviais ou de esgotos com parâmetros fora das faixas admissíveis. Necessita suporte de atividades laboratoriais especificamente para verificação dos parâmetros dos lançamentos. Este programa deverá ter o acompanhamento da Secretaria de Meio Ambiente do Município, por meio de sua fiscalização, cujo os resultados deverão ser apresentados semestralmente ao CONDEMA.

### c) Programa de Limpeza das Redes Coletoras

230. Compreende a atividade de limpeza sistemática ou periódica das redes coletoras com vistas a evitar entupimentos e danos ao sistema de coleta. Oferece paralelamente a oportunidade de detecção de eventuais problemas de ruptura da tubulação por enroscamento do equipamento de limpeza ou por vazão a jusante inferior à injetada para a limpeza. Deverá a concessionária realizar cronograma dessas ações a cada ano, no mês de março, e apresentá-lo a Secretaria de Meio Ambiente para acompanhamento.

## 10.3. AÇÕES PARA OS SISTEMAS DE GESTÃO ÁGUA E ESGOTO

### a) Programa de Uso Racional da Água

231. Programa para orientação geral quanto ao uso racional da água, evitando desperdícios e usos indevidos ou desnecessários. Deverá ocorrer por meio de campanha pública de caráter educativo que oriente a população quanto ao uso racional, utilizando temas já bem conhecidos como: fechar a torneira ao procedimento de escovação dos dentes; fechar o chuveiro para se ensaboar; etc.



**b) Programa de Educação Ambiental**

232. O programa de educação ambiental deverá contemplar ações voltadas com o foco na importância da água e do meio ambiente na vida de todos, por meio de palestras, teatros e shows em escolas, próprios municipais e espaços comunitários.



## 11. FLUXO DE INVESTIMENTO

233. Tendo como base o planejamento de investimentos para o abastecimento de água e esgoto na área de atendimento da SABESP e no loteamento da Riviera de São Lourenço. A seguir, será apresentado um fluxo de investimentos previstos em água e esgoto para o município de Bertiooga, separando as tabelas para o fluxo previsto para área de atendimento da SABESP e fluxo para atendimento na área do loteamento da Riviera de São Lourenço.

**Quadro 36 - Fluxo de Investimento Previstos Área Atendimento SABESP- Total\***

NAO	ÁGUA	ESGOTO	BUG	TOTAL	ANO	ÁGUA	ESGOTO	BUG	TOTAL
2017	1.237	5.458	457	7.152	2033	1.450	1.316	285	3.051
2018	2.392	8.658	206	11.256	2034	1.464	1.330	268	3.062
2019	4.226	13.452	268	17.947	2035	1.462	5.286	266	7.015
2020	6.647	24.638	266	31.551	2036	1.460	5.254	266	6.980
2021	11.373	19.920	392	31.685	2037	1.472	1.279	433	3.184
2022	8.836	24.120	268	33.224	2038	1.485	1.290	274	3.049
2023	7.530	25.597	274	33.401	2039	1.498	1.301	266	3.066
2024	3.681	26.138	266	30.086	2040	1.477	1.221	268	2.967
2025	4.426	12.255	279	16.960	2041	1.454	1.138	392	2.985
2026	4.693	7.622	266	12.582	2042	1.464	1.147	266	2.878
2027	3.662	7.806	421	11.889	2043	1.475	1.155	266	2.896
2028	3.019	7.995	276	11.290	2044	1.485	1.164	266	2.916
2029	3.100	10.690	277	14.067	2045	1.489	1.156	266	2.912
2030	3.106	14.542	266	17.914	2046	1.493	1.148	266	2.908
2031	1.421	5.340	384	7.145	<b>Total</b>	<b>91.412</b>	<b>240.719</b>	<b>8880</b>	<b>341.023</b>
2032	1.435	1.303	266	3.005					

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. Dez/2016

234. Conforme o quadro acima, o fluxo previsto de investimento, visando a universalização dos serviços de água e esgoto na área de atendimento da SABESP para o período de concessão é de R\$ 341.023.000,00.

235. No quadro abaixo é apresentada o fluxo previsto de investimento no Loteamento Riviera de São Lourenço, para o período de término da implantação do loteamento até o ano de 2036, sendo estimado o valor de R\$ 64.829.000,51.



**Quadro 37 - Fluxo de Investimento Previstos para o Loteamento Riviera São Lourenço - Total \***

000241

ANO	ÁGUA	ESGOTO	BUG	TOTAL
2018	3.329,72	4.612,18	1.126,21	3.334,33
2019	269,17	2.785,18	1.285,04	3.054,35
2020	338,94	3.732,48	1.346,14	4.071,42
2021	156,67	1.343,18	1.427,57	1.499,85
2022	31,45	694,17	1.457,56	725,62
2023	867,32	798,98	1.472,07	1.666,30
2024	107,28	1.180,81	1.505,40	1288,09
2025	3.539,83	1.894,78	1.531,16	5.434,61
2026	99,11	1.090,86	1.639,85	1.189,97
2027	90,54	1.344,51	1.663,65	1.435,05
2028	90,54	1.500,36	1.692,35	1.590,90
2029	83,08	1.262,39	1.724,17	1.345,47
2030	83,08	1.425,82	1.751,08	1.508,90
2031	85,75	1.291,79	1.781,26	1.377,54
2032	85,75	1.431,93	1.808,81	1.517,68
2033	58,48	991,71	1.839,17	1.050,19
2034	58,48	1.161,54	1.860,17	1.220,02
<b>Total</b>	<b>9.375,17</b>	<b>28.542,67</b>	<b>26.911,67</b>	<b>64.829,51</b>

(\*) Valores em R\$ (1000) – Ref. outubro/2017



## 12. ÁREAS DE EXPANSÃO

236. Atualmente, conforme mencionado nos capítulos anteriores, a SABESP vem operando de forma precária no Município de Bertioga, a título institucional, pois desde a emancipação não foi concretizado a formalização da prestação dos serviços de saneamento ao Município.

237. Neste plano está definida a área de expansão do atendimento, locais, regiões e loteamentos que até abril de 2005, conforme definido na Lei Federal 11.445/2007, não apresentam a delegação dos serviços. Ainda neste contexto, fazem parte desta expansão os loteamentos que ainda não apresentam sistemas de tratamento adequados, mas que necessitam ter acesso à água potável e disposição dos efluentes sanitários, atendendo desta forma as necessidades básicas de uma população sustentável.

238. As áreas de expansão do atendimento foram definidas em, a saber: Bairros Caibura e São João e loteamentos Guaratuba, Morada da Praia e vazios urbanos.

239. As soluções de saneamento para as áreas de expansão exigem interação entre a comunidade e o Poder Público Municipal, Agência Reguladora e a Operadora dos serviços públicos, elas deverão ser tratadas caso a caso, não cabendo previsão de intervenções e custos neste Plano Municipal de Saneamento, mas sim com cláusula no contrato de prestação de serviço, que deverá apresentar as intervenções necessárias e os investimentos.

240. A registrar, por fim, que, ao longo do tempo, fatalmente os sistemas públicos se expandirão até se aproximarem dessas áreas, os quais, então, passarão a ser atendidos pelos sistemas públicos e, assim, passarão a integrar a área de atendimento do Operador do sistema público de abastecimento de água e esgoto.

### 12.1. Bairro Caibura

241. O bairro Caibura faz divisa com o município de Santos. O bairro é dividido em 2 áreas, sendo: Caibura I e Caibura II. De acordo com a Associação do Loteamento Caibura II, há 288 lotes, sendo 161 destes com edificações habitacionais regulares. Das 161 habitações, 99 estão conectadas a "mangueira" de distribuição de água.

242. A Associação realiza uma captação do manancial sem outorga do DAEE e distribuiu em parte das habitações. Não existe tratamento implantado, sendo a responsabilidade de cada unidade habitacional em realizar a cloração da água.

243. O sistema de esgotamento sanitário é realizado por meio fossa séptica, caracterizadas como: fossa, contra fossa e sumidouro, não apresentando rede de coleta de esgoto.



### **12.2. Sítio São João**

244. O bairro Sítio São João conta com aproximadamente 620 lotes, realiza uma captação do manancial sem outorga do DAEE, não sendo possível identificar o sistema de tratamento.

245. O esgotamento sanitário do loteamento é realizado por meio fossa séptica, não apresentando rede de coleta de esgoto.

### **12.3. Guaratuba**

246. O loteamento Guaratuba II foi aprovado com aproximadamente 1001 lotes, apresenta uma estação de tratamento de água, descrito no item "3.1.5.3. Descrição dos sistemas isolados de abastecimento de água".

247. O esgotamento sanitário do loteamento é realizado por meio fossa séptica, não apresentando rede de coleta de esgoto.

### **12.4. Morada da Praia.**

248. De acordo com os dados levantados na Prefeitura de Bertioga, o loteamento aprovado apresenta 3400 lotes e aproximadamente 2700 edificações.

249. O loteamento Morada da Praia apresenta um ponto de cloração da água captada, não apresentando um sistema de tratamento de água.

250. O esgotamento sanitário do loteamento é realizado por meio fossa séptica, não apresentando rede de coleta de esgoto.



### 13. FONTES DE FINANCIAMENTO

251. As fontes de financiamento visando a obtenção de recursos destinados ao Saneamento Básico, no mercado interno de recursos financeiros, estão vinculados aos recursos do FGTS e aportes do BNDES, possuindo ainda outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água, sendo mais setorial e vinculadas as esferas do Governo do Estado, como o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO.

252. Outras possibilidades de obtenção de recursos estão vinculadas as fontes externas de recursos, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

253. A fonte primária de recursos no setor de saneamento deve ser pautada na constituição das tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, esta fonte pode gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

254. A seguir um resumo simplificado das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico no município.

#### - Tarifas, Taxas e Preços Públicos

255. Antes da apresentação do item, vale apresentar as diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na Lei Federal Nº 11445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

**“Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.**

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:



I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

**Art. 30.** Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

**Art. 31.** Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;



III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

256. Tendo em vista o exposto acima, o sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico.

257. A arrecadação das tarifas, taxas e preços públicos devem, além de cobrir os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

258. O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os munícipes, deve-se contemplar algum nível de subsídio.

259. Os conceitos e diretrizes deste plano visam o objetivo da melhoria da qualidade de vida, ambiental e de saúde da população. A intervenção no sistema de saneamento deve buscar a sustentabilidade financeira, abordando os aspectos da eficiência atreladas as tecnologias mais adequadas para atendimento da demanda.

#### **- Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS**

260. Os recursos são provenientes do Orçamento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e de recursos de contrapartida aos empréstimos obtidos. A contrapartida consiste em recursos e outras fontes próprias do mutuário, financeiros ou não, destinados a compor o valor dos investimentos.

261. O valor da contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto para a modalidade Abastecimento de Água que é de 10%.

262. A modalidade de financiamento é destinada para abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; redução e controle de perdas; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos; Plano de Saneamento Básico; tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.

263. Segundo publicação recente no site do Governo Federal para o saneamento básico, o orçamento prevê R\$ 6,8 bilhões em 2018 e mais R\$ 6 bilhões por ano até 2021. Já para a infraestrutura urbana, a estimativa é de R\$ 8,6 bilhões no ano que vem, com outros R\$ 7 bilhões por ano até 2021.

Fonte: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/10/fgts-destina-r-330-bilhoes-para-habitacao-saneamento-e-infraestrutura-nos-proximos-4-anos>. Acesso em 14 de novembro de 2017, às 17:22 horas.

#### **- Funasa**



264. Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE – 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos casos em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS/2009.

**- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES**

265. O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

266. O financiamento ao setor de saneamento pode se dar por meio de operações de crédito tradicionais, por meio de emissão de debêntures e também por meio de participação acionária. Ainda neste sentido, o BNDES apoia os mais diversos tipos de prestadores de serviços de água e esgoto, tanto públicos como privados.



267. Podem participar do processo de financiamento sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

268. A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% em alguns casos.

#### **- Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO**

269. O FEHIDRO é a instância econômico-financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) e seu objetivo é dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas. Resumidamente, constitui-se numa fonte de recursos financeiros para o Saneamento Básico, principalmente objetivando recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos.

270. Podem ter acesso aos recursos do fundo pessoas jurídicas de direito público da administração direta e indireta do Estado e dos Municípios de São Paulo, Concessionárias e permissionárias de serviços públicos, entre outras.

#### **- Outras Fontes**

271. Além das fontes acima, tarifas, recursos do tesouro das entidades federadas e financiamentos nacionais, que são as mais visíveis, existem outras com maior dificuldade de acesso que são as seguintes:

272. Mercado de Capitais através da venda de títulos da dívida pública (debêntures) das empresas de direito privado, conversíveis ou não em ações e venda de ações no mercado. No caso a empresa deve ser uma S.A. e abrir o respectivo capital;

273. Financiamentos Internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito – BIRD (Banco Mundial), BID (Banco Interamericano), JBIC (Banco Japonês), os que mais operam com o Brasil na área de Saneamento Básico. Em geral as condições financeiras, em termos de taxa de juros, são mais favoráveis se comparados aos empréstimos do mercado nacional, porém o acesso é limitado a grandes empreendimentos e sujeitos a riscos cambiais.



#### 14. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

274. O Plano Emergência e Contingência visa caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operadora em exercício, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Bertioga.

275. Para tanto o Prestador deve, nas suas atividades de operação e manutenção, utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

276. Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a operadora em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que o sistema do Município de Bertioga não tenha a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

277. O principal objetivo de um plano de contingência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

278. A definição dos agentes envolvidos é necessária para que se tenha a estrutura disponível pelos mais diversos agentes. Como agente destacamos:

- a Prefeitura de Bertioga, por meio das secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços envolvidos.
- concessionária de Serviços de Saneamento mediante contrato de prestação de serviços uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.
- Órgãos Públicos em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos, como é o caso da CETESB, Fundação Florestal, Polícia Ambiental e outros.
- entidades Públicas, como Defesa Civil e Bombeiros são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências.

279. As ações para o Plano de Contingências constituem-se basicamente em três períodos:



- **Preventiva:** Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

- **Atendimento Emergencial:** As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

- **Readequação:** Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

#### **14.1. Abastecimento de água**

##### **14.1.1. Ações de controle operacional**

a) Acompanhamento da produção de água através de:

- realização de medição na saída da captação e entrada da ETA (macromedição);
- monitoramento a distância do bombeamento da captação e Elevatória de Água Bruta - EAB;
- monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da Elevatória de Água Tratada - EAT;

b) Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:

- horas trabalhadas e consumo de energia;
- corrente, tensão, vibração e temperatura;
- controle de equipamentos de reserva e em manutenção;

c) Monitoramento da distribuição de água através de:

- vazões encaminhadas aos setores;
- pressão e regularidade na rede.

d) Qualidade da água:

- qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia de montante;
- qualidade da água produzida e distribuída conforme legislação vigente;
- programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios



e) Prevenção de acidentes nos sistemas:

- plano de ação nos casos de incêndio;
- plano de ação nos casos de vazamento de cloro;
- plano de ação nos casos de outros produtos químicos;
- gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

**14.1.2. Ações de manutenção**

a) Sistema de gestão da manutenção:

- cadastro de equipamentos e instalações;
- programação da manutenção preventiva;
- programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;
- programação de limpeza periódica da captação;
- programação de inspeção periódica em tubulações adutoras;
- programação de limpeza periódica na ETA;
- registro do histórico das manutenções.

**14.1.3. Ações para emergências**

a) Falta de água generalizada

Origens possíveis:

- inundação da captação com danificação de equipamentos e estruturas;
- deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas;
- interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
- qualidade inadequada da água dos mananciais;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- disponibilidade de frota de caminhões-tanque;



- comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
- controle da água disponível em reservatórios;
- reparo das instalações danificadas;
- execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
- notificação à Polícia.

b) Falta de água localizada

Origens possíveis:

- deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
- interrupção temporária de energia;
- danos em equipamentos de bombeamento;
- danos em estrutura de reservatórios;
- rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- acionamento do sistema de comunicação à população e mantê-la informada sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
- comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
- controle da água disponível em reservatórios;
- reparo das instalações danificadas;
- execução de rodízio de abastecimento;
- transferência de água entre setores;
- notificação à Polícia.

**14.1.4. Ações de comunicação e educação ambiental**

- Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas;
- Execução sistemática de programas de uso racional da água, limpeza de reservatórios domiciliares e preservação de mananciais;



- Confeção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência.
- Sistema de contato para convocação emergencial de pessoal da área de Comunicação e Educação Ambiental, meios de comunicação, agência de propaganda e redes para cadeia de rádio e TV, se for o caso.

## **14.2. Esgotamento sanitário**

### **14.2.1. Ações de controle operacional**

- a) Acompanhamento da vazão de esgotos tratados através de:
  - realização de medição na entrada da ETE;
  - monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETE e do bombeamento da EE (elevatória) final.
  
- b) Controle do funcionamento dos equipamentos através dos parâmetros de:
  - horas trabalhadas e consumo de energia;
  - corrente, tensão, vibração e temperatura; - controle de equipamentos reserva.
  
- c) Qualidade dos efluentes tratados:
  - qualidade dos efluentes conforme legislação vigente.
  
- d) Prevenção de acidentes nos sistemas:
  - plano de ação nos casos de incêndio;
  - plano de ação nos casos de outros produtos químicos;
  - gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e de recursos hídricos.

### **14.2.2. Ações de manutenção**

- a) Sistema de gestão da manutenção:
  - cadastro de equipamentos e instalações;
  - programação da manutenção preventiva;
  - programação da manutenção preditiva em equipamentos críticos;



- programação de limpeza periódica em coletores e ramais;
- programação de limpeza periódica de elevatórias e na ETE;
- registro do histórico das manutenções.

b) Ações de comunicação e educação ambiental

- Elaboração de materiais educativos sobre o funcionamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto;
- Execução sistemática de programas de uso adequado dos sistemas de esgoto, prevenção de ligações clandestinas, limpeza de fossas e preservação de mananciais;
- Confecção prévia de materiais educativos, boletins radiofônicos e de sistemas de carros de som para acionamento imediato em caso de emergência;
- Sistema de contato para convocação emergencial de pessoal da área de Comunicação e Educação Ambiental, meios de comunicação, agência de propaganda e redes para cadeia de rádio e TV, se for o caso.

**14.2.3. Ações para emergências**

a) Paralisação da ETE principal

Origens possíveis:

- inundação das instalações com danificação de equipamentos;
- interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;
- danos a equipamentos e estruturas;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

Ações emergenciais:

- comunicação aos órgãos de controle ambiental;- comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade
- de gerador de emergência;
- reparo das instalações danificadas;
- notificação à Polícia.

b) Extravasamento de esgotos em elevatórias

Origens possíveis:

- interrupção no fornecimento de energia elétrica às instalações;



000255

- danos a equipamentos e estruturas;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

**Ações emergenciais:**

- comunicação aos órgãos de controle ambiental;
  - comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
  - reparo das instalações danificadas;
  - comunicação à Polícia.
- c) Rompimento de tubulações de recalque, emissário, interceptores e coletores tronco.

**Origens possíveis:**

- desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
- erosões de fundos de vale;
- rompimento de travessias;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

**Ações emergenciais:**

- comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- reparo das instalações danificadas;
- notificação à Polícia.



## 15. AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

280. Os indicadores apresentados neste capítulo têm por objetivo servir de instrumento de avaliação sistemática dos serviços de água e esgoto prestados no município, de forma a demonstrar seu desempenho e deficiências, com vistas à universalização do serviço, além de verificar a eficiência e eficácia das ações programadas no âmbito deste Plano.
281. Os indicadores são ferramentas fundamentais na formulação de uma base de referência para o exame da evolução da qualidade dos serviços de saneamento. Os resultados obtidos serão deverão ser apresentados semestralmente ao CONDEMA.

### 15.1. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 15.1.1. Indicador de Cobertura do Serviço de Água

**Objetivo:** medir o percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água;

**Unidade de Medida:** porcentagem;

**Frequência:** anual;

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$ICA = \frac{(\text{EcoCadResAtÁgua} + \text{DomDispÁgua})}{\text{DomAtend}} \times 100$$

Onde:

**ICA** – índice de cobertura dos domicílios com rede pública de abastecimento de água (%);

**EcoCadResAtÁgua** – economias cadastradas residenciais ativas de água (un);

**DomDispÁgua** – domicílios não conectados, mas com disponibilidade de atendimento por rede pública de abastecimento (un);

**DomAtend** – domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área de atendimento definida.

#### 15.1.2. Controle de perdas



**Objetivo:** medir as perdas totais por ligação na rede de distribuição de água.

000257

**Unidade de Medida:** L/ligação x dia.

**Frequência:** anual.

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$IPDt = \frac{[VD - (VCM + VCANCd)]NLA \text{ med}}{Ndia} \times \frac{1000}{Ndia}$$

Onde:

**IPDt** – Índice de Perdas Totais por Ligação na Distribuição (L / lig x dia);

**VD** – Volume Disponibilizado à Distribuição (m<sup>3</sup>/ano);

**VCM** – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m<sup>3</sup>/ano);

**VCANCd** – Volume de consumo autorizado não comercializado na distribuição (relativo aos usos operacionais, emergenciais, públicos, próprios e sociais (m<sup>3</sup>/ano);

**NLA med** – Quantidade média de ligações ativas (média aritmética de 12 meses) (un);

**Ndia** – Número de dias no ano.

#### 15.1.3. Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

**Objetivo:** mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.

**Unidade de Medida:** Percentual

**Frequência:** Anual

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$Iua = \frac{Qp}{CapETA} \times 100$$

onde:

**Iua:** Indicador da Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%)



**Qp:** vazão produzida (L/s)

**CapETA:** capacidade da ETA (L/s)

## 15.2. INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 15.2.1. Indicador de Cobertura mínima de Esgoto

**Objetivo:** medir o percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de coleta de esgotos

**Unidade de Medida:** Percentual

**Frequência:** anual.

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$ICE = \frac{(\text{EcoCadResAtEsg} + \text{DomDispEsgoto})}{\text{DomAtend}} \times 100$$

onde:

**ICE** – índice de cobertura dos domicílios com rede pública de coleta de esgotos (%);

**EcoCadResAtEsg** – economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (un);

**DomDispEsgoto** – domicílios não conectados, mas com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta (un);

**DomAtend** – domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área de atendimento definida.

#### C - Atendimento ao cliente

Elaborar pesquisa de satisfação dos clientes qualitativa e quantitativa, e plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada 2 anos.

#### D - Qualidade dos serviços

Os serviços de operação, manutenção e de reposição serão executados de acordo com as Normas Técnicas.

O município e a operadora, em conjunto, fixarão ou adotarão normas técnicas que visem a garantir a qualidade e agilidade na reposição de pavimento, que



deverão ser tratados em um item específico no contrato de prestação de serviço.

### 15.2.2. Indicador de Tratamento de Esgotos

**Objetivo:** Este indicador permite quantificar as economias residenciais ligadas à coleta cujos esgotos recebem tratamento.

**Unidade de Medida:** Percentual

**Frequência:** Anual

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$Ite = \frac{EaETE}{Eae} \times 100$$

Onde:

**Ite:** Indicador de Tratamento de Esgotos

**EaETE:** economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un.)

**Eae:** economias residenciais ativas à rede de esgotos (un.)

### 15.2.3. Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento

**Objetivo:** indicador avalia a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos.

**Unidade de Medida:** Percentual

**Frequência:** Anual

#### FORMULA DE CÁLCULO

$$Iue = \frac{Qt}{CapETE} \times 100$$

onde:

**Iue:** Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%)

**Qt:** vazão tratada (L/s)

**CapETE:** capacidade da ETE (L/s)



## BIBLIOGRAFIA

COSTA, Noris Diniz. Carta Geotécnica de Bertioga. Relatório 35 649. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, São Paulo, 1997.

TRAVALINI, Vinicius. Zoneamento Geoambiental do Município de Bertioga. Tese de Mestrado Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, 2012.

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA 2016-2027. Volume I Diagnóstico. Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BS/11800/2016-10-19-diagnostico-final.pdf>.

GAIA, Consultoria e Gestão Ambiental. Caracterização do Território e Indicadores Socioeconômicos para a Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentado de Bertioga. São Paulo / Bertioga, 2014.

**BNDES. O APOIO DO BNDES AO SANEAMENTO NO ÂMBITO DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO.** Letícia Barbosa Pimentel, Pedro Lazéra Cardoso, Nathalia Farias Saad Rodrigues, Jorge Luiz Sellin Assalie. Saneamento - BNDES Setorial 45, p. 227-284.

**SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.** Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2014. Brasília, 2016.

**BRASIL.** Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Brasília, 2013.