



sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

ANEXO II PLANO DE INVESTIMENTOS

MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE

**ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Outubro / 2017

APRESENTAÇÃO

Este Anexo II consolida todas as informações disponíveis, que deram suporte à formulação do Programa de Investimentos contratuais para o Município de PRAIA GRANDE, no período de 2017 a 2046.

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 PRAIA GRANDE.

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

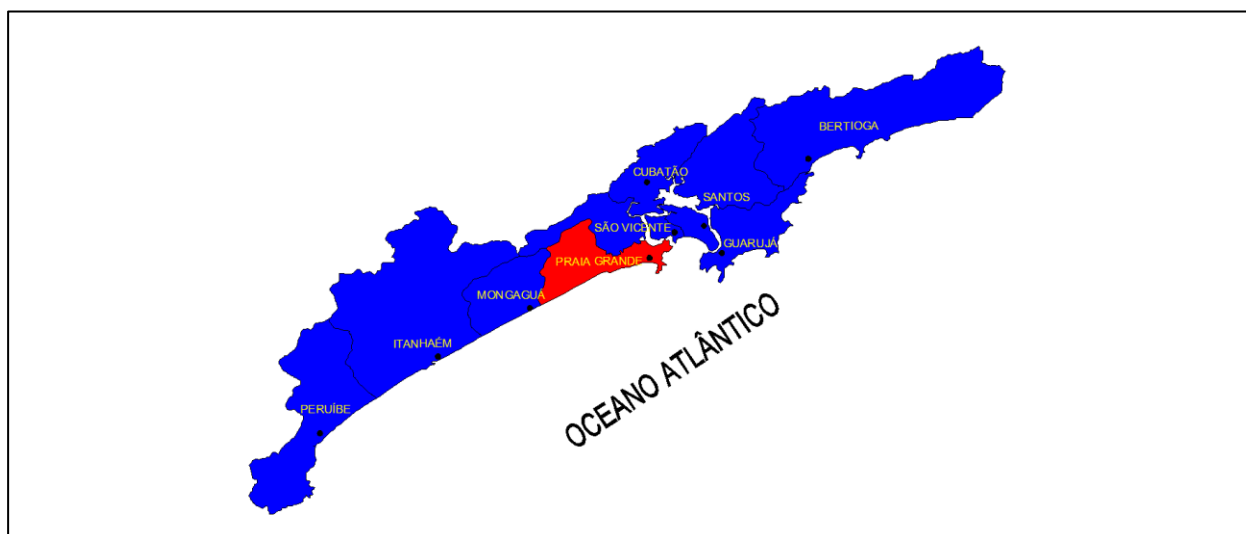
1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO.....	3
2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO.....	4
2.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	4
2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário.....	8
3. PROJEÇÃO DE DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTO.....	11
3.1. Projeção de Demanda de Água	11
3.2. Projeção de Vazões de Esgoto	12
3.2.1. Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto.....	13
4. ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DE ÁGUA E VAZÕES DE ESGOTOS	14
4.1. Atendimento à Demanda de Água Tratada	14
4.2. Atendimento às Vazões de Esgoto Tratado.....	15
4.3. Melhoria do tratamento nas estações de pré-condicionamento-EPCs 1, 2 e 3.....	15
5. PLANO DE INVESTIMENTOS.....	16
5.1. Critério de Compartilhamento.....	16
5.1.1. Fatores de Rateio para o município de Praia Grande.....	19
5.2. Investimentos em Água.....	22
5.3. Investimentos em Esgoto.....	23
5.4. Total dos Investimentos.....	24

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 Praia Grande está inserido na porção sul da Região Metropolitana da Baixada Santista, ocupa uma área de 147km² com uma extensão de praias de 22,5 km e faz divisa com os municípios de São Vicente e Mongaguá, conforme apresentado na **Figura 1**. O acesso se dá pelas rodovias do Sistema Anchieta/Imigrantes e pela rodovia Padre Manoel da Nóbrega. Os principais cursos d' água são os mananciais de serra Soldado, Serraria, Laranjal e Guariúma e o rio Aguapeí, todas fazendo parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista – UGRHI 07.

Figura 1 – Localização do município de Praia Grande



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 2016, foram:

	População	Domicílios
Total	298.465	223.395
Urbano	298.465	223.395

O município de Praia Grande 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.

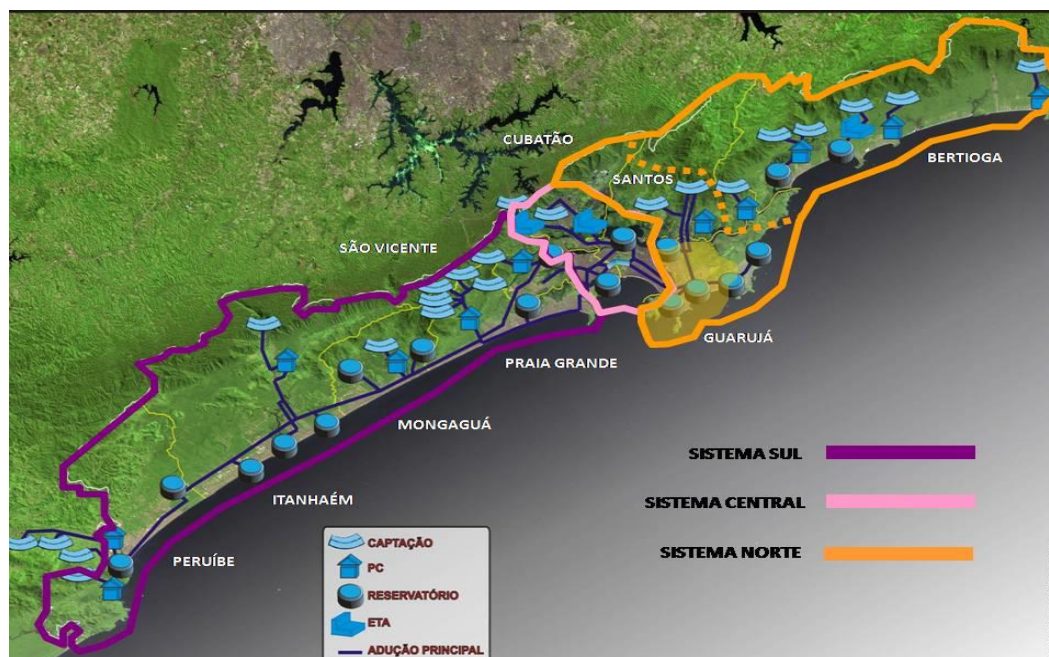
2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RMBS E DO MUNICÍPIO

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 por 13 sistemas produtores que atendem exclusivamente algumas áreas dos 9 (nove) municípios. Apenas o município de Bertioga não tem seu atendimento complementado pelos sistemas integrados. O conjunto dos sistemas que atendem de forma exclusiva os municípios de Santos, Guarujá e Bertioga, compõe o Sistema Norte.

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 para atendimento compartilhados 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.

A capacidade atual dos Sistemas Integrados de Água da Baixada Santista é mostrada no **Quadro 1**, considerando a capacidade nominal de tratamento das ETAs e a disponibilidade hídrica dos mananciais com garantia de 95% para o período de verão, meses de janeiro e fevereiro.

Quadro 1 – Sistemas Integrados de Água da RMBS - Disponibilidade Hídrica e Capacidade Nominal

SISTEMA PRODUTOR	MUNICÍPIOS ATENDIDOS	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO	DISPONIBILIDADE E HÍDRICA ¹ - Q _{95%} (L/s)	CAPACIDADE NOMINAL (L/s)
Sistema Mambú-Branco	Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande e São Vicente;	ETA Mambú-Branco	8.890	1.600
Sistema Cubatão	Cubatão, Santos, Guarujá, Praia Grande e São Vicente;	ETA Cubatão ^{2,3}	2.708	4.200
		ETA Pilões	600	600
Total			12.491	6.400

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

(Fonte: PDAABS/2011);

(2) A disponibilidade hídrica da ETA Cubatão é complementada com a transferência de vazão de água bruta proveniente da bacia do Alto Tietê, por meio da geração de energia elétrica na usina H. Borden;

(3) Disponibilidade Hídrica Q_{95%} dos meses janeiro e fevereiro do rio Cubatão (Barragem sub-álvea), segundo PDAABS/2011.

O Sistema Integrado Mambú-Branco é composto da ETA Mambú-Branco, com capacidade nominal de 1.600 L/s, localizada no município de Itanhaém e de um extenso sistema adutor de água tratada que atende os 5 municípios da região sul da RMBS, conforme mostrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Sistema Integrado Mambú-Branco na RMBS



O Sistema Integrado Cubatão possui capacidade total de tratamento de 4.800 L/s e é composto por 2 Estações de Tratamento de Água: a ETA Cubatão e a ETA Pilões, ambas localizadas no município de Cubatão. O Sistema Cubatão atende os 3 municípios da região central: Cubatão, Santos e São Vicente, além de Guarujá e Praia Grande, por meio de um conjunto de adutoras que se interligam.

As adutoras permitem a transferência de água da ETA Cubatão até os principais reservatórios de água tratada de Santos e São Vicente Insular, além de possibilitar transferências para o Guarujá, por meio da travessia pelo canal do estuário, para a Praia Grande por meio da ponte do Mar Pequeno e para São Vicente Continental, conforme mostrado na **Figura 4**.

Figura 4 - Sistema Integrado Cubatão da RMBS



No que tange ao abastecimento de água, o município de Praia Grande está inserido na área de influência dos Sistemas Integrados Mambú-Branco e Cubatão, sendo abastecido também pelo Sistema Produtor Melvi, que atende exclusivamente esse município.

As principais características e capacidades dos sistemas de abastecimento de água de Praia Grande são apresentadas nos **Quadros 2 a 4** a seguir.

Quadro 2 – Principais Informações Operacionais do Município

	UNIDADE	QUANTIDADES
--	---------	-------------

Número de Economias Totais	un.	222.124
Número de Economias Residenciais	un.	213.499
Número de Ligações Totais	un.	103.963
Extensão de Rede	km	860
Extensão de Adutoras	km	80

Quadro 3 – Localidades atendidas com Sistemas de Abastecimento de Água

LOCALIDADES	ECON TOTAL (un)	LIGAÇÃO TOTAL (un)
Antártica	13.440	10.468
Cidade da Criança	1.261	1.211
Forte – Boqueirão	27.364	5.030
Imperador	230	230
Praia Grande – Centro	156.598	66.293
Quietude	17.031	15.204
Sítio do Campo	6.200	5.527
TOTAL	222.124	103.963

Quadro 4 – Capacidade de Produção–Sistema Produtor com Atendimento Exclusivo para Praia Grande

LOCALIDADE	UNIDADES DE PRODUÇÃO	CAPAC. NOMINAL (L/s)
Praia Grande	ETA Melvi	1.200
Total (L/s)		1.200

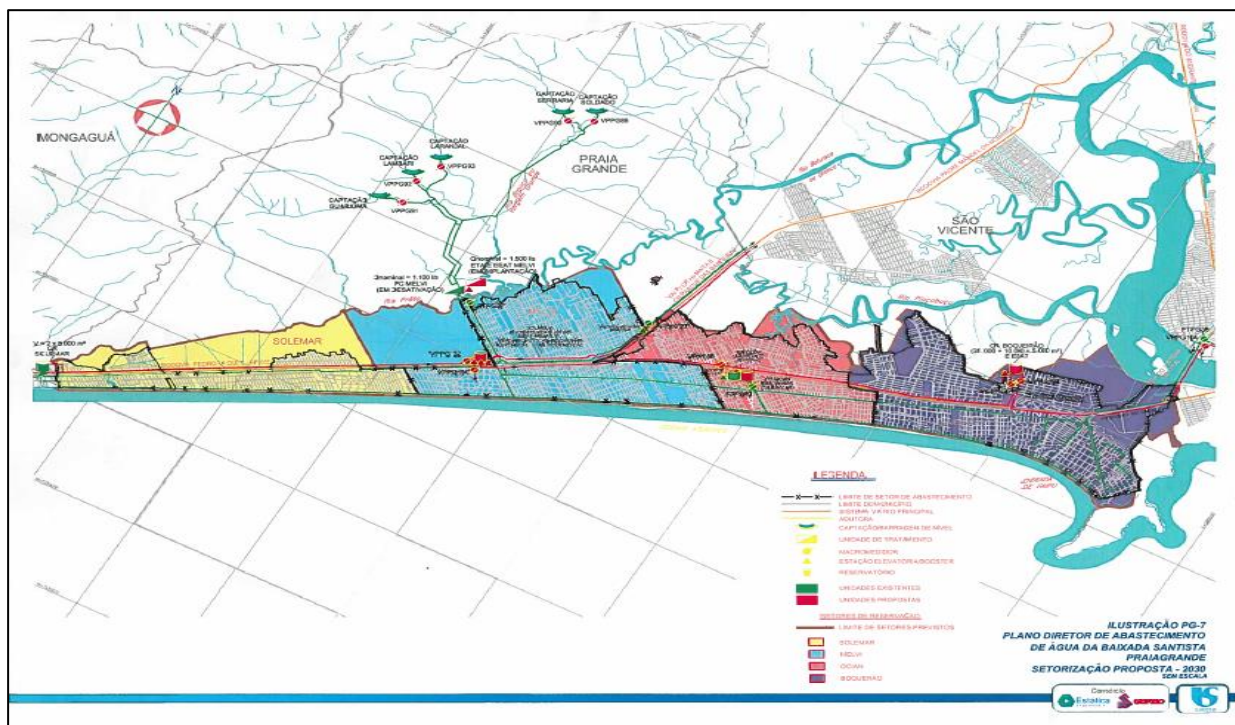
O município de Praia Grande possui um volume total de reservação de água tratada de 50.000m³, composto pelos reservatórios Melvi (45.000m³) e Ocian (5.000m³). No **Quadro 5** são mostrados os reservatórios existentes no município.

Quadro 5 – Volume de Reservação Existente

LOCALIDADE	UNIDADES DE RESERVAÇÃO	CAPACIDADE
Reservatório Melvi	2 câmaras (20.000m ³ e 25.000m ³)	45.000 m ³
Reservatório Ocian	1 câmara	5.000 m ³
Total (m³)		50.000 m³

A rede de distribuição de água tem cerca de 940 km de extensão. A **Figura 5**, a seguir, mostra as áreas atendidas com redes de distribuição de água em Praia Grande, juntamente com a área urbanizada do município e os respectivos setores de abastecimento.

Figura 5 – Sistema de Abastecimento de Água de Praia Grande – Área de Influência dos Setores de Abastecimento



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. Existem atualmente 17 sistemas para atendimento exclusivo de cada município e 1 (um) sistema integrado, o Sistema de Esgoto Santos/São Vicente, que destina-se ao atendimento compartilhado entre os municípios de Santos e São Vicente.

O município de Praia Grande possui 3 (três) sistemas de esgotamento sanitário que atendem todo o município por meio de rede e ligações, coletores de esgoto, estações elevatórias e emissários submarinos, sendo: Sistema 1 – Emissário do Forte, Sistema 2 – Emissário Tupi e Sistema 3 – Emissário Caiçara. O Sistema 3 possui também uma Estação de Pré-Condicionamento de Esgoto - EPC.

Na Figura 6 estão apresentadas as áreas de influência dos sistemas de esgoto de Praia Grande. O município também recebe uma pequena contribuição de esgoto proveniente do bairro Japuí de São Vicente.

Figura 6 – Bacias de esgotamento no município de Praia Grande

As principais características e capacidades dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do município são apresentadas nos **Quadros 7 a 9** a seguir:

Quadro 6 – Informações Operacionais do Município

	UNIDADE	QUANTIDADES
Número de Economias Totais	(un)	168.876
Número de Economias Residenciais	(un)	164.345
Número de Ligações Totais	(un)	57.367
Extensão de Redes de Esgoto, de coletores, interceptor e emissário	(km)	588

Quadro 7 – Localidades atendidas com Sistemas de Esgotamento Sanitário

SISTEMA	ECON TOTAL (un)	LIGAÇÃO TOTAL (un)
Sistema 1 – Emissário do Forte	66.081	22.448
Sistema 2 – Emissário Tupi	93.625	31.804
Sistema 3 – Emissário Caiçara	9.170	3.115
TOTAL	168.876	57.367

Quadro 8 - Capacidade de Tratamento de Esgoto Instalada

LOCALIDADE	UNIDADES DE TRATAMENTO	CAPAC. NOMINAL(L/s)
Sistema 1	Emissário do Forte	1.200
Sistema 2	Emissário Tupi	1.200
Sistema 3	Emissário Caiçara + EPC	782
Total (L/s)		3.182

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:

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

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

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

O resultado da projeção de demanda máxima diária para o período anual está apresentado no **Quadro 9**.

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

ANO	Demanda Máxima Diária(L/s)		ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Praia Grande		RMBS	Praia Grande
2017	8.475	1.061	2032	8.645	1.207
2018	8.532	1.076	2033	8.692	1.215
2019	8.587	1.088	2034	8.739	1.222
2020	8.644	1.099	2035	8.795	1.228
2021	8.623	1.109	2036	8.829	1.234
2022	8.616	1.119	2037	8.863	1.241
2023	8.614	1.129	2038	8.896	1.249
2024	8.617	1.140	2039	8.930	1.256
2025	8.616	1.149	2040	8.961	1.263
2026	8.614	1.157	2041	8.986	1.268
2027	8.609	1.165	2042	9.012	1.274
2028	8.595	1.175	2043	9.035	1.281
2029	8.578	1.185	2044	9.059	1.288
2030	8.552	1.193	2045	9.079	1.294
2031	8.599	1.200	2046	9.098	1.301

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

ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)		ANO	Demanda Máxima Diária (L/s)	
	RMBS	Praia Grande		RMBS	Praia Grande
2017	10.787	2.039	2032	11.251	2.243
2018	10.859	2.058	2033	11.335	2.261
2019	10.928	2.078	2034	11.419	2.280
2020	11.003	2.098	2035	11.511	2.297
2021	10.991	2.107	2036	11.580	2.313
2022	10.999	2.116	2037	11.648	2.328

2023	11.013	2.126	2038	11.717	2.345
2024	11.036	2.139	2039	11.786	2.361
2025	11.061	2.155	2040	11.850	2.375
2026	11.080	2.171	2041	11.905	2.388
2027	11.097	2.184	2042	11.962	2.401
2028	11.099	2.197	2043	12.016	2.415
2029	11.097	2.203	2044	12.070	2.428
2030	11.085	2.207	2045	12.119	2.441
2031	11.167	2.225	2046	12.168	2.454

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 micromedido anual de água e do número de economias ativas com características de ocupação por população fixa.

3.2.1. Conceitos Gerais – Vazões de Esgoto

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 pelo extensão da rede coletora de esgoto.

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

A vazão de esgoto tratada é a vazão média que efetivamente chega às unidades de Tratamento de Esgotos, por meio do sistema de coletores tronco e interceptores, e para a qual é definida a 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”.

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

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

No **Quadro 11** encontra-se a projeção da vazão média de esgototratado para o período anual e no **Quadro 12** encontra-se a projeção para o período de verão no município de Praia Grande, conforme critérios indicados acima.

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

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Praia Grande
2017	3.615	536
2018	3.739	548
2019	3.850	562
2020	4.033	580
2021	4.169	602
2022	4.321	626
2023	4.469	646
2024	4.625	668
2025	4.811	681
2026	4.907	691
2027	5.007	706
2028	5.098	724
2029	5.171	740
2030	5.262	752
2031	5.298	762

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Praia Grande
2032	5.334	771
2033	5.371	781
2034	5.407	791
2035	5.440	800
2036	5.465	807
2037	5.490	813
2038	5.515	820
2039	5.540	827
2040	5.564	833
2041	5.586	837
2042	5.607	842
2043	5.628	847
2044	5.649	851
2045	5.666	856
2046	5.684	860

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 12 – Projeção das Vazões Médias de Esgoto Tratado – Período de Verão

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Praia Grande
2017	4.824	1.033
2018	4.980	1.065
2019	5.111	1.101
2020	5.342	1.135

ANO	Vazões Médias de Esgoto (L/s)	
	RMBS	Praia Grande
2032	7.002	1.485
2033	7.066	1.499
2034	7.128	1.512
2035	7.186	1.525

2021	5.500	1.169	2036	7.233	1.537
2022	5.678	1.214	2037	7.281	1.548
2023	5.859	1.271	2038	7.328	1.560
2024	6.051	1.324	2039	7.376	1.572
2025	6.289	1.380	2040	7.422	1.583
2026	6.415	1.408	2041	7.464	1.592
2027	6.544	1.423	2042	7.505	1.602
2028	6.660	1.438	2043	7.546	1.611
2029	6.751	1.449	2044	7.586	1.621
2030	6.879	1.459	2045	7.624	1.631
2031	6.940	1.472	2046	7.661	1.640

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 da RMBS não considera apenas a visão do atendimento em sua área de abrangência, onde há desequilíbrio em relação à produção de água dos sistemas produtores exclusivos de vários municípios da RMBS, principalmente no período de temporada de verão, devido à carência de mananciais de abastecimento com disponibilidade hídrica suficiente. 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.

Para a definição das ações necessárias nos 2 sistemas integrados foram avaliadas, além das capacidades dos sistemas produtores para atendimento exclusivo de cada município, também as condições de cada sistema em sua área de atendimento, o que implicou na identificação de soluções de transferência de vazão entre os próprios sistemas integrados.

Para a avaliação das necessidades de transferência de vazão para o município de Praia Grande foi considerado o sistema produtor Melvi, que tem a função de atender exclusivamente o município.

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

- manutenção integral dos sistemas produtores atuais (mananciais e ETAs);
- atendimento à demanda máxima diária de verão no horizonte do contrato;
- novos mananciais ou soluções de regularização de vazão com maior facilidade legal e institucional;
- ETAs com possibilidades de ampliação, e

- menores interferências no sistema adutor.

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 Sul e Centro:
 - ampliação da disponibilidade hídrica;
 - ampliação da capacidade de produção do sistema, com intervenções em captação e adução de água bruta e estação de tratamento de água (ETA Mambú-Branco e ETA Cubatão);
 - ampliação e adequação do Sistema Adutor,
- melhoria da qualidade com a implantação de Unidades de Tratamento de Água (ETA Melvi);
- ampliação da capacidade de reservação de água tratada (reservatórios);
- renovação dos ativos do sistema existente, fundamental para a manutenção da base existente.

4.2. Atendimento à Vazão Tratada de Esgoto

A partir da avaliação do sistema de coleta e afastamento sob o enfoque de capacidade hidráulica e eficiência dos coletores e interceptores existentes, identificação de áreas ainda não atendidas, capacidade das unidades de tratamento existentes e da evolução das vazões médias coletadas e tratadas pelo sistema, foram identificadas as necessidades de implantação de coletores tronco e interceptores para a complementação ou renovação dos ativos do sistema de afastamento, as ampliações das unidades de tratamento para atendimento à previsão de vazão média de esgoto do período de verão e melhoria do efluente, ao longo do período de contrato. A todas essas ações propostas está associada 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 unidades de tratamento para melhoria da qualidade do efluente tratado, inclui-se neste item também ações específicas para otimização do sistema existente com a eliminação de lançamentos indevidos.

Inicialmente está prevista a implantação de 2 (duas) Estações de Pré-Condicionamento-EPCs e reforma dos emissários submarinos nos Sistemas 1 e 2. Posteriormente, estão previstas obras de melhoria e adequação das EPCs dos três sistemas para atendimento às exigências do licenciamento ambiental.

Destacam-se como principais conjuntos de intervenções:

- Ampliação da coleta dos esgotos;

- Execução de coletores tronco;
- Execução de elevatórias e linhas de recalque;
- Implantação de EPCs e reforma de emissários submarinos,
- Melhorias EPCs para a disposição oceânica;
- Renovações dos ativos do sistema existente.

4.3. Melhoria do tratamento nas estações de pré-condicionamento-EPCs 1, 2 e 3

A melhoria do tratamento nas estações de pré-condicionamento dos Sistemas 1, 2 e 3 de Praia Grande, inicialmente, não está incluída no plano de investimentos apresentado no item 5, em função dos seguintes aspectos:

4.3.1. Avaliação da melhor solução técnica, em andamento

As soluções técnicas avaliadas para a melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário devem considerar que o tratamento de esgotos é realizado em duas etapas: pré-condicionamento e disposição oceânica por emissários submarinos.

Na data de emissão deste anexo contratual, encontra-se em discussão a melhor solução técnica, econômica e ambiental para esses sistemas.

4.3.2. Compatibilidade entre o estágio dos sistemas na Região Metropolitana

Os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista tem sua equação econômico-financeira sob a lógica da regionalização (conforme Lei Federal do Saneamento 11.445/07).

Assim, o plano de investimentos previsto neste CONTRATO deve considerar o planejamento da região, cabendo ao planejamento metropolitano certificar-se que o saneamento nas diferentes regiões caminhe com suficiente grau de equidade/velocidade. Deve-se também, levar em consideração os distintos estágios em que os municípios encontram-se atualmente, primando por completar a infraestrutura de coleta, afastamento e pré-condicionamento em todos os municípios, antes de priorizar outras etapas mais avançadas de tratamento dos esgotos.

Tal gradualidade é prevista na referida Lei do Saneamento e tem como fundamento a compatibilização entre os investimentos e a capacidade de pagamento dos usuários do sistema.

4.3.3. Condicionantes para a implantação da melhoria do tratamento das EPCs 1, 2 e 3

Em que pese a melhoria de eficiência da etapa de pré-tratamento não estar incluída nos investimentos contratuais, poderá ainda ser implantada mediante as seguintes condições:

- Confirmação formal por parte da Prefeitura, de posse dos estudos técnicos que se encontram em elaboração pela Sabesp, de que tal alternativa de melhoria do tratamento deve ser perseguida e que outras alternativas não atendem ao planejamento municipal.
- Por conta da implantação desse tratamento não deve haver postergação, nos demais municípios da região, de etapas que precedem esse tipo de tratamento (como a implantação de redes coletoras, coletores-tronco, etc.).
- Os custos serão alocados seguindo a previsão contratual de parcela tarifária local (Cláusula 41 do CONTRATO), e o prazo e metas para implantação devem respeitar a capacidade de pagamento dos usuários, conforme Lei de Saneamento, Art. 44 e seus parágrafos.

5. PLANO DE INVESTIMENTOS

O Plano de Investimentos é resultado da identificação de ações e obras necessárias para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tendo como objetivo o atendimento às metas propostas em consonância com o Plano Municipal de Saneamento, na área atendível, definida no Anexo I.

Neste item são apresentados os investimentos previstos para o município de Praia Grande no período 2017-2046 em água, esgoto e outros.

Para a projeção dos investimentos, as ações e obras previstas foram classificadas de acordo com a característica do atendimento, compartilhado ou exclusivo. Como “atendimento compartilhado” foram categorizadas aquelas inseridas no contexto dos Sistemas Integrados, para os investimentos de água e como “atendimento exclusivo”, aquelas que destinam unicamente ao atendimento das áreas atendíveis do município Praia Grande.

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

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

Todos os valores apresentados neste Plano de Investimento referem-se à data base de Dez/2016.

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, considerando:

- Serviços comuns de interesse metropolitano, entre outros, o aproveitamento dos recursos hídricos, o controle da poluição e o saneamento básico;
- Prevalece o conceito de sistema integrado para a produção e adução de água e para a interceptação e tratamento de esgotos. Nesse conceito, grandes estruturas lineares de adução e interceptação e estações de tratamento de água da RMBS;
- As unidades que atendem unicamente o município constituem sistemas exclusivos, que têm todo o ciclo do saneamento restrito ao âmbito municipal ou local.

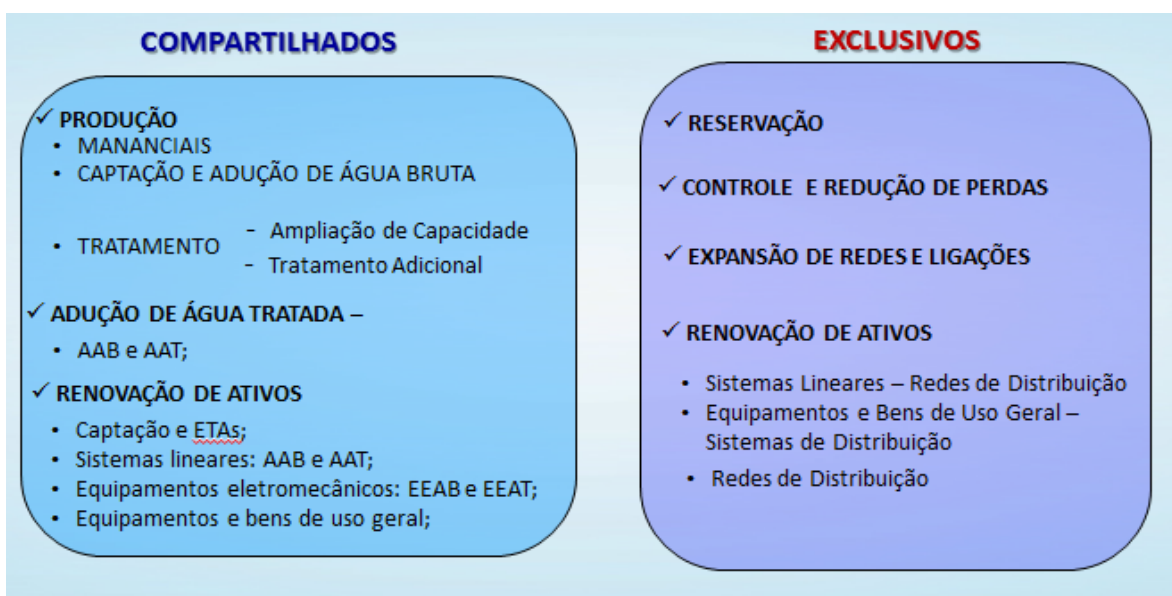
O conceito para a classificação dos investimentos e aplicação do critério de rateio metropolitano, com as unidades que compõem cada parcela, está caracterizado na **Figura 7**.

Figura 7 – Classificação dos Investimentos

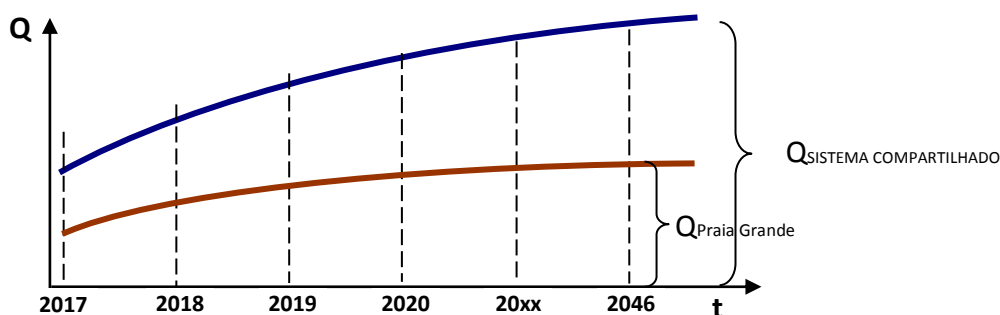


A **Figura 8** apresenta de forma detalhada o critério de classificação dos investimentos compartilhados e exclusivos para a composição do plano de investimentos.

Figura 8 – Composição dos Investimentos para Atendimento Compartilhado e Exclusivo
Sistemas de Abastecimento de Água



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



- Para cada ano:

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

O critério de rateio definido no Plano de Investimentos é adotado para os municípios da RMBS, atendidos pelos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água Mambú-Branco e Cubatão e pelo Sistema Integrado de Esgoto de Santos/São Vicente.

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 valor no período é assumida como “fator de rateio” no ano considerado do cronograma. A matriz apresentada na **Quadro 13** representa essa metodologia.

Quadro 13 – Matriz de Cálculo das Parcelas Anuais de Investimento – Município de Praia Grande

Ano	Investimento Anual no Sistema Integrado	Coeficiente Anual de Participação Praia Grande/ Sist. Integrado	2017	2018	2019	2020	...	2046	Investimento Anual Atribuído a Praia Grande
2017	I_{17}	K_{17}	$I_{17} \times K_{17}$	$I_{17} \times K_{18}$	$I_{17} \times K_{19}$	$I_{17} \times K_{20}$	$I_{17} \times K_{...}$	$I_{17} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{2017 \rightarrow 2046}$ 30
2018	I_{18}	K_{18}		$I_{18} \times K_{18}$	$I_{18} \times K_{19}$	$I_{18} \times K_{20}$	$I_{18} \times K_{...}$	$I_{18} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{2018 \rightarrow 2046}$ 29
2019	I_{19}	K_{19}			$I_{19} \times K_{19}$	$I_{19} \times K_{20}$	$I_{19} \times K_{...}$	$I_{19} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{2019 \rightarrow 2046}$ 28
2020	I_{20}	K_{20}				$I_{20} \times K_{20}$	$I_{20} \times K_{...}$	$I_{20} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{2020 \rightarrow 2046}$ 27
...	$I_{...}$	$K_{...}$					$I_{...} \times K_{...}$	$I_{...} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{20... \rightarrow 2046}$ n
2046	I_{46}	K_{46}						$I_{46} \times K_{46}$	$\frac{\sum (I \times K)}{2046 \rightarrow 2046}$ 1

5.1.1 Coeficientes de Participação relativa e Fatores de rateio para o município de Praia Grande

A partir dos coeficientes de participação relativa do município nos sistemas integrados de água Mambú-Branco e Cubatão, foram obtidos os fatores de rateio para o município em cada sistema, ano a ano, conforme aplicação da metodologia apresentada no item 5.1. Os resultados são mostrados nos **Quadros 14 e 15**.

Quadro 14 – Coeficiente de Participação Relativa e Fator de Rateio do Município de Praia Grandeno Sistema Integrado Mambú-Branco

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Coeficiente de participação relativa	36%	36%	37%	37%	37%	38%	38%	38%	39%	39%
Fator de rateio	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Coeficiente de participação relativa	39%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	35%	35%	35%
Fator de rateio	37%	37%	36%	36%	36%	36%	35%	35%	35%	35%

	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Coeficiente de participação relativa	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Fator de rateio	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%

Quadro 15– Coeficiente de Participação Relativa e Fator de Rateio do Município de Praia Grande no Sistema Integrado Cubatão

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coeficiente de Participação Relativa	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%
Fator de Rateio	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%

	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Coeficiente de Participação Relativa	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	5%	5%	5%
Fator de Rateio	4%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Coeficiente de Participação Relativa	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Fator de Rateio	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

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 Praia Grande ao longo do período de 2017-2046, 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.

No **Quadro 16** estão apresentados os valores dos investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água do município de Praia Grande. Todos os investimentos são específicos do município.

Quadro 16- Resumo dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água (*)

UNIDADES	2017 -2026	2027 -2036	2037 -2046	TOTAL
Produção (captação/ adução de água bruta/ tratamento) e Adução de Água Tratada¹	104.404	8.569	15.793	128.766
Reservação¹	20.979	5.338	0	26.318
Rede e Ligações²	11.454	9.698	6.166	27.318
Redução de Perdas³	29.069	23.924	25.450	78.443
Renovação de Ativos⁴	13.111	10.296	10.084	33.491
Demais Investimentos	2.500	2.500	2.500	7.500
TOTAL - ÁGUA	181.518	60.325	59.993	301.836

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

(1) Obras e ações para expansão e adequação do sistema;

(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 para substituição de redes de distribuição / substituição de equipamentos em unidades de tratamento.

O **Quadro 17** apresenta os investimentos previstos para a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água no município, de acordo com a situação de compartilhamento.

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

ÁGUA	2017 -2026	2027 -2036	2037 -2046	TOTAL
Exclusivo	133.465	46.215	59.757	239.437
Compartilhado	48.052	14.110	236	62.398
TOTAL	181.518	60.325	59.993	301.836

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

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.

Os principais tópicos, critérios e propostas que fundamentaram o Programa de Investimentos da Sabesp para o Município de Praia Grande ao longo do período de 2017-2046 são apresentados a seguir:

- 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.

No **Quadro 18** constam os principais investimentos para a ampliação / implantação dos sistemas de afastamento e tratamento dos esgotos específicos do município de Praia Grande.

Quadro 18– Resumo dos Investimentos no Sistema de Esgotos^(*)

UNIDADES	2017 -2026	2027 -2036	2037 –2046	TOTAL
Tratamento e Afastamento de Esgotos¹ (ETE, EEE, linhas de recalque, coletores, interceptores e outros)	153.641	289.056	0	442.697
Rede e Ligações de Esgoto²	485.311	35.676	15.917	536.905
Renovação de Ativos³	9.782	11.193	11.665	32.641
Outros	2.733	2.500	2.500	7.733
TOTAL - ESGOTO	651.467	338.426	30.083	1.019.976

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

(1) Obras e ações para ampliação, expansão e adequação do sistema de afastamento e tratamento de esgoto;

(2) Investimentos para expansão e crescimento vegetativo;

(3) Investimentos previstos para substituição de redes de coleta / substituição de equipamentos nas unidades de tratamento e de estações elevatórias de esgotos.

No **Quadro 19** constam os investimentos previstos para a ampliação do sistema de esgotos no município, de acordo com a situação de compartilhamento.

Quadro 19 – Resumo dos Investimentos para Atendimento Exclusivo^(*)

ESGOTO	2017 -2026	2027 -2036	2037 –2046	TOTAL
Exclusivo	651.467	338.426	30.083	1.019.976
TOTAL	651.467	338.426	30.083	1.019.976

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

5.4 Total dos Investimentos

O total e o fluxo de investimentos previstos em água e esgoto para o município de Praia Grande estão apresentados nos **Quadro 20** e **Quadro 21** a seguir.

Quadro 20 – Resumo dos Investimentos Previstos para o município Praia Grande^(*)

ÁGUA, ESGOTO e OUTROS	2017-2026	2027-2036	2037-2046	TOTAL
Água	181.518	60.325	59.993	301.836
Esgoto	649.922	339.902	30.156	1.019.980
Outros	3.736	4.798	4.199	12.733
TOTAL GERAL	835.175	405.025	94.349	1.334.549

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

Quadro 21 – Fluxo de Investimento Previstos-Total^(*)

Ano	Água	Esgoto	Outros	TOTAL	Ano	Água	Esgoto	Outros	TOTAL
2017	4.723	15.777	53	20.553	2032	7.067	3.822	632	11.521
2018	14.871	24.709	295	39.875	2033	6.590	3.849	486	10.925
2019	54.484	56.019	525	111.028	2034	4.567	3.876	86	8.529
2020	53.921	63.795	493	118.209	2035	4.551	3.768	84	8.403

2021	7.781	81.773	689	90.243
2022	11.754	76.640	624	89.019
2023	12.117	87.293	486	99.896
2024	9.635	80.118	94	89.847
2025	6.405	85.619	84	92.108
2026	5.826	78.178	393	84.398
2027	5.890	97.261	1.107	104.258
2028	4.530	110.708	303	115.541
2029	5.319	104.234	525	110.078
2030	8.760	4.929	485	14.174
2031	8.520	3.797	689	13.005

2036	4.531	3.658	401	8.590
2037	12.187	3.677	1.107	16.971
2038	12.768	3.698	295	16.761
2039	4.631	3.718	525	8.873
2040	4.612	3.613	493	8.718
2041	4.256	2.570	689	7.515
2042	4.277	2.581	624	7.482
2043	4.300	2.593	117	7.009
2044	4.322	2.604	117	7.043
2045	4.321	2.570	117	7.008
2046	4.319	2.533	117	6.969
Total	301.836	1.019.980	12.733	1.334.549

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