sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

ANEXO II
PLANO DE INVESTIMENTOS

MUNICÍPIO DE BERTIOGA

ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA
E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Abril/2019

APRESENTAÇÃO

Este Anexo II consolida todas as informações disponíveis, que deram suporte à formulação do Programa de Investimentos contratuais para o Município de BERTIOGA, no período de 2018 a 2047.

O Plano de Investimentos ora apresentado foi elaborado, no sentido de associar as ações técnicas de engenharia às metas contratuais estabelecidas no Anexo I – Plano de Metas, dentro de pressupostos de atendimento à legislação, de razoabilidade de execução e de integração de esforços das partes.

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

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

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

ÍNDICE

1. **DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO**.....3

2. **INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO** 4

2.1. Sistemas de Abastecimento de Água.....4

2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário.....7

3. **PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO**.....8

3.1. Projeção da Demanda de Água 8

3.1.1. Conceitos Gerais.....8

3.2. Projeção das Vazões de Esgoto 10

3.2.1. Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto.....10

4. **ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO...**.....12

4.1. Atendimento à Demanda de Água 12

4.2. Atendimento à Vazão Tratada de Esgoto 12

5. **PLANO DE INVESTIMENTOS**.....13

5.1. Critério de Compartilhamento.....13

5.2. Investimentos em Água.....17

5.3. Investimentos em Esgoto.....18

5.4. Total dos Investimentos.....19

1. DESCRIÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA E DO MUNICÍPIO

A Região Metropolitana da Baixada Santista foi criada pela Lei Complementar nº 815 de 30 de julho de 1996, como unidade regional do Estado de São Paulo, abrange uma área de 2.420 km² e encontra-se totalmente inserida na UGRHI-07. Em 2016, de acordo com o IBGE, contava com 1,8 milhões de habitantes residentes, chegando a abrigar mais 1,3 milhões no pico de final de ano (réveillon), distribuídos nos 9 municípios da região. Esse comportamento sazonal de forte deslocamento populacional repete-se, de maneira menos intensa, no carnaval e em finais de semana, feriados e temporada de verão (janeiro e fevereiro).

O município de Bertioga está inserido na porção norte da Região Metropolitana da Baixada Santista, ocupa uma área de 492 km² e faz divisa com os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim e Salesópolis a norte, São Sebastião a leste, o Oceano Atlântico a sul com o Guarujá (com a ilha de Santo Amaro defronte à cidade) e Santos a oeste. Liga-se com o planalto pela Rodovia Mogi-Bertioga (SP-98) (ao norte), com a Ilha de Santo Amaro (Guarujá) por meio de um serviço de ferry-boat (ao sul), com Santos (a oeste) e São Sebastião (a leste) pela Rodovia Rio-Santos (SP-55/BR-101). Os principais cursos d'água são: Rio Itapanhaú, Rio Guaratuba, e Rio Itaguaré, todas fazendo parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07.

Figura 1 – Localização do município de Bertioga

Segundo o estudo do SEADE "Projeção da População e dos Domicílios para os municípios do Estado de São Paulo: 2010-2050", as estimativas para o município, em dezembro de 2017, foram:

	População	Domicílios
Total	59.353	57.883
Urbano	58.713	56.451

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

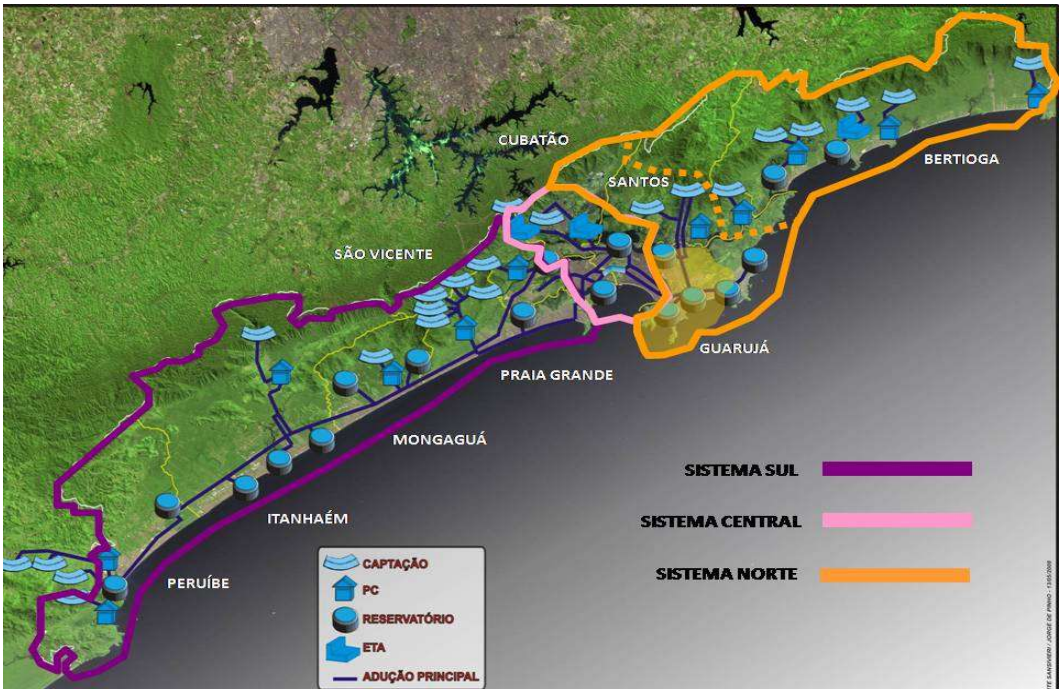
2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RMBS E DO MUNICÍPIO

2.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os 9 (nove) municípios da RMBS são operados diretamente pela Sabesp, exceto alguns sistemas particulares existentes em Bertioga. O abastecimento de água da RMBS é realizado por meio de 2 sistemas integrados, o Sistema Produtor Mambú-Branco (Sistema Sul) e o Sistema Produtor Cubatão (Sistema Centro) que atendem 8 (oito) municípios e 12 sistemas produtores que atendem exclusivamente algumas áreas dos 9 (nove) municípios. Apenas o município de Bertioga não tem seu atendimento complementado pelos sistemas integrados, sendo abastecido por sistemas que atendem exclusivamente este município.

A Figura 2 mostra as áreas de influência dos sistemas de abastecimento da RMBS.

Figura 2 – Sistemas de Abastecimento da RMBS



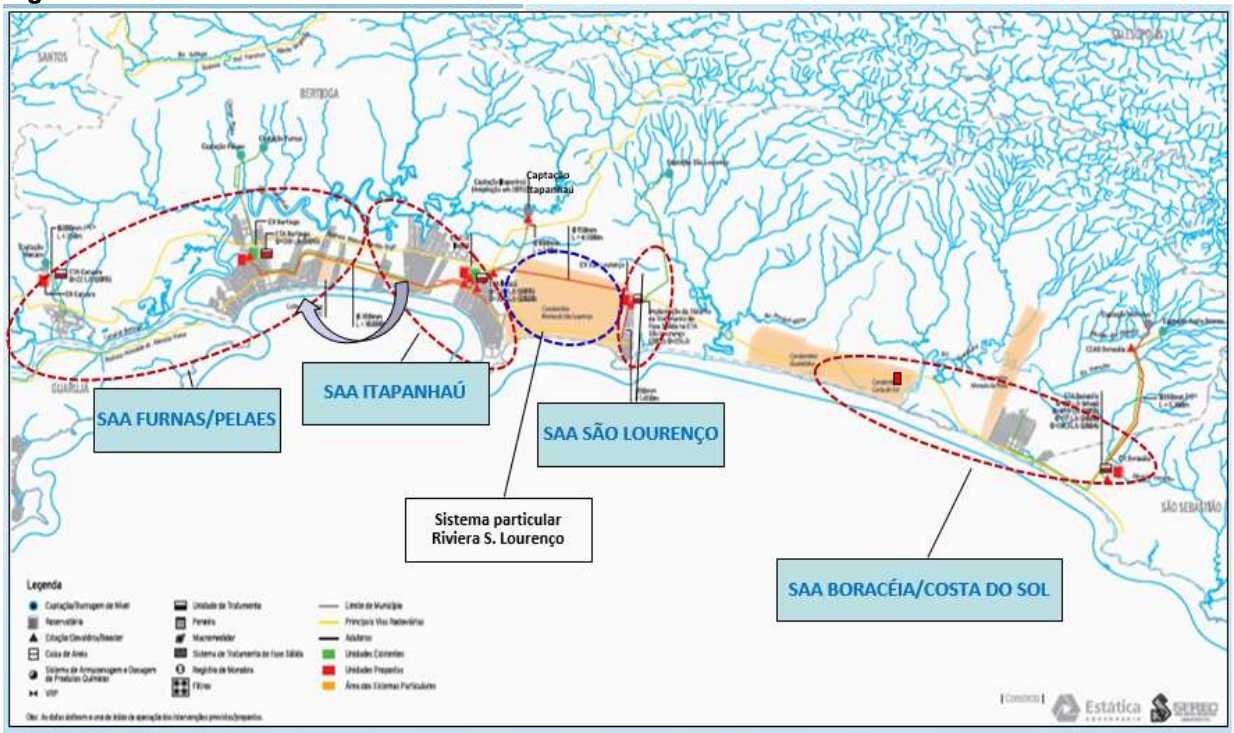
Os sistemas produtores para atendimento exclusivo abastecem uma determinada área de influência, proporcional à sua capacidade de produção e à demanda pelo atendimento do município geralmente na parte geograficamente próxima à respectiva Estação de Tratamento de Água – ETA.

Os sistemas com atendimento compartilhado abastecem mais de um município por meio da integração com adutoras que se interligam, possibilitando a transferência de água tratada entre as áreas de influência de diferentes municípios.

O município de Bertioga é abastecimento por 4 (quatro) sistemas produtores, que são o Sistema Furnas/Pelaes, Sistema Itapanhaú, Sistema São Lourenço, que atendem exclusivamente o município, e o sistema Boracéia/Costa do Sol que atende de forma compartilhada também uma área do município de São Sebastião. O Sistema Boracéia/Costa do Sol é composto por 2 Estações de Tratamento de Água: a ETA Costa do Sol e a ETA Boracéia, que se integram por meio de um conjunto de adutoras.

A Figura 3 mostra as áreas de influência dos sistemas de abastecimento de Bertioga. Excetuam-se os sistemas particulares da Riviera de São Lourenço, Guaratuba e Morada da Praia.

Figura 3 – Sistemas de Abastecimento da BERTIOGA



(1) Disponibilidade hídrica do período de verão, meses de janeiro e fevereiro, com garantia de atendimento de 95%; (Fonte: PDAABS/2011);

As principais características e capacidades dos sistemas de abastecimento de água de Bertioga são apresentadas nos **Quadros 1 a 3** a seguir.

Quadro 1 – Principais Informações Operacionais do Município

	UNIDADE	QUANTIDADES
Número de Economias Totais	un.	31.412
Número de Economias Residenciais	un.	29.767
Número de Ligações Totais	un.	23.118
Extensão de Rede	km	299
Extensão de Adutoras	km	28

Quadro 2 – Localidades atendidas com Sistemas de Água

LOCALIDADES	ECON TOTAL (un)	LIGAÇÃO TOTAL (un)
Boracéia	2.365	1.966
Centro - Maitinga	12.970	7.943
Costa do Sol	2.020	1.949
Indaiá	4.546	4.062
Jd. São Lourenço	1.202	587
Vicente de Carvalho II	1.940	1.512
Vista Linda	6.369	5.099
TOTAL	**31.412**	**23.118**

Quadro 3 – Capacidade de Produção – sistemas produtores de Bertioga

LOCALIDADE	UNIDADES DE PRODUÇÃO	CAPAC. NOMINAL (L/s)
Bertioga	ETA Furnas Pelaes	180
Bertioga	ETA Itapanhaú	120
Bertioga	ETA Itapanhaú ultra	100
Bertioga	ETA São Lourenço	25
Bertioga	ETA Costa do Sol	27
Bertioga	ETA Boracéia	90
Total		**542**

O município de Bertioga possui um volume total de reservação de água tratada de 17.010 m³. O reservatório de Boracéia é compartilhado com São Sebastião. No **Quadro 4** são mostrados os reservatórios existentes no município.

Quadro 4 – Volume de Reservação Existente

LOCALIDADE	UNIDADES DE RESERVAÇÃO	CAPACIDADE
Reservatório Vista Linda	1 câmara	3.000 m³
Reservatório Indaiá	1 câmara	3.000 m³
Reservatório ETA Itapanhaú	1 câmara	2.000 m³
Reservatório ETA Furnas e Pelaes	2 câmaras (900 + 5.000)	5.900 m³
Reservatório ETA Boracéia[1]	1 câmara	450 m³
Reservatório ETA São Lourenço	1 câmara	1.000 m³
Reservatório Costa do Sol Elevado	1 câmara	1.000 m³
Reservatório Costa do Sol Apoiado	1 câmara	660 m³
Total (m³)		**17.010 m³**

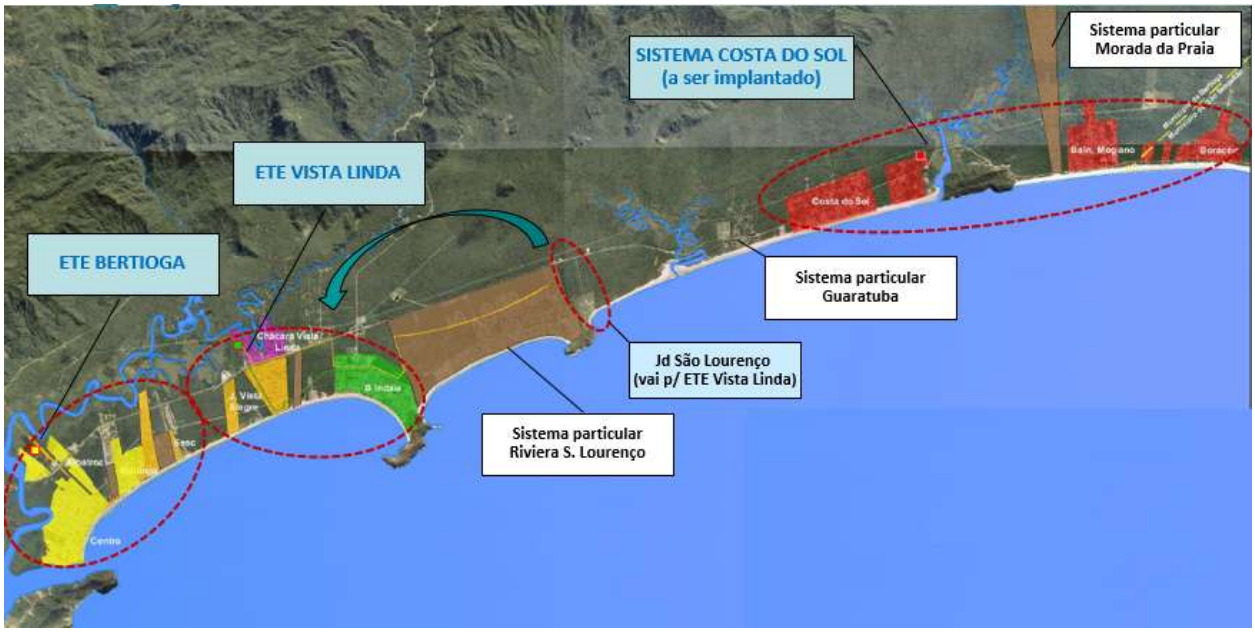
2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Os sistemas de esgotamento sanitário da RMBS são todos operados diretamente pela Sabesp, exceto alguns sistemas particulares existentes em Bertioga.

O município de Bertioga possui 2 (dois) sistemas de esgotamento sanitário que atendem todo o município por meio de rede e ligações, coletores de esgoto, estações elevatórias e estações de tratamento de esgotos, sendo: Sistema A – Bertioga e Sistema B – Vista Linda.

A Figura 4 mostra as áreas de influência dos sistemas de esgotamento sanitário de Bertioga.

Figura 4 – Sistemas de Esgotamento Sanitário de BERTIOGA



As principais características e capacidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do município são apresentadas nos **Quadros 5 a 7** a seguir:

Quadro 5 – Informações Operacionais do Município

	UNIDADE	QUANTIDADES
Número de Economias Totais	(un)	18.064
Número de Economias Residenciais	(un)	17.060
Número de Ligações Totais	(un)	11.608
Extensão de Redes de Esgoto, de coletores, interceptor e emissário	(km)	223

Quadro 6 – Localidades atendidas com Sistemas de Esgotamento Sanitário

LOCALIDADES	ECON TOTAL (un)	LIGAÇÃO TOTAL (un)
Sistema A - Bertioga	11.209	7.202
Sistema B - Vista Linda	6.855	4.406
TOTAL	**18.064**	**11.608**

Quadro 7 - Capacidade de Tratamento de Esgoto Instalada

LOCALIDADE	UNIDADES DE PRODUÇÃO	CAPAC. NOMINAL (L/s)
Sistema A - Bertioga	ETE Bertioga	192
Sistema B - Vista Linda	ETE Vista Linda	120
TOTAL		**312**

3. PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

3.1. Projeção da Demanda de Água

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.

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.

O parâmetro específico adotado para o estudo de demanda foi o do "consumo total por economia residencial", expresso em m³/economia.mês, calculado a partir do volume medido total no ano e do número de economias residenciais ativas.

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

3.1.1. Conceitos Gerais

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

DEMANDA MÉDIA = CONSUMO TOTAL + PERDAS TOTAIS

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

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA DE ÁGUA = DEMANDA MÉDIA*(K1=1,2)

O resultado da projeção de demanda máxima diária para o período anual está apresentado no **Quadro 8.**

Quadro 8 – Projeção da Demanda Máxima Diária – Período Anual

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)		ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Bertioga		RMBS	Bertioga
2018	8.223,1	385,6	2033	8.768,2	476,3
2019	8.207,9	383,2	2034	8.810,9	484,9
2020	8.189,4	380,7	2035	8.849,5	489,7
2021	8.212,6	386,7	2036	8.889,1	493,9
2022	8.250,3	392,1	2037	8.924,5	498,7
2023	8.279,5	397,6	2038	8.951,8	503,4
2024	8.305,9	407,3	2039	8.980,2	507,6
2025	8.379,2	417,4	2040	9.016,4	513,3
2026	8.436,3	424,2	2041	9.049,8	518,5
2027	8.473,8	432,5	2042	9.074,4	525,6
2028	8.524,7	439,0	2043	9.097,2	532,8
2029	8.568,9	444,6	2044	9.118,2	538,1
2030	8.609,7	451,4	2045	9.141,3	543,1
2031	8.665,9	458,8	2046	9.157,8	547,5
2032	8.708,1	466,3	2047	9.174,2	554,8

Também foi elaborada a projeção da demanda máxima diária de verão, com base nos mesmos critérios da projeção anterior, mas considerando o "*consumo total por economia residencial*" do período de temporada, meses de janeiro e fevereiro, cujo parâmetro específico de "consumo por economia", expresso em m³/economia.mês, foi calculado com base na parcela das economias residenciais ativas com consumo anual característico da população fixa. As ampliações dos sistemas de água foram definidas com base na demanda máxima diária de verão.

Quadro 9 – Projeção da Demanda Máxima Diária – Período de Verão (L/s)

ANO	Demanda Máxima Diária Verão (L/s)		ANO	Demanda Máxima Diária Verão (L/s)	
	RMBS	Bertioga		RMBS	Bertioga
2018	10.879,9	436,1	2033	11.975,6	524,2
2019	10.895,9	439,3	2034	12.055,1	535,6
2020	10.908,2	441,8	2035	12.138,8	541,8
2021	10.959,7	449,8	2036	12.239,2	547,3
2022	11.029,8	457,0	2037	12.314,8	552,0
2023	11.099,5	464,4	2038	12.383,4	558,5
2024	11.171,2	465,0	2039	12.454,2	563,9
2025	11.301,1	478,2	2040	12.531,5	567,5
2026	11.407,5	481,9	2041	12.609,0	574,8
2027	11.494,5	489,1	2042	12.664,5	575,3
2028	11.593,1	498,5	2043	12.724,4	585,2
2029	11.673,9	505,1	2044	12.778,2	588,9
2030	11.740,5	510,5	2045	12.839,3	595,6
2031	11.813,4	516,3	2046	12.886,4	599,7
2032	11.886,5	521,4	2047	12.943,0	610,3

3.2. Projeção das Vazões de Esgoto

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.

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 m³/economia.mês, calculado a partir do volume micro medido anual de água e do número de economias ativas com características de ocupação por população fixa.

3.2.1. Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto

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

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 Total * Coef. de Retorno] + (Extensão de Rede de Esgoto * Taxa de Infiltração)

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

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

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

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

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

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)		ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Bertioga		RMBS	Bertioga
2018	4.167,4	198,9	2033	5.375,9	310,0
2019	4.220,3	199,5	2034	5.414,3	316,0
2020	4.309,4	214,8	2035	5.447,9	319,8
2021	4.383,8	217,5	2036	5.499,9	322,1
2022	4.470,8	222,8	2037	5.539,6	324,9
2023	4.581,8	237,7	2038	5.567,9	327,6
2024	4.719,8	261,0	2039	5.595,3	330,0
2025	4.826,3	268,9	2040	5.620,9	333,6
2026	4.902,1	274,0	2041	5.651,1	336,6
2027	4.971,2	279,8	2042	5.676,0	341,3
2028	5.043,1	284,0	2043	5.694,2	345,5
2029	5.126,8	287,9	2044	5.720,4	349,2
2030	5.208,4	293,1	2045	5.741,9	352,0
2031	5.272,1	298,2	2046	5.760,2	354,6
2032	5.329,3	302,9	2047	5.779,8	359,4

De acordo com os mesmos critérios utilizados para água, foi elaborada a projeção da vazão média de esgoto para o período de verão, considerando o "consumo total por economia residencial" do período de temporada, meses de janeiro e fevereiro. O parâmetro específico de "consumo por economia", expresso em m³/economia.mês, foi calculado com base na parcela das economias residenciais ativas com consumo anual característico da população fixa. As ampliações dos sistemas de esgoto foram definidas com base na vazão média de verão.

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

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)		ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Bertioga		RMBS	Bertioga
2018	5.687,1	234,6	2033	7.752,8	398,9
2019	5.763,0	236,9	2034	7.817,5	407,8
2020	5.886,4	251,1	2035	7.878,3	413,4
2021	6.071,7	264,2	2036	7.953,0	417,7
2022	6.190,0	270,1	2037	8.027,7	421,9
2023	6.344,7	285,7	2038	8.084,5	426,0
2024	6.584,1	316,2	2039	8.136,4	429,6
2025	6.797,6	337,1	2040	8.189,3	434,8
2026	6.992,2	345,9	2041	8.239,7	439,4
2027	7.116,5	354,6	2042	8.287,6	446,2
2028	7.237,4	361,1	2043	8.330,9	452,8
2029	7.366,9	366,8	2044	8.377,2	457,8
2030	7.489,2	374,2	2045	8.426,6	462,5
2031	7.582,6	381,6	2046	8.466,6	466,3
2032	7.671,3	388,9	2047	8.509,1	473,4

4. ATENDIMENTO À DEMANDA DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO

4.1. Atendimento à Demanda de Água

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

A avaliação das intervenções necessárias nos Sistemas de Água de Bertioga considera a visão do atendimento à sua área de abrangência e também à área atendida no município vizinho de São Sebastião, principalmente no período de temporada de verão, quando ocorre carência de mananciais de abastecimento com disponibilidade hídrica suficiente. Assim, as soluções para o atendimento às demandas passaram a ter um caráter de integração entre os sistemas de abastecimento de água, fundamentando-se nos critérios e propostas para:

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

4.2. Atendimento à Vazão Tratada de Esgoto

A partir da avaliação do sistema de coleta e afastamento dos esgotos, foi feita a identificação de áreas ainda não atendidas, avaliação da capacidade das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs existentes e da evolução das vazões médias coletadas e tratadas pelo sistema, levantamento das necessidades de implantação de coletores tronco e emissários de recalque, renovação dos ativos do sistema de esgotos, ampliações das ETEs para atendimento à previsão de vazão média de esgoto e de melhoria do efluente, ao longo do período de contrato. A todas essas ações propostas está associada à ampliação dos índices de coleta e de tratamento dos esgotos coletados, de acordo com as metas estabelecidas.

Além das ações necessárias para a expansão do sistema de esgoto 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.

Assim, os principais tópicos, critérios e propostas que fundamentaram o Programa de Investimentos da Sabesp para o Município de Bertioga ao longo do período de 2018-2047, consistem em:

- 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 dos esgotos;

- Melhoria da qualidade do tratamento dos esgotos;
- Renovação dos Ativos existentes.

Deve ser destacado que a ETE Costa do Sol, a ser implantada e que atenderá essa localidade, terá seu atendimento compartilhado com o município de São Sebastião.

5. PLANO DE INVESTIMENTOS

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

Tal projeção é o resultado da identificação de ações e obras necessárias para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tendo como objetivo o alcance das metas definidas no Anexo I, objeto deste contrato. Neste item são apresentados os investimentos previstos para o município de Bertioga no período 2018-2047 em água, esgoto e outros. Para a projeção dos investimentos, os específicos para a ETA e para a ETE que atendem a localidade de Costa do Sol, as ações e obras previstas foram classificados de acordo com a característica do “atendimento compartilhado”. Como “atendimento exclusivo”, aquelas que destinam unicamente ao atendimento das áreas localizadas no município de Bertioga.

Para as intervenções destinadas ao “atendimento compartilhado” foi aplicado o fator de rateio definido no item 5.1, de forma a estabelecer a parcela de investimento que caberá ao município de Bertioga.

Os investimentos previstos para as intervenções referentes ao “atendimento exclusivo”, estes foram assumidos integralmente para o município.

Todos os valores apresentados neste Plano de Investimento referem-se à data base de Dez/2017.

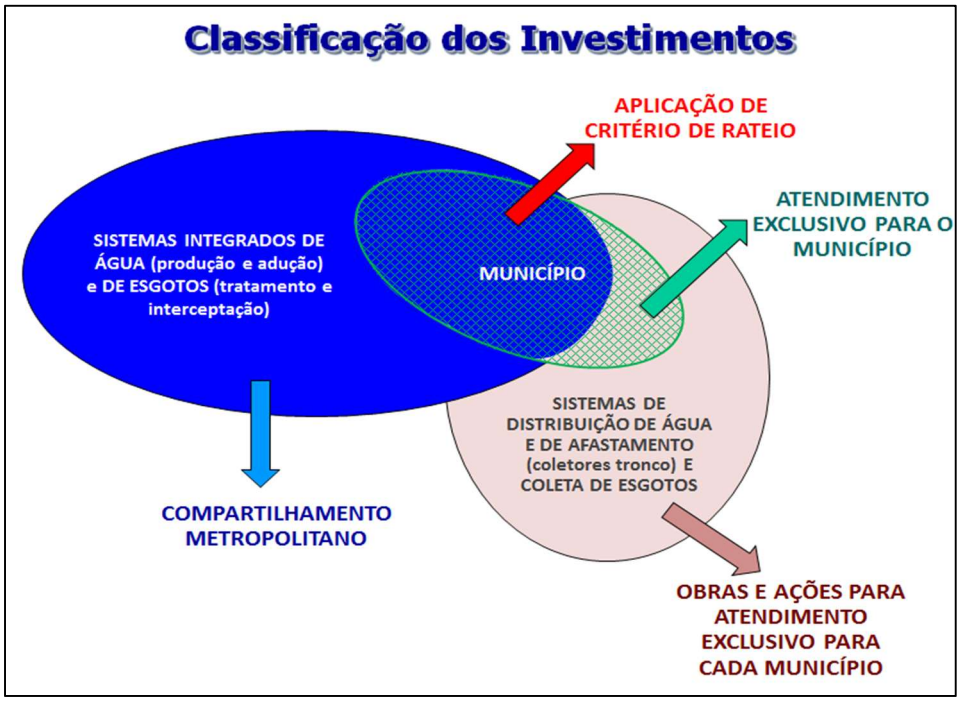
5.1 Critério de Compartilhamento

Como premissa básica, o critério de compartilhamento deve retratar o uso no período anual (volume/vazão) de cada município em relação ao uso total do sistema, que considera a participação relativa do município e o tempo de utilização do investimento realizado, no período contratual.

- Prevalece o conceito de sistema integrado para a produção e adução de água e para a emissários e tratamento de esgotos.;
- As unidades que atendem unicamente o município constituem sistemas exclusivos, que têm todo o ciclo do saneamento restrito ao âmbito municipal ou local.

O conceito para a classificação dos investimentos e aplicação do critério de rateio, com as unidades que compõem cada parcela, está caracterizado na **Figura 5.**

Figura 5 – Classificação dos Investimentos



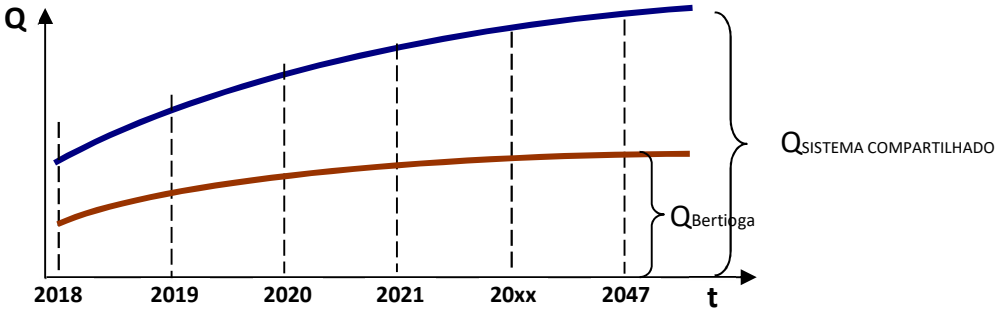
As **Figuras 6 e 7** apresentam de forma detalhada o critério de classificação dos investimentos compartilhados e exclusivos para a composição do plano de investimentos.

Figura 6 – Composição dos Investimentos para Atendimento Compartilhado e Exclusivo

Figura 7 – Composição dos Investimentos para Atendimento Compartilhado e Exclusivo

Sistemas de Esgotamento Sanitário

Para a definição dos coeficientes de participação dos municípios beneficiados pelo sistema compartilhado foi considerada a vazão média anual de utilização em cada município, de acordo com sua projeção até o término do contrato.



- Para cada ano:

$$\text{Coeficiente de Participação Bertioga} = \frac{Q_{\text{Bertioga}}}{Q_{\text{SISTEMA COMPARTILHADO}}} = k_{\text{ANO}}$$

O critério de rateio definido no Plano de Investimentos é adotado para os municípios de Bertioga e de São Sebastião, atendidos pelos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água Boracéia/Costa do Sol e pelo futuro Sistema de Esgotamento Sanitário Costa do Sol.

A metodologia adotada tem como conceito básico a utilização relativa do empreendimento, a cada ano, no período de avaliação, retratado, neste critério, pelo investimento realizado. A partir do cronograma previsto para o investimento global, referente à ação no sistema integrado, a cada parcela anual investida aplica-se o coeficiente de participação ao longo do período, incorporando-se desta forma o conceito de “utilização” do investimento no período contratual.

A média do coeficiente de participação no período de utilização é assumida como “fator de rateio” a cada ano considerado do cronograma. A matriz apresentada no **Quadro 12** representa essa metodologia.

Quadro 12 – Matriz de Cálculo das Parcelas Anuais de Investimento – Município de Bertioga

Ano	Investimento Anual no Sistema Integrado	Coeficiente Anual de Participação Bertioga/ Sist. Integrado	2018	2019	2020	2021	...	2047	Investimento Anual Atribuído a Bertioga
2018	I_{18}	K_{18}	$I_{18} \times K_{18}$	$I_{18} \times K_{19}$	$I_{18} \times K_{20}$	$I_{18} \times K_{21}$	$I_{18} \times K_{...}$	$I_{18} \times K_{47}$	$\frac{\sum (I \times K)_{2018 \rightarrow 2047}}{30}$
2019	I_{19}	K_{19}		$I_{19} \times K_{19}$	$I_{19} \times K_{20}$	$I_{19} \times K_{21}$	$I_{19} \times K_{...}$	$I_{19} \times K_{47}$	$\frac{\sum (I \times K)_{2019 \rightarrow 2047}}{29}$
2020	I_{20}	K_{20}			$I_{20} \times K_{20}$	$I_{20} \times K_{21}$	$I_{20} \times K_{...}$	$I_{20} \times K_{47}$	$\frac{\sum (I \times K)_{2020 \rightarrow 2047}}{28}$
2021	I_{21}	K_{21}				$I_{21} \times K_{21}$	$I_{21} \times K_{...}$	$I_{21} \times K_{47}$	$\frac{\sum (I \times K)_{2021 \rightarrow 2047}}{27}$
...	I...	K...					$I_{...} \times K_{...}$	$I_{...} \times K$	$\frac{\sum (I \times K)_{20.. \rightarrow 2047}}{n}$
2047	I_{47}	K_{47}						$I_{47} \times K_{47}$	$\frac{\sum (I \times K)_{2047 \rightarrow 2047}}{1}$

5.1.1 Fatores de rateio para o município de Bertioga e São Sebastião

A partir dos coeficientes de participação relativa do município no sistema integrado, foram obtidos os fatores de rateio para os municípios atendidos pelo sistema, ano a ano, conforme aplicação da metodologia apresentada no item 5.1.

Os resultados são mostrados no **Quadro 13.**

Quadro 13 –Fator de Rateio do Sistema Integrado de água Boracéia/Costa do Sol e do futuro Sistema de esgoto Costa do Sol

Fator de Rateio	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Bertioga	74,4%	74,6%	74,8%	74,9%	75,0%	75,1%	75,2%	75,4%	75,5%	75,7%
S. Sebastião	25,6%	25,4%	25,2%	25,1%	25,0%	24,9%	24,8%	24,6%	24,5%	24,3%

Fator de Rateio	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Bertioga	75,8%	76,0%	76,2%	76,4%	76,6%	76,8%	77,0%	77,2%	77,4%	77,6%
S. Sebastião	24,2%	24,0%	23,8%	23,6%	23,4%	23,2%	23,0%	22,8%	22,6%	22,4%

Fator de Rateio	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
Bertioga	77,8%	78,0%	78,2%	78,4%	78,6%	78,8%	79,0%	79,1%	79,3%	79,3%
S. Sebastião	22,2%	22,0%	21,8%	21,6%	21,4%	21,2%	21,0%	20,9%	20,7%	20,7%

5.2 Investimentos em Água

Como explicitado no item 4.1, a composição do Plano de Investimentos visa o atendimento às suas demandas no horizonte deste Contrato e o equacionamento dos problemas existentes e daqueles previstos para o Município de Bertioga ao longo do período de 2018-2047.

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:

- Ampliação dos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água:
  - Ampliação da disponibilidade hídrica com a implantação de nova captação Pedra Branca e AAB;
  - Ampliação da capacidade de produção da ETA Vista Linda, captação e adução de água bruta;
  - Ampliação da ETA Costa do Sol;
  - Ampliação do Sistema de adução de água tratada Itapanhaú com Furnas/Pelaes;
- Ampliação da capacidade de reservação de água tratada (reservatórios);
- Renovações dos ativos do sistema existente, fundamental para a manutenção da base existente.

No **Quadro 14** estão apresentados os valores dos investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Bertioga. Todos os investimentos são específicos do município.

Quadro 14 - Resumo dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água (*)

UNIDADES	2018-2021	2022-2034	2035-2047	TOTAL
PRODUÇÃO/ADUÇÃO/RESERVAÇÃO DE ÁGUA[1]	7.872	65.895	0	**73.767**
REDE E LIGAÇÕES[2]	3.389	19.616	12.463	**35.468**
REDUÇÃO DE PERDAS[3]	2.077	6.731	9.541	**18.349**
RENOVAÇÃO DE ATIVOS[4]	7.144	9.511	9.844	**26.499**
TOTAL – ÁGUA	**20.482**	**101.753**	**31.848**	**154.083**

(*) Valores em R$ (1000) – Ref. dez/2017;

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

(2) Investimentos para expansão e crescimento vegetativo;

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

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

O **Quadro 15** apresenta os investimentos previstos para a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água no município, de acordo com a situação de compartilhamento.

Quadro 15 – Resumo dos Investimentos para Atendimento Exclusivo e Compartilhado(*)

ÁGUA	2018-2021	2022-2034	2035-2047	TOTAL
Exclusivo	17.126	97.605	31.848	146.579
Compartilhado	3.356	4.148	0	7.504
TOTAL	**20.482**	**101.753**	**31.848**	**154.083**

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

5.3 Investimentos em Esgoto

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

Destacam-se como principais conjuntos de intervenções:

- Programa Onda Limpa – 1ª Etapa Complementar e Etapas Futuras
  - Ampliação da coleta dos esgotos;
  - Execução de coletores tronco;
  - Execução de elevatórias e linhas de recalque;
- Execução de obras de implantação, ampliação e melhoria de ETEs
  - Ampliação da ETE Bertioga;
  - Ampliação da ETE Vista Linda;
  - Implantação da ETE Costa do Sol/Guaratuba (1ª e 2ª etapas);
- Renovações dos ativos do sistema existente.

No **Quadro 16** constam os principais investimentos para a ampliação / implantação dos sistemas de afastamento e tratamento dos esgotos específicos do município de Bertioga.

Quadro 16 – Resumo dos Investimentos no Sistema de Esgotos (*)

UNIDADES	2018-2021	2022-2034	2035-2047	TOTAL
AFASTAMENTO / TRATAMENTO DE ESGOTO[1]	36.471	37.655	6.160	**80.286**
REDE E LIGAÇÕES DE ESGOTO[2]	49.898	88.826	24.970	**163.694**
RENOVAÇÃO DE ATIVOS[3]	1.388	5.377	5.842	**12.607**
TOTAL - ESGOTO	**87.757**	**131.858**	**36.972**	**256.587**

(*) Valores em R$ (1000) – Ref. dez/2017
(1) Obras e ações para expansão e adequação dos sistemas de afastamento e tratamento de esgoto;
(2) Investimentos para expansão e crescimento vegetativo;
(3) Invest. previstos p/ remanejamento e substituição redes de coleta.

No **Quadro 17** constam os investimentos previstos para a ampliação do sistema de esgotos no município, de acordo com a situação de compartilhamento.

Quadro 17 – Resumo dos Investimentos para Atendimento Exclusivo e Compartilhado(*)

ESGOTO	2018-2021	2022-2034	2035-2047	TOTAL
Exclusivo	70.980	109.277	30.812	211.069
Compartilhado	16.777	22.581	6.160	45.518
TOTAL	**87.757**	**131.858**	**36.972**	**256.587**

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

5.4 Total dos Investimentos

O total e o fluxo de investimentos previstos em água e esgoto para o município de Bertioga estão apresentados nos **Quadro 18 e Quadro 19** a seguir.

Quadro 18 – Resumo dos Investimentos Previstos para o município Bertioga (*)

ÁGUA, ESGOTO e OUTROS	2018-2021	2022-2034	2035-2047	TOTAL
Água	20.482	101.753	31.848	**154.083**
Esgoto	87.757	131.858	36.972	**256.587**
Outros[1]	920	2.990	2.990	**6.900**
TOTAL GERAL	**109.159**	**236.601**	**71.810**	**417.570**

(*) Valores em R$ (1000) – Ref. dez/2017
(1) Bens de Uso Geral

Quadro 19 – Fluxo de Investimento Previstos-Total (*)

Ano	Água	Esgoto	Outros[1]	TOTAL	Ano	Água	Esgoto	Outros[1]	TOTAL
2018	2.086	4.407	230	6.723	**2033**	4.586	6.849	230	11.665
2019	4.657	10.433	230	15.319	**2034**	2.122	2.604	230	4.955
2020	6.731	31.919	230	38.880	**2035**	1.960	5.451	230	7.641
2021	7.008	40.999	230	48.237	**2036**	1.960	4.540	230	6.730
2022	7.534	36.974	230	44.738	**2037**	2.332	2.132	230	4.694
2023	2.208	27.430	230	29.868	**2038**	1.972	1.441	230	3.643
2024	9.499	25.916	230	35.645	**2039**	2.065	1.599	230	3.894
2025	13.746	3.383	230	17.359	**2040**	2.889	3.090	230	6.210
2026	19.250	5.200	230	24.680	**2041**	1.899	1.228	230	3.357
2027	18.142	5.023	230	23.395	**2042**	3.921	5.048	230	9.199
2028	13.456	2.797	230	16.483	**2043**	2.054	1.449	230	3.733
2029	2.385	3.565	230	6.180	**2044**	2.691	3.089	230	6.010
2030	2.939	4.802	230	7.971	**2045**	2.008	1.331	230	3.570
2031	2.795	3.597	230	6.622	**2046**	2.396	2.036	230	4.662
2032	3.091	3.718	230	7.038	**2047**	3.701	4.539	230	8.469
					Total	**154.083**	**256.587**	**6.900**	**417.570**

(*) Valores em R$ (1000) – Ref. Dez/2017
(1) Bens de Uso Geral