

República Federativa do Brasil
Companhia de Saneamento Básico
do Estado de São Paulo (SABESP)

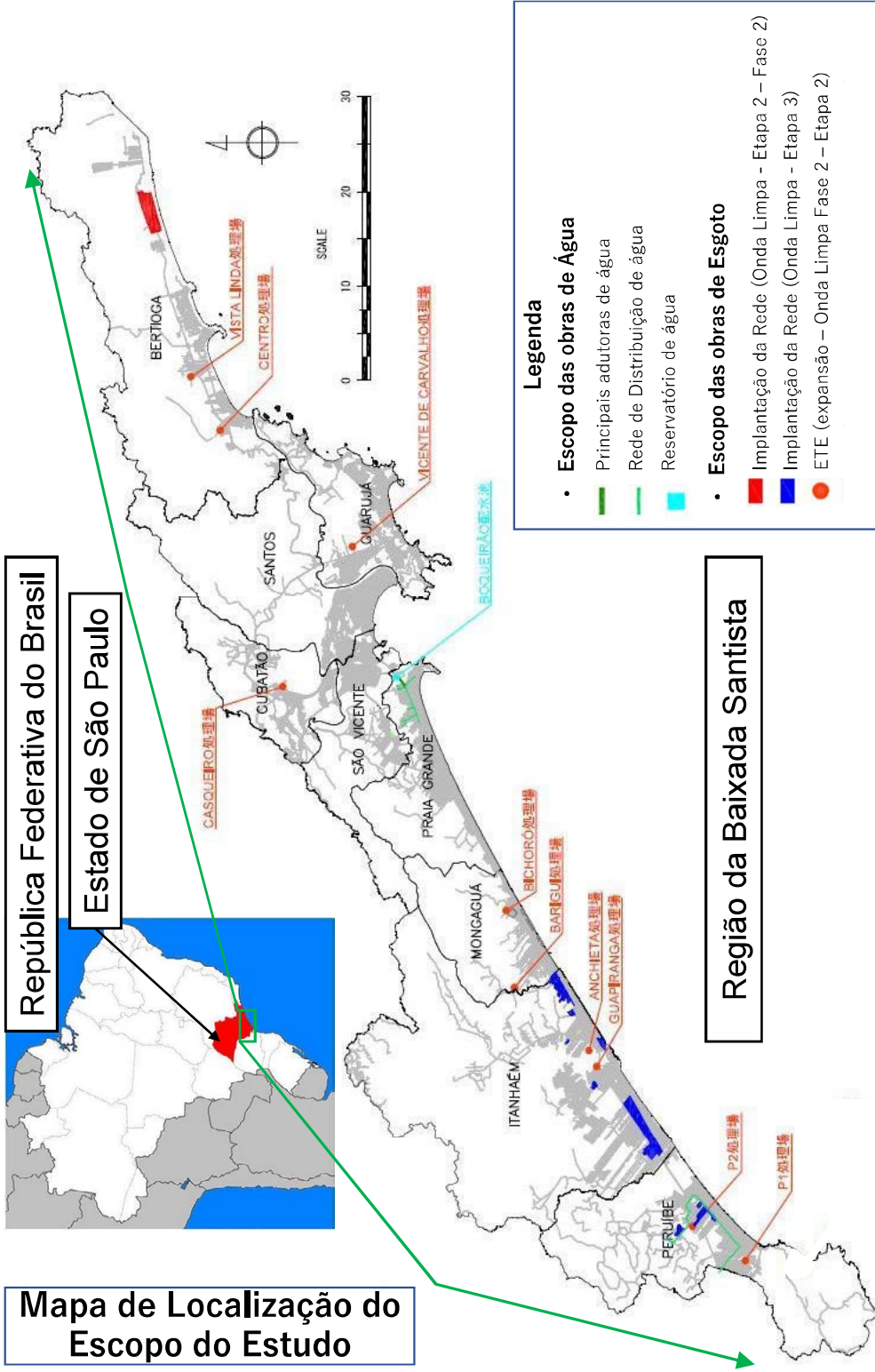
**Estudo Preparatório para Projetos
de Melhoria Sanitária e Ambiental na
Baixada Santista, São Paulo, Brasil
[Suporte técnico para financiamento]
Relatório Final**

Março de 2022

**Agência de Cooperação Internacional do Japão
(JICA)**

**Nippon Koei Co., Ltd.
Nippon Koei Latin America–Caribbean Co., Ltd.**

5R
JR
22-011



República Federativa do Brasil

Estado de São Paulo

Região da Baixada Santista

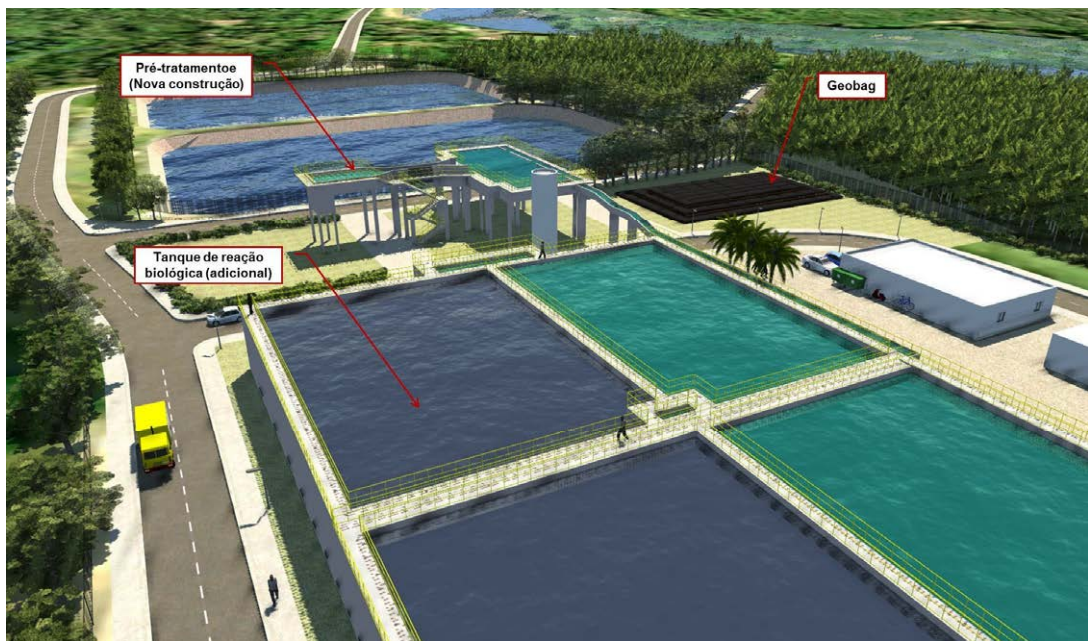
Mapa de Localização do Escopo do Estudo

Legenda

- Escopo das obras de Água**
 - Principais adutoras de água
 - Rede de Distribuição de água
 - Reservatório de água
- Escopo das obras de Esgoto**
 - Implantação da Rede (Onda Limpa - Etapa 2 - Fase 2)
 - Implantação da Rede (Onda Limpa - Etapa 3)
 - ETE (expansão - Onda Limpa Fase 2 - Etapa 2)



Modelo em 3D para ETE Casqueiro Antes



Modelo em 3D para ETE Casqueiro Depois

Sumário

1. Antecedentes e objetivos do Estudo

O Estado de São Paulo da República Federativa do Brasil (doravante denominado "Brasil") é um estado industrial que representa cerca de 20% da população total do Brasil e cerca de 30% da economia, e que também possui a maior colônia japonesa fora do Japão. Cerca de 1,86 milhão de pessoas (2019) vivem nos nove municípios do litoral paulista, que compõe a região denominada de Baixada Santista, a qual abriga o maior porto do país, o porto de Santos, um dos principais municípios industriais do estado, além de praias e pontos turísticos. A taxa de crescimento populacional da região é 1,2 vezes maior do que a média do estado e a população aumenta para cerca de duas vezes mais durante a temporada turística, portanto, há uma forte necessidade de abastecimento de água estável. Além disso, o esgoto não tratado é despejado nas águas costeiras e rios devido aos atrasos no desenvolvimento dos sistemas de esgoto e a deterioração do meio ambiente sanitário se tornou um problema social.

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento necessário para a revisão do Projeto de melhoria das instalações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que foi solicitado à JICA a partir do "Programa Onda Limpa" implementado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para a melhoria da água e do saneamento na região da Baixada Santista, a fim de implementá-lo como um Projeto de empréstimo em ienes.

2. Abrangência dos Estudos

As áreas-alvo deste Estudo são os nove municípios da região de Baixada Santista (Peruíbe, Itanhaém, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga).

3. Posicionamento deste Projeto no Programa Onda Limpa

A Etapa 1 do Programa Onda Limpa foi lançada em 2007. Atualmente, está em andamento a Fase 1 da Etapa 2, sendo que a Fase 2 da Etapa 2 terá sequência em 2022, e a fase final (Etapa 3) tem início previsto para 2024. O componente de abastecimento de água do Projeto se insere na Fase 2 da Etapa 2 do Programa Onda Limpa. Em relação ao componente de esgotamento sanitário, as estações de tratamento de esgoto são parte importante integrante da Fase 2 da Etapa 2, e os sistemas de coleta de esgoto integram em parte a Fase 2 da Etapa 2 e uma parte importante da Etapa 3.

4. Adequação da implementação do projeto

O componente de esgotamento sanitário do projeto envolve a renovação e ampliação de estações de tratamento de esgoto e a implantação de instalações de coleta de esgoto. O componente de abastecimento de água do projeto também incluirá a implantação de adutoras de transmissão e distribuição de água, reservatório de distribuição e estações elevatórias de água tratada.

Na região da Baixada Santista, há crescente preocupação com a degradação da qualidade da água das praias, que sustentam o turismo, a principal atividade da região. De fato, de acordo com os resultados de monitoramento da CETESB, as medidas ambientais não têm acompanhado o aumento da população e a expansão das atividades econômicas, pois em algumas áreas do mar a qualidade da água vem se deteriorando a despeito do avanço do esgotamento sanitário. Analisando os indicadores de saúde, a taxa de mortalidade infantil está acima da média nacional na maioria dos municípios. Além disso, há uma tendência para que as internações hospitalares por diarreia de origem hídrica sejam mais altas em municípios com sistemas de esgotamento precários. Os resultados de pesquisas sociais mostram que a incidência de doenças transmitidas pela água é ligeiramente maior em residências sem conexões de esgoto. Por conta disso, é extremamente grande a necessidade de implementação do presente projeto a fim de promover ainda mais o desenvolvimento do sistema de esgoto e contribuir para um meio ambiente saudável e o desenvolvimento econômico da região.

A SABESP também é legalmente obrigada pela nova Lei Nacional de Saneamento Básico (Novo Marco), que entrou em vigor em 2020, a atingir um índice de atendimento de esgoto de 90% em cada cidade até 2033. A implementação deste projeto é importante para que a SABESP atenda às exigências do Novo Marco.

O componente de abastecimento de água do projeto contribuirá para a melhoria da pressão da água, continuidade dos serviços de abastecimento de água, melhor acesso ao abastecimento de água e maior flexibilidade no uso da água na região. Em particular, nos municípios beneficiários de Praia Grande e Peruíbe, o número de reclamações sobre abastecimento de água insuficiente duplica durante os meses de verão, quando a demanda de água aumenta, e espera-se que o projeto contribua para melhorar as condições de vida e saneamento da população. Também é importante para a região da Baixada Santista, que precisa fazer o melhor uso de seus limitados recursos hídricos, a implantação de uma rede com flexibilidade de transmissão de água para se preparar para os picos de demanda em toda a região.

5. Componentes do Projeto

As projeções de demanda de água e os planos de instalações da SABESP foram analisados e parcialmente revisados neste estudo. Os detalhes das obras a serem realizadas no âmbito do projeto são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição do projeto

Instalação		Município	Especificação
Reservatório e EEATs	Reservatório	Praia Grande	Construção de concreto armado 10.000 m ³ x 2 reservatórios L20m×C50m×A10m
	Estações elevatórias		3 unid. (1 de reserva), Q=830 L/s, A30m, 1.660 L/s
			3 unid. (1 de reserva), Q=250 L/s, A65m, 500 L/s
		8.448m ² (R.Paulo Sergio Garcia - sitio do compo)	
Tubulações de água	Expansão da rede de distribuição de água	Peruíbe	(Trecho1) D250 mm × 1.594,05 m. D200 mm × 1.876,94 m. D150 mm × 3.709,01 m
			(Trecho11) D400 mm × 7.556,16 m. D350 mm × 2.424,16 m. D300 mm × 1.275,68 m
	Adutoras de transmissão de água tratada	Praia Grande	(Trecho12) D1000 mm × 1.220 m
			(Trecho13) D1000 mm × 1.553 m
Reforço na rede de distribuição ^{※2}			(Trecho14) D700 mm × 503m
			(Boqueirão) D900 mm × 10 m. D600 mm × 1.779 m. D500 mm × 1.296 m. D400 mm × 1.912 m. D300 mm × 2.459 m. D200×1.922m. D100×1.094m
ETEs ^{※1}	P1	Peruíbe	Renovações, Reparos e Expansão: 143L/s→318L/s (27.475 m ³ /d)
	P2		Renovações, Reparos e Expansão: 91L/s→194L/s (16.762 m ³ /d)
	Guapiranga	Itanhaém	Renovações, Reparos e Expansão: 223L/s→362L/s (31.277 m ³ /d)
	Anchieta		Renovações, Reparos e Expansão: 93L/s→329L/s (28.426 m ³ /d)
	Bichoró	Mongaguá	Renovações, Reparos: 90L/s→77L/s (6.850 m ³ /d)
	Barigui		Renovações, Reparos e Expansão: 149L/s→279L/s (24.106 m ³ /d)
	Casqueiro	Cubatão	Renovações, Reparos e Expansão: 78L/s→185L/s (15.984 m ³ /d)
	Carvalho	Guarujá	Renovações, Reparos e Expansão: 153L/s→307L/s (26.525 m ³ /d)
	Centro	Bertioga	Renovações, Reparos e Expansão: 127L/s→183L/s (15.822 m ³ /d)
	Vista Linda		Renovações, Reparos e Expansão: 153L/s→177L/s (15.293 m ³ /d)
Sistema de coleta de esgoto	P2 ^{※3}	Peruíbe	Coletor tronco 1,2 km (φ 400/500), rede de coleta 39,7 km (φ 150-400), linha de recalque 4,3 km (φ 100-300), estações elevatórias 5 unid., novas ligações domiciliares 976 estabelecimentos.
	Guapiranga	Itanhaém	Coletor tronco 3,8 km (φ 400-800), rede de coleta 126,3 km (φ 150-400), linha de recalque 10,7 km (φ 100-450), estação elevatórias 13 unid., ligações domiciliares 7.086 estabelecimentos
			Coletor tronco 2,8 km (φ 600/700), rede de coleta 45,2 km (φ 150-500), linha de recalque 7,3 m (φ 100-400), estação elevatórias 9 unid., ligações domiciliares 4.713 estabelecimentos
	Anchieta		
Costa do Sol	Bertioga	Rede de coleta 34,3 km (φ 125-250), rede de coleta 3,3 km (φ 80/150), estação elevatórias 2 unid., ligações domiciliares 1.890 estabelecimentos.	

※1: A capacidade da estação de tratamento de esgoto se baseia na vazão média diária de esgoto projetada para o de verão em 2039.

※2: O volume planejado para estação de tratamento de esgoto de Bichoró será inferior a sua construção original, sendo o projeto foi dimensionado com uma margem maior para levar em conta o volume reduzido.

※3: A estação de tratamento de esgoto de Casqueiro encaminha 42 L/s do esgoto que passa pelo tratamento preliminar até a estação de tratamento de esgoto adjacente de ETE Lagoa. Portanto, os reatores recebem apenas 143 L/s de esgoto dos 185 L/s planejados para a bacia.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

6. Considerações Ambientais e Sociais

Como resultado da avaliação do impacto ambiental, foram identificados com itens típicos a serem negativamente impactados pela implementação do projeto: poluição da água, ruídos/vibrações, odor, resíduos sólidos, reassentamento involuntário de moradores, saúde pública (doenças infecciosas como HIV/AIDS) e segurança e saúde ocupacionais. Esses impactos serão mitigados através da implementação de medidas de mitigação e realização de monitoramento ambiental.

7. Plano de Aquisição de Terrenos

Para implementação do projeto, será necessária aquisição de 29 terrenos para estações elevatórias de esgoto e um terreno para o reservatório de distribuição de água / estações elevatórias (8.448 m²). Dos 29 locais para estações elevatórias de esgoto, 7 são terrenos privados com uma área total de 2.781 m² e os 22 restantes são terrenos públicos com uma área total de 7.247 m². A SABESP iniciou negociações com os proprietários dos locais para implantação do reservatório de distribuição e das estações elevatórias e está avaliando os valores dos terrenos.

8. Custos do Projeto

Os resultados dos cálculos de custo do Projeto realizados neste estudo são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Custos estimados do Projeto

Item	Moeda Estrangeira (milhões de ienes)	Moeda Local (milhões de reais)	Total (milhões de ienes)
A. Itens elegíveis de empréstimo			
1) Aquisição/Obras	126	1.015	20.860
CP1: Sistema de esgotamento da área norte (Bertioga)	15	127	2.617
CP2: Sistema de esgotamento da área central (Guarujá e de Cubatão)	14	100	2.055
CP3: Sistema de esgotamento-1 da área sul (Mongaguá)	14	59	1.224
CP4: Sistema de esgotamento-2 da área sul (Itanhaém, distrito de Anchieta)	18	153	3.135
CP5: Sistema de esgotamento – 3 da área sul (Itanhaém, distrito de Guapiranga)	21	269	5.519
CP6: Sistema de esgotamento – 4 da área sul (Peruíbe, distritos P1 e P2)	14	172	3.516
CP7: Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (Peruíbe e de Praia Grande)	14	87	1.790
Despesas com variação de preços	11	0	11
Custos de reserva física	6	48	993
2) Serviços de consultoria	910	114	3.246
Custo de base	807	109	3.032
Variação de preços	60	0	60
Custo de reserva física	43	5	155
B. Itens não elegíveis			
a) Aquisição/Obras	22	179	3.681
Despesas com variação de preços	2	0	2
Reserva física	1	9	175
b) Custos de aquisição de terrenos	0	0	0
Custo de base	0	0	0
Variação de preços	0	0	0
Custos de reserva física	0	0	0

Item	Moeda Estrangeira (milhões de ienes)	Moeda Local (milhões de reais)	Total (milhões de ienes)
c) custos administrativos do governo	0	54	1.111
d) IVA	0	245	5.002
e) Taxas de importação	0	71	1.442
Total (A)+B))	1.058	1.679	35.343
C. Taxas de juros durante a construção	286	0	286
Taxa de juros (Obras)	236	0	236
Taxa de juros (Serviços de consultoria)	49	0	49
D. Taxa de entrada	49	0	49
Custo total do Projeto (A)+B)+C)+D))	1.393	1.679	35.677
E. Valor de empréstimo da JICA (A)	1.370	1.130	24.441
F. Valor de contrapartida (B)	22	549	11.237

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

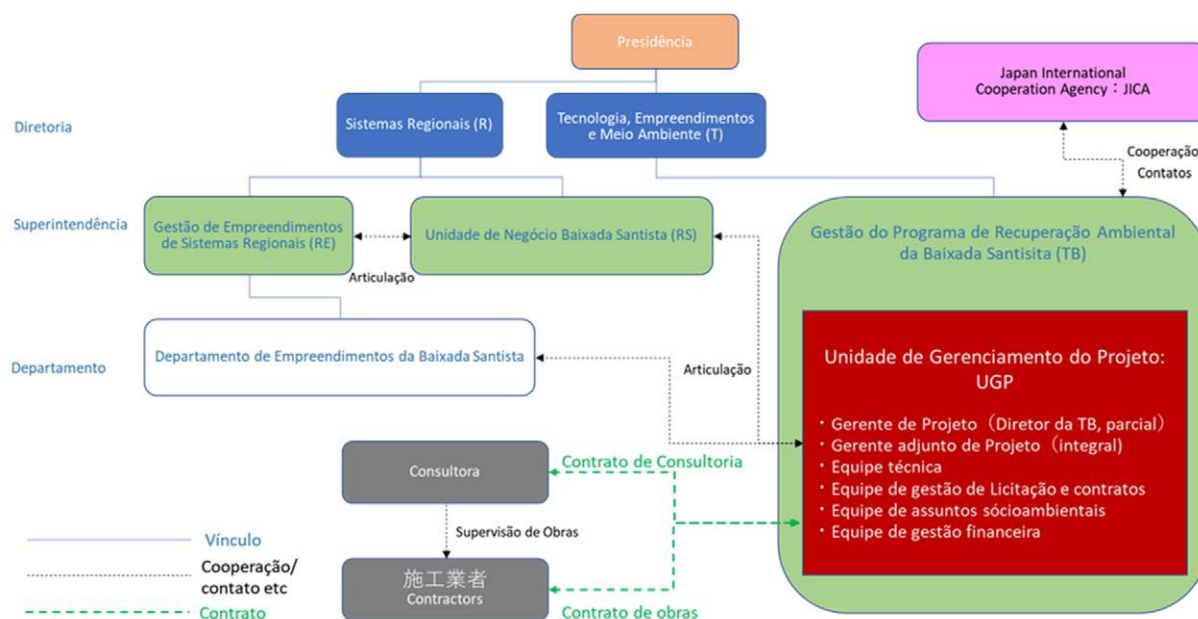
9. Operação e Manutenção

A operação e manutenção das instalações a serem desenvolvidas no âmbito do Projeto serão realizadas pela Unidade de Negócios Baixada Santista (RS) do Departamento Regional da SABESP (R).

Embora a RS tenha operado e mantido uma série de instalações similares, existem aspectos para melhorias na operação e manutenção das instalações a serem desenvolvidas sob este projeto. Os principais aspectos para melhorias incluem a alocação de orçamento suficiente para a operação e manutenção das estações elevatórias de esgoto, reparo e modernização do equipamento de bombeamento, melhoria do sistema de monitoramento remoto e fortalecimento da equipe de operação das estações elevatórias. Além disso, a operação e manutenção da estação de tratamento de esgoto deve ser feita por pelo menos duas pessoas durante os turnos diurnos, ao contrário da atual operação de apenas uma pessoa; a remoção de areia deve ser feita com maior frequência, especialmente durante os meses de verão, quando as chuvas são mais frequentes; e a frequência e precisão do monitoramento da qualidade dos efluentes tratados devem ser melhoradas.

10. Estrutura de implementação do projeto

A executor responsável pela implementação do Projeto é a SABESP. O departamento responsável é o Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB) da Diretoria Técnica e de Planejamento (T), que é responsável pelo Programa Onda Limpa, sendo que está prevista a criação de uma Unidade de Gerenciamento do Projeto (UGP) dentro da TB de dedicação exclusiva ao Projeto. A estrutura de implementação do Projeto é mostrada na figura abaixo.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 1. Estrutura de implementação proposta para o projeto

11. Plano de Aquisições

O projeto será implementado através de sete pacotes contratuais, como mostrado na Tabela 3. Em princípio, os contratantes serão selecionados por Pré-Qualificação (PQ) e Licitação Competitiva Internacional, de acordo com as diretrizes de aquisições da JICA. Para o componente de estações de tratamento de esgoto, será usado o método de Design-Build e para outros componentes, será usado o método de Design-Build.

Tabela 3. Pacotes contratuais para o Projeto e seus métodos de aquisição

Pacote	Lote	PQ	Licitação	Método de Licitação	Documento de licitação padrão a adotar
CP1 Sistema de esgotamento da área norte (Bertioga)	Lote 1: Vista Linda – ampliação da ETE.	PQ-1: realizar em um único procedimento de PQ para 6 pacotes. Determinar o pacote de	Licitação o-1	Concorrência competitiva internacional, método de 2 envelopes em 1 etapa	“Design-Build”. No entanto, o lote 3 incorpora os requisitos para "obras de engenharia civil".
	Lote 2: Centro - ampliação da ETE				
	Lote 3: Costa do Sol- melhoria no sistema de tratamento de esgoto do distrito				
CP2 Sistema de esgotamento da área central (Guarujá e de Cubatão)	Lote 1: Vicente de Carvalho- ampliação da ETE.	contrato para o qual cada licitante está qualificado para participar, de acordo com os critérios de avaliação de cada pacote especifica do no edital de PQ.	Licitação o-2	Idem acima	“Design-Build”
	Lote 2: Casquero - ampliação da ETE.				
CP3 Sistema de esgotamento-1 da área sul (Mongaguá)	Lote 1: Bichoro - ampliação da ETE.				
	Lote 2: Barigui - ampliação da ETE.				
CP4 Sistema de esgotamento-2 da área sul (Itanhaém, distrito de Anchieta)	Lote 1: Anchieta - ampliação da ETE.				
	Lote 2: Anchieta - melhoria no sistema de rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP5 Sistema de esgotamento – 3 da área sul (Itanhaém, distrito de Guapiranga)	Lote 1: Guapiranga- ampliação da ETE.				
	Lote 2: Guapiranga- melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP6 Sistema de esgotamento – 4 da área sul (Peruíbe, distritos P1 e P2)	Lote 1: P1 - ampliação da ETE.				
	Lote 2: P2 - ampliação da ETE.				
	Lote 3: P2 – melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP7 Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (Peruíbe e de Praia Grande)	Lote 1: Perúibe – instalação da adutora para ampliação do abastecimento de água.	PQ-2	Licitação o-5	Idem acima	"Obras de engenharia civil".
	Lote 2: Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (rede de água)				
	Lote 3: Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (Reservatório e estação elevatória de Boqueirão)				

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

12. Cronograma de Implementação

A Tabela 4 apresenta um calendário provisório de implementação do projeto.

Tabela 4. Cronograma geral do projeto

Atividade do Projeto		Prazo requerido (mês)	Período estimado (mês/ano)
Procedimentos do empréstimo ODA	Pledge (promessa) de empréstimo	1	7/2022
	Troca de Notas (E/N), Acordo de Empréstimo ODA	2	8/2022~9/2022
Itens de implementação preliminar do lado da agência executora	Obtenção da licença ambiental	10	8/2022~5/2023
	Desapropriação de terrenos	15	3/2022~5/2023
Contratação de consultores	Elaboração de formulário de solicitação de proposta, elaboração de lista curta, licitação, avaliação de licitação, contrato	10	8/2022~5/2023
Serviços de consultoria	Projeto, apoio à P/Q, apoio à licitação, apoio à negociação do contrato, supervisão das obras.	76	6/2023~10/2029
Análise da habilitação	PQ-1 (CP1~6)	9	7/2023~3/2024
	PQ-2 (CP7)	6	6/2023~11/2023
Licitação	Licitação -1 (CP1)	19	12/2023~6/2025
	Licitação -2 (CP2, CP3)	19	2/2024~8/2025
	Licitação -3 (CP4, CP5)	19	10/2023~4/2025
	Licitação -4 (CP6)	16	7/2024~10/2025
	Licitação -5 (CP7)	17	6/2023~10/2024
Obras (Incluindo o período de garantia contra defeitos)	CP1	39	7/2025~9/2028
	CP2	28	9/2025~12/2027
	CP3	35	09/2025~7/2028
	CP4	46	2/2025~2/2029
	CP5	54	2/2025~10/2029
	CP6	35	11/2025~9/2028
	CP7	36	11/2024~10/2027

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

13. Benefícios do projeto

A análise financeira mostra um FIRR negativo e, portanto, um subsídio cruzado é necessário. No caso do projeto SABESP, onde as tarifas de água e esgoto são as mesmas, o subsídio cruzado para o projeto de esgoto, cujos custos são originalmente mais altos do que os do projeto de abastecimento de água e que está em processo de expansão, deve ser considerado como apropriado a fim de melhorar a saúde pública. A EIRR calculada pela análise econômica é de 9,4% no caso baseado na disposição ao pagamento, que é 0,9% superior à taxa de desconto social brasileira de 8,5%, o critério de justificação econômica. Portanto, o projeto é economicamente justificado.

Os indicadores operacionais quantitativos e de impacto deste projeto são definidos como mostrado na Tabela 5. Outros indicadores de impacto qualitativo são os seguintes: Recuperação da função de processamento das instalações de tratamento existentes, Melhoria na qualidade da água em áreas públicas, Promoção do setor do turismo associada à melhoria da qualidade da água, Aumento no índice de cobertura de esgoto (efeito indireto), Aumento no índice de atendimento de esgoto (efeito indireto), Melhoria do ambiente de vida, Redução das doenças transmitidas pela água, Valorização dos imóveis, Aumento da população abastecida com água, (efeito indireto), Melhoria no índice de atendimento de água (efeito indireto), Melhoria da pressão de abastecimento de água, Redução da frequência e tempo

de falta de água, e Redução no risco de escassez de água na região Central.

Tabela 5. Indicadores quantitativos operacionais e de impacto do Projeto

Indicadores Operacionais / Indicadores de Impacto	Esgoto / Água	Indicadores
Indicadores Operacionais	Esgoto	Quantidade de esgoto tratado por instalação de ampliação (m ³ /ano)
		Taxa de operação da estação de tratamento de esgoto (%)
		No. de ligações domiciliares na área de contribuição
		Taxa de remoção de DBO em estações de tratamento de esgoto (%)
	Água	Volume de água abastecido com as instalações construídas por este projeto
Indicadores de Impacto	Esgoto	Aumento na capacidade de tratamento de esgoto (L/s)
		Número de novas ligações de esgoto na área de implantação da rede de coleta de esgoto neste projeto
	Água	Aumento na capacidade de abastecimento de água
		Aumento da capacidade do reservatório de distribuição
		Garantir a capacidade de abastecimento de água emergencial para a região Central

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

14. Considerações para implementação do Projeto

Neste estudo, os riscos relacionados à implementação do projeto foram identificados e as medidas de mitigação foram discutidas. Entre os riscos, aqueles com probabilidade e impacto médios ou altos são: (i) Risco de atrasos do projeto se os processos de tomada de decisão dos Governos Federal e Estadual não funcionarem adequadamente; (ii) Risco de que um planejamento e projeto inadequado das instalações conduza à redução dos benefícios do projeto, custos mais altos e falhas no cumprimento das metas de implementação; (iii) Risco de que a operação e a manutenção das instalações construídas no âmbito do projeto não sejam realizadas adequadamente e que os benefícios do projeto não sejam realizados como esperado; e (iv) Risco de que a operação e a manutenção das instalações construídas no âmbito do projeto não sejam realizadas adequadamente e que os benefícios do projeto não sejam realizados como esperado.

Para enfrentar esses riscos, é necessário que as partes envolvidas cooperem entre si e prossigam com o processo de aprovação o mais rápido possível, o que se estima que levará um longo tempo. A JICA deve monitorar o progresso dos projetos relacionados implementados pela SABESP, e a JICA e a SABESP devem concordar em fortalecer o sistema de operação e manutenção na fase de seleção.

Estudo Preparatório para Projetos de Melhoria Sanitária
e Ambiental na Baixada Santista, São Paulo, Brasil

【Suporte técnico para financiamento】

Relatório Final

índice

Capítulo 1	Introdução.....	1-1
1.1	Antecedentes para o Estudo	1-1
1.2	Escopo do Estudo.....	1-1
1.2.1	Objetivo do Estudo.....	1-1
1.2.2	Conteúdo dos Estudos.....	1-2
1.2.3	Abrangência dos Estudos	1-2
1.3	Cronograma do Estudo	1-2
1.4	Organização do Estudo	1-3
Capítulo 2	Situação atual da área de abrangência do projeto.....	2-1
2.1	Condições sociais	2-1
2.1.1	Política e administração	2-1
2.1.2	Fronteiras administrativas e dinâmica populacional	2-1
2.1.3	Economia e Indústria.....	2-4
2.1.4	Saúde pública, Situação da Infecção pela COVID-19 e seu Impacto Social	2-5
2.1.5	Saneamento e turismo.....	2-8
2.2	Condições Naturais	2-10
2.2.1	Meteorologia, clima e suas mudanças	2-10
2.2.2	Topografia, hidrologia e geologia	2-10
2.2.3	Flora e fauna, Áreas de Conservação e Proteção.....	2-12
2.3	Infraestrutura Básica	2-12
2.3.1	Transporte	2-12
2.3.2	Energia elétrica.....	2-13
2.3.3	Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem de Águas Pluviais	2-15
2.3.4	Gerenciamento de Resíduos	2-18
2.4	Pesquisa social sobre a comunidade alvo (Baseline Survey).....	2-23
2.4.1	Conteúdo da Pesquisa.....	2-24
2.4.2	Resultados da Pesquisa	2-26
Capítulo 3	Situação Institucional, Organizacional e Financeira do Setor de Água e Esgoto na Área-Alvo	3-1
3.1	Políticas e legislações nacionais e estaduais - Políticas de desenvolvimento e manutenção.....	3-1
3.1.1	Principais Instrumentos Legais e Políticas Nacionais referentes ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	3-1

3.1.2	Metas de Desenvolvimento referentes à Cobertura do Sistema de Água e Esgoto.....	3-3
3.2	Estrutura Organizacional do Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	3-7
3.2.1	Principais Organizações Responsáveis pelo Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e suas Respectivas Funções.....	3-7
3.2.2	Estrutura de Implementação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Delegados às CESBs	3-8
3.3	Origem e Funções da SABESP	3-9
3.3.1	Perfil e História da Companhia	3-9
3.3.2	Posição da SABESP dentro do Governo do Estado de São Paulo e Órgão Supervisor.....	3-10
3.3.3	Estrutura Organizacional da SABESP	3-11
3.3.4	Política de Gestão da SABESP	3-13
3.4	Visão Geral da Situação Financeira do Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	3-14
3.4.1	Responsabilidade de Investimento dos Órgãos Públicos e da SABESP no Setor Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	3-14
3.4.2	Situação dos Contratos na Área-Alvo.....	3-14
3.4.3	Visão Geral dos Contratos de Programa Existentes	3-15
3.4.4	Situação Financeira do Governo do Estado	3-16
3.5	Situação Financeira da SABESP	3-20
3.5.1	Estabilidade Financeira da SABESP	3-20
3.5.2	Evolução das Receitas e Despesas da SABESP	3-23
3.5.3	Previsão da Situação Financeira no Futuro	3-25
3.5.4	Riscos Financeiros da SABESP	3-26
3.6	Tarifas de Água e Esgoto na Área-Alvo	3-27
3.6.1	Estrutura Tarifária dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	3-27
3.6.2	Forma de Cobrança das Tarifas	3-32
3.6.3	Mecanismo de Tarifação	3-32
3.6.4	Tendências e Planos Futuros dos Níveis Tarifários.....	3-34
3.6.5	Conscientização dos consumidores quanto as tarifas de água e esgoto....	3-37
3.7	Resumo dos Desafios relacionados à Organização e às Finanças do Setor de Água e Esgoto na Área-Alvo.....	3-39
Capítulo 4	Situação Atual dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e da Situação de Implantação e Gestão Operacional das Instalações na Área-Alvo.....	4-1
4.1	Situação Atual dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na Área-Alvo do Estudo.....	4-1
4.1.1	Principais Indicadores referentes aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	4-1
4.1.2	Consciência dos Cidadãos com relação aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	4-5

4.2	Situação Atual de Implantação e Gestão Operacional das Instalações do Serviço de Abastecimento de Água na Área-Alvo do Estudo.....	4-12
4.2.1	Visão Geral do Sistema de Abastecimento de Água	4-12
4.2.2	Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Tratamento de Água	4-19
4.2.3	Situação de Implantação das Instalações de Distribuição de Água	4-23
4.2.4	Monitoramento e Controle das Instalações de Adução e Distribuição de Água	4-25
4.2.5	Situação Atual do Sistema de Controle da Qualidade da Água	4-26
4.2.6	Situação Atual do Sistema de Controle da Pressão da Água.....	4-29
4.2.7	Situação Atual do Sistema de Controle de Perdas de Água.....	4-29
4.3	Situação Atual de Implantação e Gestão Operacional das Instalações do Serviço de Esgotamento Sanitário na Área-Alvo do Estudo	4-33
4.3.1	Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Tratamento de Esgoto.....	4-33
4.3.2	Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Coleta de Esgoto.....	4-47
4.3.3	Atendimento a reclamações.....	4-51
4.4	Qualidade da Água nos Corpos d'Água Públicos na Área-Alvo	4-52
4.4.1	Estrutura de Monitoramento da Qualidade da Água	4-52
4.4.2	Situação de Poluição Hídrica	4-55
4.5	Principais Projetos em Execução ou sendo Planejados na Área-Alvo	4-57
4.6	Situação de Assistência do Japão e de Outras Agências Doadoras à SABESP ...	4-57
4.7	Resumo dos Desafios relacionados aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e à Situação de Implantação e Gestão Operacional das Instalações na Área-Alvo	4-61

Capítulo 5 Visão Geral do Programa Onda Limpa e Confirmação da Pertinência da Implementação do Projeto

5.1	Plano Geral do Programa Onda Limpa	5-1
5.1.1	Escopo Geral do Programa e Cronograma de Implementação	5-1
5.1.2	Metas de Desenvolvimento do Esgotamento Sanitário do Programa e Cenários de Implementação.....	5-4
5.2	Realizações e Resultados das 1ª e 2ª Etapas do Programa Onda Limpa	5-8
5.2.1	Realizações e Resultados da 1ª Etapa	5-8
5.2.2	Realizações e Resultados da 2ª Etapa	5-10
5.2.3	Lições Aprendidas nas Etapas Anteriores do Projeto.....	5-11
5.3	Visão Geral dos Planos Existentes para o Presente Projeto	5-15
5.4	Principais Pontos e Desafios do Componente Abastecimento de Água nos Planos Existentes do Projeto	5-18
5.4.1	Princípios básicos e políticas da SABESP nos planos existentes	5-18
5.4.2	Alinhamento com os planos superiores e etapas anteriores.....	5-18
5.4.3	Projeção das demandas de água para a região da Baixada Santista.....	5-20
5.4.4	Plano Básico das Instalações de Abastecimento de Água	5-27
5.4.5	Projeções de demanda de água para o sub-sistema Mambu-Branco.....	5-29

5.4.6	Custos do Projeto	5-34
5.4.7	Plano de Obras e Cronograma de Implementação	5-35
5.4.8	Garantia dos Terrenos para a Construção e Realocação dos Moradores ..	5-36
5.4.9	Considerações Socioambientais	5-36
5.5	Principais Pontos e Desafios do Componente Esgotamento Sanitário nos Planos Existentes do Projeto (Etapa 3).....	5-36
5.5.1	Princípios básicos e políticas da SABESP nos planos existentes	5-36
5.5.2	Consistência com os Planos de Nivel Superior e as Etapas Anteriores	5-37
5.5.3	Projeção do Volume de Esgoto.....	5-39
5.5.4	Projetos Existentes para as Redes de Coleta de Esgoto.....	5-49
5.5.5	Projeto Básico dos Equipamentos Eletromecânicos para as Instalações de Coleta de Esgoto	5-53
5.5.6	Projeto Básico das Instalações de Tratamento de Esgoto	5-54
5.5.7	Custos Construtivos.....	5-58
5.5.8	Plano de Obras e Cronograma de Implementação	5-59
5.5.9	Garantia do Terrenos para a Construção e Reassentamento de Residentes	5-60
5.5.10	Considerações Socioambientais	5-60
5.6	Confirmação da Pertinência da Implementação do Presente Projeto	5-61
5.6.1	Pertinência da Implementação do Presente Projeto	5-61
5.6.2	Abordagem aos Planos existentes para Aumentar a Pertinência	5-63
Capítulo 6 Esboço do Plano de Estudo		6-1
6.1	Planejamento de componentes de abastecimento de água.....	6-1
6.1.1	Expansão das Adutoras de água de Peruíbe.....	6-2
6.1.2	Sistema Praia Grande	6-8
6.2	Planejamento dos componentes da Rede de esgoto	6-16
6.2.1	Seleção da bacia hidrográfica do projeto e das instalações de tratamento alvo	6-16
6.2.2	Análise das vazões de esgoto.....	6-17
6.2.3	Afluência de águas pluviais na rede coletora de esgotos	6-22
6.2.4	Estudo de Layout Básico das Redes de Coleta de Esgoto	6-22
6.2.5	Consideração dos métodos de tratamento de esgoto	6-24
6.2.6	Planos de Reabilitação e Expansão das ETEs	6-27
6.3	Plano geral do Projeto	6-35
6.4	Levantamento das tecnologias japonesas aplicáveis ao projeto.....	6-38
Capítulo 7 Projeto resumido		7-1
7.1	Adutoras e redes de distribuição de água.....	7-1
7.1.1	Redes de distribuição de água.....	7-1
7.1.2	Trechos a partir da adutora de água existente	7-3
7.1.3	Rede de distribuição e tubulações do Setor de Abastecimento de Água do Boqueirão.....	7-5
7.2	Reservatório de distribuição de água e estações elevatórias de água tratada.....	7-5
7.2.1	Layout das Instalações	7-5

7.2.2	Projeto do Centro de Reservação	7-6
7.2.3	Projeto das Estações Elevatórias de Água	7-7
7.3	Instalações de Coleta de Esgoto	7-9
7.3.1	Tubulações de esgoto.....	7-9
7.3.2	Estações elevatórias.....	7-13
7.3.3	Equipamentos mecânicos e elétricos	7-17
7.4	Estações de Tratamento de Esgoto	7-20
7.4.1	Visão Geral	7-20
7.4.2	Instalações do tratamento preliminar.....	7-25
7.4.3	Tratamento biológico.....	7-26
7.4.4	Tratamento de lodo	7-27
7.4.5	Outros	7-28
Capítulo 8 Plano de execução de obras e fornecimento		8-1
8.1	Análise do método de construção	8-1
8.1.1	Padrão técnico da SABESP e legislação das regiões afetadas.....	8-1
8.1.2	Método de instalação da tubulação.....	8-2
8.1.3	Método de instalação das estações de tratamento de esgoto, dos reservatórios e das estações elevatórias	8-4
8.2	Plano de segurança e saúde para as obras	8-9
8.3	Fornecedores do equipamento principal e rotas de fornecimento	8-12
8.3.1	Material e equipamento.....	8-12
8.3.2	Material e equipamento específico	8-12
Capítulo 9 Estudo e análise de necessidades sob a perspectiva de gênero		9-1
9.1	A questão de gênero nas regiões alvo.....	9-1
9.1.1	Políticas, sistema e questões relacionadas ao gênero no Brasil	9-1
9.1.2	Tratamento de água, saúde e a questão de gênero.....	9-2
9.1.3	Situação e questões das regiões alvo a partir dos resultados do estudo social	9-2
9.2	Iniciativas de transversalização de gênero das organizações envolvidas	9-6
9.3	Medidas em relação à questão de gênero no projeto.....	9-6
9.4	Plano de ação de gênero	9-8
Capítulo 10 Considerações Socioambientais		10-1
10.1	Visão Geral dos Componentes de Empreendimento que Causarão Impactos Socioambientais.....	10-1
10.1.1	Visão Geral do Empreendimento	10-1
10.1.2	Instalações de Esgoto.....	10-2
10.1.3	Instalações de Abastecimento de Água (Tubulações de Transmissão e Distribuição, Reservatório e Estações Elevatórias).....	10-5
10.2	Condições Ambientais e Sociais Base	10-5
10.2.1	Ambiente Natural	10-5
10.2.2	Ambiente Social	10-20
10.3	Verificação dos Regimes e Organizações para as Considerações Socioambientais	

.....	10-27
10.3.1 Regime de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil.....	10-27
10.3.2 Visão Geral dos Órgãos Envolvidos	10-28
10.3.3 Fluxo de Obtenção do EIA deste Projeto	10-29
10.3.4 Comparação das Diretrizes da JICA com a Legislação Brasileira	10-32
10.4 Estudo Comparativo de Alternativas (Inclusive a Alternativa de Não Executar o Projeto).....	10-35
10.4.1 Considerações Sobre Propostas Alternativas ao Plano Geral.....	10-35
10.4.2 Considerações sobre as Alternativas à Ampliação de Instalações Pré-existentes	10-35
10.5 Escopo e TOR da Pesquisa de Considerações Socioambientais	10-37
10.5.1 Escopo	10-37
10.5.2 TOR da Pesquisa de Considerações Socioambientais	10-41
10.6 Resultado da Pesquisa de Considerações Socioambientais (Inclui o Resultado Previsto)	10-42
10.7 Avaliação dos Efeitos.....	10-45
10.8 Medidas de mitigação e custos de implementação associados	10-49
10.9 Plano de Monitoramento.....	10-50
10.10 Estrutura de Implementação	10-52
10.10.1 Durante a construção.....	10-52
10.10.2 Durante a operação.....	10-52
10.11 Consulta das partes interessadas	10-52
Capítulo 11 Plano de Desapropriações	11-1
11.1 Necessidade de desapropriações, reassentamentos de população e supressão de árvores e plantações.....	11-1
11.2 Política básica e procedimentos necessários para formular um plano simples de reassentamento de residentes	11-3
11.2.1 Política básica para a formulação de um plano simples de reassentamento da população no Brasil.....	11-3
11.2.2 Política básica para a formulação de um plano simples de reassentamento de residentes para a implementação do projeto JICA	11-4
11.3 Pesquisa de Censo, Pesquisa Socioeconômica e sobre Propriedade/Terrano	11-5
11.4 Sistema jurídico relacionado às desapropriações no país.....	11-7
11.4.1 Sistema jurídico relacionado à aquisição de terras no país	11-7
11.4.2 Política Básica da JICA sobre Reassentamento Involuntário de Residentes	11-8
11.4.3 Comparação das diretrizes da JICA e legislação nacional.....	11-9
11.4.4 Novas desapropriações para a implementação deste projeto	11-14
11.4.5 Áreas que podem ser temporariamente afetadas pela implementação deste projeto	11-18
11.5 Política de desapropriação pela agência executora.....	11-19
11.5.1 Política de desapropriação por órgão executor.....	11-19
11.5.2 Detalhes de compensação pela agência executora.....	11-20
11.6 Mecanismo de reclamação	11-21

11.6.1	Sistema de reclamações na SABESP.....	11-21
11.6.2	Procedimentos de reclamação na SABESP	11-22
11.6.3	Recomendações para uma estrutura de reclamação	11-23
11.7	Sistema de implementação de desapropriação e organização responsável pela implementação.....	11-23
11.7.1	Sistema de implementação antes do lançamento da unidade de implementação do projeto.....	11-23
11.7.2	Sistema de implementação após o lançamento da unidade de implementação do projeto	11-24
11.8	Cronograma de implementação.....	11-24
11.9	Custos e recursos financeiros	11-25
11.10	Sistema de gerenciamento de monitoramento e implementação.....	11-26
11.10.1	Monitoramento da implementação de desapropriações	11-26
11.10.2	Sistema de monitoramento de implementação.....	11-27
Capítulo 12	Resumo da Estimativa de Custos do Projeto	12-1
12.1	Condições de cálculo do custo aproximado do projeto e método de cálculo do custo aproximado de construção	12-1
12.2	Cálculo do custo aproximado de construção e comparação com o plano existente da SABESP e projetos semelhantes	12-2
12.3	Verificação de possível aumento de preço e análise de sensibilidade.....	12-8
Capítulo 13	Operação e Manutenção.....	13-1
13.1	Organização responsável pela Operação e Manutenção das Instalações do Projeto	13-1
13.2	Medidas orçamentárias para operação e manutenção	13-3
13.3	Realizações da SABESP relacionadas a operação e manutenção de instalações semelhantes	13-4
13.4	Sistema SABESP e a situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das instalações existentes na região da Baixada Santista.....	13-5
13.4.1	Sistema de implementação de operação / manutenção	13-5
13.4.2	Sistema e situação das atividades relacionadas a operação e manutenção da rede de coleta de esgoto	13-5
13.4.3	Sistema e situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das estações de tratamento de esgoto.....	13-8
13.4.4	Sistema e situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das instalações de abastecimento de água.....	13-9
13.5	Recomendações para operação e manutenção.....	13-11
Capítulo 14	Plano de Implementação do Projeto	14-1
14.1	Sistema de implementação de todo o projeto, incluindo a agência executora e outras organizações relacionadas	14-1
14.2	Sistema de implementação dentro da agência executora.....	14-2
14.2.1	Experiência de implementação de projeto semelhante da agência executora	14-2

14.2.2	Sistema de implementação deste projeto	14-3
14.2.3	Atividades sob a jurisdição do departamento de implementação do projeto, estrutura organizacional, sistema de pessoal	14-6
14.2.4	Análise de risco e recomendações relacionadas ao sistema de implementação	14-8
14.3	Planejamento de Licitações	14-10
14.3.1	Planejamento de pacotes	14-10
14.3.2	Implementação em fases do projeto.....	14-15
14.3.3	Método de licitação e condições contratuais com a construtora	14-16
14.4	Método de Licitação de Consultores e Termos Contratuais	14-20
14.4.1	Método de Licitação de Consultores	14-20
14.4.2	TOR (Termos de Referência)	14-20
14.5	Cronograma de implementação do projeto	14-22
14.5.1	Licenças necessárias para a implementação do projeto e período necessário para a obtenção de aprovações.....	14-22
14.5.2	Cronograma de implementação do projeto.....	14-22
14.6	Planejamento financeiro	14-28
14.6.1	Condições e metas de empréstimo ODA presumidas	14-28
14.6.2	Custos do projeto e planejamento financeiro	14-29
Capítulo 15 Análise Econômico-Financeira		15-1
15.1	Pré-requisitos para análise econômica e financeira	15-1
15.1.1	Pré-requisitos de análise	15-1
15.1.2	Divisão de escopo de projetos	15-1
15.2	Análise Financeira	15-3
15.2.1	Custos financeiros.....	15-3
15.2.2	Receitas financeiras.....	15-3
15.2.3	Resultados da análise financeira	15-6
15.3	Análise econômica	15-7
15.3.1	Custos econômicos.....	15-7
15.3.2	Benefícios econômicos.....	15-8
15.3.3	Resultados da análise econômica.....	15-16
15.3.4	Análise de sensibilidade	15-17
Capítulo 16 Indicadores Operacionais e de Impacto do Projeto		16-1
16.1	Avaliação dos impactos quantitativos e qualitativos.....	16-1
16.1.1	Itens de impactos quantitativo e impacto qualitativo.....	16-1
16.1.2	Cálculo dos impactos quantitativos por componentes do esgoto	16-3
16.1.3	Cálculo de impactos quantitativos dos componentes do abastecimento de água	16-10
16.2	Verificação dos indicadores quantitativos (indicadores operacionais / de impacto)	16-12
Capítulo 17 Conclusões e Recomendações.....		17-1
17.1	Conclusões.....	17-1

17.1.1	Avaliação do Projeto.....	17-1
17.1.2	Riscos para os negócios e medidas para evitar, mitigar e reagir aos mesmos	17-5
17.2	Recomendações	17-7

Estudo Preparatório para Projetos de Melhoria Sanitária
e Ambiental na Baixada Santista, São Paulo, Brasil

【Suporte técnico para financiamento】

Relatório Final

Apêndice índice

- Apêndice1.1 Detalhes dos Municípios (City profile)

- Apêndice2.1 Temperatura (média mensal, máxima e mínima) e precipitação na área temática
- Apêndice2.2 Áreas de Conservação e Proteção
- Apêndice2.3 Suscetibilidade a inundações
- Apêndice2.4 Termo de Referência para Pesquisa Social

- Apêndice3.1 Indicadores para os Serviços de Água e Esgoto (Comparação do PLANSAB 2019 e PLANSAB 2013)
- Apêndice3.2 Demonstração Financeira da SABESP (2016 - 2020)
- Apêndice3.3 Organogramas do Governo Federal, Ministério do Desenvolvimento Regional e do Governo do Estado
- Apêndice3.4 Organograma da SABESP

- Apêndice4.1 Evolução do painel de indicadores relacionados ao plano de negócios da SABESP
- Apêndice4.2 Desenhos em detalhe dos Sistema de Abastecimento de Água na Baixada Santista (Norte e Central)
- Apêndice4.3 Mapa de distribuição dos recursos hídricos disponíveis em cada bacia hidrográfica
- Apêndice4.4 Medidas de redução de perdas de água
- Apêndice4.5 Qualidade da água afluente e efluente em cada estação de tratamento de esgoto
- Apêndice4.6 Padrões de qualidade da água de corpos hídricos, padrões de lançamento de efluentes e qualidade do esgoto/água do rio no local de lançamento (Revisão do Estudo de Concepção)
- Apêndice4.7 Relatório sobre o levantamento de campo da ETE existente e fotografias do local (julho de 2021)
- Apêndice4.8 Detalhes dos resultados do monitoramento de metais pesados
- Apêndice4.9 Detalhe sobre a expansão da rede de coleta de esgotos existente
- Apêndice4.10 Fluxograma dos sistemas de coleta de esgoto existentes e em implantação
- Apêndice4.11 Respostas de outros doadores

- Apêndice5.1 Ilustração das metas do projeto (por município)
- Apêndice5.2 Metas de expansão do esgotamento sanitário da SABESP e Relação de projetos planejados

- Apêndice5.3 Planejamento e resultados do Programa Onda Limpa - Etapa 1
- Apêndice5.4 Resultados do Programa Onda Limpa Etapa 2 – Fase 1
- Apêndice5.5 Validação das previsões de consumo de água para o setor de distribuição de água do Boqueirão
- Apêndice5.6 Planejamento dos custos do projeto e cronograma de implantação (materiais de apresentação da SABESP – sistema de abastecimento de água)
- Apêndice5.7 Tabelas de cálculo da vazão de esgoto
- Apêndice5.8 Plano de contribuição de esgoto para cada sistema de tratamento
- Apêndice5.9 Fluxograma do sistema de esgoto
- Apêndice5.10 Planejamento dos custos de projeto e cronograma de implantação (materiais de apresentação da SABESP – sistema de esgotamento sanitário)
- Apêndice5.11 Cronograma de implantação do projeto detalhado (Estações de Tratamento de Esgoto)
- Apêndice5.12 Cronograma de implantação do projeto detalhado (Sistema de coleta e afastamento de esgoto)
- Apêndice5.13 Tendências de Consumo de Água (2010 - 2020)
- Apêndice5.14 Consumo mensal de água para meses de máximo e mínimo consumo (2010 - 2020)
- Apêndice5.15 Informações das tubulações de esgoto para o Projeto de acordo com o planejamento existente (detalhe para cada área de contribuição das ETEs)
- Apêndice5.16 Informações das estações elevatórias para o Projeto de acordo com o planejamento existente (detalhamento para cada área de contribuição para as ETEs)

- Apêndice6.1 Relatório de inspeção das visitas técnicas (Sistema de Esgotamento Sanitário)
- Apêndice6.2 Cálculo de revisão da vazão de esgoto
- Apêndice6.3 Informações Detalhadas das Tecnologias Japonesas

- Apêndice7.1 Desenhos Gerais de Projeto (Tubulações de Abastecimento e Distribuição de Água, Reservatório e Estações Elevatórias de Água Tratada)
- Apêndice7.2 Desenhos esquemáticos (redes de coleta de esgoto)
- Apêndice7.3 Estrutura Básica das Tubulações de Esgotos
- Apêndice7.4 Métodos de ligações domiciliares de esgotos
- Apêndice7.5 Desenho geral de poço de visita
- Apêndice7.6 Desenho geral das linhas de recalque de esgotos
- Apêndice7.7 Desenhos gerais de projeto (estações de tratamento de esgoto)
- Apêndice7.8 Lista de equipamentos (para expansão)

- Apêndice8.1 Resumo descritivo dos itens mais relevantes das NTS
- Apêndice8.2 Locais de aplicação de cada método construtivo (vala a céu aberto/não destrutivo)
- Apêndice8.3 Cronograma de construção esquemático para cada componente e instalação
- Apêndice8.4 Desenhos construtivos em etapas para cada instalação e fluxogramas

- construtivos nos locais
- Apêndice8.5 Considerações para as obras, desde a demolição de instalações existentes até a implantação de novas instalações em local diferente
- Apêndice8.6 Detalhamento da moeda nacional e estrangeira na primeira etapa do projeto de empréstimos em ienes
- Apêndice10.1 Resultados de levantamentos da qualidade da água nos rios
- Apêndice10.2 Padrões Brasileiros de Qualidade das Águas Superficiais
- Apêndice10.3 Resultados do levantamento sobre questões ambientais e sociais para cada Estação de Tratamento de Esgoto existente (incluindo resultados previstos)
- Apêndice10.4 Avaliação do Impacto Ambiental de cada Estação de Tratamento de Esgoto Existente
- Apêndice10.5 Lista de verificação ambiental (15. Esgoto)
- Apêndice10.6 Formulário de Monitoramento
- Apêndice11.1 Leis e regulamentos relacionados à aquisição de terras
- Apêndice12.1 Detalhes do esboço do custo de construção
- Apêndice12.2 Os índices relativos a Cálculo Exato e FIPE
- Apêndice12.3 Mudanças de equipamentos das instalações em relação ao levantamento prévio da SABESP
- Apêndice12.4 Dados reais sobre os custos de manutenção para cada estação de tratamento de esgoto
- Apêndice12.5 Lista de projetos similares e dados relacionados no Brasil
- Apêndice14.1 Termo de Referência para Consultoria
- Apêndice15.1 Fornecimento de água adicional projetado e número de residências beneficiárias
- Apêndice15.2 Informações da análise financeira
- Apêndice15.3 Demonstração dos benefícios
- Apêndice15.4 Informações da análise econômica
- Apêndice16.1 Previsão de volume de água tratada e taxa de operação das estações de tratamento de esgoto
- Apêndice16.2 Previsão do número de ligações e do volume coletado na área da rede de coleta do esgoto
- Apêndice16.3 Quantidade de água de esgoto tratada recuperada através de melhorias nas instalações existentes
- Apêndice16.4 Previsão do volume de abastecimento de água e da taxa de operação dos componentes da água
- Apêndice17.1 Áreas de implantação de sistema de coleta de esgoto que poderiam ser consideradas como escopo alternativo para o componente de abastecimento de água

Estudo Preparatório para Projetos de Melhoria Sanitária e Ambiental na Baixada
Santista, São Paulo, Brasil 【Suporte técnico para financiamento】
Relatório Final

Abreviações

AAB	Adutora de Agua Bruta
AAT	Adutora de Agua Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Tecnicas
ANA	Agencia Nacional de Aguas e Saneamento Básico
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
A-RAP	Abbreviated RAP / RAP abreviado
ARSESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo
ATP	Affordability to Pay
BHBS	Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
BOD	Procura Bioquímica de Oxigênio
BOQ	Bill of Quantities
CAPEX	Despesa de Capital
CBH-BS	Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista
CCO	Operational Control Centre
CDSS	Companhia Docas de São Sebastião
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
CEO	Chief Executive Officer
CESB	Companhia Estadual de Saneamento Básico
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CITES	Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção
COD	Procura Química de Oxigênio
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho para a Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico
CR	Criticamente Ameaçado
DAEE	Departamento de Aguas e Energia
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DI	Ductile Iron Pipe
DO	Oxigênio Dissolvido
DV	Violência Doméstica

EEAB	Estacao Elevatoria de Agua Bruta
EEAT	Estacao Elevatoria de Agua Tratada
EEE	Estacao Elevatoria de Esgotos
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EIA	Avaliação de Impacto Ambiental
EMAE	Empresa Metropolitana de Aguas e Energia S/A
EMoP	Environmental Monitoring Plan :
EMP	Environmental Management Plan :
EN	Ameaçado de Extinção
E/N	Exchange of Notes
ENAA	Engineering Advancement Association of Japan
ENPV	Expected Net Present Value
EPC	Estacao de Pre-Condicionamento
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estacao de Tratamento de Esgotos
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FIDIC	International Federation of Consulting Engineers
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FRP	Plásticos Reforçados com Fibra
GBV	Violência Baseada em Gênero
GDP	Produto Interno Bruto
GHG	Green House Gas
GNI	Renda Nacional Bruta
GRP	Glass-Reinforced Plastics / Plásticos reforçados com fibra de vidro
HDI	Human Development Index
HDPE	High-density Polyethylene
HP	Horse Powwer / Poder do cavalo
HHWL	Highest High Water Level
HWL	High Water Level (Alto nível de água)
IADB(IDB)	Banco Interamericano de Desenvolvimento
IAP	Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público
IG	Instituto Geológico
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRD	Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento
ICB	International Competitive Bidding

ICMBio	Chico Mendes Institute of Conservation and Biodiversity
ICR	Indicador do Serviço de Coleta Regular
ICS	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDEA	Instituto para a Democracia e Assistência Eleitoral
IET	Índice do Estado Trófico
IFC	Corporação Financeira Internacional
IGQ	Índice Geral de Qualidade
IGR	Índice de Gestão de Resíduos
IL	Installation License
IoT	Internet of Things / Internet das Coisas
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
ITCZ	Intertropical Convergence Zone
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
JETRO	Organização de Comércio Exterior do Japão
JICA GL	Directrizes da JICA para Considerações Ambientais e Sociais(2010)
JSSS	JICA Standard Safety Specification
KBAs (IBAs)	Key Biodiversity Area / Área chave da biodiversidade
L/A	Loan Agreement
LC	Menos Preocupação
LCB	Local Competitive Bid
LWL	Low Water Level (baixo nível de água)
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MND	Métodos Não-Destructivos
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Brazilian National Standards
NDB	Novo Banco de Desenvolvimento
NT	Quase Ameaçado
NTS	Norma Técnica SABESP:
OD	Oxidation ditch (vala de oxidação)
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OL	Programa Onda Limpa
OL	Operation License
OPEX	Despesas de funcionamento
PAC	Polyaluminum chloride (Cloreto de poli alumínio)

PDAABS	Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista
PE	Polyethylene
PEMALM	Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo
PL	Prior License
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLC	Controlador Lógico Programável
PM	Gestor de Projecto
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PQ	Pre-Qualification
PVC	Polyvinyl Chloride
QBS	Quality-Based Selection
QCBS	Seleção Baseada na Qualidade e no Custo
RAP	Resettlement Action Plan
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RC	Betão Armado
RE	Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais
RFP	Request for Proposal
RIDE	Integrated Regions of Economic Development
RIMA	Environmental Impact Report
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RO	Gestão e Desenvolvimento Oper. De Sistemas Regionais
RS	Unidade de Negócio Baixada Santista
RSO	Divisão de Gestão e Desenvolvimento Operacional
RSOC	Divisão de Controle Sanitário da Baixada Santista
RST	Divisão de Produção de Água e Tratamento de Esgoto
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCF	Standard Conversion Factor
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SESC	Serviço Social do Comércio
SHI	Saúde Suplementar
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades
SP	Steel Pipe
SPM	Secretaria de Política da Mulher

SS	Sólidos em Suspensão
STD/STI	Sexually Transmitted Diseases / Sexually Transmitted Infections
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista
TBA	Coordenadoria de Empreendimentos de Água
TBL	Coordenadoria de Empreendimentos de Água e Esgoto no Litoral Norte
TBN	Coordenadoria de Empreendimentos de Esgoto Norte
TBP	Departamento de Planejamento e Controle
TBS	Coordenadoria de Empreendimentos de Esgoto Sul (excluir o nome do Rogério)
TBT	Departamento Técnico
T-N	Nitrogênio Total
TOR	Terms of Reference / Termos de Referência
T-P	Fósforo total
Trcf	Regulação, gestão, custo dos testes
UGP	Unidade de Gestão do Programa
UGRH	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
uPVC	Unplasticized polyvinyl chloride
UV 計	Ultraviolet
VU	Vulnerável
WACC	Weighted Average Cost of Capital
WB	World Bank (Banco mundial)
WTP	Willingness to Pay
WWTP	Wastewater Treatment Plant (Estação de tratamento de águas residuais)

Taxa de câmbio (Março de 2022)

1 USD	= 115.555 Yen
1 BRL	= 22.3878 Yen

Capítulo 1 Introdução

1.1 Antecedentes para o Estudo

O estado de São Paulo na República Federal do Brasil (doravante denominado "Brasil") é um estado industrial que representa cerca de 20% da população total do Brasil e cerca de 30% da economia, também possui a maior colônia japonesa fora do Japão. Cerca de 1,86 milhão de pessoas (2019) vivem nos nove municípios do litoral paulista, que compõe a região denominada de Baixada Santista, a qual abriga o maior porto do país, o porto de Santos, um dos principais municípios industriais do estado, além de praias e pontos turísticos. A taxa de crescimento populacional da região é 1,2 vezes maior do que a média do estado e a população aumenta para cerca de duas vezes mais durante a temporada turística, portanto, há uma forte necessidade de abastecimento de água estável. Além disso, o esgoto não tratado é despejado nas águas costeiras e rios devido aos atrasos no desenvolvimento dos sistemas de esgoto e a deterioração do meio ambiente sanitário se tornou um problema social.

Na região da Baixada Santista, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) é responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário. A SABESP vem implementando o "Programa Onda Limpa" desde 2007 com o objetivo de melhorar a qualidade da água e o saneamento nas áreas costeiras. A primeira Etapa do programa (Etapa 1) foi implementada por meio do "Projeto de Melhoria Ambiental e de Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista (I) (II)" (doravante referido como a primeira Etapa do Programa). Este projeto contribuiu para avanço nos índices de cobertura do abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário, entretanto o contingente populacional continuou a aumentar. Dessa forma, o abastecimento estável de água e da ampliação na coleta e tratamento de esgoto ainda são questões urgentes para a melhoria das condições sanitárias do ambiente. Portanto, a SABESP continuou a priorizar a implementação do "Programa Onda Limpa" e solicitou o apoio da JICA no "Projeto de Melhoria Ambiental e de Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista" (doravante denominado "este projeto").

1.2 Escopo do Estudo

1.2.1 Objetivo do Estudo

Este Estudo tem como objetivo fornecer materiais necessários para a validação do projeto nos termos de um empréstimo ODA, incluindo o propósito, esboço, custo do projeto, cronograma de implementação, método de implementação (aquisição / construção), sistema de implementação do projeto, sistema de operação e manutenção, considerações ambientais e sociais etc.

1.2.2 Conteúdo do Estudo

Neste Estudo foram considerados projetos de expansão / implantação de novas instalações de esgoto, de implantação de instalações relacionadas ao abastecimento de água e serviços de consultoria:

- 1) Relacionados às instalações de esgoto
 - ① - Ampliação de 10 (dez) Estações de Tratamento de Esgoto;
 - Implantação de 01 (uma) Nova Estação de Tratamento de Esgoto¹;
 - ② - Implantação de coletor tronco de esgoto (aprox. 37km), Implantação de rede coletora de esgoto (aprox.291km), Implantação de ligações domiciliares de esgoto (aprox. 16.000 ligações)²;
- 2) Relacionadas às Instalações de abastecimento de água
 - ① - Implantação de 01 (um) reservatório de distribuição;
 - ② - Implantação de rede de distribuição de água (aprox. 35km).
- 3) – Consultoria e Serviços (Projetos Executivos / Elaboração de documentos de licitação, Assistência na licitação, gerenciamento de obras etc.)

1.2.3 Abrangência dos Estudos

As áreas-alvo deste Estudo são os nove municípios da região de Baixada Santista (Peruíbe, Itanhaém, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga). Os detalhes de cada município são apresentados no Anexo 1.1.

1.3 Cronograma do Estudo

Os itens dos trabalhos e os processos deste Estudo são mostrados na Figura 1.1. Este Estudo teve início no final de fevereiro de 2021, inicialmente planejado para ser concluído para o final de outubro de 2021. No entanto, devido ao impacto da pandemia do COVID-19 sobre a carga de trabalho da equipe da SABESP e às restrições às visitas em campo, o início do Estudo Ambiental teve de ser adiado em relação ao calendário original. Como resultado, a duração do Estudo foi prolongada por cerca de quatro meses em relação ao calendário original, com a entrega do relatório do Estudo Preparatório previsto início de março. Os trabalhos para este Estudo não incluíram nenhuma visita de campo pela equipe de Estudo, sendo realizados de forma remota no Japão.

Itens dos Trabalhos	2021											2022		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(1) Preparação, elaboração do Relatório Inicial, explicação e consulta		■												
(2) Primeira fase: Confirmação e revisão do trabalho com base nos materiais existentes			■	■										
(3) Elaboração, explicação e consulta do Relatório Intermediário				■	■	■								
(4) Segunda etapa: Preparação de materiais de exame de empréstimo ODA									■	■	■	■	■	■
(5) Elaboração do relatório de Estudo Preparativo													■	■

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo

Figura 1.1 Cronograma de Estudo

¹ Nova construção na área de Guaraú (uma localidade) foi excluída do Estudo por solicitação da SABESP.

² Foram excluídos do estudo 37 km de coletores de esgotos e 4 km de linhas de recalque e 1.150 ligações individuais na área de Guaraú, a pedido da SABESP.

1.4 Organização do Estudo

A Tabela 1.1 mostra a estrutura para o desenvolvimento deste Estudo. Neste Estudo, todos os membros trabalharam no Japão, (exceto “10) Considerações Socioambientais-2”), sendo cada um assistido por um especialista local contratado. Os especialistas locais contratados foram responsáveis pela comunicação diária com a SABESP e as discussões entre os membros da Equipe e a SABESP foram realizadas por meio de ferramentas online (sobretudo Microsoft Teams).

Tabela 1.1 Equipe para Implementação do Estudo

Especialidade	Nome	Empresa
1) Chefe do projeto / Plano de água / esgoto	Takayuki Hagihara	Nippon Koei
2) Plano de instalações (abastecimento de água)	Takashi Hiruta	Nippon Koei
3) Plano de instalações (esgoto) -1	Masayuki Fujii	Nippon Koei
4) Plano de instalações (esgoto) -2	Masahide Hanabusa	Nippon Koei
5) Plano de máquinas / instalações elétricas (água / esgoto)	Yoshiharu Hiruta	Nippon Koei
6) Plano de construção / procura / cálculo de custos	Takashi Nakajima	Nippon Koei
7) Análise econômico / financeiro	Takeshi Murakami	Nippon Koei
8) Desenvolvimento regional / estudo social	Miki Morimitsu	Nippon Koei
9) Considerações ambientais -1	Junko Masaki	Nippon Koei
10) Considerações ambientais -2	Cristina Kirchner de Azevedo	Nippon Koei LAC
11) Considerações sociais	Yukiko Oono	Nippon Koei
12) Estudo das condições naturais	Yukako Tanaka	Nippon Koei

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo

Capítulo 2 Situação atual da área de abrangência do projeto

2.1 Condições sociais

2.1.1 Política e administração

O Brasil é uma República Federativa (sistema presidencial), com o Presidente Jair Messias Bolsonaro tomando posse em janeiro de 2019. O presidente é também o chefe do Poder Executivo e tem o poder de nomear e demitir ministros e de comandar as forças armadas. O presidente é eleito diretamente pelo povo e é elegível para reeleição apenas uma vez. O atual presidente está cumprindo seu primeiro mandato, um mandato de quatro anos que termina em 31 de dezembro de 2022. As próximas eleições presidenciais estão programadas para o período entre 2 e 23 de outubro de 2022, e a partir de novembro de 2021 o presidente em exercício dá início aos preparativos para uma possível reeleição.

O Governo Federal Brasileiro é composto por ministérios, agências administrativas especiais e militares. O Governo Federal Brasileiro conta com 23 ministérios, estando o setor de saneamento, incluindo abastecimento de água e esgotamento sanitário, está sob a jurisdição do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Além disso, há agências com o mesmo *status* dos ministérios que são subsidiárias da Presidência. O chefe de cada ministério ou agência tem o cargo de Ministro de Estado e assiste o Presidente. O Parlamento é bicameral (81 membros no Senado e 513 na Câmara dos Deputados), sendo os mandatos de oito anos para o Senado e de quatro anos para a Câmara dos Deputados.

O estado de São Paulo possui um total de 26 secretarias responsáveis pela saúde, educação, transporte, segurança, finanças, desenvolvimento social, meio ambiente etc.¹, sob o controle direto do governador João Doria, é composto por 16 fundações, 28 empresas independentes, 18 empresas públicas e 01 agência². A SABESP é uma das 18 empresas públicas e uma das cinco organizações que compõem a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente³. O estado de São Paulo possui 70 cadeiras na Câmara e 33 partidos políticos. As próximas eleições para governador serão realizadas no mesmo período que as eleições presidenciais (a partir de dezembro de 2021, agendadas para outubro de 2022).

2.1.2 Fronteiras administrativas e dinâmica populacional

Como mostrado na Figura 2.1, o país consiste em 27 unidades federativas, das quais 26 são Estados e uma constitui o Distrito Federal (capital Brasília), que estão divididos em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Cada Estado é dividida em Municípios (equivalente a cidades e municípios em geral; doravante denominados "cidades") como governos locais subordinados existem 5.564 cidades em todo o país (em 2018)⁴. Cada governo Estadual tem autoridade para estabelecer sua própria constituição estadual em assuntos sob a jurisdição exclusiva, como nos Estados Unidos da América, a

¹ Site do Governo do Estado de São Paulo (<http://perfil.sp.gov.br/admD.asp>)

² Sistema do Estado de São Paulo (<https://www.saopaulo.sp.gov.br/orgaos-e-entidades>), HP, 2021

³ Ver Capítulo 3, Seção 3.3.2 para a estrutura do Governo do Estado.

⁴ Toyohashi Brazil News (<http://www.city.toyohashi.lg.jp/secure/61960/Brazil%20letter%20No.1.pdf>), 2018

independência dos Estados é alta⁵. Além disso, a distribuição da receita tributária para o Governo Federal, Estados e Cidades, conforme estipulado na Constituição de 1988, é generosa para as administrações, garantindo a independência fiscal e a autossustentabilidade dos governos locais. Por outro lado, há variações na produtividade econômica entre os Estados e Cidades, e as correspondentes diferenças na independência fiscal⁶.



Fonte: baixarmapas.com.br, 2020.

Figura 2.1 Divisões regionais e estrutura estadual do Brasil

Segundo o Banco Mundial, a população do Brasil como um todo era de 209,5 milhões em 2018 (48% brancos, 43% mestiços, 8% negros e 1% asiáticos), com uma densidade populacional de 24,8 pessoas por quilômetro quadrado. De acordo com o Banco Mundial, a população de São Paulo foi estimada em cerca de 49,5 milhões (64% brancos, 29% mestiços, 5% negros, 2% asiáticos), com uma densidade populacional de 166,23 pessoas por quilômetro quadrado, respondendo por mais de 22% da população total do país⁷. O Estado de São Paulo possui 645 cidades, representando 12% do número total de cidades do país⁸.

A Baixada Santista, área alvo deste estudo, refere-se a nove cidades localizadas na zona costeira do

⁵ Visão Geral e Tendências de Desenvolvimento no Brasil (https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hyouka/kunibetu/gai/brazil/pdfs/kn09_03_01.pdf), Ministério das Relações Exteriores do Japão

⁶ Visão Geral e Tendências de Desenvolvimento no Brasil (https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hyouka/kunibetu/gai/brazil/pdfs/kn09_03_01.pdf), Ministério das Relações Exteriores do Japão

⁷ Dados básicos e panorama econômico do Brasil, Iwai Cosmo Securities, abril 2021

⁸ Informações sobre os coronavírus nos três estados de jurisdição (<https://www.sp.br.emb-japan.go.jp/files/100145916.pdf>), Consulado-Geral do Japão em São Paulo 2021

estado de São Paulo. O perfil demográfico de cada cidade é mostrado na Tabela 2.1 e na Figura 2.2. A população estimada da região em 2018 é de cerca de 1,85 milhões, o que representa apenas cerca de 4% da população total do estado de São Paulo, mas além disso há um aumento da população turística de cerca de 860.000 pessoas por ano⁹. A população em todos os municípios está crescendo, com exceção de Santos que já se encontra saturado. Desde 2010, ressalta-se as taxas de crescimento particularmente altas em Praia Grande e São Vicente.

O censo geralmente é realizado uma vez a cada dez anos, mas o censo previsto para 2020 foi adiado devido à redução do orçamento para menos de 10% do orçamento original como resultado da COVID-19, as últimas estatísticas disponíveis são do censo de 2010. O censo adiado estava previsto para ser realizado em 2021, mas em 14 de maio de 2021, a Suprema Corte aprovou outro adiamento de um ano para 2022¹⁰. Posteriormente, o Ministério da Economia forneceu um suplemento orçamentário ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão responsável pela realização do censo. Na posição de agosto de 2021, o IBGE está se preparando para realizar a seleção de pesquisadores de janeiro a março de 2022 e a pesquisa de junho a setembro de 2022, com o objetivo de concluir a pesquisa antes das eleições presidenciais de outubro de 2022¹¹.

Tabela 2.1 Demografia dos municípios da região da Baixada Santista

Município	Fundação	Área administrativa	População (Pesquisa Nacional 2010)	População (Projetado até 2020)	Taxa de crescimento da populacional (2010 a 2020)	População turística (Projetado até 2020)
Bertioga	1991	491,6 km ²	47.645	66.648	3,42%	34.286
Cubatão	1832	142,9 km ²	118.720	129.145	0,85%	2.855
Guarujá	1934	144,8 km ²	290.696	316.405	0,85%	143.619
Itanhaém	1532	601,7 km ²	87.057	98.757	1,27%	120.047
Mongaguá	1958	143,2 km ²	46.293	54.610	1,67%	92.632
Peruíbe	1985	326,2 km ²	59.773	66.201	1,04%	58.763
Praia Grande	1532	149,3 km ²	262.051	405.978	4,48%	319.063
Santos	1546	281,1 km ²	419.400	411.866	-0,19%	61.465
São Vicente	1532	148,1 km ²	332.445	406.868	2,05%	31.639

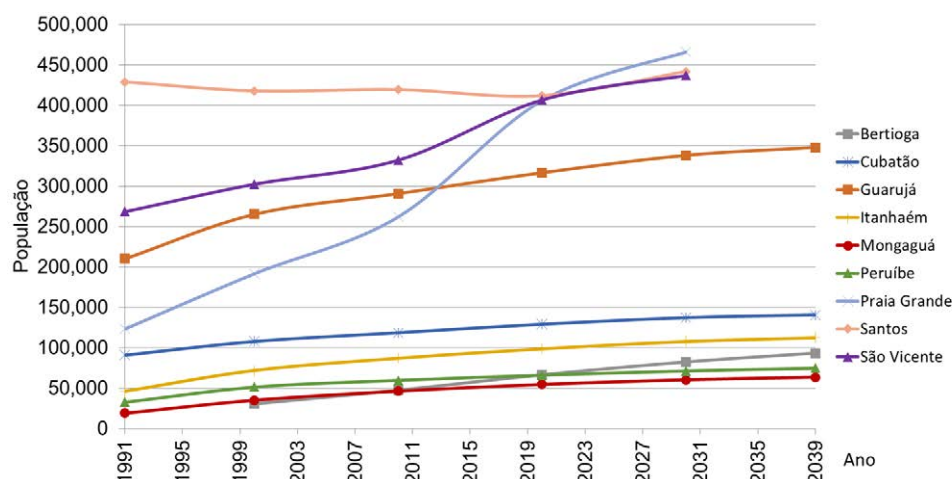
Nota: Os dados dos seis municípios incluídos nos Estudos de Concepção são baseados em estimativas de população do SEADE e PMISB (Cubatão), enquanto para os outros três são baseados em estimativas de população do IBGE.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no CBH-BS (2018), Estudo de Conceito (SEADE (2015), PMISB (2010), Revisão e Atualização do PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA BAIXADA SANTISTA (estimativas do IBGE de 2010)

⁹ Do Estudo de Concepção (plano de negócios) deste projeto realizado pela SABESP. Ver seção 5.3 para o Estudo de Concepção.

¹⁰ STF decide que censo deverá ser realizado em 2022, Agência Brasil (<https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2021-05>)

¹¹ IBGE se prepara para coleta do Censo em junho de 2022 (<https://noticias.r7.com/brasil>), julho de 2021



Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base nos Estudos de Concepção (SEADE (2015), PMISB (2010)), Revisão e Atualização do PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA BAIXADA SANTISTA (estimativas do IBGE de 2010)

Figura 2.2 Tendências populacionais nas cidades da Baixada Santista

2.1.3 Economia e Indústria

(1) PIB real, taxa de crescimento e estrutura industrial

A tabela 2.2 mostra a evolução do PIB real (com base em 2018) e a taxa de crescimento entre 2014 e 2020 para o Brasil. O PIB real é o tamanho da economia em termos reais, excluindo o impacto do aumento dos preços; devido ao impacto da crise econômica brasileira que ocorreu entre 2015 e 2017, a taxa média de crescimento do PIB real no mesmo período foi baixa, de -1,2%, -1,6% e -0,4% para o país como um todo, o estado de São Paulo e a Região da Baixada Santista, respectivamente. Em 2019, o crescimento foi positivo, mas em 2020 é novamente negativo, com -3,6%, devido ao fechamento das atividades econômicas em função da COVID-19 e outros fatores. O PIB na Região da Baixada Santista é dominado pelo setor de serviços (56,9%), sobretudo pelo turismo, seguido pelo setor industrial (17,6%) e pelo setor público (14,0%), nessa ordem, sendo a receita do turismo o principal motor da economia. A composição e o PIB total para cada município são apresentados no Apêndice 1.1.

Tabela 2.2 PIB real e taxa de crescimento do Brasil e área alvo

Ano	Brasil		Estado de São Paulo		Região da Baixada Santista	
	PIB real (preços de 2018) (R\$ milhões)	Taxa de crescimento	PIB real (preços de 2018) (R\$ milhões)	Taxa de crescimento	PIB real (preços de 2018) (R\$ milhões)	Taxa de crescimento
2014	7.513.448	0,8%	2.415.915	0,8%	68.208	5,5%
2015	7.227.967	-3,8%	2.338.567	-3,2%	71.516	4,9%
2016	7.025.865	-2,8%	2.284.780	-2,3%	66.708	-6,7%
2017	6.827.166	-2,8%	2.198.594	-3,8%	62.422	-6,4%
2018	7.004.141	2,6%	2.210.562	0,5%	62.885	0,7%
2019	7.088.739	1,2%	-	-	-	-
2020	6.835.270	-3,6%	-	-	-	-
Média 2014-18		-1,2%		-1,6%		-0,4%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Contas Nacionais (2020).

(2) PIB e renda per capita para todo o país e a área alvo

A Tabela 2.3 resume o PIB, o PIB per capita, e a renda mensal per capita para 2018 em todo o Brasil, no estado de São Paulo e na Região da Baixada Santista. A população do estado de São Paulo é cerca de 22% do total nacional, mas em termos de PIB, indicador de grandeza para economia, representa cerca de 32% do total nacional, e o PIB per capita é significativamente maior do que a média nacional do PIB per capita que é de R\$ 48.542,00 no estado de São Paulo, comparado com a média nacional de R\$ 33.594,00, e a Região da Baixada Santista foi de R\$34.017,00. Em comparação com a média nacional, a média estadual foi 44% superior, enquanto a Região da Baixada Santista foi próxima à média nacional (+1%).

Tabela 2.3 PIB e receita mensal do Brasil e região alvo em 2018

Região	PIB (R\$ milhões)	PIB Per capita (R\$)	Renda mensal Per capita (R\$)
Brasil	7.004.141	33.594	2.398
Estado de São Paulo	2.210.561	48.542	3.090
Região da Baixada Santista	62.885	34.017	Sem dados

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Estatísticas Populacionais, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

2.1.4 Saúde pública, Situação da Infecção pela COVID-19 e seu Impacto Social

(1) Geral

Em relação aos indicadores de saúde pública, em média, o Brasil apresenta níveis de países de renda média. No entanto, as disparidades regionais são notáveis¹², como mostrado na Tabela 2.4, o estado de São Paulo, incluindo a região da Baixada Santista, têm indicadores de saúde no nível dos países de renda alta¹³, enquanto algumas áreas como a região Nordeste têm indicadores de saúde no nível dos países de baixa renda¹⁴. Em 1988, o Governo brasileiro criou o Sistema Único de Saúde (SUS), um sistema médico e de saúde unificado, melhorando o sistema médico e de saúde da população. No entanto, os Grupos socialmente vulneráveis, em algumas áreas, ainda não têm acesso aos serviços médicos mínimos necessários¹⁵.

¹² Relatório sobre a conclusão do Estudo de Viabilidade da Incineração de Resíduos Perigosos, especialmente resíduos médicos, no Brasil, JICA, 2016

¹³ Classificação baseada no RNB per capita (\$14.980, 2021) para o país Brasil (<https://jp.knoema.com/atlas/ブラジル/topics/経済/国民経済計算国民総所得>)

¹⁴ Dados sobre a pobreza global (<https://www.worldbank.org/ja/news/feature/2014/01/08/open-data-poverty>), Banco Mundial, 2018

¹⁵ Sistema de Seguro Saúde no Brasil - Sistema Único de Saúde SUS e Seguro Saúde Privado - SHI, Instituto SOMPO para o Futuro, 2015

Tabela 2.4 Indicadores de Saúde para o Brasil e o estado de São Paulo

Indicador	Mais recentes (Brasil / São Paulo)		Metas do País	
	Ano	Taxa	Ano	Taxa
Taxa de mortalidade de menores de cinco anos (por 1.000 nascidos vivos)	2019	15,2 / 12,4	2030	Menos de 12
Taxa de mortalidade materna (por 100.000 nascidos vivos)	2019	59,1 / 50,0	2030	Menos de 70
Taxa de mortalidade por HIV e AIDS (por 100.000)	2019	4,1 / 3,1		
Taxa de mortalidade por tuberculose (mais pacientes HIV-negativos) (por 100.000)	2019	2,2 / 2,0	2030	0

Fonte: Compromisso Nacional Brasileiro com as Metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ("3. Saúde e bem-estar da população") (<https://odsbrasil.gov.br/objetivo3/indicador321>; <https://odsbrasil.gov.br/objetivo3/indicador311>) 2021; Ministério da Saúde do Brasil (<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>); Informações Epidemiológicas HIV/ AIDS 2020 (<http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hiv-aids-2020>); Dia Mundial da AIDS 2021 (https://unaids.org.br/wp-content/uploads/2022/02/2021_12_01_UNAIDS_2021_FactSheet_DadosTB_Traduzido.pdf); Informação Epidemiológica Tuberculose 2020 (https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/boletim_tuberculose_2020.pdf).

(2) Indicadores de saúde e saneamento por município na Região da Baixada Santista

As taxas de mortalidade infantil nos municípios da Baixada Santista (para o ano de 2019, por mil nascidos vivos) variaram de 9,7 (em Mongaguá) a 19,1 (no Guarujá), e as admissões hospitalares por diarreia de veiculação hídrica (para o ano de 2016, por mil habitantes) variaram de 0,0 (em Praia Grande) a 0,4 (Bertioga).

Em termos de mortalidade infantil, todos os municípios, exceto Santos e Mongaguá, estão acima da média nacional. A meta para o Brasil das Metas de Desenvolvimento Sustentável é reduzir o número de mortes para 12 ou menos até 2030, e para atingir esta meta, todos os municípios, exceto Mongaguá e Santos, precisam de avanços na saúde e no saneamento.

Em relação ao Brasil e ao Estado de São Paulo, há menor número de internações hospitalares por diarreia por veiculação hídrica na região da Baixada Santista. A maior parte dos municípios tem uma taxa semelhante de 0,1 por mil habitantes, mas Bertioga apresenta maior taxa, ao passo que Peruíbe e Praia Grande apresentam as menores taxas.

Tabela 2.5 Taxas de mortalidade infantil e de hospitalização por diarreia de veiculação hídrica na região da Baixada Santista

Meta	Taxa de Mortalidade Infantil – 2019 (óbitos por mil nascidos vivos)	Admissões hospitalares por diarreia de veiculação hídrica - 2016 (por mil habitantes)
Bertioga	12,46	0,4
Cubatão	14,10	0,1
Guarujá	19,09	0,1
Itanhaém	17,16	0,1
Mongaguá	9,72	0,1
Peruíbe	15,94	0,0
Praia Grande	16,25	0,0
Santos	10,08	0,1
São Vicente	14,66	0,2
Estado de São Paulo	11,05	0,4
Brasil	11,56 (2020) *1	1,12 (2015) *2

*1: No site do IBGE, os números para todo o país se referem a 2020. *2: 2015 de "Hospitalização e taxas de mortalidade por diarreia no Brasil: 2000-2015, Victor Antônio Kuiava et al., Ciência & Saúde, 2019", não confirmado pelo site do IBGE. Ver valores para 2015.

Fonte: Informações estatísticas para cada cidade no site de busca do IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>) e Hospitalização e taxas de mortalidade por diarreia no Brasil: 2000-2015, Victor Antônio Kuiava et al., Ciência & Saúde, 2019.

Observa-se que os indicadores de saúde e saneamento são influenciados por muitos fatores, incluindo a renda familiar, bem como as condições de saneamento local, como o acesso ao esgotamento sanitário. Nesse sentido, os dados acima corroboram para uma certa correlação entre os indicadores de saúde e saneamento e os índices de atendimento de esgoto¹⁶. Por exemplo, a taxa de mortalidade infantil é menor nos municípios de Mongaguá (87% de atendimento em 2019) e Santos (99% de atendimento em 2019), que apresentam maiores índices de atendimento de esgoto. Além disso, o município de Bertioga, com o maior número de internações hospitalares por diarreia de veiculação hídrica, apresentava um índice de atendimento de esgoto de cerca de 50% em 2016, o mais baixo da região da Baixada Santista.

(3) COVID-19

Com relação à COVID-19, a partir de abril de 2021, logo após o início deste Estudo, mais de um ano após a disseminação global da nova infecção pelo coronavírus, o número de pessoas infectadas no país permaneceu a uma média de mais de 60.000 por dia¹⁷. Em março de 2021, 24 dos 27 estados da federação tinham uma taxa de ocupação de leitos de UTI de mais de 80%, e muitas cidades estavam à beira do colapso médico¹⁸. Embora o número total de casos excedesse 20 milhões no final de julho, no final de agosto a vacinação havia progredido (50% de primeira dose, 20% de dose completa) e o número de casos, mortes e taxas de ocupação de leitos na UTI estavam em declínio¹⁹.

No estado de São Paulo, onde pelo menos uma dose de vacinação é obrigatória para pessoas com 18 anos ou mais, na data de 16 de agosto, o número de infecções e mortes caiu mais de 20% em relação ao mês anterior e as restrições à atividade econômica foram relaxadas. Entretanto, o nível de alerta

¹⁶ Consulte a tabela 4.3.

¹⁷ Número de pessoas infectadas no Brasil (por dia), Ministério da Saúde, Brasil, abril de 2021

¹⁸ COVID-19 status de infecção no Brasil (<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>), JHU CSSE, 2021

¹⁹ Re-expanding the pace of infection in Brazil (<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN27DLA0X20C21A5000000/>), Nikkei, 28 de Maio de 2021

permanece elevado, com a ocupação da UTI entre os idosos em ascensão novamente²⁰.

O impacto econômico tem sido severo: de acordo com as estatísticas do IBGE, o crescimento real do PIB no Brasil no segundo trimestre do ano até setembro de 2020 foi de cerca de -10% no ano, a maior queda desde o início das estatísticas. A taxa de desemprego para brancos é de 1,5%, em comparação com 17,2% para negros, ampliando ainda mais a divisão racial que tem persistido desde antes da COVID-19²¹. Em agosto de 2021, a taxa de desemprego registrava 14,6%, o pior nível de registro, e a retração no setor de serviços foi particularmente acentuada desde o fechamento de março²².

Sob tais circunstâncias, a SABESP, responsável pela *Life Line* dos cidadãos, implementou as seguintes medidas:

- Isentando 2,5 milhões de clientes do pagamento das tarifas (isentando categorias vulneráveis de clientes do pagamento de contas de água e esgoto por 6 meses);
- Distribuição gratuita de 6.800 caixas d'água para a população de baixa renda.
- Instalação de 530 Lavatórios Públicos (100 pias no município de São Paulo) para apoiar a população através da higienização das mãos com água e sabão;
- Distribuição gratuita de alimentos e cestas básicas, cerca de 200.000, em parceria com as autoridades públicas do estado;
- Implementação da desinfecção de espaços públicos, utilizando água de reuso (esgoto doméstico tratado com maior concentração de cloro residual), em locais de entrada e saída de pessoas, tais como hospitais, centros de saúde, delegacias de polícia, terminais rodoviários, praças e ruas principais (aproximadamente 19.000 lavagens em 304 municípios).

Em abril de 2021, quando o surto foi mais generalizado, cerca da metade dos funcionários estava trabalhando remotamente de casa. Entretanto, a partir de novembro de 2021, quando a vacinação havia avançado ao ponto de não haver fatalidades desde março de 2020, apenas alguns funcionários trabalhavam em casa, e a SABESP informou que continuaria a ser flexível no ajuste das disposições de trabalho, dependendo da situação de número de casos de infecção²³.

2.1.5 Saneamento e turismo

(1) No Brasil como um todo

A beleza natural do Brasil, incluindo sua longa costa de norte a sul ao longo do Oceano Atlântico, apoia a próspera indústria turística do país, com 8 milhões de pessoas trabalhando no setor a partir de 2017²⁴. Entretanto, muitos dos mais belos destinos à beira-mar do país são atormentados por problemas de saneamento, incluindo o lançamento de esgotos não tratados em rios e praias, ameaçando a subsistência da população local e da indústria do turismo.

Um estudo²⁵ do Instituto Trata Brasil²⁶ estima que a expansão dos serviços de saneamento básico aumentou a receita turística do país em uma média de R\$ 630 milhões por ano, durante o período de 13

²⁰ Informações sobre a COVID-19 (https://www.sp.br.emb-japan.go.jp/itpr_ja/2020_covid19_info_jp), Consulado-Geral do Japão em São Paulo, 2021

²¹ Brazil Business Brief: Tendências da taxa anual de desemprego no Brasil, JETRO, 2020

²² Desemprego no Brasil: permanece em seu nível mais alto (<https://www.nikkeishimbun.jp/2021/210804-12brasil.html>), 08/2021

²³ Relatório de sustentabilidade, SABESP, 2020

²⁴ Instituto Trata Brasil, Painel Saneamento Brasil

²⁵ Instituto Trata Brasil, Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento brasileiro, 2018

²⁶ Organizações locais sem fins lucrativos

anos entre 2004 e 2016, mas que a receita turística aumentaria em média R\$ 2,1 bilhões por ano, caso os serviços de saneamento básico sejam universalizados em 100%. O estudo também concluiu que, considerando essa receita adicional e incluindo uma estimativa de R\$ 3,6 bilhões em impostos e lucros que deixariam de ser recebidos, a perda média anual na receita relacionada ao turismo devido ao tratamento inadequado do esgoto seria de R\$ 5,8 bilhões por ano.

(2) Na Baixada da Santista

A região da Baixada Santista atrai um grande número de turistas, principalmente da Região Metropolitana de São Paulo. Entretanto, os principais recursos paisagísticos turísticos da região, tais como as praias e a vegetação (restinga²⁷, manguezais e florestas densas), foram afetados pela especulação imobiliária, expansão urbana descontrolada e tratamento inadequado de esgoto, que por sua vez também foram resultado do crescimento de forma insustentável do turismo.

De acordo com uma pesquisa²⁸ realizada pela Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo (CIET/SETUR) em 2021, 67,8% dos cidadãos concordam que o turismo é bom para a cidade e 30,2% dizem que a cidade se beneficia do turismo. Além disso, 77,7% reconhecem que o turismo beneficia a economia da cidade e 76,5% reconhecem que ele cria empregos para os residentes. Por outro lado, entretanto, os efeitos negativos do turismo são "redução da acessibilidade para os cidadãos locais" (55,6%), "deterioração do ambiente natural" (41,7%) e "impacto negativo nos recursos naturais locais" (38,22%).

Uma pesquisa realizada²⁹ pelo Santos e Região Convention & Visitors Bureau (SRCVB)³⁰ em 2004 mostrou que enquanto as praias eram o melhor recurso turístico da região, com 50% dos entrevistados citando-as, 23% citaram-nas como fonte de insatisfação com sua experiência local³¹, sugerindo que as praias não estão em um estado satisfatório para os turistas, embora isto não possa ser limitado apenas a questões relacionadas à qualidade da água. Além disso, o Plano de Gerenciamento³² da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Central do Governo do Estado de São Paulo relata que o uso do mar por muitos turistas, incluindo aqueles com domicílios de veraneio na área da Baixada Santista, tem causado uma redução no potencial do turismo devido à deterioração do meio ambiente, combinada com o aumento do lançamento de esgoto não tratado.

Assim, na região da Baixada Santista, vários relatórios e estudos relacionaram às condições do saneamento à estagnação no turismo. Neste contexto, o Governo Estadual, no "Plano Urbano para o Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030"³³, identificou o "fortalecimento do turismo" como uma das macroestratégias para o desenvolvimento sustentável da região e estabeleceu sua política de conservação dos recursos naturais, incluindo o mar, que é um importante recurso turístico.

²⁷ Uma floresta única de folhas largas encontrada na costa leste do Brasil

²⁸ Pesquisa de Percepção: Atividade Turística pelo Centro de Inteligência da Economia do Turismo (CIET/SETUR), 2021

²⁹ SRCVB, Pesquisa sobre o perfil do turista de lazer – NESE, 2004

³⁰ Organizações locais sem fins lucrativos

³¹ Não está claro se a qualidade das praias foi a razão para citá-la como "insatisfação com recursos locais"

³² Plano do Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Central, junho de 2019, Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONESMA) - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente

(https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAM_LC/APAMLC_Turismo.pdf),

(<https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/2019/06/c-relatorio-final-ctbio-apam-litoral-centro.pdf>)

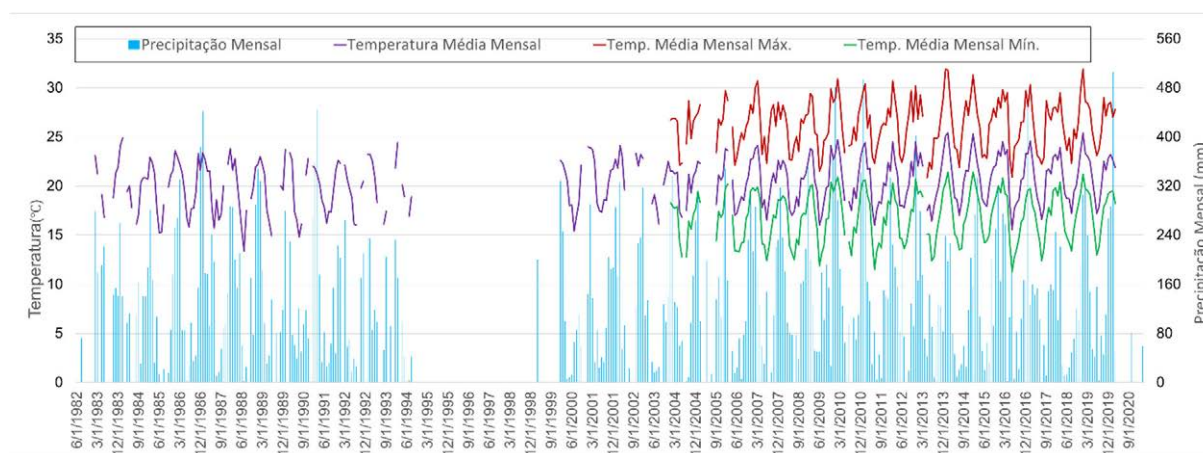
³³ Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), Plano de Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico de Baixada Santista - 2014-2030 – PMDEBS 2014-2030)

2.2 Condições Naturais

2.2.1 Meteorologia, clima e suas mudanças

As temperaturas mensais (média, mínima e máxima) e a precipitação mensal no estado de São Paulo nos últimos 40 anos (com falhas no período histórico) são mostradas na Figura 2.3. Em termos de precipitação, a máxima mensal foi de cerca de 440 mm até os anos 80, porém, nos anos 2000, foi registrada uma precipitação mensal superior a 480 mm, e a precipitação máxima mensal mais recente, superior a 500 mm, registrada em 2019. A temperatura média mensal era geralmente inferior a 24°C nos anos 80, mas tem frequentemente ultrapassado 25°C desde o início dos anos 2000. Da mesma forma, as temperaturas mínima e máxima ultrapassaram 20°C e 30°C, respectivamente, nas últimas duas décadas, indicando uma tendência de aquecimento. A temperatura média mensal e a precipitação nas cidades da Região da Baixada Santista são mostradas no Apêndice 2.1³⁴.

De acordo com a classificação climática de Köppen, todas as áreas da Baixada Santista se enquadram na categoria Af (pluviosidade mínima mensal de 60 mm ou mais), exceto a cidade de Peruíbe, que se enquadra na categoria Aw (pluviosidade mínima mensal inferior a 60 mm e inferior a $(100 - 0,04 \times \text{pluviosidade média anual (mm)})$). O clima Af é típico da região amazônica e das áreas costeiras de São Paulo, onde as chuvas são distribuídas ao longo do ano e não há estação seca. É uma das regiões mais úmidas do país³⁵. Como resultado, mesmo no mês mais seco, a precipitação média é superior a 60 mm, mais que o dobro da cidade de São Paulo com 34,1 mm.



Fonte: Preparado pela Equipe de Estudo baseada em Global Climate Data Tool (Estatísticas mensais ClimateView, Agência Meteorológica do Japão).

Figura 2.3 Temperaturas (médias mensais) e precipitação no estado de São Paulo

2.2.2 Topografia, hidrologia e geologia

O mapa topográfico e geológico transversal do estado de São Paulo é mostrado na Figura 2.4. A topografia é dividida em Planalto Ocidental Paulista, Cuestas Basálticas, Bacia da Margem, Planalto da Costa Atlântica e Planície Costeira do Noroeste, Bacia da Margem e Bacia Sedimentar do Paraná ao

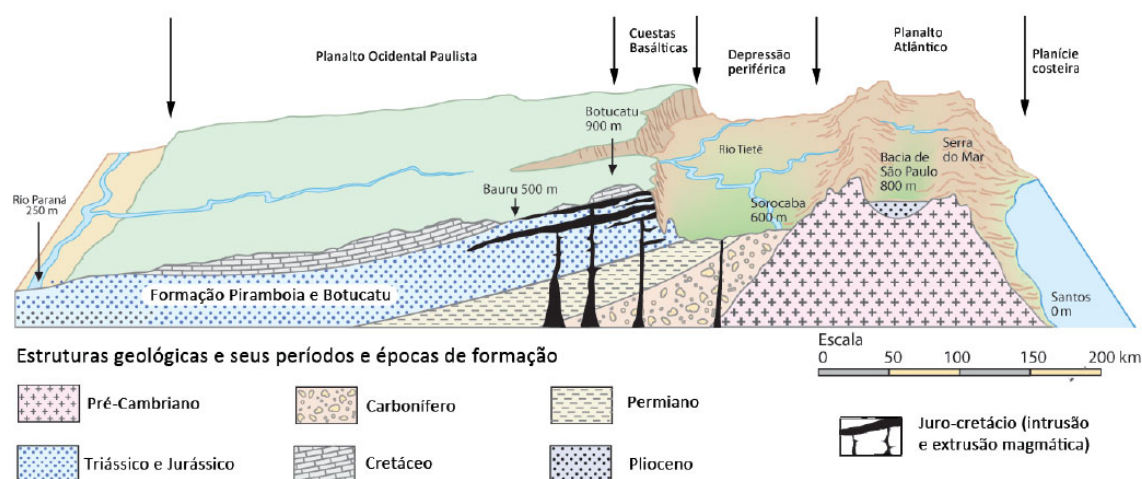
³⁴ Entretanto, das nove cidades, somente os dados das seis cidades onde estão previstas a construção de estações de tratamento de esgoto no âmbito do projeto estão disponíveis.

³⁵ Plano Municipal de Saneamento Básico, Município da Estância Balneária de Peruíbe, 2018

Noroeste³⁶.

A formação geológica característica desta bacia sedimentar é a formação basáltica do Cretáceo Mesozoico chamada Formação Serra Geral. É uma rocha ígnea basáltica que entrou em erupção ou penetrou nos estratos em enormes quantidades antes e depois da ruptura dos continentes sul-americano e africano, e em alguns lugares atinge uma espessura de 1.500 m ao longo do rio Paraná³⁷. Esta formação de basalto constitui uma cuesta de basalto com um pronunciado penhasco a sudeste no centro do estado de São Paulo. A planície que se estende do fundo deste penhasco até o sopé do Planalto da Costa Atlântica é a área agrícola mais rica do estado de São Paulo³⁸.

A Região da Baixada Santista está localizada na planície costeira a uma altitude de aproximadamente 0 m acima do nível do mar e é dominada pela Formação da Era Paleozoica Pré-Cambriana, que possui abundantes recursos hídricos³⁹. As principais bacias hidrográficas da região são mostradas na Tabela 2.6. O layout de cada bacia e sua relação com as instalações de abastecimento de água são mostrados em (3) da Seção 4.2.1 "Visão geral do sistema de abastecimento de água".



Fonte: Origens e evolução da Serra do Mar, Portal AltaMontanha (<https://altamontanha.com/origens-e-evolucao-da-serra-do-mar/>), 2009.

Figura 2.4 Seção transversal topográfica e geológica do Estado de São Paulo

Tabela 2.6 Principais bacias hidrográficas nas cidades da Região da Baixada Santista

Cidades	Bacia Hidrográfica	ETA em cada cidade
Bertioga	Itapanhaú, Itaguapé, Guaratuba	Caruara, Furnas, Itapanhaú, São Lourenço, Boracéia
Cubatão	Cubatão, Perequê, Mogi	Pilões, Cubatão
Guarujá	Santo Amaro, Meio, Peixe	Jurubatuba
Itanhaém	Mambú, Preto, Branco	Mambú
Mongaguá	Bichoró, Aguapeú, Mongaguá	Antas
Peruíbe	Preto, Branco	Peruíbe, Guarau
Praia Grande	Branco, Boturoca	Melvi
Santos	Quilombo, Jurubatuba, Diana	Pilões, Cubatão
São Vicente	Branco, Boturoca, Cubatão	Itú, Pilões, Cubatão

Fonte: Plano de Saneamento da Cidade de Perúibe (Plano Municipal de Saneamento Básico, Município da Estância Balneária de Perúibe, 2018). Relatório Zero. Citado no Plano de Bacia Hidrográfica para o Quadriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS). Minuta do Relatório Final. Volume I. Dezembro/2008.

³⁶ Cidades Amigas: Esboço do Estado de São Paulo, Governo da Província de Toyama, fevereiro de 2021

³⁷ Seção transversal topográfica e geológica (Sao Paulo Geo Profile (http://photo-kataru.com/481a_SaoPauloGeoProfile.htm), 2020

³⁸ Seção transversal topográfica e geológica (Sao Paulo Geo Profile (http://photo-kataru.com/481a_SaoPauloGeoProfile.htm), 2020

³⁹ Origens e evolução da Serra do Mar, Portal AltaMontanha(<https://altamontanha.com/origens-e-evolucao-da-serra-do-mar/>),2009

2.2.3 Flora e fauna, Áreas de Conservação e Proteção

(1) Flora e Fauna

1) Flora (Para detalhes, ver Capítulo 10, 10.2.1.(4))

A Região da Baixada Santista consiste em Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Submontana e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Além disso, a Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila é distribuída da cidade de Peruíbe para a cidade de Mongaguá, e as Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de manguezais também são amplamente distribuídas nas áreas costeiras. A região possui 231.088 hectares de vegetação nativa, o que representa 79% da área total⁴⁰.

2) Fauna (Para detalhes, consulte o Capítulo 10, 10.2.1.(4))

A Região da Baixada Santista não foi pesquisada exaustivamente para a fauna em uma ampla área, mas com base em informações de levantamentos específicos de algumas das unidades de conservação municipais, sabe-se que diversas espécies ameaçadas ocorrem na região, particularmente aves e mamíferos estão classificados como ameaçados. O mico-leão-de-cara-preta, a onça-pintada, como mamíferos e duas espécies de aves, o patola-de-pés-pretos e o sabiá-cabeça-preta, são relatados como espécies ameaçadas de extinção.

(2) Áreas de Conservação e Proteção (Para detalhes, consulte o Capítulo 10, 10.2.1(3))

No estado de São Paulo, existem cinco reservas naturais federais e nove reservas naturais estaduais designadas na Região da Baixada Santista, dentre elas a Área de Proteção Ambiental – APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, uma Unidade de Conservação federal, estando inserida em uma parcela do município de Peruíbe.

2.3 Infraestrutura Básica

2.3.1 Transporte

As rodovias são o principal meio de transporte neste vasto país que é o Brasil. Entretanto, ainda há muitas estradas não pavimentadas e a rede rodoviária não estão totalmente desenvolvidas. As ferrovias também não cobrem todo o país, há a necessidade de melhorar o funcionamento das ferrovias à medida que os trens e as instalações estão envelhecendo⁴¹. Também se aplica aos portos, onde as instalações e equipamentos defasados, bem como os problemas operacionais que têm sido apontados como um grande impacto negativo sobre as atividades ligadas à exportação.

Um resumo das principais rodovias na área Baixada-Santista é mostrado na Tabela 2.7 e na Figura 2.5.

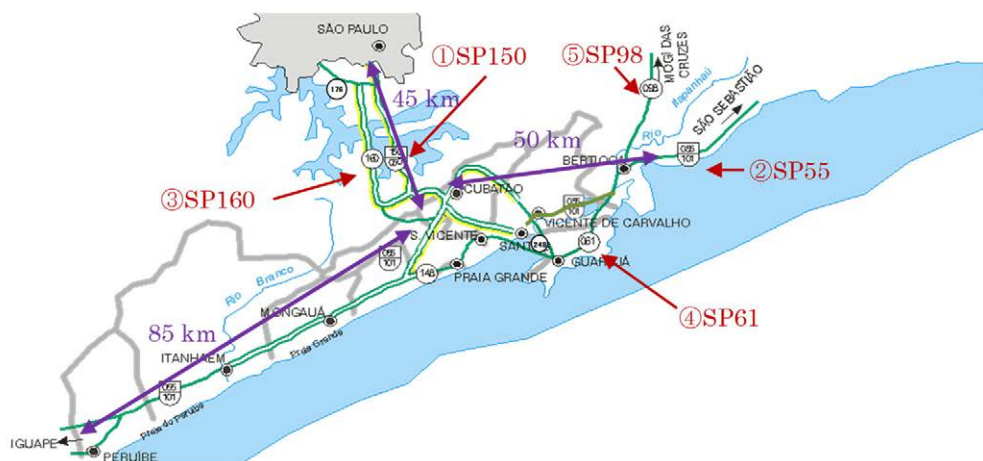
⁴⁰ O Inventário Florestal do Estado de São Paulo, 2020

⁴¹ Relatório de Sustentabilidade, SABESP, 2020

Tabela 2.7 Tráfego principal na Região da Baixada da Santista (rodovias e estradas arteriais)

Rodovias	Resumo
① SP150 (BR050)	SP150 é o nome do trecho (72 km de extensão) administrado pelo governo do estado de São Paulo (DER-SP) da BR050 (1.105 km de extensão), é uma grande via expressa que também é importante para a logística ligando Santos, onde está localizado o porto, à parte norte do país, incluindo São Paulo. Ela se cruza com a SP55 em Cubatão e se direciona para o centro de São Paulo.
② SP55 (BR101)	Nome do trecho (354 km de extensão) administrado pelo governo do estado de São Paulo (DER-SP) da BR101 (4.650 km de extensão), é uma grande rodovia que percorre o litoral norte-sul ao longo da costa leste do Brasil. Ela se une à SP98 em Bertioga e diverge da SP61. Depois, une-se à SP248 em Monte Cabrão, perto de Vicente de Carvalho, e liga as cidades de Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe através de uma intersecção de níveis com a SP150 e a SP160 na cidade de Cubatão.
③ SP160	Nome da via expressa com 72 km de extensão que liga as cidades de Praia Grande e São Paulo. Conecta-se à SP55 na cidade de Praia Grande, cruza-se com a BR101 na cidade de Cubatão e une-se à SP150 na cidade de São Paulo via SP176.
④ SP61	Nome da rodovia de 21 km de extensão que liga a cidade de Bertioga à cidade de Guarujá. Ela se ramifica da SP55 na cidade de Bertioga.
⑤ SP98	Nome da rodovia de 50 km de extensão que liga Mogi das Cruzes e Bertioga. Ela se une à SP55 em Bertioga.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no Estudo de Concepção⁴².



Fonte: Preparado pela Equipe de Estudos baseada em RELATÓRIO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO - FINAL, 2018.

Figura 2.5 Principal rede rodoviária na Região da Baixada Santista

2.3.2 Energia elétrica

Embora a taxa de autossuficiência energética do país seja relativamente alta, 88%, ela depende fortemente da energia hidrelétrica (69%), e seu fornecimento de eletricidade depende das chuvas. Em julho de 2021, o nível da água no principal reservatório do país, responsável por 70% da energia elétrica do país, caiu para 30%, e há receios de que a escassez de água possa levar ao aumento dos preços da eletricidade⁴³. O governo está, portanto, promovendo ativamente a expansão das centrais térmicas e o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, em uma tentativa de reduzir a dependência do país em relação à energia hidrelétrica⁴⁴. A privatização do setor elétrico está em andamento desde que o governo de Fernando Henrique Cardoso chegou ao poder em 1995, quando duas leis sobre privilégios

⁴² Do Estudo de Concepção (plano de negócios) deste projeto realizado pela SABESP. Ver seção 5.3 para o Estudo de Concepção.

⁴³ Nova rede elétrica: Situação da eletricidade no Brasil (<https://pps-net.org/glossary/54908>), a partir de 30 de abril de 2021. Além de energia hidrelétrica, gás natural 12%, petróleo 5%, nuclear 3%, carvão 4%, outros 8%.

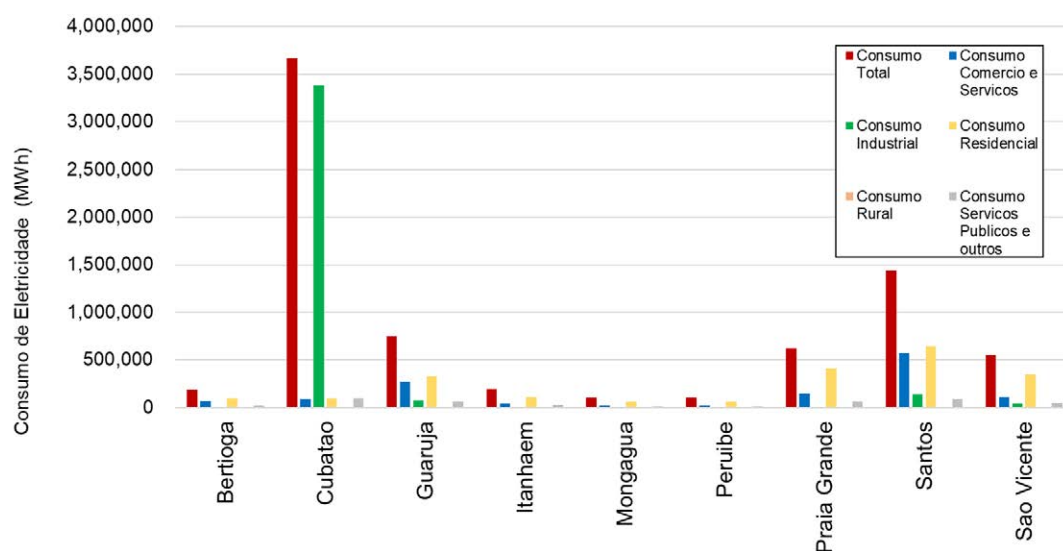
⁴⁴ Tendências das energias renováveis na América Latina, Divisão América Latina, Departamento de Pesquisa Ultramarina, Organização do Comércio Externo do Japão, 2012

operacionais foram aprovadas, estabelecendo as diretrizes para um "novo modelo de mercado para o setor elétrico nacional"⁴⁵. Isto resultou na privatização de 70% das empresas de distribuição, com apenas 40% das empresas de geração e 20% das empresas de transmissão foram privatizadas. A maioria das empresas de distribuição em grandes cidades como o estado de São Paulo (Eletropaulo e CPFL Paulista) foram privatizadas, as que permanecem públicas ou semiprivadas estão em áreas remotas onde o setor privado não possui interesse.

Uma das características da situação da energia elétrica no Brasil é o preço da eletricidade (0,329 R\$/kWh em 2015), alto quando comparado ao preço médio global da eletricidade, de 0,216 R\$/kWh ⁴⁶. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), uma das razões para isso é a ineficiência do setor de distribuição de eletricidade, as perdas de eletricidade na distribuição de energia elétrica foram de 13,5% em 2015, dos quais 7,8% foram perdas técnicas e 5,7% foram perdas não técnicas, como o furto de eletricidade. Além disso, a duração média anual da interrupção em 2015 foi de 18,61 horas, pior registro em 10 anos.

A Autoridade Nacional de Energia Elétrica está considerando a introdução de medidores inteligentes em todo o país, estimando que o número de medidores instalados será de 68 milhões. Os objetivos das redes inteligentes através da introdução destes medidores são reduzir as perdas na transmissão e distribuição de energia (especialmente para evitar o furto de energia, comum em comunidade carentes em áreas urbanas), melhorar a confiabilidade da rede contra quedas de energia através da liberalização da distribuição de energia, promover a mudança de pico e a conservação de energia através da comunicação bidirecional, e apoiar fontes de energia distribuída, tais como energia renovável⁴⁷.

O consumo de eletricidade na Região da Baixada Santista é mostrado na Figura 2.6. A cidade industrial de Cubatão representa cerca de 50% do consumo total da região, seguida pelas cidades comerciais de Santos e Guarujá, cidades com uma grande população.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (2018).

Figura 2.6 Consumo de eletricidade nas cidades da Região da Baixada Santista (2014)

⁴⁵ Tendências das energias renováveis na América Latina, Divisão América Latina, Departamento de Pesquisa Ultramarina, Organização do Comércio Externo do Japão, 2012

⁴⁶ Report on the Information Collection and Verification Study on the Modernization of the Electricity Distribution Sector in Brazil, JICA et al, fevereiro de 2017.

⁴⁷ Nova rede elétrica: Situação da eletricidade no Brasil (<https://pps-net.org/glossary/54908>), 30 de abril de 2021

2.3.3 Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem de Águas Pluviais

(1) Abastecimento de água

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o índice de atendimento de abastecimento de água (ou seja, a taxa de conexão à rede de distribuição de água, excluindo poços etc.) no Brasil aumentou: para 81,1% no geral e para 92,5% em áreas urbanas até 2010; e para 84,1% no geral e para 93,4% para áreas urbanas até 2020⁴⁸. No estado de São Paulo, a SABESP presta os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto em 367 dos 645 municípios. Nas demais localidades, os serviços são prestados diretamente pelo município ou por empresas privadas. Na área de cobertura de serviços da SABESP, o índice de atendimento de abastecimento de água já atinge quase 100%⁴⁹. Na Região Metropolitana de São Paulo, a deterioração da qualidade da água no Rio Tietê e em outras bacias de mananciais tem sido um problema há muito tempo, para o qual estão sendo feitos esforços para reduzir a carga poluente através da ampliação de infraestrutura de esgotamento sanitário⁵⁰.

A Tabela 2.8 mostra a situação do desenvolvimento do abastecimento de água na região da Baixada Santista (vulnerabilidade das fontes de água, índice de perdas, eficiência do tratamento de água e eficiência do abastecimento de água) de acordo com a avaliação independente da ANA. Os índices de cobertura e de atendimento de abastecimento de água são altos, mas a vulnerabilidade das fontes de água é moderada, pois a demanda de água está se aproximando das capacidades existentes de captação, adução e tratamento (ver Tabela 4.2 abaixo para índices de atendimento na área de serviço da SABESP).

Tabela 2.8 Situação do abastecimento de água na região da Baixada Santista

Município	Vulnerabilidade das fontes de água*1	Índice de atendimento*2	Índice de Perdas	Eficiência do tratamento*3	Eficiência no abastecimento de água*4
Bertioga	Ausente	74,5%	Moderado	Média	Baixa
Cubatão	Moderada	85,2%	Alto	Baixa	Baixa
Guarujá	Moderada	82,0%	Alto	Baixa	Baixa
Itanhaém	Moderada	95,4%	Alto	Baixa	Média
Mongaguá	Moderada	91,1%	Moderado	Baixa	Média
Peruíbe	Moderada	98,8%	Moderado	Baixa	Média
Praia Grande	Moderada	91,2%	Moderado	Baixa	Média
Santos	Moderada	100,0%	Alto	Baixa	Média
São Vicente	Moderada	91,1%	Alto	Baixa	Baixa

*1: Depende do tipo de fonte de água, por exemplo, rios, represa ou lago. *2: Compilado pela ANA, que difere ligeiramente do índice de atendimento na área de serviço da SABESP (ver Tabela 4.2), compilado pela SABESP. *3: Pelo método de tratamento, por exemplo, convencional, filtração direta etc. *4: pelo número de sistemas de abastecimento de água, por exemplo sistemas simples, múltiplos etc.

Fonte: Atlas de Abastecimento de Água (<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>), ANA, 2021

(2) Esgotamento sanitário

De acordo com a ANA, o índice de atendimento de esgotamento no Brasil aumentou: para 46,2% em geral e 53,5% nas áreas urbanas em 2010; e para 55,0% em geral e 63,2% nas áreas urbanas em 2020.

⁴⁸ Ministério do Desenvolvimento Regional Sistema Nacional de Informações sobre saneamento, 2020.

⁴⁹ A SABESP define índices de atendimento de 98% ou superior e índices de cobertura de 95% ou superior como aproximadamente 100%. (Consultar item 3.1.2 (3) para definições de índices de atendimento e de cobertura).

⁵⁰ Rio Tietê, São Paulo (<https://www.brasilnippou.com/2019/190921-23brasil.html>), Brazilian Daily News, 2019.

No Estado de São Paulo, o índice de atendimento de esgotamento aumentou para 86,0% em geral e 89,2% em áreas urbanas em 2010; e para 90,6% em geral e 93,5% em áreas urbanas em 2020⁵¹. O atendimento de esgotamento varia de forma mais ampla do que o abastecimento de água, por exemplo, na região Norte os índices de atendimento em geral e para áreas urbanas são de 13,1% e 17,2%, respectivamente, e na região Nordeste os índices de atendimento em geral e para áreas urbanas são de 30,3% e 39,3%, respectivamente, em 2020 (os índices de atendimento na área de serviço SABESP são mostrados abaixo na tabela 4.3).

O desenvolvimento dos sistemas de esgoto na Região da Baixada Santista está atrasado em relação aos sistemas de outras grandes áreas urbanas, em parte porque requer maior investimento do que outras regiões devido a fatores geográficos, com lençol freático relativamente alto e com grandes diferenças de nível. Como resultado, o esgoto não tratado é lançado em áreas costeiras e rios, causando a poluição da água e afetando negativamente o meio ambiente, a qualidade de vida da população e a indústria do turismo^{52, 53}.

(3) Drenagem de Águas Pluviais

No Brasil, a responsabilidade pela manutenção e gerenciamento da drenagem das águas pluviais é dos municípios. O mesmo se aplica à drenagem de águas pluviais na região da Baixada Santista, onde o plano da bacia para toda a região (que prevê a manutenção, o monitoramento da qualidade da água, os requisitos normativos, etc.) é estabelecido de forma conjunta⁵⁴ pelos municípios no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista⁵⁵ (CBH-BS).

O estágio do desenvolvimento da drenagem de águas pluviais na área da Baixada Santista é mostrado na Tabela 2.9. A condição dos canais de drenagem das águas pluviais também é mostrada nas fotografias da Figura 2.7. Em comparação com as áreas urbanas do estado de São Paulo, muitas áreas não possuem canais de drenagem pluvial, e seu estado é geralmente inadequado. O sistema de esgoto da Baixada Santista é um sistema separado, mas devido à falta de canais de drenagem, os municípios e os cidadãos esperam que o sistema de esgoto da SABESP funcione também como um sistema de drenagem de águas pluviais. Como resultado, a conexão indevida da drenagem das águas pluviais locais com o sistema de esgoto e a abertura das tampas dos poços de visita dos esgotos durante o tempo chuvoso são situações frequentes.

Em áreas com sistemas de drenagem inadequados, as águas pluviais transbordam para o solo a partir das tubulações e poços de visita durante chuvas fortes. O transbordamento de resíduos domésticos não coletados para as vias foi relatado como fator de impacto negativo sobre as condições de vida dos residentes locais⁵⁶. De acordo com a CBH-BS, até 2020, a Baixada Santista teria 21 projetos de melhoria de drenagem de águas pluviais (6 em Bertioga, 5 em Mongaguá, 3 em Peruíbe, 2 em Santos, 2 em Itanhaém e 1 em Guarujá)⁵⁷.

⁵¹ Ministério do Desenvolvimento Regional Sistema Nacional de Informações sobre saneamento, 2020.

⁵² Relatório de avaliação: empréstimo Ienes "Projeto de Melhoria de Saneamento para Áreas Costeiras do Estado de São Paulo (I)(II)", I.C. Net Ltd, 2016

⁵³ Consultar item 4.1.1 para indicadores operacionais da área de atendimento da SABESP.

⁵⁴ RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BAIXADA SANTISTA 2020, CBH-BS.

⁵⁵ Além de representantes de cada município, o comitê é formado por funcionários do Ministério de Energia, Universidades (Universidade Católica de Santos) e organizações da sociedade civil (Rotary Club de Cubatão). O comitê é presidido anualmente pelo Prefeito do respectivo município, a partir de 2018 pelo Prefeito do Peruíbe e a partir de 2020 pelo Prefeito de Praia Grande.

⁵⁶ Relatório de avaliação: empréstimo Ienes "Projeto de Melhoria de Saneamento para Áreas Costeiras do Estado de São Paulo (I)(II)", I.C. Net Ltd, 2016

⁵⁷ RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BAIXADA SANTISTA 2020, CBH-BS.

O CBH-BS também identificou como desafios o atraso na manutenção dos cadastros de drenagem em cada município, bem como sua atualização de acordo com os planos de drenagem mais recentes.

Tabela 2.9: Estágio do desenvolvimento da drenagem de águas pluviais na área da Baixada Santista

Município	Índice de cobertura dos canais de drenagem pluvial	Percentual de domicílios em áreas de risco de inundações
Bertioga	Menor que 50%	Menor que 5%
Cubatão	De 50% a 90%	Menor que 5%
Guarujá	Não informado	Não informado
Itanhaém	Menor que 50%	De 5% a 10%
Mongaguá	Menor que 50%	Menor que 5%
Peruíbe	Menor que 50%	Maior que 10% (menor que 5% na área rural)
Praia Grande	Maior que 90%	Menor que 5%
Santos	Menor que 50%	De 5% a 10%
São Vicente	De 50% a 90%	De 5% a 10%

Fonte: RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BAIXADA SANTISTA 2020, CBH-BS.



①(Praia Grande): Desemboque da drenagem de águas pluviais na praia; ②(Mongaguá): apenas valetas são implementadas e a água se acumula em blocos de concreto; ③ (Itanhaém): drenagem de água pluviais próximas à estação elevatória de esgoto; ④ (Praia Grande): lama obstruindo o escoamento nas valetas devido falta de manutenção do sistema.

Fonte: Registro fotográfico realizado pela Equipe de Estudos durante a pesquisa de campo.

Figura 2.7 Drenagem de Águas Pluviais na região da Baixada Santista

Com relação à ocorrência de inundações, o Estado de São Paulo define "susceptibilidade" como a probabilidade de ocorrência de inundações e a magnitude do impacto quando elas ocorrem, e publica informações quantitativamente avaliadas para cada região dos municípios (ver Apêndice 2.3 para os resultados da análise de susceptibilidade). De acordo com esta análise, os municípios de Guarujá (36,6%), São Vicente (31,0%) e Cubatão (29,4%) têm um alto nível de susceptibilidade (Classe de susceptibilidade:

Alta) dentro de sua área municipal total na Região da Baixada Santista⁵⁸. As mais recentes grandes inundações e deslizamentos de terra ocorreram em março de 2020, matando pelo menos 43 pessoas na região (32 delas no Guarujá) e deixando 36 pessoas desaparecidas⁵⁹. Embora a cidade de Mongaguá tenha uma baixa susceptibilidade às inundações (12,0%), a qualidade do rio Aguapé, que está localizado na cidade, sendo este a principal fonte de água, se deteriora durante a estação chuvosa devido às frequentes inundações.

2.3.4 Gerenciamento de Resíduos

(1) Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

A gestão de resíduos no Estado de São Paulo é fiscalizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo)⁶⁰. Existem 369 locais de disposição final no estado, com uma capacidade total de cerca de 40.000 t/dia⁶¹. O aumento do volume de resíduos e sua disposição devido ao desenvolvimento econômico e ao crescimento populacional foi identificado como um grande desafio nas áreas urbanas do Brasil. A partir de 2017, apenas 10 dos 27 estados, incluindo São Paulo, tinham em vigor um plano de gerenciamento de resíduos sólidos⁶². O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, publicado em 2014, foi atualizado em 2020 e inclui novas disposições sobre a criação de um órgão de gerenciamento do sistema de Logística Reversa para equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos (um sistema de coleta, classificação, reciclagem e disposição final de resíduos) e obrigações para fabricantes e importadores⁶³.

Cada município da região da Baixada Santista tem um plano próprio ou em conjunto de gerenciamento de resíduos sólidos baseado no Plano Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Os municípios com planos de gerenciamento de resíduos sólidos exigem que os geradores de resíduos garantam a rastreabilidade até a disposição final (incluindo transporte e disposição intermediária) e que monitorem os resíduos até a disposição final⁶⁴.

(2) Avaliação da CETESB sobre a situação de geração e gestão de resíduos na região da Baixada Santista

Cerca de 90% dos resíduos sólidos são coletados no país como um todo. No entanto, cerca de 37% do coletado é transportado para aterros inadequados sem cobertura imediata no mesmo dia⁶⁵ (período padrão de serviço de 30 anos), o que representa uma grande ameaça para a saúde humana e o meio ambiente⁶⁶. A incineração já é praticada, mas devido ao alto custo de instalação dos incineradores, a capacidade de tratamento é limitada. Como resultado, é dada prioridade à incineração de alguns resíduos

⁵⁸ CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÕES (por cidades), Estado de São Paulo, 2017

⁵⁹ Flood List, Brazil (<http://floodlist.com/america/brazil-floods-saopaulo-march-2020>), 2020

⁶⁰ Ministério do Desenvolvimento Regional SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2020.

⁶¹ Proibição de construção de estações de tratamento de resíduos em reservas naturais (<https://www.brasilnippou.com/2018/180719-25brasil.html>), Brazil Daily, 2018.

⁶² Relatório sobre as necessidades locais ambientais do Brasil, Ministério da Economia, Comércio e Indústria, I.C.Net Corporation, dezembro de 2020.

⁶³ Brasil: Relatório de Pesquisa sobre Desenvolvimentos Regulatórios (Regulamentos de Resíduos, incluindo REEE), Regulamentos Ambientais Ultramarinos e Ambiente de Pesquisa de Mercado, julho de 2020.

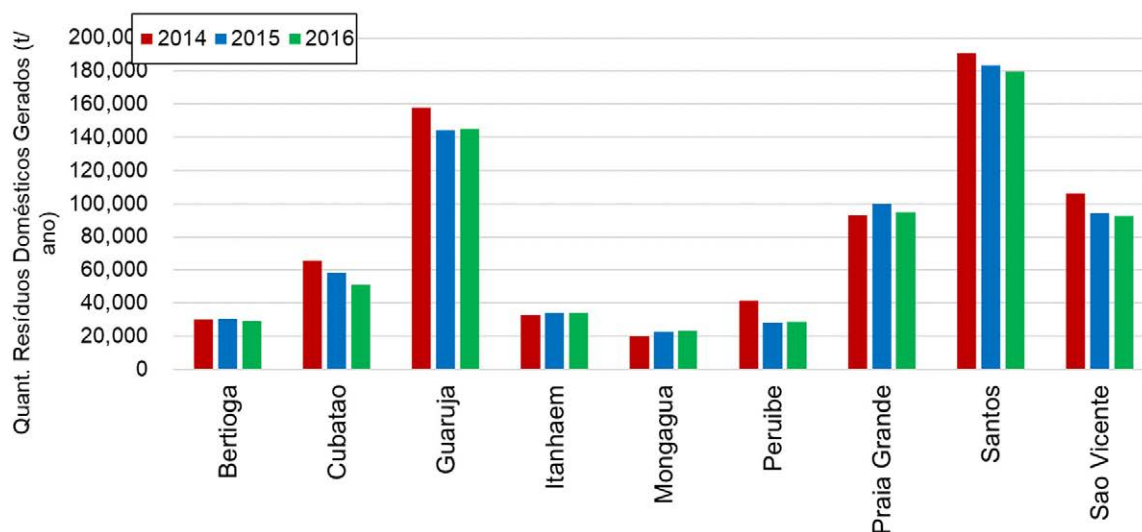
⁶⁴ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, 2020.

⁶⁵ Aterro inadequado, onde pilhas de resíduos são empilhadas, como em lixões abertos, e "aterro sanitário", onde terrenos com baixo potencial de contaminação de águas subterrâneas, com camadas impermeáveis, são escavados para dispor os resíduos e maquinário pesado é usado para mover e dispor os resíduos antes de serem cobertos.

⁶⁶ Relatório sobre as necessidades locais ambientais do Brasil, Ministério da Economia, Comércio e Indústria, I.C.Net Corporation, 2020

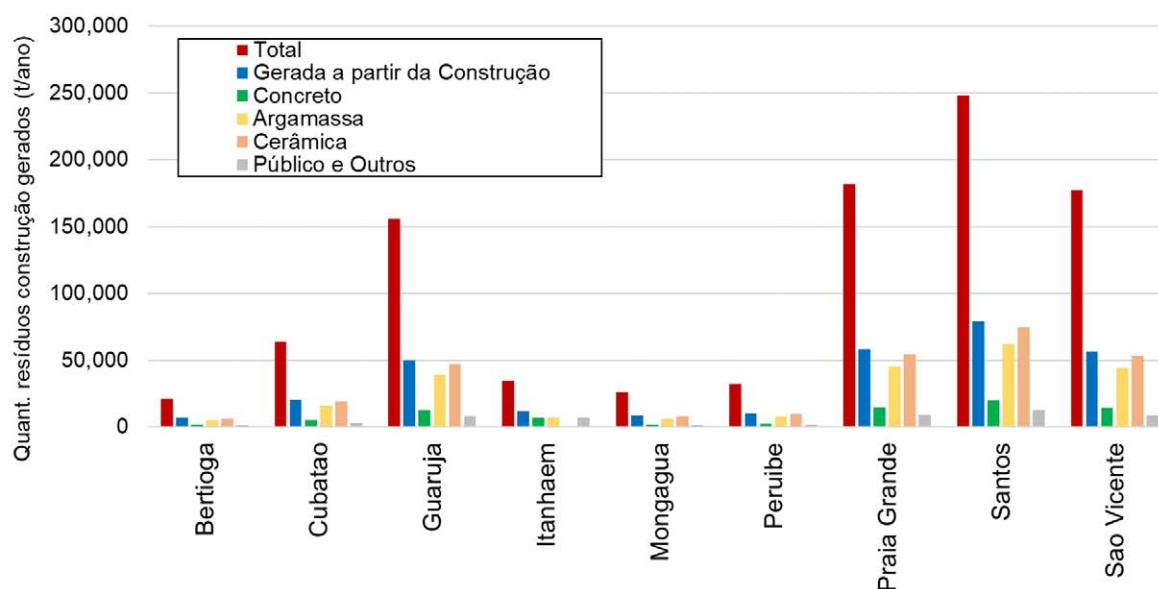
industriais, enquanto a incineração de resíduos em geral foi iniciada em caráter experimental em algumas áreas, mas ainda não foi totalmente implementada⁶⁷. Desde agosto de 2021, a quantidade de resíduos domésticos e recicláveis gerados está com tendência de aumento devido à disseminação do COVID-19⁶⁸.

A quantidade de resíduos domésticos (Resíduos Sólidos Domiciliares) e de resíduos da construção civil gerados na região da Baixada Santista são mostradas nas Figuras 2.8 e 2.9. Pode-se observar que a quantidade de resíduos domésticos gerados geralmente é proporcional à população total, enquanto a diferença na quantidade de resíduos de construção gerados nos diferentes locais é maior do que no caso dos resíduos domésticos.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudos baseado no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (2018).

Figura 2.8 Quantidade de resíduos domésticos gerados em cada cidade (2014-2016)



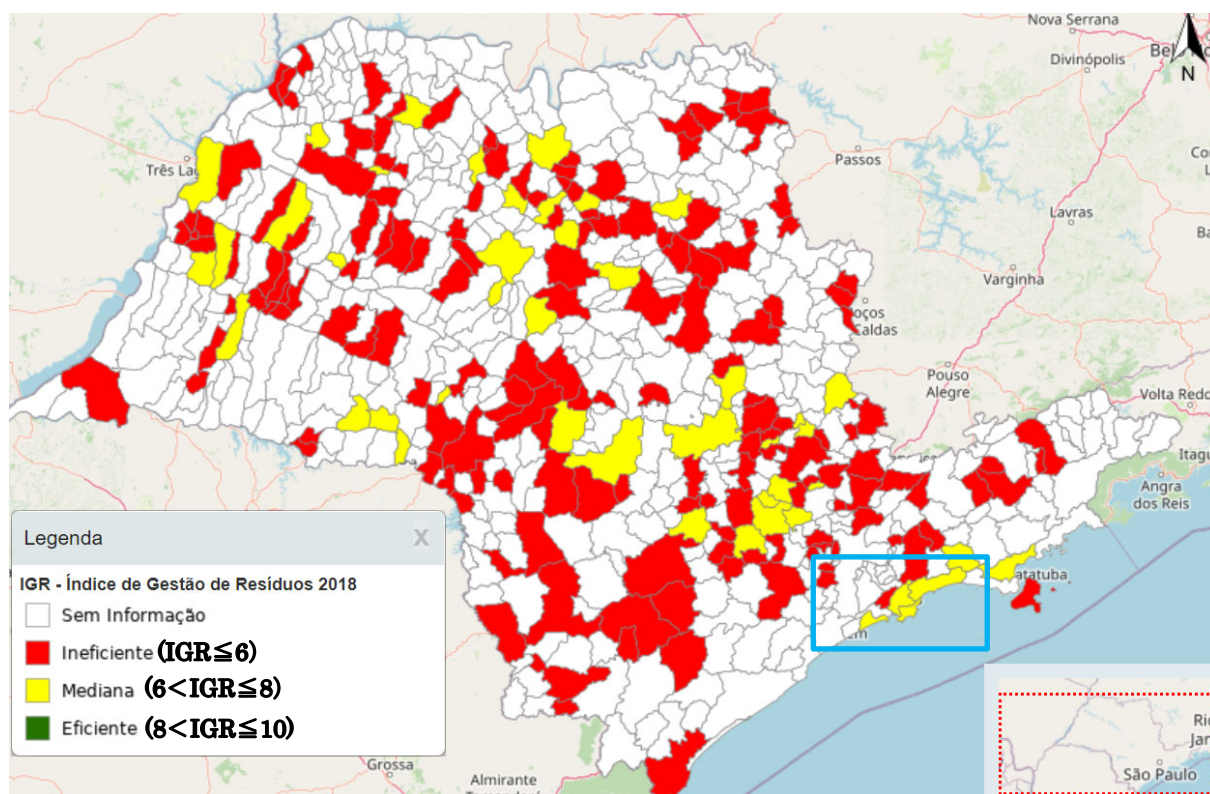
Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudos baseado no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (2018).

Figura 2.9 Quantidade de resíduos da construção gerados em cada cidade (2016)

⁶⁷ Relatório sobre as necessidades locais ambientais do Brasil, Ministério da Economia, Comércio e Indústria, I.C.Net Corporation, dezembro de 2020

⁶⁸ Brasil nas notícias: Aumento dos resíduos com o Corona (<https://www.nikkeishimbun.jp/2021/210805-02topics.html>), agosto de 2021

A CETESB avalia a gestão de resíduos municipais em termos de consistência com as políticas nacionais e estaduais, implementação de programas de coleta e triagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, medidas ambientais, educação ambiental, logística (por exemplo, coleta e transporte) e cooperação com empresas ambientais. Até 2020, nenhum município foi avaliado pela CETESB como tendo um sistema de gerenciamento de resíduos altamente eficiente. Na região da Baixada Santista, todas os municípios com avaliações publicadas são classificados como "medianos", o que significa que são geralmente mais eficientes do que o Estado de São Paulo como um todo.



Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (Plano de RESÍDUOS SÓLIDOS do Estado de São Paulo), 2020.

Figura 2.10 Índice de Gestão de Resíduos (IGR) para cada município do Estado de São Paulo

(3) Local de disposição final de resíduos na área da Baixada Santista

Todos os resíduos sólidos (comerciais, domésticos, industriais e de construção) gerados pelos municípios da Baixada Santista são geridos desde 2003 pela Terrestre Ambiental⁶⁹, empresa constituída em parceria entre a Terracom Construções Ltda e a ESTRE AMBIENTAL S.A. Os resíduos serão transportados para o aterro Sítio das Neves em Santos (ver Figura 2.11), o único local de disposição na região, que é operado pela Terrestre Ambiental. Esse aterro possui uma capacidade de 2.000 t/dia de resíduos⁷⁰. De acordo com a norma nacional de resíduos (ABNT NBR 10004/04), os resíduos são classificados como Classe I (perigosos), Classe IIA (não perigosos e não inertes) e Classe IIB (não perigosos e inertes) e são coletados pelo município através de serviços regulares de coleta (domésticos e comerciais), serviços de limpeza e poda. Os resíduos sólidos domésticos se enquadram na Classe II A.

Os operadores de aterros sanitários, como a Terrestre Ambiental, são obrigados pela CETESB a realizar

⁶⁹ A Terrestre Ambiental possui, além do aterro sanitário, uma unidade de triagem e reciclagem de resíduos de construção civil, uma unidade centralizada de combustão de biogás e uma unidade de tratamento de lixiviado.

⁷⁰ Terrestre Ambiental website (<https://abetre.org.br/terrestre-ambiental/>), dezembro 2021.

monitoramento do solo (estabilidade do aterro sanitário), monitoramento das águas subterrâneas (níveis freáticos), monitoramento das águas superficiais (estado dos rios vizinhos) e, quando apropriado, monitoramento da fauna e flora, e a apresentar relatórios regulares. A CETESB examina os relatórios e os avalia em relação a seu próprio índice de qualidade de aterros sanitários, o IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos)⁷¹. O aterro sanitário Sítio das Neves tem pontuado de forma consistente desde seu início e é reconhecido como um aterro de excelente qualidade com condições de tratamento adequadas.



Fonte: Portal da Terrestre Ambiental (<https://abetre.org.br/terrestre-ambiental/>), dezembro 2021.

Figura 2.11 Vista panorâmica do aterro sanitário Sítio das Neves

(4) Resíduos sólidos (lodo etc.) gerados pelos serviços de água e esgoto

Os resíduos sólidos (por exemplo, lodo) gerados pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais na área da Baixada Santista também são depositados no aterro do Sítio das Neves.

Os resíduos sólidos (lodo) gerados pelo sistema de abastecimento de água são estimados pela CETESB em 143.771 t/ano de lodo para uma vazão de tratamento de água de 9.044.474 m³/dia a partir de 2018, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Deste montante, na Baixada Santista, um total de seis estações de tratamento de água geraram 14.626 t/ano de lodo para uma vazão de tratamento de água de 799.805 m³ /dia, representando cerca de 10% do total gerado no Estado de São Paulo⁷².

Em relação aos resíduos sólidos (lodo e areia) gerados pelo sistema de esgotamento sanitário, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, a CETESB estima que 227.199 t/ano de lodo e 63.197 t/ano de areia foram gerados a partir de 2018. Desse total, a Baixada Santista gerou 4.123 t/ano de lodo e 5.286 t/ano de areia, representando cerca de 2% e 8% do total da

⁷¹ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, 2020.

⁷² Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, 2020.

geração no Estado de São Paulo⁷³. Estima-se que a região costeira da Baixada Santista receba mais de 1,5 vezes mais areia em seu sistema de esgotos do que o restante do Estado.

(5) Resíduos plásticos nas águas costeiras

O controle dos resíduos nas águas costeiras faz parte do Objetivo 14 "Proteger a riqueza de nossos oceanos" da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030. Os países do Pacto Global concordaram em desenvolver uma estratégia na Conferência das Nações Unidas sobre os Oceanos em 2017, que desde então tem sido um fator chave na revisão dos planos nacionais de gerenciamento de resíduos sólidos.

Entre os resíduos nas águas costeiras, é dada especial atenção aos resíduos plásticos, que devido à natureza do material, tem um longo tempo de residência (até 400 anos ou mais), representa 40% do peso total e pode afetar o ecossistema, a navegação, o turismo e a pesca⁷⁴. Dos 645 municípios do Estado de São Paulo, 16 estão localizados em áreas costeiras (as estimativas do IBGE para 2019 mostram um total de 2.256.241 habitantes e 7.783 m², ou cerca de 3% do total do Estado). Dentre estes, um aumento dos resíduos plásticos marinhos tem sido observado na região da Baixada Santista. Há uma falta de separação de resíduos na região, sendo 80% dos resíduos plásticos marinhos gerados em terra⁷⁵. O País é o 16º maior produtor de resíduos plásticos marinhos do mundo, com um peso total anual estimado de 471.404 toneladas ou 0,017 toneladas por pessoa por dia. O volume de resíduos marinhos gerados na região da Baixada Santista é estimado em 3,3 t/dia e estima-se que cerca de 1,5 t/dia sejam resíduos plásticos marinhos⁷⁶.

Em resposta a esta situação, a CETESB desenvolveu o Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM), um plano participativo que envolveu muitas organizações no processo de planejamento (em 2020). O PEMALM visa unificar o processo decisório e as políticas públicas do Estado de São Paulo com relação ao gerenciamento de resíduos, e incorpora objetivos e ações específicas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado⁷⁷. A Tabela 2.10 mostra os indicadores de monitoramento e avaliação da geração de resíduos marinhos apresentados pelo PEMALM. A coleta e tratamento de esgoto e a quantidade de resíduos sólidos provenientes das instalações de pré-tratamento de cada estação de tratamento de esgoto são indicadores para os quais a SABESP deve fornecer informações. Entretanto, é muito difícil para a SABESP assumir a responsabilidade sobre os indicadores de volume de resíduos sólidos, pois não é possível para a SABESP controlar os resíduos sólidos oriundos de outras fontes.

⁷³ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, 2020.

⁷⁴ Questões sobre o lixo marinho (<https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2020/43293>), The Nippon Foundation, 2020.

⁷⁵ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, 2020.

⁷⁶ PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR 2021, CETESB.

⁷⁷ PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR 2021, CETESB.

Tabela 2.10 Indicadores para monitorar e avaliar a geração de resíduos marinhos proposto na oficina do PEMALM

Informações Necessárias	Indicadores	Supervisor/ Coordenador
Volume de resíduos gerados e número de geradores	População total (fixa e flutuante) e tendências por município	SEADE
Qualidade da gestão de resíduos sólidos, aterros sanitários e plantas de compostagem em cada município	IGR : Índice de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	SIMA
Número de domicílios abrangidos por coleta de resíduos sólidos	ICR : Indicadores de serviço de coleta regular	Autônomo
Número de domicílios onde os resíduos sólidos recicláveis são coletados separadamente (%)	ICS : Indicadores de serviço de coleta seletiva	Municípios (prestadores), cooperativas de reciclagem
Níveis de coleta e tratamento de esgotos	ICTEM : Indicadores para coleta e tratamento de esgoto em cada município	CETESB
Potencial de resíduos nos esgotos para alcançar os oceanos	Quantidade (massa ou volume) de resíduos sólidos gerados no pré-tratamento das estações de tratamento de esgoto, incluindo as instalações de emissários submarinos	SABESP, Setor Privado, Municípios
Assentamentos precários/ irregulares	Número de moradias e área ocupada em assentamentos irregulares nas proximidades	Município, CDHU, IBGE, IG, setor terciário
A quantidade de resíduos reciclados em cada município	Massa ou volume anual de resíduos a serem reciclados em cada município	Municípios (prestadores), cooperativas de reciclagem
Bem-estar baseado na renda, educação e saúde	IDH : Índice de Desenvolvimento Humano	Municípios
Concentração de renda	Índice Gini	Municípios
Potencial para o aporte de resíduos no mar provenientes de rios, estuários, etc.	Quantidade (massa ou volume) de resíduos sólidos lançados nas águas pluviais e nos esgotos urbanos e no meio ambiente	SNIS, Municípios, setor terciário
Reciclagem de resíduos sólidos através de logística reversa	Volume de resíduos sólidos coletados por setor por meio de logística reversa	CETESB
Potencial de aporte no mar de resíduos de atividades <i>offshore</i> (por exemplo, portos, navios, mar)	Quantidade (peso ou volume) de resíduos em portos e marinas	CODES, CDSS
Resíduos sólidos da limpeza pública municipal	Quantidade (peso ou volume) de resíduos removidos durante a limpeza das vias públicas	Municípios, empresas privadas (empresas que operam coleta de resíduos, dragagem e limpeza urbana)

Fonte: PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR 2021, CETESB.

2.4 Pesquisa social sobre a comunidade alvo (Baseline Survey)

Foi realizada a Pesquisa Social para compreensão das condições socioeconômicas, do abastecimento de água, dos métodos de tratamento do esgoto doméstico (sanitário), das condições relacionadas ao saneamento e ao meio ambiente, das práticas e da conscientização da população na área alvo a fim de confirmar as condições de planejamento do projeto e obter dados básicos antes da implementação do projeto.

2.4.1 Conteúdo da Pesquisa

Esta pesquisa foi conduzida por terceirização dos trabalhos de coleta das informações em campo mostradas na Tabela 2.11. Para entender as características da área do projeto (I na Tabela 2.11), foi realizada a compilação das informações existentes, incluindo os dados secundários. Por outro lado, a pesquisa para compreender a situação atual e o conhecimento do setor entre os residentes da área do projeto (II-① a II-⑤ na Tabela 2.7) foi conduzida por pesquisador usando questionários para entrevistar os residentes, sendo os resultados compilados e analisados.

Tabela 2.11 Conteúdo da Pesquisa

No.	Objetivo da Pesquisa	Itens da pesquisa
I	Compreender as características da área alvo	Tendências populacionais na área alvo, número de domicílios, composição étnica, renda e despesas médias, meios de subsistência e padrões de emprego, infraestrutura pública e social, principais atividades econômicas, uso do solo etc.
II-①	Compreender as características dos residentes	População e composição das famílias, etnia, religião, sexo e gênero do chefe de família, meios de subsistência, situação de emprego, renda etc.
II-②	Compreender a situação real e conscientização do uso da água em residências em geral na área alvo	Quantidade de água para uso diário por estação do ano, meios de acesso, taxas de água, tempo e esforço necessários para garantir água, pessoa encarregada, diferença de gênero, satisfação, o que eles querem dos serviços de água (estabilidade, segurança, acessibilidade econômica, natureza pública etc.).
II-③	Compreender a situação real e conscientização sobre os métodos de tratamento de esgoto doméstico em geral nas residências da área alvo	Métodos de tratamento de esgoto doméstico, taxas pagas por estação do ano, o que é exigido dos serviços de esgoto (segurança, acessibilidade econômica, natureza pública etc.), pagamento de taxas de conexão e taxas mensais, consciência do pagamento etc.
II-④	Compreender as condições sanitárias das residências e ambiente de vida	Métodos de eliminação do efluente doméstico, presença e frequência de doenças transmitidas pela água, presença (compartilhamento) e tipo de módulo sanitário, condições sanitárias e conscientização etc.
II-⑤	Compreender a vontade e a possibilidade de pagamento dos usuários pela melhoria do saneamento local	Sensibilização e necessidades para as condições de drenagem, frequência de enchentes e poluição de rios, mares e cursos d'água etc.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Nas áreas pesquisadas, as condições das instalações de abastecimento de água e esgoto, os níveis de serviços diferem de região para região, bem como a natureza dos projetos empreendidos. Portanto, espera-se que haja diferenças nas informações que podem ser coletadas e nos benefícios esperados, pretende-se coletar informações preparando perguntas que correspondam a essas diferenças. As áreas cobertas pelo levantamento, as informações coletadas, as áreas de amostragem e o número de amostras etc. são mostrados na Tabela 2.12. O mapa de localização das áreas de amostragem nas áreas-alvo é mostrado na Figura 2.12. O Termo de Referência para a pesquisa social é apresentado no Apêndice 2.4.

Tabela 2.12 Área de estudo, informações coletadas e tamanho da amostra

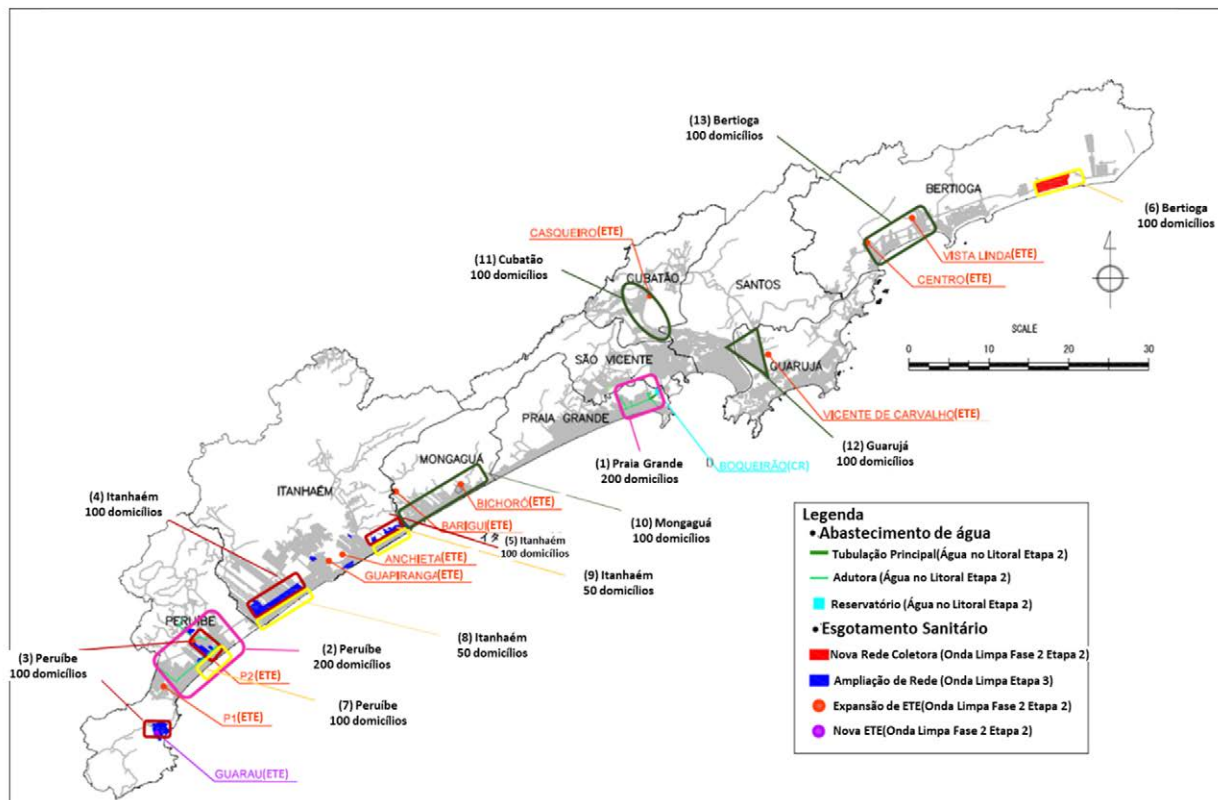
No.	Área de estudo	Informações coletadas	Tamanho da amostra e detalhes ¹
1	Área beneficiária do novo reservatório de distribuição de água e novas tubulações de distribuição de água (Área dos municípios de Praia Grande, São Vicente, Santos e Guarujá)	Garantia de abastecimento de água, (métodos de tratamento de efluentes domésticos) e o estado atual do meio ambiente (linha de base) ²	400 residências (406 residências) ³ (Praia Grande: 200 unidades (Área 1); Peruíbe: 200 unidades (Área 2))
2	Área diretamente beneficiária da cidade onde serão realizados os trabalhos de expansão da rede de esgoto e de conexão à rede.	(Garantia de abastecimento de água), métodos de tratamento de efluentes domésticos e o estado atual do meio ambiente (linha de base) ²	400 residências (409 residências) (Peruíbe: 100 unidades (Área 3); Itanhaém: 200 unidades (Áreas 4 e 5); Bertioga: 100 unidades (Área 6))
3	Áreas beneficiárias, não diretas da cidade, onde serão realizadas expansões de rede esgoto e conexões à rede (áreas residenciais ao longo da praia que são consideradas ambientalmente sensíveis)		200 residências (210 residências) (Peruíbe: 100 unidades (Área 7); Itanhaém: 100 unidades (Áreas 8 e 9))
4	Áreas beneficiárias na cidade onde serão realizadas obras relacionadas a estação de tratamento de esgoto		400 residências (444 residências) (Mongaguá: 100 unidades (Área 10); Cubatão: 100 unidades (Área 11); Guarujá: 100 unidades (Área 12); Bertioga: 100 unidades (Área 13))
Total			1.400 residências (1469 residências)

¹ Como são necessários um mínimo de 385 amostras para manter uma margem de tolerância de 5% ao nível de 90% de confiança, o nosso objetivo foi coletar 400 amostras para cada pergunta (os números entre parênteses mostram o número real de amostras coletadas).

² Ao comparar os resultados com os resultados da pesquisa novamente no momento da avaliação ex-post do projeto, presume-se que o efeito e o impacto do projeto serão obtidos a partir das mudanças observadas.

³ Para a amostra, foram escolhidos residentes fixos ao longo do ano.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 2.12 Localização das áreas de amostragem das pesquisas sociais

2.4.2 Resultados da Pesquisa

Os resultados da Pesquisa das condições socioeconômicas, saneamento (água e esgoto) e meio ambiente estão descritos abaixo. Os resultados relacionados com o posicionamento dos cidadãos em relação aos serviços de abastecimento de água e esgoto, em relação às tarifas de água e esgoto, e a questão do gênero no abastecimento doméstico de água e saneamento são apresentados nos itens "3.6.5 Posições dos cidadãos em relação às tarifas de água e esgoto", "4.1.3 Posições dos cidadãos em relação aos serviços de água e esgoto" e "9.1.3 Situação atual e questões na área alvo como indicado pelos resultados da pesquisa social" deste relatório.

(1) A situação atual das comunidades nas áreas do projeto

A Tabela 2.13 mostra os resultados da pesquisa sobre a situação atual da população na área do projeto.

Tabela 2.13 Situação atual da população na área do projeto, com base em pesquisas sociais

Área do projeto	I: Área beneficiária de novo reservatório de distribuição e novas tubulações de distribuição		II: Área beneficiária direta da cidade onde será implementado o projeto de expansão de rede de esgoto e conexão à rede			III: Áreas beneficiárias na cidade onde serão realizadas obras relacionadas com estação de tratamento de esgoto				Em geral
	Praia Grande	Peruibe	Peruibe	Itanhaém	Bertioga	Mongaguá	Cubatão	Guarujá	Bertioga	
Área de amostragem										
Número médio de pessoas por família (pessoas)	3,3	3,2	2,9	2,8	3,1	2,9	2,6	3,4	3,4	3,0
Chefe de família Mulher (%)	51,0	62,0	44,8	58,0	55,8	56,1	50,9	51,8	60,0	55,2
Composição étnica (Branco/Preto/Mestiço /Asiático/Índio/Sem resposta)	47,1/8,7/42,2/1,5/0,5/0	59/8,5/31/1/0/0,5	61/57/33,3/0/0/0	57,5/10,5/31/0/0,5/0,5	58,7/4,8/32,7/2,9/0/1	68,2/9,3/21,5/0,9/0/0	46,4/10,9/39,1/0/1,8/1,8	28,6/7,1/61,6/0/0/2,7	51,3/7/40/0/0/1,7	55,1/7,8/35,1/1,0/0,3/0,7
Renda familiar média (BRL)	3.039	2.384	2.876	2.312	3.963	2.819	3.006	2.784	3.238	3.069
Tipo de emprego Domicílios com pelo menos uma pessoa empregada (%)	68,0	46,5	58,1	55,5	61,5	57,0	46,4	67,0	74,0	57,3
Domicílios com emprego formal (%)	39,3	22,5	17,1	22,5	21,2	29,9	19,1	45,5	31,3	27,0
Atividade remunerada no domicílio (%)	20,9	24,5	28,6	15,5	13,5	17,8	15,5	16,1	21,7	19,4

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

O tamanho médio das famílias na área do projeto é composto por três pessoas. As famílias chefiadas por mulheres encontram-se em maioria, com uma média de 44,8% a 62%, consistente com o padrão observado nas áreas urbanas da região.

A renda familiar média por área variou entre R\$2.312,00 e R\$3.963,00. Os domicílios eram

considerados extremamente pobres⁷⁸ caso sua renda média mensal per capita fosse inferior a um quarto do salário-mínimo (menos de R\$ 250,00 per capita), o que representava 6,2% do total. Em particular, as proporções foram superiores à média nas áreas de Praia Grande e Peruíbe, na Área de Serviço de Água (I), em 12,6% e 9,0% respectivamente.

Mais da metade das residências (cerca de 57,4%) apresentaram pelo menos uma pessoa empregada, cerca de 20% possuem pessoas com atividades remuneradas no próprio domicílio. Dentre estas atividades incluíam vendas comerciais e privadas de vários produtos (32,4%), home office (15,7%), serviços pessoais como cabeleireiros e manicures (17,6%), e produção e venda de alimentos (17,6%).

(2) A conscientização dos residentes sobre a segurança da água, métodos de tratamento de águas residuais domésticas, e o meio ambiente

Na pesquisa social, foram enviados questionários aos residentes sobre seu abastecimento de água, métodos de tratamento de esgoto doméstico, e sua conscientização sobre o meio ambiente. Os principais resultados da pesquisa são mostrados abaixo.

1) Garantia da água

O consumo médio de água das residências que relataram receber serviços de água da SABESP foi de 12,7 m³/ligação/mês, em abril de 2021. Como o tamanho médio dos domicílios na pesquisa social são de 3 pessoas, isto se traduz em 141 litros/dia por pessoa.

Dos entrevistados, 1,5% relataram não terem pagado suas contas de água, incluindo 0,3% que informaram não ter pagado, porque ela foi paga pelo proprietário, empregador ou membro da família (portanto, a conta de água em si foi paga). Do total 1,2% não apresentaram uma razão, porém, o pesquisador suspeita que muitas delas são devidas a conexões ilegais. Por outro lado, 0,7% dos domicílios estavam na categoria de tarifas baixas, tais como Residencial Social ou Residencial Vulnerável, devido à sua baixa renda⁷⁹.

Dos domicílios que recebem serviços de água da SABESP, 12,1% disseram que também utilizam outras fontes de água, tais como água envasada (8%), água da chuva (1,8%), conexões de vizinhança⁸⁰ (1%) e poços (0,8%). Aqueles que utilizam água engarrafada disseram que gastam uma média de R\$ 53,00 por mês em sua compra. Muitos poucos domicílios foram capazes de dar uma resposta clara sobre a diferença de custos entre o verão e outras estações do ano.

Por outro lado, 2,8% das residências não tinham conexão com o serviço de abastecimento de água da SABESP, a maneira mais comum de obter água se dá através de poço em casa (33%), seguido por uma conexão com uma casa vizinha (25%), com 12,5% dos entrevistados afirmando que tinham uma conexão ilegal (clandestina). Apenas uma casa declarou que utilizava água envasada, este custo disto não foi especificado.

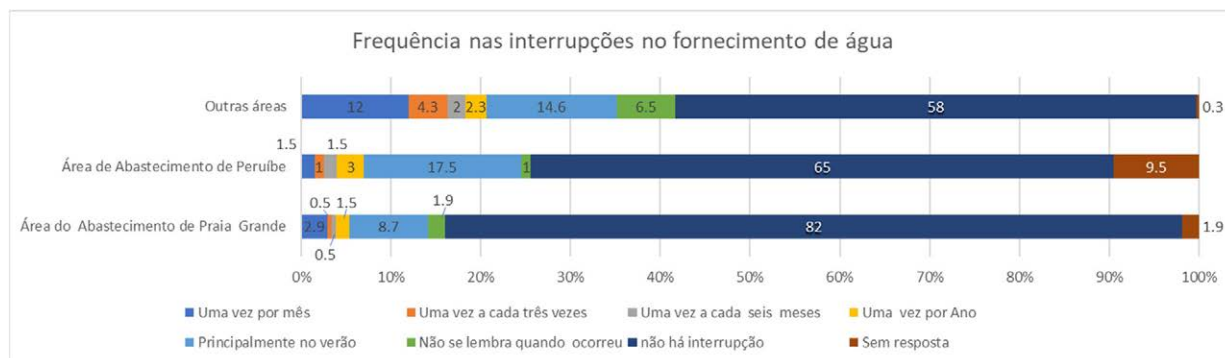
No total, 88,5% dos domicílios possuem caixa d'água em suas casas. Isto minimiza o impacto de qualquer interrupção no fornecimento de água. Porém, se faz necessário porque a interrupção no fornecimento de água ocorre. Foi feita uma comparação entre a frequência da interrupção no fornecimento de água na área de serviço (I) com o restante do país. A maioria dos domicílios não sofreu

⁷⁸ Regulamentação pelo Programa Bolsa Família, um programa de transferência de renda de baixa renda do governo brasileiro visando à erradicação da pobreza, etc. Aline Gazola Herllmann 2015, "Como funciona o Bolsa Família", Nota Técnica N°IDB-TN-856, p9.

⁷⁹ Ver 3.6.1 deste capítulo para a estrutura de tarifas.

⁸⁰ Ver 3.6.1 deste capítulo para a estrutura de tarifas.

nenhuma interrupção no fornecimento de água, embora cerca de 15-18% das residências tenham sofrido no verão. O estudo não revelou nenhuma tendência quanto a interrupção no fornecimento de água nos municípios de Praia Grande e Peruíbe que fosse maior do que nas demais áreas. Entre as outras áreas, interrupção no fornecimento de água eram particularmente comuns na cidade do Guarujá, onde 62% dos entrevistados informaram ter interrupção no fornecimento de água pelo menos uma vez por mês, elevando a média para o resto do país.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 2.13 Frequência de interrupções no fornecimento de água na área alvo (%)

2) Métodos de tratamento de esgoto doméstico

Na área pesquisada, 99,8% das famílias possuem⁸¹ banheiros, a área de benefício direto onde são realizados projetos de expansão de rede de esgoto e ligação à rede, o método de tratamento de esgoto doméstico para domicílios sem ligação de esgoto com a SABESP era em sua maioria de fossas sépticas, seguido de vala de infiltração (sumidouro), conforme mostrado na Tabela 2.14.

Tabela 2.14 Métodos de tratamento de esgoto doméstico para residências sem conexão à rede de esgoto (%)

Área alvo	Fossa séptica	Vala de infiltração	Descarga (rios, mar, a céu aberto etc.)
Área do projeto de extensão de rede de esgoto e conexão à rede será realizado no município de Peruíbe	97,8	3,3	3,3
Área do projeto de extensão de rede de esgoto e conexão à rede será realizado no município de Itanhaém	90,0	6,6	4,0
Área do projeto de extensão de rede de esgoto e conexão à rede será realizado no município de Bertioga	94,4	4,5	2,2

Nota: Múltiplas respostas permitidas.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Quanto à frequência de limpeza da fossa séptica, entre 70% (em Bertioga) e 85% (em Peruíbe) dos domicílios disseram que nunca fazem, em média menos de uma vez por ano. O custo levantado da limpeza da fossa séptica foi de R\$ 548,00 por dia. Este é o equivalente a 13 meses da taxa de esgoto doméstico (geral) de R\$ 43,14 por mês (metade da taxa de água e esgoto de R\$ 86,28 por mês) e 39 meses da taxa de esgoto da categoria Residencial Social de R\$ 13,99 por mês (metade da taxa de água e esgoto de R\$ 27,98 por mês), com base em um consumo médio de água doméstico de 13,5 m³ por mês.

⁸¹ Uso de banheiros de parentes próximos, uso de banheiros comunitários em complexos habitacionais, etc.

(metade de R\$ 27,98/mês), 57 meses de R\$ 9,63/mês (metade de R\$ 19,26/mês) para a categoria Residencial Vulnerável⁸². Em outras palavras, assumindo que a fossa séptica é limpa uma vez por ano, a manutenção da fossa séptica é quase tão cara quanto a conta do esgoto para uma família média, para os pobres, a conta do esgoto é mais barata que a fossa séptica.

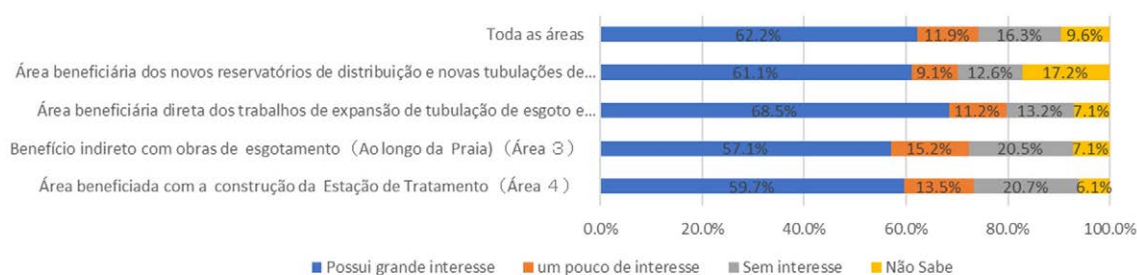
Como mencionado na Tabela 2.3 da seção 2.1.3, a renda média mensal per capita no estado de São Paulo em 2020 foi de R\$ 3.090,00, e as taxas de água e esgoto para cada categoria correspondem a 0,93% (normal), 0,30% (social, famílias de baixa renda) e 0,21% (vulnerável, famílias de baixa renda) da renda média mensal.

Com relação à reutilização de águas residuárias domésticas, 64,1% dos domicílios relataram que reutilizam a água utilizada na lavagem de roupas ou outros usos domésticos.

3) Consciência em relação ao meio ambiente

A pesquisa social também explorou as atitudes dos moradores em relação ao meio ambiente local, particularmente a qualidade do rio e do mar. A Figura 2.14 mostra os resultados do questionário sobre o nível de interesse sobre estas questões: 62,2% dos entrevistados apresentaram "muito preocupados" e 11,9% "um pouco preocupados", significativamente mais do que aqueles que estavam "não preocupados" (16,3%). Este resultado alternou um pouco entre as áreas, com uma proporção maior de entrevistados dizendo que estavam "interessados" em áreas sem conexões à esgoto (Área 2) do que em outras áreas. Por outro lado, a Área 3, que é o bairro da praia adjacente à Área 2, tinha um nível de interesse ligeiramente menor do que as outras áreas, mas o interesse geral era alto e havia pouca alteração entre os diferentes bairros. As principais razões para o alto nível de interesse foram a preocupação com a poluição e a contaminação das águas, a necessidade de conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, a preocupação com serviços inadequados de saneamento básico e a preocupação com os efeitos sobre a saúde.

Preocupação com a qualidade dos rios e mares de sua região



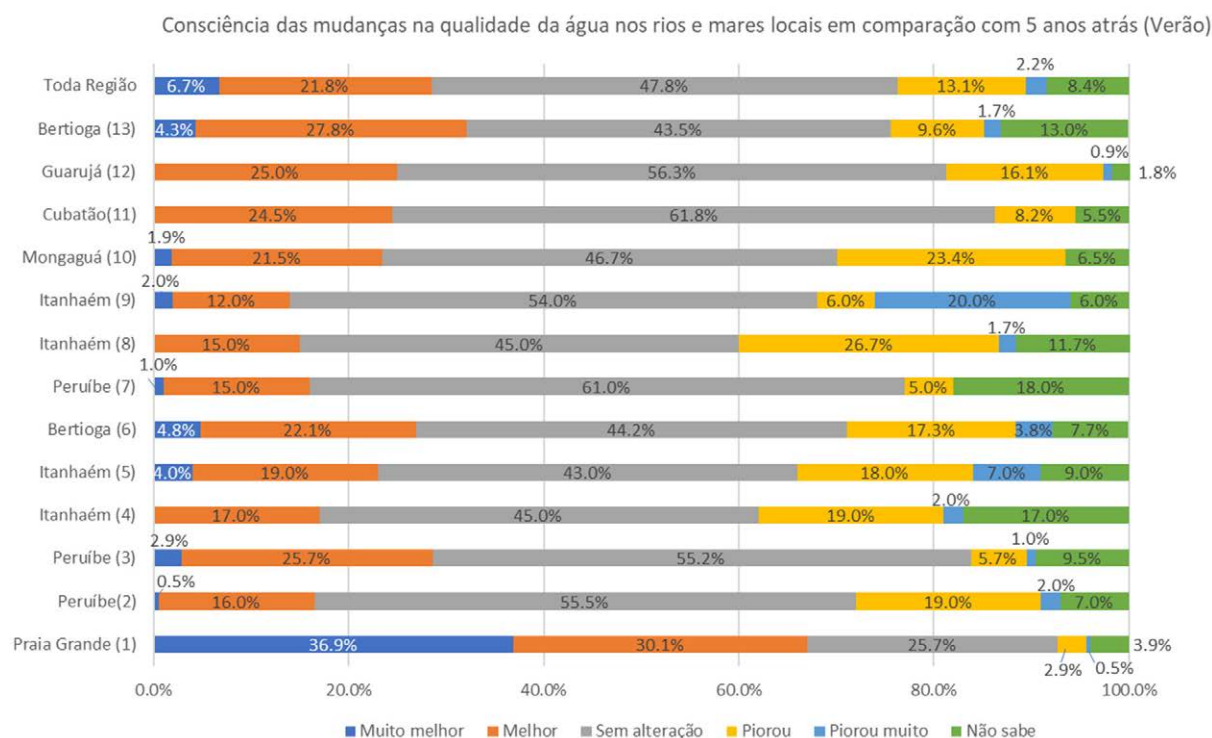
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 2.14 Preocupação do público com a qualidade dos rios e mares por área de residência

Como mostrado nas Figuras 2.15, 31,3% (28,5% no verão) dos residentes responderam que a qualidade da água dos rios e mares locais tinha melhorado, 51% (47,8% no verão) disseram que tinha permanecido igual, 9,7% (15,3% no verão) disseram que tinha piorado e 8% (8,4% no verão) não sabiam responder. Com exceção da área beneficiária direta da Praia Grande, todas as outras áreas apresentaram quase o mesmo percentual. Em todas as áreas, a qualidade da água no verão é classificada como inferior à de outras estações do ano. Por outro lado, na área de Praia Grande, 67,5% dos habitantes (67% no verão)

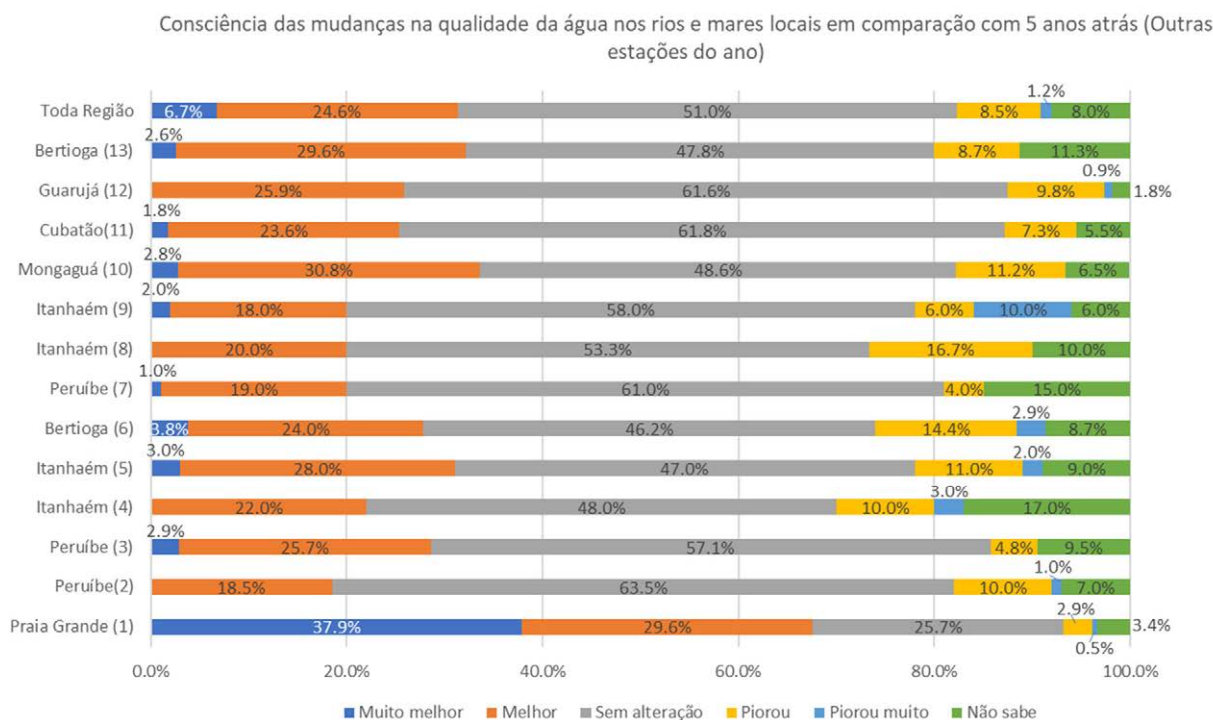
⁸² Ver 3.6.1 (3) para consumo doméstico médio de água e tarifas mensais de água e esgoto com base na quantidade de água consumida.

disseram que a qualidade da água havia melhorado, 25,7% (o mesmo no verão) disseram que ela permaneceu igual e apenas 8,4% (o mesmo no verão) disseram que ela havia piorado.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 2.15 Consciência das mudanças na qualidade da água dos rios e mares locais em comparação com cinco anos atrás (verão)



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 2.16 Consciência das mudanças na qualidade da água dos rios e mares locais em comparação com cinco anos atrás (outras estações do ano)

(3) Situação atual das doenças de veiculação hídrica

A Tabela 2.15 mostra os resultados da pesquisa sobre saneamento e saúde doméstica, com questionamento a respeito de ocorrência de doença de veiculação hídrica nos últimos dois anos em algum membro da família e, em caso afirmativo, o tipo de doença. Os resultados mostram que 13,3% dos lares pesquisados sofreram de algum tipo de doença de veiculação hídrica, principalmente diarreia. Em termos de áreas beneficiárias, as áreas 2 e 4 apresentam resultados mais elevados do que a média. Verifica-se que a Área 2, que possui os menores índices de acesso aos serviços de esgotamento sanitário, tem a maior incidência de doenças de veiculação hídrica.

Tabela 2.15 Incidência de doenças transmitidas pela água e tipo de doença (%)

	Casos	Diarreia	Infecção (olhos)	Infecção (pele)	Disenteria	Outros (Infecções, Vômitos)
Área beneficiária de novos reservatórios e novas tubulações de distribuição (Área 1)	10,8	7,6	0,3	1,3	1,3	2,7
Contribuição direta para a expansão da rede de esgoto e conexões individuais (Área 2)	15,4	11,5	1,7	1,0	1,0	3,7
Benefício indireto de obras de esgotamento sanitário (ao longo da praia) (Área 3)	11,4	7,1	0,0	1,0	1,4	4,8
Área beneficiária apenas das estações de tratamento (Área 4)	14,6	12,2	0,5	1,1	2,7	2,9
Geral	13,3	10,0	0,7	1,1	1,6	3,3

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

A Tabela 2.16 mostra que a incidência de doenças de veiculação hídrica em residências com serviços de esgoto é de 12,8%, enquanto a incidência de doenças de veiculação hídrica em residências sem serviços de esgoto é de 14,9%, ligeiramente maior em residências sem serviços de esgoto do que em residências com serviços de esgoto.

Tabela 2.16 SABESP atendimento por serviço de esgotamento sanitário e incidência de doenças de veiculação hídrica

Atendimento por serviços de esgotamento sanitário	Incidência
Sim	12,8%
Não	14,9%

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Estes resultados mostram que a incidência de doenças de veiculação hídrica é maior em áreas sem serviços de esgoto do que em áreas com serviços de esgoto. Ademais, mesmo em áreas com cobertura por serviços de esgoto, a incidência de doenças transmitidas pela água é maior em residências sem conexões de esgoto do que em residências com conexões de esgoto.

A correlação entre a presença ou ausência de uma correlação do abastecimento de água e a incidência de doenças transmitidas pela água não foi analisada porque apenas 1% dos domicílios pesquisados estavam sem ligações de abastecimento de água, tornando impossível a realização de uma análise estatisticamente significativa.

Os resultados mostram que 41,2% e 51,5% dos lares utilizaram serviços hospitalares ou farmácia, respectivamente, quando sofriam de uma das doenças acima, e 52,9% (72 lares) incorreram em despesas por isso⁸³. Em média, as famílias pagaram R\$77,7 para o tratamento de uma única doença.

⁸³ No Brasil, não há custo para o atendimento médico nos hospitais públicos, pois são gratuitos.

Capítulo 3 Situação Institucional, Organizacional e Financeira do Setor de Água e Esgoto na Área-Alvo

3.1 Políticas e legislações nacionais e estaduais - Políticas de desenvolvimento e manutenção

3.1.1 Principais Instrumentos Legais e Políticas Nacionais referentes ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

(1) Linhas Gerais

Na Figura 3.1 estão demonstrados os principais acontecimentos dos últimos anos relacionados aos sistemas e políticas de desenvolvimento do setor de água e esgoto no Brasil. A primeira vez em que foi estabelecida uma política nacional de desenvolvimento unificada no setor de água e esgoto foi por meio do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, de 1968. Para executar o PLANASA foi criada em cada um dos 27 estados uma Companhia Estadual de Saneamento Básico (CESB), as quais passaram a ser responsáveis por grande parte dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário até então prestados por conta própria por cada município. Ainda hoje as CESBs continuam sendo os principais prestadores de serviços no setor de água e esgoto no Brasil.

O atual arcabouço institucional do setor de água e esgoto foi construído pela Lei nº 11.445 (5 de janeiro de 2007) (Lei Nacional de Saneamento Básico), que estabeleceu os papéis do governo federal, governos estaduais, municípios, prestadores de serviços e outros atores, sendo que parte dela foi alterada pela Lei nº 14.026/2020 (15 de julho de 2020) (Nova Lei Nacional de Saneamento Básico, mais conhecida como o “Novo Marco”). Além disso, as políticas e metas de desenvolvimento dos serviços de água e esgoto foram definidas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) de 2013 e atualizadas em 2019¹.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo da JICA.

Figura 3.1 Principais acontecimentos relacionados aos sistemas e políticas de desenvolvimento do setor de água e esgoto do Brasil

(2) Arcabouço Institucional do Setor de Água e Esgoto nos Termos da Lei nº 11.445/2007 e da Lei nº 14.026/2020 (Comumente denominada “Novo Marco”)

A Tabela 3.1 resume o arcabouço institucional definido pela Lei Nacional de Saneamento Básico de 2007 e pelo Novo Marco de julho de 2020. O Novo Marco aprimora o mecanismo delineado pela Lei

¹ Ao final de outubro de 2021, o PLANSAB 2019 encontrava-se em processo em discussão no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), sendo posteriormente consolidado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (ver seção 3.2.1 deste capítulo) e encaminhado para aprovação final pelo Presidente brasileiro.

Nacional de Saneamento Básico com vistas a promover a implementação do PLANSAB e exige a adoção do princípio da competição de mercado e o estabelecimento de metas claras nos contratos de prestação de serviços entre os municípios e os prestadores dos serviços. Além disso, especifica que a elaboração das diretrizes em nível nacional, que servirão de referência para as agências reguladoras dos contratos de prestação de serviço, será centralizada na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) de modo que os serviços de água e esgoto em todo o país sejam implementados de acordo com um padrão determinado.

O pano de fundo da promulgação do Novo Marco envolve o fato de que, embora a PLANASA e o PLANSAB tenham melhorado muito o ambiente de saneamento no Brasil, ainda existem grandes áreas onde os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto estão atrasados, especialmente devido a problemas financeiros. O Novo Marco está tentando revitalizar o mercado, melhorar a viabilidade dos serviços de água e esgoto rurais e sistematizar as regulamentações, especialmente aquelas relacionadas à tarifação, para que os operadores com *know-how* gerencial possam fornecer água de qualidade e serviços de esgotamento sanitário com total recuperação de custos.

Tabela 3.1 Arcabouço institucional referente ao setor de água e esgoto definido pela Lei Nacional de Saneamento Básico de 2007 e pelo Novo Marco de 2020

TEMA	REGULAMENTO	OBSERVAÇÃO
Definição de “Saneamento Básico”	<ul style="list-style-type: none">O saneamento básico é o conjunto de i) serviços, ii) infraestrutura e iii) instalações operacionais de 1. abastecimento de água potável, 2. esgotamento sanitário, 3. limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, 4. drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.	
Meta básica referente ao “Saneamento Básico”	<ul style="list-style-type: none">O acesso ao saneamento básico deve ser garantido a toda a população.	Previsão similar contida na Constituição Federal
Estrutura de implementação dos serviços de “Saneamento Básico”	<ul style="list-style-type: none">Os prestadores dos serviços de saneamento básico e as entidades responsáveis pela regulação desses serviços serão definidos pelo município “titular” desses serviços.Os prestadores dos serviços devem ser selecionados por meio de licitação.Aos municípios de áreas onde seja difícil garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é permitido se associar a outros municípios e celebrar um único contrato com o prestador dos serviços.	Nova previsão acrescida pelo Novo Marco
Órgão responsável pela elaboração das diretrizes em nível nacional	<ul style="list-style-type: none">As normas que servirão de referência aos “titulares” dos serviços de saneamento básico e entidades fiscalizadoras desses serviços serão instituídas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).	Nova previsão acrescida pelo Novo Marco
Condições contratuais referentes aos serviços de “Saneamento Básico”	<ul style="list-style-type: none">Nos contratos de delegação dos serviços de saneamento básico devem ser estabelecidas metas e marcos claros.Novas metas para os índices de atendimento dos serviços de água e esgoto (ver 3.1.2 (2))	Nova previsão acrescida pelo Novo Marco

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Impacto do Novo Sistema introduzido pelo Novo Marco nos Contratos de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário entre as Prefeituras e as Companhias Públicas Estaduais

Existem dois tipos de contratos legais para os negócios celebrados em regime de concessão entre a SABESP e o município: os contratos de programa e os contratos de concessão. No Brasil, os serviços

de água e esgoto têm sido celebrados por meio de contratos de programa entre os municípios e a companhia pública de água e esgoto do respectivo estado, principalmente de acordo com a Lei 11.107 de 2005 (Lei de Consórcios Públicos). Os contratos de programa caracterizam-se pelo fato de as partes contratantes serem instituições relacionadas ao governo (inclusive empresas estaduais e empresas do terceiro setor) e pela dispensa do processo licitatório estipulado em lei federal. Por outro lado, para os contratos de concessão é exigido processo de licitação.

Um dos objetivos do Novo Marco consiste em tornar mais rigorosa a regulamentação dos serviços de esgoto. De modo que, a partir de março de 2021, toda delegação da prestação dos serviços seja implementada pela modalidade de contratos de concessão, uma vez que os contratos de programa não são mais permitidos. Como resultado, serão obrigatórios processos licitatórios para os futuros contratos de concessão. A exigência imposta pelo Novo Marco de obediência ao princípio da competição de mercado e de definição de metas claras não se aplica apenas aos novos contratos de serviço a serem celebrados daqui para frente, mas estende-se também aos contratos existentes. O Novo Marco estabelece o seguinte tratamento aos contratos existentes, já celebrados entre as companhias estaduais, nas quais se inclui a SABESP, e os municípios.

- A partir da publicação do Novo Marco (julho de 2020) fica proibida a renovação dos contratos de programa existentes.
- Os contratos de programa existentes devem ser readequados até março de 2022, de forma a contemplar no planejamento da prestação dos serviços metas de expansão, cronograma de cumprimento dessas metas e penalidades associadas ao não cumprimento das mesmas. As metas a serem adequadas ou estabelecidas devem ser compatíveis com os limites mínimos definidos pelo Novo Marco.

Com estas mudanças no sistema, os contratos de programa existentes que podiam ser renovados independentemente da qualidade ou precariedade do seu desempenho agora estão sujeitos a penalidades mais severas e ao risco de rescisão caso as metas não sejam atingidas. Além disso, após o término do contrato, uma nova empresa será selecionada por meio de licitação. Se por um lado pode-se esperar que isso contribuirá para melhorar o acesso aos serviços contemplados no PLANSAB, por outro existe também a preocupação sobre a confusão que haverá caso a transição dos contratos e sistemas, incluindo a elaboração das diretrizes pertinentes, de responsabilidade da ANA, não seja concluída num curto espaço de tempo. Portanto, embora do ponto de vista prático exista a possibilidade de que a aplicação desse sistema seja flexibilizada ou alterada, a SABESP e outras empresas públicas estaduais estão mantendo uma série de discussões com os municípios para migrarem os contratos de programa existentes para contratos de concessão.

3.1.2 Metas de Desenvolvimento referentes à Cobertura do Sistema de Água e Esgoto

(1) Metas de Desenvolvimento para Todo o País (PLANSAB)

As metas de desenvolvimento para o setor de água e esgoto no país estão definidas no PLANSAB. O PLANSAB foi criado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)² do então Ministério

² Atual Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional.

das Cidades³ e aprovado em 2013 pela Lei nº 8.141 (20 de novembro de 2013). Está previsto que o seu progresso será avaliado anualmente e que a ANA fará a sua revisão a cada quatro anos. A primeira revisão foi realizada entre 2018 e 2019 e está atualmente em fase de aprovação governamental.

A versão revisada de 2019 resume os resultados alcançados até agora com base nos indicadores de 2017 e altera as metas finais de 2033 e os marcos de 2023. Além disso, analisados sob os pontos de vista da precisão enquanto indicadores que expressam o nível de implantação ou o nível dos serviços e da facilidade de cálculo a partir de dados estatísticos, entre outros, os próprios indicadores também foram parcialmente alterados ou novos foram adicionados. Como resultado disso, o PLANSAB 2019 conta com oito indicadores para o serviço de abastecimento de água e seis indicadores para o serviço de esgotamento sanitário, sendo que, para cada indicador, foram estabelecidas metas para todo o país e para cada uma das cinco macrorregiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul)⁴. Além disso, no tocante aos indicadores relacionados ao acesso aos serviços de abastecimento de água, contemplando as áreas urbana e rural, continua havendo também as metas por estado como era no PLANSAB 2013.

Dentre os indicadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidos no PLANSAB 2019, a Tabela 3.2 mostra as metas relacionadas à cobertura dos serviços na área urbana. A totalidade dos indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estabelecidos no PLANSAB 2019, bem como a sua comparação com o PLANSAB 2013, estão apresentados no Anexo 3.1.

³ O Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional foram fundidos em 2019 e transformados em Ministério do Desenvolvimento Regional.

⁴ Vide a Figura 2.1 para ver a divisão regional.

Tabela 3.2 Metas de Desenvolvimento do Brasil com relação ao Índice de Universalização dos Serviços de Água e Esgoto em Áreas Urbanas (PLANSAB 2019)

INDICADOR		ANO	REGIÃO					
			BRASIL	N	NE	SE	S	CO
Abastecimento de água								
A2 ¹	% de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente (Valores após 2023 são metas futuras)	2010	97,1	87,6	94,8	98,5	99,2	97,9
		2017	97,7	92,2	95,9	98,6	99,4	98,5
		2019	97,8	91,9	95,7	98,8	99,4	98,5
		2023	98,2	96,1	96,9	98,7 ²	99,7	99,0
		2033	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Esgotamento sanitário								
E2 ¹	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou esgotos sanitários (Valores após 2023 são metas futuras)	2010	74,9	41,3	56,9	90,9	77,6	55,7
		2017	79,9	43,3	64,7	93,6	81,7	76,1
		2019	81,2	44,0	66,7	94,0	82,4	83,8
		2023	84,8	59,3	73,8	95,2	87,1	82,1
		2033	93,0	86,0	89,0	98,0	96,0	92,0
Índice de tratamento de esgoto (sem meta)		2019	61,9	15,8	36,7	83,7	53,1	63,6
E4	% de tratamento de esgoto coletado (Valores após 2023 são metas futuras)	2010	53,0	62,0	66,0	46,0	59,0	90,0
		2017	68,5	72,8	72,9	65,2	85,4	87,6
		2019	69,8	77,8	75,5	69,5	85,1	85,9
		2023	78,8	78,1	80,1	76,4	88,4	89,9
		2033	93,0	94,0	93,0	90,0	94,0	96,0

¹ No PLANSAB, os indicadores A1 a A3 demonstram o acesso ao serviço de abastecimento de água e os indicadores E1 a E3, ao acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Os indicadores A1 e E1 aplicam respectivamente as mesmas definições de A2 e E2 para toda a área, independentemente se área urbana ou área não urbana. Da mesma forma, A3 e E3 são indicadores que aplicam a mesma definição apenas para áreas não urbanas. Como resultado disso, dentre A1 a A3 e dentre E1 a E3, os que têm o nível mais alto são respectivamente o A2 e A3.

² O PLANSAB também define metas estaduais específicas para o A1 (percentual de domicílios abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente em áreas urbanas e outras regiões). Para o estado de São Paulo foi definida a meta de 100% a partir de 2023, uma meta mais difícil do que a estabelecida para a região sudeste.

Fonte: PLANSAB 2019. No entanto, para 2019 resultados diferentes do índice de tratamento de esgoto, SNS, PLANSAB Relatório de Avaliação Anual 2019; para índice de tratamento de esgoto, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

(2) Metas de Desenvolvimento para que as Companhias Públicas Estaduais e demais prestadoras de serviços continuem com os Contratos Existentes de Delegação dos Serviços de Água e Esgoto

O Novo Marco de 2020 exige que os contratos de programa existentes entre o município e as companhias estaduais de água e esgoto e demais prestadoras de serviços, incluam metas que satisfaçam os seguintes padrões:

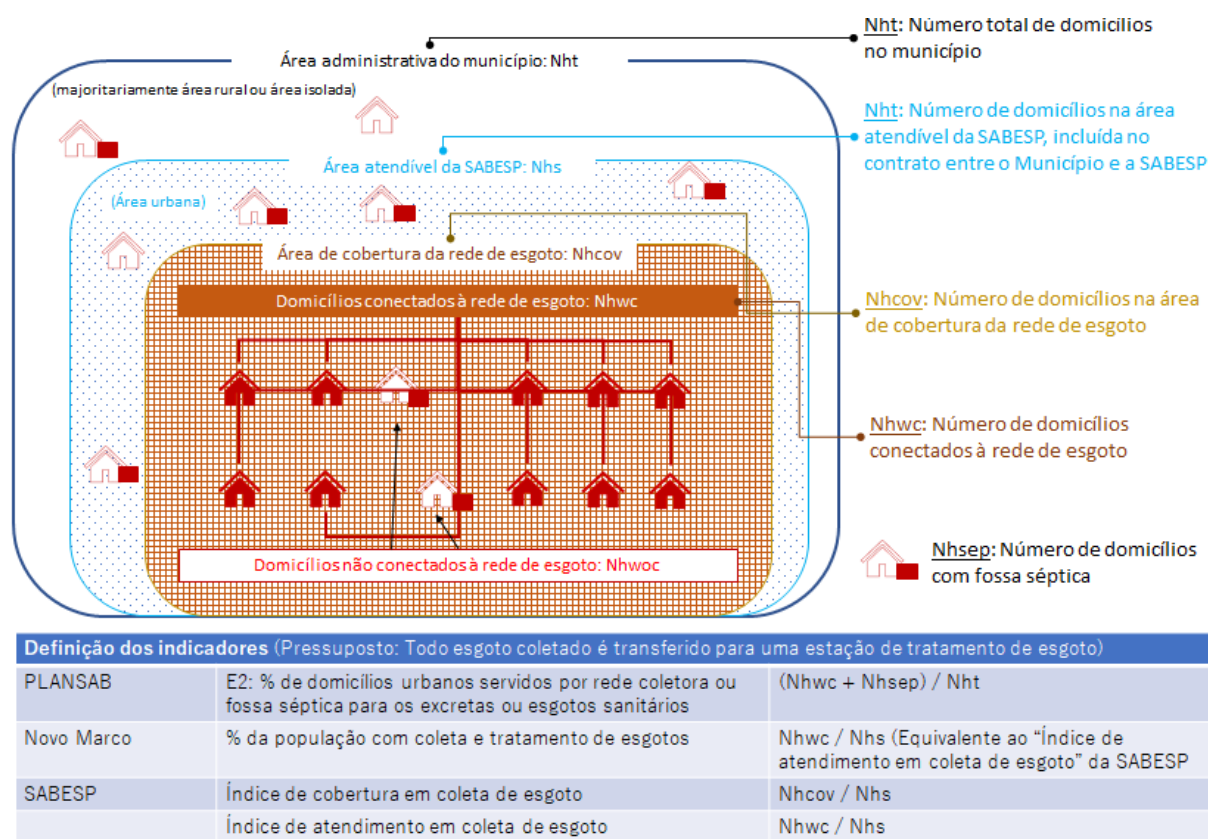
- Índice de atendimento em abastecimento de água: 99% em termos de população até 2033
- Índice de atendimento em coleta de esgoto com encaminhamento para tratamento: 90% em termos de população até 2033

Conforme mencionado em 3.1.1 (3), de acordo com o Novo Marco, as metas acima devem ser incorporadas aos contratos até março de 2022. As metas do Novo Marco são limitadas ao percentual de ligações, mas enquanto as metas do PLANSAB constituem metas gerais para uma área ampla, como "Região Norte" e "Região Sudeste", o Novo Marco estabelece metas por contrato. Portanto, para os prestadores de serviços como a SABESP, as metas traçadas pelo Novo Marco representam metas específicas de atendimento que impreterivelmente precisam ser cumpridas em cada município para a continuidade dos negócios.

(3) Definição dos Indicadores relacionados à Cobertura dos Serviços

Conforme mencionado acima, por possuírem objetivos distintos, o PLANSAB e o Novo Marco estabeleceram metas de desenvolvimento para o saneamento básico por meio de indicadores com definições diferentes. Além disso, a SABESP também utiliza indicadores não mencionados no PLANSAB ou no Novo Marco com o objetivo de quantificar seus resultados.

A Figura 3.2 mostra a definição dos indicadores básicos relacionados ao acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Como índice de acesso ao serviço de esgotamento sanitário mais direto, temos o "Índice de Atendimento em Coleta de Esgoto" (semelhante ao indicador do Novo Marco). No entanto, a SABESP, como não tem autoridade para obrigar cada domicílio a se conectar à rede de esgoto, mesmo em áreas onde o sistema de esgotamento sanitário já esteja implantado, além do "Índice de Atendimento em Coleta de Esgoto" ela utiliza, também, o "Índice de Cobertura em Coleta de Esgoto", como um indicador capaz de expressar diretamente os resultados do próprio negócio de desenvolvimento do esgotamento sanitário.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo.

Figura 3.2 Definição dos Indicadores Básicos relacionados ao Serviço de Esgotamento Sanitário

3.2 Estrutura Organizacional do Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

3.2.1 Principais Organizações Responsáveis pelo Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e suas Respectivas Funções

As entidades que operam o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil são quatro, a saber: (1) o governo federal, que controla todo o setor, instituindo políticas e diretrizes; (2) o governo estadual, que elabora e executa programas relacionados com água e saneamento em nível estadual, e as companhias públicas estaduais, que prestam os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; (3) o governo local, em nível municipal, que oferece a seus cidadãos os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (o governo do Distrito Federal, no caso da capital federal Brasília); e (4) o setor privado.

Conforme mostrado na Tabela 3.3, o órgão responsável por formular e decidir as políticas e diretrizes relacionadas ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário dentro do governo federal é a Secretaria Nacional de Saneamento (SNSA) do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR)⁵. Além disso, à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)⁶ cabe elaborar as normas para a

⁵ Em janeiro de 2019 o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional foram fundidos e transformados no Ministério do Desenvolvimento Regional.

⁶ O organograma do governo federal e do Ministério do Desenvolvimento Regional pode ser visto no Anexo 3.3.

regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Por outro lado, os titulares dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são os municípios, sendo que os municípios que não prestarem diretamente tais serviços ficam facultados de delegá-los às companhias públicas estaduais ou a empresas privadas. Segundo dados de 2018, do total de municípios existentes em todo o país, 72% prestam os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por delegação às companhias públicas estaduais, 25,7% operam diretamente e 5,2% delegam ao setor privado⁷. Além disso, a regulação dos serviços de saneamento básico nos municípios onde eles são prestados pelas companhias públicas estaduais é feita pelo órgão responsável no âmbito do governo estadual.

Tabela 3.3 Funções das Organizações relacionadas ao Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Brasil

Organização	Função											
	Estabelecimento do quadro regulatório e normas de referência			Desenvolvimento e Execução de Projetos				Prestação dos Serviços			Tarifas e Subsídios	
	Estabelece as diretrizes nacionais de saneamento básico	Institui normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico	Institui normas de proteção ambiental	Desenvolve e apoia programas de saneamento na esfera federal/ estadual/ no município e Distrito Federal	Financia projetos de saneamento básico	Planeja os sistemas de saneamento locais	Execução de projetos	Titular dos serviços de saneamento básico	Prestação dos serviços de saneamento básico	Regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico	Estabelece a política tarifária e de subsídios nos sistemas	Define tarifas que assegurem equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e modicidade tarifária
Governo Federal												
MDR*1	SNSA*1	✓										
	ANA*1		✓									
MMA*1	CONAMA*1			✓								
Governo Estadual												
Governo Estadual				✓						✓*3	✓*3	✓*3
CETESB					✓*2		✓*2		✓*2			
CESB			✓							✓*4		
Município				✓		✓		✓	✓	✓	✓*5	
Setor Privado							✓		✓*2			

*1 : MDR = Ministério do Desenvolvimento Regional, MMA = Ministério do Meio Ambiente, SNSA = Secretaria Nacional de Saneamento, ANA = Agência Nacional de Águas, CONAMA = Conselho Nacional do Meio Ambiente, CESB = Companhias Estaduais de Saneamento Básico.

*2 : Executado quando tiver sido delegado pelo município.

*3 : Executado quando a CESB executar o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

*4 : Fiscaliza matérias relacionadas às licenças pertinentes e à preservação ambiental.

*5 : Institui políticas municipais referentes às tarifas e subsídios.

Fonte: Do SNIS ao SINISA, Informações para planejar o Saneamento, dezembro de 2019.

3.2.2 Estrutura de Implementação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Delegados às CESBs

Caso o município delegue os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para uma CESB, como ocorre nos nove municípios abrangidos pelo presente estudo, o órgão administrativo competente do estado atuará como órgão regulador e fará o monitoramento do desempenho da CESB e a fiscalização de suas revisões tarifárias. No caso de São Paulo, o órgão regulador dos serviços de água e esgoto prestados pela SABESP é a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP).

Conforme mencionado em 3.1.1(3), por exigência do Novo Marco os contratos de programa que as

⁷ PANORAMA da Participação Privada no Saneamento no Brasil 2020, ABCON (Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto) e SINDCON (Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto). Como há municípios que mantêm contrato com várias empresas, o total ultrapassa 100%.

CESBs mantêm com os municípios devem migrar para contratos de concessão. Mesmo após a migração para contrato de concessão, como regra geral os órgãos reguladores do governo de cada estado continuarão a regular os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.


3.3 Origem e Funções da SABESP

3.3.1 Perfil e História da Companhia

(1) Visão Geral

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo S.A (SABESP) foi criada pela Lei Estadual nº 119/1973 (de 29 de junho de 1973) como órgão responsável por executar o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) que o então governo federal elaborou em 1968. Sua principal atividade é a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para os cidadãos, com base em contratos firmados individualmente com os municípios dentro do estado. À época de sua criação a SABESP era uma empresa 100% pública, mas agora é uma empresa pública mista, com quase metade de suas ações negociadas no mercado⁸. A Tabela 3.4 mostra o perfil empresarial da SABESP.

Tabela 3.4 Perfil Empresarial da SABESP

ITEM	VISÃO GERAL	OBSERVAÇÃO	VISÃO GERAL
Razão Social	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Localização da Sede	Rua Costa Carvalho, 300 Pinheiros, São Paulo/SP 05429-900 Brasil
Mercados Listados	Novo Mercado B3 da Bolsa de Valores de São Paulo, Bolsa de Valores de Nova Iorque	Ano de Fundação	1973
Conteúdo dos Negócios	Serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Logotipo da Empresa	
Faturamento	18.874,4 milhões de reais (2020)		
Acionistas	Governo do Estado de São Paulo (50,3%), listagem no segmento Novo Mercado Brasil, Bolsa, Balcão (B3) (37,3%), listagem na Bolsa de Valores de Nova Iorque (12,4%) (final de 2020)		
Número de Empregados	1.453 (final de 2020)	Homepage	https://ri.sabesp.com.br/

Fonte: Website da SABESP, Relatório de Sustentabilidade da SABESP 2020.

(2) História da SABESP

Desde sua fundação em 1973, a SABESP expandiu e aprimorou os serviços de abastecimento água e esgotamento sanitário na área que atende por meio de vários projetos de grande porte (Figura 3.3). De maneira geral, o índice de atendimento dos serviços de abastecimento de água dentro da área de atuação chegou praticamente a 100% no final da década de 1990 e a cobertura do serviço de esgotamento sanitário ultrapassou 90%. Além disso, com a Lei Complementar Estadual nº 1.025/2007 (de 7 de dezembro de 2007), seus negócios deixaram de se limitar ao estado e foram expandidos para fora do estado e também para o exterior.

⁸ Empresas públicas como a SABESP, constituídas tanto de capital público como privado, são chamadas no Brasil de "Sociedades de Economia Mista".

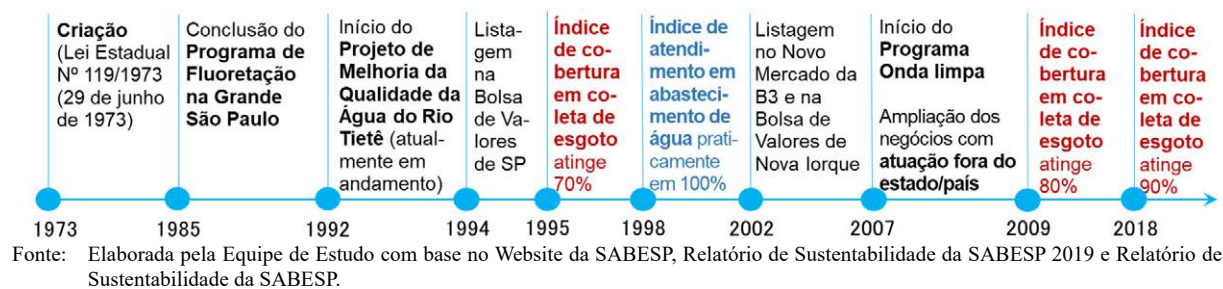


Figura 3.3 Trajetória da SABESP

(3) Atividades

A Lei Estadual nº 119/1973 e a Lei Complementar nº 1.025/2007 estabelecem o objetivo de constituição e conteúdo dos negócios da SABESP, conforme segue.

- Fica o Poder Executivo autorizado a constituir uma sociedade por ações, sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, com o objetivo de planejar, executar e operar os serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos Municípios.
- Assegurada, em caráter preferencial, a operação adequada e eficiente dos serviços no Estado de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, diretamente ou por intermédio de subsidiária, associada ou não a terceiros, poderá exercer, no Brasil e no exterior, qualquer uma das atividades integrantes do seu objeto social, inclusive a exploração dos serviços públicos de saneamento básico sob o regime de concessão.
- A SABESP e suas subsidiárias ficam autorizadas a formar consórcios com empresas nacionais ou estrangeiras, inclusive com outras companhias estaduais ou municipais de saneamento básico, na condição ou não de empresa-líder, objetivando expandir atividades, reunir tecnologias e ampliar investimentos aplicados aos serviços de saneamento básico.

3.3.2 Posição da SABESP dentro do Governo do Estado de São Paulo e Órgão Supervisor

A Figura 3.4 mostra uma visão geral da estrutura organizacional do Governo do Estado de São Paulo⁹. A SABESP está subordinada à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), responsável pelo setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário dentro do estado de São Paulo. Além disso, o órgão que regula os serviços públicos no estado, incluindo os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da SABESP, é a Agência Reguladora dos Serviços Públicos do estado de São Paulo (ARSESP), vinculada à Secretaria de Governo. As atividades da SABESP em seu aspecto da preservação ambiental são sujeitas à supervisão e monitoramento pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)¹⁰, órgão que emite as licenças de operação para suas instalações e que, assim como a SABESP, é subordinada à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

A Secretaria da Fazenda e Planejamento, mediante solicitação da SABESP, na qualidade de autoridade financeira do governo estadual, examina a garantia governamental para este projeto.

⁹ O organograma mostrando todas as secretarias do governo estadual pode ser visto no Anexo 3.3.

¹⁰ Diferentemente da SABESP, a CETESB é uma empresa 100% pública, com todo seu capital social pertencente ao governo estadual. No passado, a SABESP e a CETESB estavam sob a alçada respectivamente da Secretaria Estadual de Saneamento e Energia e da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, mas agora ambas estão subordinadas à mesma Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento.



Fonte: Elaborada pela Equipe do Estudo com base no website do Governo do Estado de São Paulo (<http://perfil.sp.gov.br/admD.asp>)

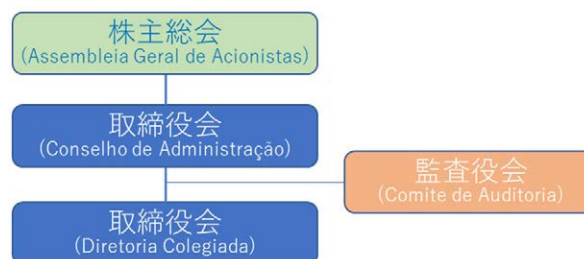
Figura 3.4 Posição da SABESP dentro do Governo do Estado de São Paulo e Órgãos Relacionados aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

3.3.3 Estrutura Organizacional da SABESP

(1) Estrutura de Governança

A Figura 3.5 mostra a estrutura de governança da SABESP. A Tabela 3.5 oferece uma visão geral de cada órgão gestor.

O órgão máximo de decisão da SABESP é a Assembleia Geral de Acionistas. Além disso, os negócios são executados pela Diretoria Colegiada, da qual faz parte o Diretor-Presidente (CEO), com base em decisões e comandos do Conselho de Administração, formado por pessoas nomeadas na Assembleia Geral de Acionistas. Além disso, o Comitê de Auditoria, composto por membros altamente independentes, monitora a gestão da empresa.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo com base no Relatório de Sustentabilidade da SABESP 2020.

Figura 3.5 Estrutura de Governança da SABESP

Como acionista majoritário, o governo estadual é influente na gestão da SABESP. Não há atualmente funcionários do governo estadual no conselho de administração, mas foram nomeados três diretores internos que ocuparam altos cargos no governo estadual e em outras empresas públicas. Portanto, a influência do governo estadual na administração da empresa é muito grande, mas os seis diretores externos são de organizações que não estão diretamente relacionadas com o governo estadual, e a empresa está bem equipada para uma administração objetiva.

Tabela 3.5 Visão Geral da Organização de Cada Órgão Gestor da SABESP

ÓRGÃO GESTOR	COMPOSIÇÃO
Conselho de Administração	<ul style="list-style-type: none">• Composto de nove membros, sendo seis externos. São eleitos na Assembleia Geral de Acionistas.• O mandato é de dois anos, sendo permitidas até duas reconduções consecutivas (ou seja, é permitido exercer até três mandatos consecutivos).• Ao presidente da Diretoria Colegiada não é permitido acumular a posição de presidente do Conselho de Administração.
Conselho Fiscal	<ul style="list-style-type: none">• Composto por três membros externos. São eleitos na Assembleia Geral de Acionistas.• Um membro só pode voltar a integrar o órgão depois de decorridos três anos do final do mandato que tenha exercido anteriormente.
Diretoria Colegiada	<ul style="list-style-type: none">• Composta de seis membros. Um deles é designado Diretor-Presidente (CEO). Os membros, inclusive o Diretor-Presidente, são escolhidos pelo Conselho de Administração.• O mandato é de dois anos, sendo permitidas até duas reconduções consecutivas (ou seja, é permitido exercer até três mandatos consecutivos).

Fonte: Relatório de Sustentabilidade da SABESP, 2020.

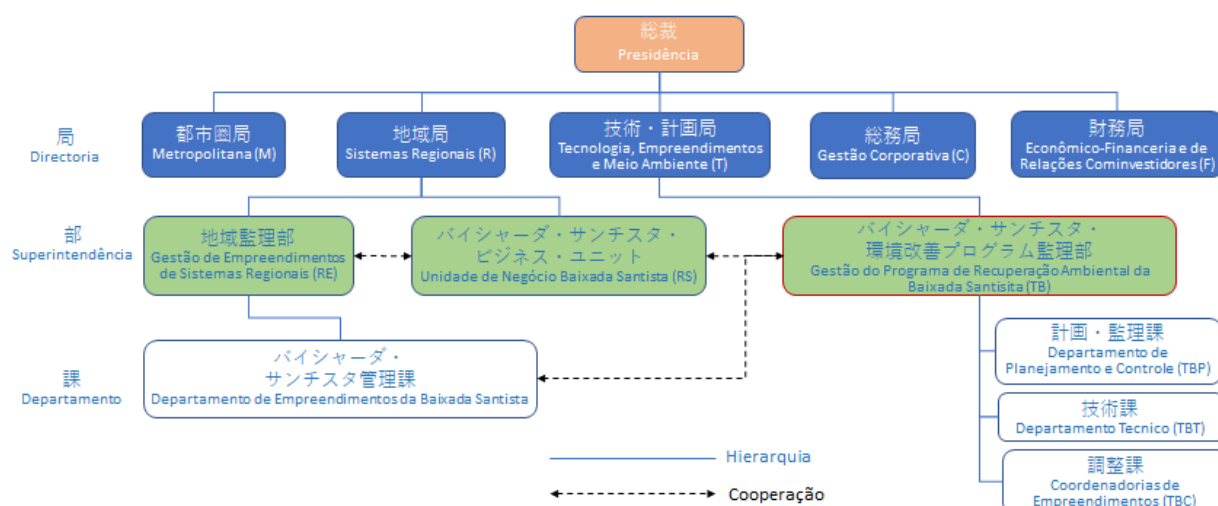
(2) Estrutura de Implementação dos Negócios

A Figura 3.6 mostra um diagrama esquemático da estrutura de implementação dos negócios da SABESP¹¹.

Na SABESP há a Diretoria de Gestão Corporativa (Diretoria C), a Diretoria Econômico-Financeira e de Relações com Investidores (Diretoria F), a Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente (Diretoria T), a Diretoria Metropolitana (Diretoria M) e a Diretoria de Sistemas Regionais (Diretoria R). Destas, as que operam diretamente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são a Diretoria Metropolitana (Diretoria M), responsável pela região metropolitana de São Paulo, e a Diretoria de Sistemas Regionais (Diretoria R), que tem competência sobre outras áreas que não a região metropolitana. Na Diretoria de Sistemas Regionais há 10 unidades de negócio que operam os serviços de água e esgoto em cada região de forma descentralizada, sendo uma delas a Unidade de Negócio Baixada Santista (RS). Além disso, na Diretoria de Sistemas Regionais, além das unidades de negócio, há também a Superintendência de Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais (RE), que gerencia o orçamento, as compras e os contratos na área sob competência da diretoria, e a Superintendência de Gestão e Desenvolvimento Operacional de Sistemas Regionais (RO), que supervisiona a operação dos negócios e gestão das instalações operacionais de cada unidade de negócio.

Por outro lado, a implementação e supervisão dos programas relacionados à melhoria ambiental da região da Baixada Santista, inclusive do presente projeto, é de responsabilidade da Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB), dentro da Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente (Diretoria T). A TB irá implementar e supervisionar os programas relacionados à melhoria ambiental em colaboração com a Unidade de Negócio Baixada Santista (RS) e a Superintendência de Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais (RE), da Diretoria de Sistemas Regionais (Diretoria R).

¹¹ O organograma completo da SABESP pode ser visto no Anexo 3.4.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

Figura 3.6 Estrutura de Implementação dos Negócios da SABESP

3.3.4 Política de Gestão da SABESP

A Tabela 3.6 mostra a política de gestão da SABESP. A SABESP tem como Equipe “prestar serviços de saneamento, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente” e seu objetivo é fazer com que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (universalização). Tem ainda como visão de futuro “ser referência mundial na prestação de serviços de abastecimento de água e saneamento de forma sustentável e competitiva, colocando os clientes em primeiro lugar”, além de declarar os valores éticos e políticas básicas conforme mostrado na Tabela 3.6¹².

Tabela 3.6 Política de Gestão da SABESP

ITEM	CONTEÚDO
Equipe	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar serviços de saneamento, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.
Visão de Futuro	<ul style="list-style-type: none"> • Ser referência mundial na prestação de serviços de abastecimento de água e saneamento de forma sustentável e competitiva, colocando os clientes em primeiro lugar.
Código de Ética	<ul style="list-style-type: none"> • Respeito à sociedade e aos clientes, Respeito ao meio ambiente, Respeito às pessoas, Integridade, Competência, Cidadania.
Política Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a segurança da água; Prestar serviços de alta qualidade; Garantir a sustentabilidade; Envolvimento das partes interessadas; Engajamento; Proposta de valorização dos funcionários; Inovação e tecnologia; e Expansão do tratamento da água.

Fonte: Relatório de Sustentabilidade da SABESP 2020.

¹² Relatório de Sustentabilidade da SABESP 2020.

3.4 Visão Geral da Situação Financeira do Setor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

3.4.1 Responsabilidade de Investimento dos Órgãos Públicos e da SABESP no Setor Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A SABESP foi criada pela Lei Estadual nº 119/1973 como uma sociedade anônima para planejar, executar e operar os serviços públicos de saneamento básico. Foi definido que o maior acionista da SABESP seria o governo do estado, o qual contribuiu com 50,3% do valor investido. As demais ações estão listadas nas bolsas de valores, sendo que, segundo dados de dezembro de 2020, 37,3% estavam sendo negociados na bolsa de valores de São Paulo e 12,4% na bolsa de valores de Nova Iorque.

A SABESP presta serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em regime de concessão para 367 dos 645 municípios paulistas. O regime de concessão consiste no regime em que uma empresa privada utiliza a receita das tarifas para manter e renovar as instalações existentes e investir em novas instalações. Quando a SABESP celebra um contrato de concessão com um município, além da operação e manutenção relacionadas aos negócios de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os novos investimentos e os investimentos de renovação ficam basicamente sob a responsabilidade da SABESP. O princípio básico da definição de tarifas é a recuperação total dos custos, sendo feito planejamento de modo que as tarifas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário cubram a totalidade dos custos referentes à operação e aos investimentos.

3.4.2 Situação dos Contratos na Área-Alvo

Conforme mencionado em 3.1.1 (3), as disposições do Novo Marco, que entraram em vigor em julho de 2020, têm como objetivo tornar mais rígida a regulação dos serviços de saneamento e ficou vedada a celebração de contrato de programa para contratos sob o regime de concessão de serviços posteriores a março de 2021, devendo todos eles ser executados agora por meio de contrato de concessão. Assim, doravante, ao término do período dos contratos em regime de concessão, será necessário realizar procedimentos licitatórios.

Para prever o impacto de adotar procedimentos licitatórios, são demonstrados na Tabela 3.7 os prazos dos futuros contratos da SABESP, número de casos de renovação e as cidades-alvo dos próximos 40 anos. Para os próximos 15 anos, o número de contratos que expirarão até 2034 é pequeno (25 contratos), representando 7% do total de 367 contratos. Em termos de receita, a receita dos contratos que terminam no mesmo período é ainda menor, de 4% do total. Portanto, pode-se dizer que o Novo Marco terá pouco impacto na situação financeira da SABESP nos próximos 15 anos. Em termos de porte, o contrato de maior porte é o com a cidade de São Paulo, representando 44% do faturamento, e 2039 é quando o seu contrato chegará ao fim. No que diz respeito às nove cidades-alvo do projeto, da região da Baixada Santista, todas têm período de contrato de 30 anos, sendo que Santos, que responde por cerca de 9% da receita total, tem contrato que se encerra em 2044 e os oito municípios restantes, em 2049 e 2050.

Tabela 3.7 Ano de Encerramento e Renovação dos Contratos da SABESP previstos para o Futuro

ANO	Nº DE CONTRATOS QUE SE ENCERRAM	% EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS (10 MUNICÍPIOS COM MAIOR FATURAMENTO BRUTO)	NOVE MUNICÍPIOS DA ÁREA-ALVO DO PROJETO
Expirou em 2020	8	0,26%	-	-
2021-2025	3	0,21%	-	-
2026-2030	22	3,76%	Osasco (1,96%)	-
2031-2035	0	0,00%	-	-
2036-2040	216	57,44%	São Paulo (43,86%), São José dos Campos (1,72%)	-
2041-2045	59	13,95%	Santos (8,79%), Barueri (1,43%), Diadema (1,24%)	Santos (2045)
2046-2050	61	13,34%	Praia Grande (0,36%)	São Vicente, Praia Grande, Guarujá (2048), Peruíbe, Itanhaém, Bertioga, Mongaguá (2049), Cubatão (2050)
2051-2055	0	0,00%	-	-
2056-2060	6	11,04%	São Bernardo do Campo (3,56%), Guarulhos (3,28%), Santo André (1,98%)	-
TOTAL	375	100,00		-

Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

3.4.3 Visão Geral dos Contratos de Programa Existentes

A Tabela 3.8 mostra uma visão geral dos contratos de programa em regime de concessão das nove cidades da área-alvo do projeto. Os dados dos contratos celebrados pela SABESP estão disponíveis no site da SABESP.

Tabela 3.8 Visão Geral dos Contratos de Programa

ITEM	CONDIÇÕES
Período do Contrato	30 anos (com explicação de que o período do contrato pode ser prorrogado uma vez por 30 anos)
Objetivo	Universalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto
Indicadores das Metas	Em conformidade com o Plano Municipal de Saneamento (índice de acesso à rede de abastecimento de água, índice de acesso à rede de esgotamento sanitário, índice de tratamento de esgoto, número de novas ligações, índice de perdas de água, índice de vazamento)
Revisão das Tarifas	Regulação pela ARSESP (com execução também de avaliação dos indicadores de serviço)
Valor do Investimento	Em conformidade com o Plano Municipal de Saneamento e refletido no cálculo dos níveis de tarifa.
Método de Revisão das Tarifas	Reajuste de tarifas (anual), revisão tarifária ordinária (a cada 4 anos), revisão tarifária extraordinária (quando necessário)
Forma de Resolução de Conflitos	O município e a SABESP buscarão resolver amigavelmente. Caso não consigam, a matéria será deliberada na Fazenda Pública da Comarca da Capital do Estado de São Paulo.
Penalidades, Recompensas	Em caso de infração contratual, serão aplicadas pelo estado ou pelo município as penalidades com base na Lei Estadual nº 10.177/1998. No procedimento de reajuste tarifário anual, foi incluído mecanismo para motivar a melhoria dos serviços utilizando indicadores de qualidade (IGQ).
Riscos do Setor Privado	Risco da demanda, risco operacional do negócio As despesas incorridas em situações de emergência (despesas não incluídas no cálculo das tarifas) serão arcadas pelo estado ou pelo município mediante aprovação.

Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

3.4.4 Situação Financeira do Governo do Estado

(1) Estrutura Financeira no País

1) Serviços Municipais, Estaduais e Nacionais

No Brasil, os serviços públicos são implementados por meio dos três níveis que compõe sua organização administrativa – o Governo Federal, Governo Estadual e os Municípios – de modo que os recursos financeiros são alocados de acordo com as funções de cada ente federativo.

Tabela 3.9 Divisão de funções para prestação de serviços públicos entre as esferas administrativas federal, estadual e municipal

Setores	Competência Federal	Competência Estadual	Competência Municipal
Infraestrutura	Construção e operação de rodovias, ferrovias, aeroportos internacionais, eletricidade (transmissão e geração) e outras grandes instalações de infraestrutura	Autoestradas e instalações hidráulicas, aeroportos regionais, transporte público intermunicipal, habitação pública. Controle de serviços públicos pela SABESP e outras empresas estatais como investidores.	Construção e operação de instalações de infraestrutura incluindo prestação de serviços de saneamento (água, esgoto, gestão de resíduos, drenagem), iluminação pública, pavimentação de estradas, rodovias municipais, gestão de terrenos públicos e transporte público.
Saúde Pública	Responsável por todo o sistema nacional de saúde.	Administração hospitalar (cuidados médicos complexos, incluindo diagnóstico e tratamento).	Gestão de postos de saúde (assistência médica básica).
Educação	Ensino superior, educação técnica, elaboração de políticas educacionais e regulamentação de organizações educacionais	Ensino fundamental (anos finais) e ensino médio.	Creches e ensino fundamental (anos iniciais).
Segurança e Justiça	Defesa Nacional, Polícia Federal, Prisões e Suprema Corte	Polícia Militar, Polícia Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Judiciária, Magistratura do Estado.	Guarda Municipal.

Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo.

2) Gestão Financeira do País

Na sequência da crise cambial asiática em 1997 e da crise russa em 1998, o Brasil adotou uma política econômica de aperto das finanças públicas para fortalecer sua confiabilidade, a fim de evitar uma fuga de capital estrangeiro.

Em 1997, o governo federal assumiu a dívida dos governos estaduais (títulos de dívida interna e externa), consequentemente, nos 30 anos seguintes os governos estaduais foram obrigados a saldar essa dívida com o governo federal. De acordo com a Lei Federal nº 9.496/97¹³, o Governo Federal é obrigado a elaborar um Programa de Reestruturação e Ajuste Fiscal (PAF) para garantir o pagamento constante. O PAF para o Estado de São Paulo passou por sua décima revisão em 2018, que incluiu um limite para as despesas primárias correntes.

Em 2020, foi promulgada a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabelece as regras para o orçamento e empréstimos dos Governos Estaduais. Foram impostas restrições, tais como limitar o custo

¹³ Emendada pela Lei Complementar nº 148 de 2014 e pela Lei Complementar nº 156 de 2016.

dos funcionários públicos (incluindo nacionais, estaduais e municipais), que vinha aumentando, a não mais do que 60% das despesas totais, e limitar o empréstimo a não mais do que 200% da receita líquida do estado (Receita Corrente Líquida). O Estado de São Paulo também tem cumprido o disposto nestas leis e no Plano de Revisão do PAF, e tem mantido uma gestão financeira equilibrada. Para 2020, foi estabelecido um Programa Federal para a COVID-19¹⁴, que inclui medidas de relaxamento temporário, tais como o adiamento do pagamento de empréstimos ao governo federal, o reajuste do financiamento e a provisão de subsídios.

3) Gestão Financeira e arrecadação no Governo Estadual

A fim de prestar os serviços públicos indicados na tabela abaixo, o Governo do Estado vem recolhendo impostos como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e o Imposto sobre Transações Causa Mortis e Doações (ITCMD). Estes impostos são cobrados pelo estado e repassados por meio de transferências do Governo Federal aos estados e municípios. As transferências estão vinculadas a um propósito específico, principalmente educação e saúde. Cerca de 20% da receita arrecadada pelo Estado integram as transferências para os municípios, e a receita real do Estado é cerca de 80% da sua receita total.

Em termos de financiamento nacional e estadual, somente o governo federal pode emitir títulos, e os estados geralmente levantam fundos através de empréstimos junto ao estado. Como empresa estatal, a SABESP pode emitir seus próprios títulos corporativos e obter empréstimos de instituições financeiras públicas. Dessa forma, se a SABESP receber empréstimos em ienes, eles devem ser garantidos pelo governo estadual, entretanto os empréstimos pendentes da SABESP não são registrados como dívida do governo estadual.

(2) Situação financeira, receitas, despesas e dívidas do Governo do Estado de São Paulo

1) Situação financeira do governo estadual

A Tabela 3.10 e a Figura 3.7 abaixo mostram as receitas e despesas acima mencionadas do Estado de São Paulo. O ano fiscal do País abrange o período entre janeiro e dezembro. Nos últimos cinco anos, tanto as receitas quanto as despesas do governo estadual aumentaram gradualmente, mas de acordo com as diversas leis e regulamentos, o balanço de pagamentos foi equilibrado. No ano de 2020, observou-se um aumento na receita total de 1,7% em relação ao ano anterior, devido em parte à subvenção do governo federal para a COVID-19, mas uma diminuição nas despesas totais de 1,9%, devido a atrasos nas atividades causadas por restrições e outros fatores. O orçamento para 2021 está previsto para 274,9 bilhões de reais em termos de receitas e despesas, embora isto possa mudar devido ao impacto da COVID-19.

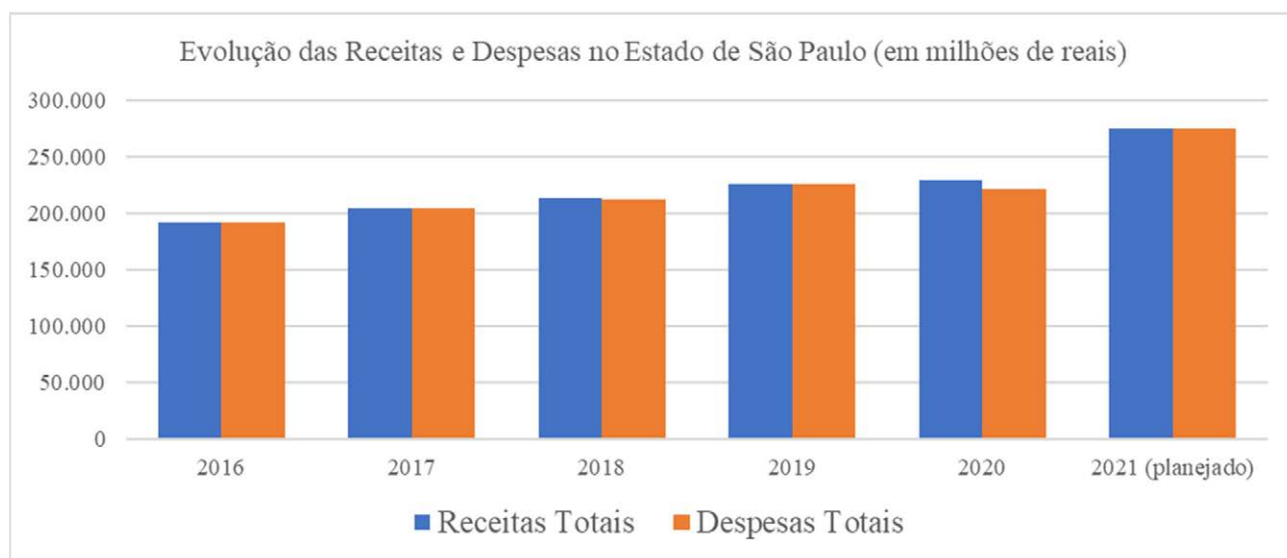
¹⁴ Lei Complementar No. 173 de 27 de maio de 2020.

Tabela 3.10 Balanço de Pagamentos do Governo do Estado de São Paulo

ANO	Em milhões de reais						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (Previsão)	2020 (% do ano)
Receita Total	191.613	204.851	213.57	225.590	229.491	274.938	100,0%
1) Receita ordinária	184.208	197.405	207.405	219.652	226.608	265.519	96,1%
(i) Receita Tributária	143.083	150.277	160.083	185.281	186.240	199.160	74,7%
(ii) Receita de Contribuições	5.749	5.784	7.455	7.274	6.652	39.014	3,0%
(iii) Receita de capital	6.150	8.252	5.799	6.331	3.011	5.738	3,2%
(iv) Subsídios	18.099	19.622	21.841	12.606	22.801	12.311	9,4%
(v) Outros	11.128	13.622	12.227	8.160	7.904	9.296	5,8%
2) Receita de Investimentos	7.404	7.446	5.752	5.938	2.883	9.419	3,9%
Despesas Totais	192.256	204.011	212.253	226.144	221.767	274.888	100,0%
1) Despesas correntes	175.529	186.061	194.504	208.154	206.691	250.146	91,3%
(i) Despesas com Pessoal	82.662	85.945	88.600	91.531	96.542	126.166	43,0%
(ii) Despesas setoriais	47.606	47.508	49.216	54.518	55.917	-	24,8%
(iii) Repasses aos municípios	38.884	40.729	43.071	46.013	46.400	-	20,2%
2) Despesas de investimentos	16.727	17.949	17.749	17.991	15.076	24.742	8,7%
(i) Valor do investimento	15.261	16.766	12.889	13.644	15.847	10.943	7,9%
Balanço entre receitas e despesas	-643	840	904	-554	7.724	50	0

Nota: A tabela acima mostra apenas os principais itens de receita, que podem não corresponder ao total.

Fonte: Tesouro do Estado de São Paulo, 2021.



Fonte: Tesouro do Estado de São Paulo, 2021.

Figura 3.7 Balanço de pagamentos do Governo do Estado de São Paulo

2) Receitas do Governo Estadual

A receita do Governo do Estado é composta pela receita corrente, que consiste em impostos e outras receitas, e pela receita de capital, que é usada para financiamento de infraestrutura. Como mostrado na

Tabela 3.10, a receita total em 2020 foi de R\$ 229,5 bilhões, um aumento de 19,8% em relação a 2016.

A maior parte das "receitas correntes" são: i) receitas fiscais alocadas pelo governo central, que totalizam R\$ 186,2 bilhões, ou 81,2% das receitas totais. As principais receitas fiscais são provenientes do imposto estadual sobre o consumo e do imposto sobre veículos automotores, que juntos representam 72,8% da receita total; (ii) a "receita de contribuições" para pensionistas totaliza R\$ 39 bilhões e responde por 2,9% da renda total; (iii) as receitas de capital, que se referem a investimentos em projetos de infraestrutura, foram inferiores às dos anos anteriores em R\$ 3 bilhões (1,3% do total das receitas), em parte devido à COVID-19, e incluem os dividendos da SABESP, assim como as receitas de concessões como estradas; (iv) subsídios do Governo Federal, que totalizaram R\$ 22,8 bilhões (9,9% da receita total), incluindo subsídios para a COVID-19 (R\$ 7,6 bilhões).

As receitas de investimentos, que representam empréstimos do governo para obras públicas, representam entre 1% e 4% da receita total, e foram particularmente baixas em 2020, com R\$ 2,9 bilhões.

3) Despesas do Governo Estadual

As despesas do Estado são compostas por "despesas correntes" e "despesas de investimento". Como mostrado na Tabela 3.10, entre 2016 e 2020, a despesa total aumentou 15,3%, de R\$192,3 bilhões para R\$ 221,8 bilhões; a despesa total em 2020 é menor do que em 2019, possivelmente devido a atrasos e não-execução de diversos projetos em razão do COVID-19.

Em 2020, 43,5% das "despesas correntes" ocorreram sobre: (i) "despesas com pessoal e encargos", totalizando R\$ 96,5 bilhões, incluindo pagamentos aos trabalhadores e aposentados; (ii) "despesas setoriais" de serviços públicos, totalizando R\$ 55,9 bilhões (25,2%), com gastos relativamente altos em saúde e educação, tendo os relacionados à saúde aumentado em R\$ 3 bilhões entre 2019 e 2020 devido à COVID-19, enquanto os gastos com educação diminuíram em R\$ 1 bilhão; (iii) "Repasse aos municípios", nessa categoria foram registrados R\$ 46,4 bilhões (20,9%).

Em 2020, as despesas de investimento totalizaram R\$ 15,1 bilhões (7,9% do total), uma diminuição de R\$ 2,9 bilhões em relação ao ano anterior, em parte devido ao adiamento do pagamento da dívida federal.

4) Situação financeira e dívida do Estado de São Paulo

A tabela 3.11 demonstra a dívida pendente do Estado de São Paulo, o montante reembolsado e o teto da dívida nos últimos cinco anos. O teto da dívida é fixado em 200% da receita total do Estado, excluindo os repasses aos municípios, resultando, no 2020, em um teto de R\$ 330,2 bilhões. Durante o ano, a dívida atingiu 99,5% do limite, mas ao mesmo tempo, foram pagos R\$ 53,5 bilhões, resultando em uma dívida de R\$ 274,9 bilhões no final do ano, ou 83,2% do limite.

A dívida das empresas estatais, incluindo a SABESP, é extrapatrimonial¹⁵ e não está incluída na dívida do governo estadual. Entretanto, como o Estado garante a dívida, ou seja, é obrigado a assumir a dívida no caso de não-pagamento, é necessário consultar previamente o departamento responsável para cooperação financeira. O custo total da construção do projeto é de aproximadamente R\$ 1,16 bilhões, o que representa 0,35% do teto da dívida do Estado para 2020 (R\$ 330,2 bilhões) e 2,17% do pagamento anual (R\$ 53,5 bilhões), portanto o impacto não é significativo em comparação com as proporções do Governo do Estado.

¹⁵ As obrigações e responsabilidades de pagamento das empresas públicas e projetos de PPP não são registradas no balanço do governo.

Tabela 3.11 Limites da dívida e do endividamento do governo do estado de São Paulo (em milhões de reais)

Despesas relacionadas à dívida	2016	2017	2018	2019	2020
Dívida em aberto no final do período: A	246.400	259.106	279.672	266.730	274.907
Limite máximo residual durante o período: B(A-C)	277.900	294.768	311.794	312.715	328.440
Valor do reembolso: C	-31.500	-35.662	-32.122	-45.985	-53.532
Limite máximo de endividamento	313.153	303.125	318.421	320.719	330.235
Débito pendente no final do período/limite de endividamento (A/C)	78,7%	85,5%	87,8%	83,2%	83,2%
Limite residual máximo/limite máximo de endividamento para o período (B/C)	88,7%	97,2%	97,9%	97,5%	99,5%

Fonte: Tesouro do Estado de São Paulo, 2021.

3.5 Situação Financeira da SABESP

3.5.1 Estabilidade Financeira da SABESP

(1) Situação Financeira da SABESP

Nas Tabelas 3.12 e 3.13 foram organizadas as demonstrações de resultado e os balanços patrimoniais da SABESP de 2016 a 2020, bem como os indicadores de rentabilidade e estabilidade financeira. Consulte o Anexo 3.2 para dados mais detalhados das demonstrações financeiras.

De acordo com as demonstrações de resultados, a SABESP registrou lucro líquido estável de R\$2,5 a R\$3,3 bilhões entre 2016 e 2019. No mesmo período, a margem de lucro operacional foi de 36% a 44%, tendo garantido alta lucratividade, mas em 2020 a receita dos serviços de saneamento básico diminuiu devido aos efeitos da COVID-19. Além disso, a desvalorização do real decorrente dos temores de uma crise econômica trouxe prejuízo cambial para a SABESP, que possui empréstimos denominados em moeda estrangeira. Com isso, o lucro operacional líquido teve uma queda de 1,0% com relação ao ano anterior e o lucro líquido do exercício caiu para R\$980 milhões.

Mesmo durante a fase de levantamento deste trabalho, o número de casos de COVID-19 vem aumentando no Brasil e o seu impacto não pode ser ignorado, mas a empresa conseguiu garantir receita líquida positiva em 2020 e, também nos níveis tarifários, conseguiu garantir a recuperação total de custos. Assim, pode-se considerar que não há grandes preocupações quanto à rentabilidade financeira da SABESP.

Analisando o balanço patrimonial dos últimos cinco anos, de 2016 a 2020, vemos que o valor total dos ativos aumentou de R\$36,7 bilhões para R\$50,4 bilhões devido ao aumento dos investimentos. No mesmo período, o passivo fixo passou de R\$ 17 bilhões para R\$ 21,7 bilhões. Por sua vez, a taxa de adequação de capital e o índice de liquidez passaram respectivamente de 42% para 47% e de 76% para 109%, não havendo grandes preocupações quanto à estabilidade financeira.

(2) Situação de Endividamento

A dívida total da SABESP ao final de 2020 era de R\$ 17,3 bilhões. A Tabela 3.14 e Figura 3.8 mostram a sua composição, em que 79% são denominados em reais e os 21% restantes em moeda estrangeira. Dentre o passivo denominado em reais, a proporção de títulos privados é alta, chegando a 38% (600 milhões de reais), sendo que figuram entre os demais credores o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), entre outros. Dentre o passivo em moeda estrangeira, o financiamento da JICA representa 15% (R\$ 2,7 bilhões) do total dos empréstimos, enquanto os 6% restantes são

Tabela 3.12 Demonstração de Resultados da SABESP
(Unidade: R\$ milhões)

Demonstração de Resultados	2020	2019	2018	2017	2016
Receita Operacional Líquida	17.798	17.984	16.085	14.608	14.098
Custos Operacionais	-11.180	-10.138	-9.086	-8.779	-9.013
Receita Operacional	6.618	7.846	6.999	5.829	5.085
Receita Ordinária	4.493	5.712	5.177	3.962	3.430
Lucro Antes de Impostos	1.328	4.678	3.913	3.504	4.129
Lucro Líquido do Exercício	975	3.368	2.835	2.519	2.947
Margem de Lucro Operacional	37%	44%	44%	40%	36%
Margem de Lucro Ordinário	25%	32%	32%	27%	24%

Fonte: SABESP

Tabela 3.13 Balanço Patrimonial da SABESP (Unidade: R\$ milhões)

Balanço Patrimonial	2020	2019	2018	2017	2016
Ativo	50.419	46.458	43.565	39.546	36.745
Ativo Corrente	6.441	4.896	5.602	4.574	3.824
Ativo Imobilizado	43.978	41.562	37.963	34.972	32.921
Passivo / Patrimônio Líquido	50.419	46.458	43.565	39.546	36.745
Passivo Corrente	5.900	6.453	5.398	4.772	4.303
Passivo Fixo	21.725	18.369	18.615	17.261	17.023
Taxa de Adequação de Capital	45%	47%	45%	44%	42%
Índice de Liquidez	109%	76%	104%	96%	89%

Fonte: SABESP

empréstimos em dólares americanos.

Tabela 3.14 Situação dos Empréstimos da SABESP

Credor (moeda, taxa de juros)	Montante (milhões de reais)	Percentual (%)
Empréstimos em reais (2020)	13.711	79%
Títulos corporativos	6.631	38%
Banco Interamericano de Desenvolvimento (CDI ¹⁶ +0.86-2.70%) ¹⁷	3.649	21%
Caixa Econômica Federal (5.0-9.5%)	1.415	8%
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (TJLP ¹⁸ +1.66-1.92%)	1.367	8%
Outros	649	4%
Empréstimos em Moeda Estrangeira (2020)	3.548	21%
JICA (JPY, 0.01-2.5%/ano)	2.668	15%
Banco Interamericano de Desenvolvimento (USD, 1.12%, 3.31%/ano)	433	3%
Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) (USD, 2.85%/ano)	426	2%
Outros	22	0%
Total	17.259	100%

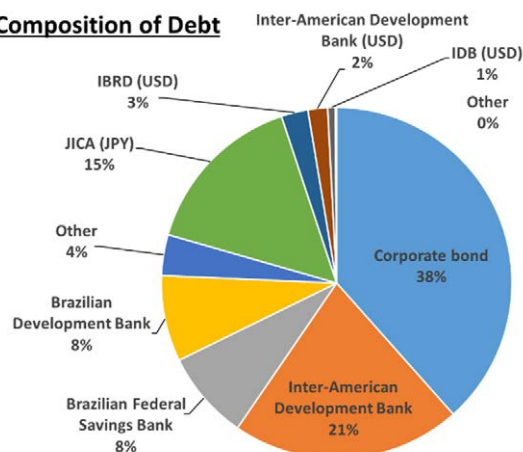
Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

Tabela 3.15 Valor dos Reembolsos Futuros da SABESP

Ano	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027 -44	Total
Moeda Local	2.675	1.172	1.252	1.482	1.036	920	5.174	13.711
Moeda Estrangeira	360	338	337	298	300	248	1.668	3.548
Total	3.034	1.510	1.589	1.780	1.336	1.168	6.842	17.259

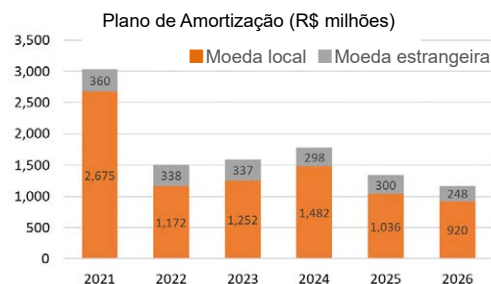
Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

Composition of Debt



Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP.

Figura 3.8 Composição das Dívidas da SABESP



Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

Figura 3.9 Valor dos Reembolsos Futuros da SABESP

A Tabela 3.15 e Figura 3.9 mostra o plano de amortização futuro. Em 2021, devido à amortização dos títulos corporativos, o valor total de amortização será relativamente grande, de R\$ 3 bilhões. O valor médio de amortização anual de 2021 a 2026 é de R\$ 1,74 bilhão, o que representa cerca de 8,5% do total dos empréstimos. Se compararmos com a receita total, isso representa cerca de 9,8%

¹⁶ Juros interbancários (Certificado de Depósito Interbancário).

¹⁷ Dos R\$3.649 milhões em empréstimos, R\$2.706 milhões foram para o setor público e os R\$943 milhões restantes foram para o setor privado (IDB Invest).

¹⁸ Taxa de Juros de Longo Prazo.

Conforme mencionado anteriormente, além de estar listada nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova Iorque, a SABESP emite títulos corporativos. Essa forma de captação de recursos é referenciada na classificação feita pelas agências de classificação de risco. Abaixo são demonstradas as classificações atribuídas à SABESP, em maio de 2021 (Tabela 3.16).

Tabela 3.16 Situação das Classificações da SABESP

Agência de Classificação	Fitch Rating	Moody's América Latina	Standard & Poors
Escala Nacional	AAA(bra)	Aa2	brAAA
Escala Global	BB+	Ba2	BB-

Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

A rentabilidade e estabilidade financeira da SABESP são avaliadas positivamente, tendo obtido uma alta classificação no país. Como o rating global também considera a capacidade de crédito do país propriamente dito, a empresa foi avaliada como tendo um fator especulativo.

3.5.2 Evolução das Receitas e Despesas da SABESP

(1) Evolução e Discriminação das Receitas

A Tabela 3.17 e a Figura 3.10 mostram o valor das receitas da SABESP nos últimos cinco anos. As receitas da SABESP podem ser divididas em “receitas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário” e “receitas de construção”. As receitas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são constituídas das tarifas de água e esgoto e dos custos de ligação¹⁹. As receitas de construção representam cerca de 20 a 25% da receita total, mas é uma rubrica criada para fins contábeis, usada quando a SABESP delega o trabalho de construção para terceiros e lança como receita o valor de 2,3% que é adicionado como custo de supervisão. Como o valor do trabalho terceirizado é contabilizado em despesas operacionais, praticamente apenas a diferença de 2,3% é considerada lucro da SABESP²⁰.

A receita total vem aumentando gradativamente de 2016 a 2019 devido ao aumento do volume faturado e ao aumento do preço unitário, mas em 2020 houve uma redução de 1,1% na receita total (cerca de R\$ 210 milhões) em relação a 2019. Olhando apenas para a receita dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o ano de 2020 apresentou uma redução de R\$ 980 milhões em relação ao ano anterior. O principal motivo da redução de receita foi a COVID-19. De acordo com o Relatório Financeiro 2020 da SABESP, houve i) redução de receita na ordem de R\$ 810 milhões devido à queda no uso comercial e industrial em virtude de restrições como o *lockdown*; e ii) redução na ordem de R\$ 40 milhões dentre os usuários residenciais decorrente da isenção da cobrança de água e esgoto concedida aos moradores enquadrados na categoria “Residencial Favela”. A isenção das tarifas é uma medida que foi implementada para cerca de 2,5 milhões de usuários residenciais de baixa renda por um período de quase meio ano, de 1º de abril a 15 de setembro de 2020.

¹⁹ A receita operacional da demonstração de resultados consiste no valor da receita total menos o Imposto sobre Vendas e os custos de auditoria para a ARSESP.

²⁰ Por exemplo, se houver uma terceirização de R\$ 1 bilhão, R\$ 1 bilhão será cobrado das despesas operacionais e R\$ 1 bilhão mais 2,3% das despesas administrativas serão cobrados das receitas. As receitas e despesas serão compensadas e o lucro será de 2,3% da comissão, que corresponde à taxa de administração.

**Tabela 3.17 Evolução das Receitas da SABESP
(Unidade: R\$ milhões)**

Ano	2020	2019	2018	2017	2016
Serviços de Água e Esgoto	15.158	16.134	14.254	12.224	11.122
- Área Urbana	10.722	11.850	10.296	8.637	7.750
- Área Rural	4.435	4.384	3.958	3.587	3.372
Receita de Construção	3.717	2.947	2.803	3.151	3.733
TOTAL	18.874	19.081	17.056	15.375	14.855

Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP



Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

Figura 3.10 Evolução Passada das Receitas da SABESP (Unidade: R\$ milhões)

A Tabela 3.18 mostra a composição do volume faturado das tarifas de água e esgoto em 2020. Em 2020, o volume total faturado para água foi de 2,16 bilhões de m³ e o volume total faturado para esgoto foi de 1,84 bilhão de m³. Como as tarifas de água e de esgoto utilizam o mesmo valor de volume, a diferença no valor faturado decorre da diferença nos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Os usuários residenciais são a maioria, representando cerca de 82% do volume total faturado. A soma dos percentuais representados pelas categorias “Comercial”, “Industrial” e “Pública” totalizam cerca de 11% e ainda compõem a tabela os grandes consumidores, com 2%, e outras regiões (Santo André, Mauá, áreas de favela), com 5%.

Tabela 3.18 Volume Faturado das Tarifas de Água e Esgoto da SABESP (Unidade: milhões de m³)

Categoria do Usuário	Volume faturado de água	Volume faturado de esgoto	Volume faturado total	%
Residencial	1.754,3	1.518,9	3.273,2	81,8%
Comercial	159,1	151,2	310,3	7,8%
Industrial	30,7	35,1	65,8	1,6%
Pública	35,8	31,5	67,3	1,7%
SUBTOTAL	1.979,9	1.736,7	3.716,6	92,9%
Grandes Consumidores	50,1	14,5	64,6	1,6%
Outras regiões	129,2	88,7	217,9	5,4%
TOTAL	2.159,2	1.839,9	3.999,1	100,0%

Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP.

(2) Evolução e Discriminação das Despesas

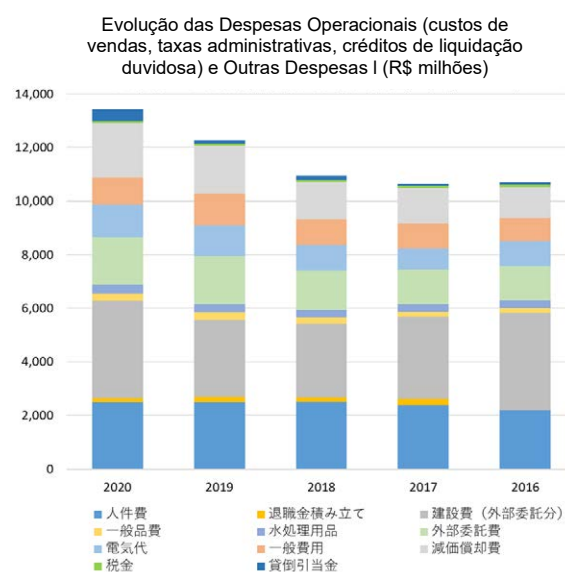
Para analisar a tendência dos gastos da SABESP, está demonstrada na Tabela 3.19 e na Figura 3.11 a evolução das despesas operacionais e outras despesas (custos de vendas, taxas administrativas, créditos de liquidação duvidosa) nos últimos cinco anos, a partir das rubricas das demonstrações de resultados. O total dessas despesas vem aumentando gradativamente a cada ano em função dos efeitos do aumento dos preços e da expansão dos negócios, sendo que, na comparação de 2016 e 2020, houve um aumento de cerca de 26% em cinco anos, passando de R\$ 10,68 bilhões para R\$ 13,43 bilhões. Ao analisar a evolução por rubrica de despesa, constata-se que as despesas com pessoal aumentaram pouco e que o aumento foi grande nas despesas com terceirização e depreciação. No que diz respeito às despesas de

construção, como o mesmo montante é contabilizado como receita de construção, de modo que as despesas e as receitas se compensam, esse montante não afeta a situação financeira.

Tabela 3.19 Evolução Passada das Despesas Operacionais e Outras despesas da SABESP (Unidade: R\$ milhões)

Ano	2020	2019	2018	2017	2016
Despesas com pessoal	2.488	2.488	2.503	2.377	2.184
Reserva de verbas rescisórias	159	195	170	228	-13
Despesas de construção (para subcontratação)	3.630	2.881	2.740	3.081	3.651
Despesas com bens em geral	264	273	249	174	179
Itens de tratamento de água	339	310	265	288	279
Custos de subcontratação	1.772	1.808	1.475	1.299	1.279
Conta de luz	1.217	1.143	959	796	935
Despesas gerais	998	1.178	964	928	855
Custos de amortização e depreciação	2.037	1.780	1.393	1.302	1.147
Impostos	78	73	59	92	91
Provisão para créditos de liquidação duvidosa	445	128	167	82	91
TOTAL	13.427	12.257	10.944	10.647	10.678
Percentual de aumento	9,5%	12,0%	2,8%	-0,3%	-

Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP



Fonte: Relatório Financeiro 2020 da SABESP

Figura 3.11 Evolução Passada das Despesas Operacionais e Outras despesas da SABESP (Unidade: R\$ milhões)

3.5.3 Previsão da Situação Financeira no Futuro

(1) Futuros investimentos

Uma vez que a SABESP se trata de uma empresa de capital aberto, não foi possível obter projeções financeiras futuras. Dessa forma, a tabela 3.20 mostra os valores de investimento para o período 2021-2025 do relatório financeiro da SABESP. Como pode ser visto na tabela, espera-se que os gastos totais de investimento permaneçam praticamente estáveis entre R\$ 4,1 e R\$ 4,3 bilhões durante o período, resultando em um equivalente a investimento médio anual de R\$ 4,39 bilhões²¹. Em outras palavras, ao longo dos próximos cinco anos, espera-se que o investimento se mantenha no mesmo patamar observado no período passado.

Em termos da distribuição do investimento projetado por setor nos próximos cinco anos, 38,9% está previsto para o abastecimento de água, 48,0% para o esgotamento sanitário e 13,1% para estações de tratamento de esgoto. Portanto, o planejamento contempla mais investimento para o setor de

²¹ O valor do investimento anual foi estimado pela Equipe de Estudo com base no aumento do ativo fixo e na depreciação.

esgotamento sanitário do que para abastecimento de água.

Tabela 3.20 Investimentos futuros da SABESP (em R\$ milhões)

Ano	2021	2022	2023	2024	2025	Média	Percentual
Abastecimento de Água	1.753	1.555	1.516	1.694	1.648	1.633	38,9%
Coleta de Esgotos	1.831	2.084	2.197	2.079	1.874	2.013	48,0%
Tratamento de Esgotos	587	561	472	405	712	547	13,1%
Total do Investimento	4.171	4.200	4.185	4.178	4.234	4.194	100,0%

Fonte: Relatório Financeiro da SABESP 2020.

(2) Receitas e despesas futuras projetadas

As projeções de receitas e despesas da SABESP até 2035 feitas pela Equipe de Estudo com base em dados financeiros históricos são mostradas na Tabela 3.21. As projeções, baseadas na premissa de que a taxa média de aumento das receitas e despesas operacionais líquidas nos últimos cinco anos (6,1% e 5,7% ao ano, respectivamente) continuará, sugerem que o lucro operacional atingirá R\$ 17,6 bilhões em 2035 e que a situação financeira da empresa permanecerá estável.

Tabela 3.21 Receitas e despesas projetadas da SABESP para 2035 (em R\$ milhões)

Ano	Taxa de aumento	2020	2025	2030	2035
Receita Operacional Líquida	6,10%	17.798	23.930	32.175	43.262
Despesas Operacionais	5,70%	11.180	14.751	19.462	25.678
Lucro Operacional	-	6.618	9.179	12.713	17.583

Fonte: Demonstrações financeiras da SABESP para os anos anteriores a 2020 e estimativas da equipe de pesquisa baseadas em dados históricos para os anos posteriores a 2021.

A rentabilidade financeira e os níveis tarifários da SABESP são regulados pela ARSESP, o órgão supervisor, que ajusta os níveis tarifários e os planos futuros de investimento em um procedimento regular de revisão tarifária que ocorre a cada quatro anos (ver abaixo na seção 3.6.3). Se a ARSESP decidir que os lucros da empresa são muito altos durante este processo de ajuste, são adotadas medidas para devolver os lucros à população, reduzindo as tarifas e aumentando os investimentos. Se, por outro lado, as receitas reais forem menores do que no momento do ajuste anterior, por exemplo, devido aos efeitos remanescentes da COVID-19, os lucros futuros da SABESP serão melhorados através do aumento das tarifas ou da redução dos investimentos. Portanto, embora um modelo simplificado baseado em tendências históricas mostrasse um aumento significativo nos lucros da SABESP, como apresentado na tabela acima, na realidade a rentabilidade da SABESP não é significativamente super ou subestimada a médio prazo e é provável que se mantenha estável em certa medida.

3.5.4 Riscos Financeiros da SABESP

A seguir serão descritos os principais riscos que afetam a situação financeira da SABESP.

(1) Risco Regulatório

No Brasil avançam as revisões das regulações e sistemas do setor de água e esgoto, o que pode afetar os resultados financeiros da SABESP.

Como mencionado anteriormente, o Novo Marco foi emitido em 2020 e a ANA foi estabelecida como o órgão normatizador do setor de água e esgoto. A ANA irá monitorar o progresso dos projetos de abastecimento de água e esgoto em todo o país a fim de atingir as metas estabelecidas pela Novo Marco (no caso de esgoto, o índice de atendimento de esgotamento sanitário incluindo tratamento deverá ser de pelo menos 90% até 2033). Conforme a Tabela 4.1, na área de atendimento da SABESP, o índice de atendimento de esgoto é de 92% (índice de cobertura é de 76%) a partir de 2020, e a população que vive nas áreas onde será difícil atingir a cobertura de 90% até 2033 é reduzida. Portanto, o impacto das metas declaradas da Novo Marco no plano de negócios é limitado.

Além disso, com o Novo Marco passou a ser obrigatória a celebração de um contrato de concessão novo quando do advento do termo contratual dos contratos de programa vigentes, sem efetuar a prorrogação destes. Embora nos contratos de programa fosse possível prorrogar sem licitação, nos contratos de concessão o processo licitatório é obrigatório. Portanto, para a SABESP existe a possibilidade de perder os negócios para um concorrente, o que pode levar à piora da lucratividade. De acordo com um representante da SABESP, os contratos com municípios de grande porte como São Paulo já foram prorrogados, devendo permanecer pelos próximos 15 anos, sendo pequena a possibilidade de haver perdas na rentabilidade no futuro. No entanto, para o futuro a situação precisa ser monitorada com atenção.

(2) Risco de Flutuação Cambial

Conforme mencionado em 3.5.1, dos R\$ 17,3 bilhões em empréstimos, 79% são expressos em reais, 15% em ienes e 6% em dólares americanos. Caso o real brasileiro sofra uma grande desvalorização devido à expansão da COVID-19 ou à consequente piora da situação econômica, os encargos da SABESP para amortizar a dívida podem aumentar e isso pode levar à queda da lucratividade. Até agora, em anos em que o real se desvalorizou, o valor das dívidas aumentou e ocorreram perdas cambiais.

(3) Risco de Expansão da COVID-19

A SABESP vem implementando alguns programas como medidas contra a COVID-19. Por exemplo, isenção das tarifas para usuários residenciais (Social, Vulnerável) (de maio a setembro de 2020), congelamento das tarifas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (de maio a agosto de 2020), construção de instalações de higienização (aumento dos custos de construção), etc. Essas medidas resultam em redução de receitas e aumento nos custos de construção. Além disso, com o avanço do teletrabalho, há uma tendência de o local de consumo de água mudar do trabalho (comércio / indústria) para as residências, onde o preço unitário é mais baixo, o que pode ter o efeito de reduzir a receita.

3.6 Tarifas de Água e Esgoto na Área-Alvo

3.6.1 Estrutura Tarifária dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

(1) Visão Geral da Estrutura Tarifária

O Regulamento Tarifário ao qual a SABESP está submetida segue o Decreto Estadual nº 41.446/1996, atualizado com base na legislação e normas regulatórias vigentes. A cobrança é realizada pelos serviços de tratamento e distribuição da água, e pela coleta e tratamento dos esgotos, não cobrando-se a água em

si. De acordo com o artigo 5º da Lei Estadual nº 41.446 de 1996, o volume de esgoto será considerado igual ao volume de água consumido da rede de abastecimento de água. Nas áreas onde a SABESP atua as tarifas diferem conforme a região, havendo um total de oito tabelas de tarifas, duas para a área urbana e seis para o interior. A região da Baixada Santista, alvo deste projeto, é tarifada como uma das áreas do interior juntamente com a região adjacente do Litoral Norte.

(2) Detalhes da Categorização e Consideração Social

Os usuários são categorizados em Residencial (Normal, Baixa Renda), Comercial (Normal, Entidade de Assistência Social), Industrial e Pública (com Contrato / sem Contrato), com as tarifas das categorias Comercial, Industrial e Pública mais caras do que as da categoria Residencial. Em cada categoria há um preço fixo estabelecido para até 10 m³ por mês, sendo que para 10 m³ ou mais por mês há um aumento gradativo por bloco de consumo proporcionalmente ao volume consumido.

A comercial perfaz ligação na qual a atividade exercida estiver incluída na classificação de comércio estabelecido pelo IBGE; já a industrial é a ligação na qual a atividade exercida estiver incluída na classificação de indústria estabelecida pelo IBGE. Os usuários comerciais são divididos nas categorias Normal e Entidade de Assistência Social e, caso sejam reconhecidos como Entidade de Assistência Social, a tarifa do metro cúbico (m³) de água e esgoto será mais barata. Aplica-se, por exemplo, a orfanatos, estabelecimentos para pessoas com deficiência e afins, e os usuários precisam enviar certificados e documentos para solicitar o enquadramento. Na categoria Pública incluem-se organizações, empresas, municípios e afins que prestam serviços públicos. Dentre as instituições públicas, foram definidas tarifas mais baixas para aquelas que estiverem em processo de falência e tiverem contrato de uso racional da água com a SABESP.

Para as tarifas destinadas aos usuários residenciais foram definidas, além da Residencial Normal, as categorias Residencial Social e Residencial Vulnerável. De acordo com o Comunicado nº 1/2021, para o enquadramento na categoria residencial social, pelo menos um destes três critérios deve ser atendido:

- a. ter renda familiar de até 3 salários-mínimos, ser morador de habitação unifamiliar subnormal com área útil construída de até 60 m², ser consumidor de energia elétrica com consumo de até 170 kWh/mês
- b. estar desempregado, sendo que o último salário seja, no máximo, de 3 salários-mínimos, desde que tenha consumo máximo de 15 m³/mês, ser titular da conta há mais de 90 dias, não tenha sido demitido por justa causa e não tenha débitos com a Sabesp (nesta hipótese, o tempo máximo de concessão da tarifa social será de 12 meses)
- c. morar em habitações coletivas consideradas sociais, como cortiços e as verticalizadas, tais como Conjunto Habitacional resultante do processo de urbanização de favelas.

Após 30 de setembro de 2021, os usuários que estejam registrados no CadÚnico²² com renda mensal per capita na primeira faixa do cadastro (atualmente, 89,00 reais) terão direito a pagar a tarifa Residencial Vulnerável. O CadÚnico é o conjunto de informações sobre as famílias brasileiras em situação de pobreza e extrema pobreza. Essas informações são utilizadas pelo Governo Federal, pelos Estados e pelos municípios para implementação de políticas públicas capazes de promover a melhoria

²² Sistema de redução da pobreza e equilíbrio de renda utilizado por governos, estados e cidades.

da distribuição e igualdade de renda.

(3) Tarifas dos Serviços de Fornecimento de Água e Coleta de Esgoto da Área do Projeto

A Tabela 3.22 à direita mostra as tarifas médias dos municípios-alvo da área do estudo, vigentes em 2019, obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2020)²³. Nos municípios da área do projeto a instalação de hidrômetros pelos usuários já foi concluída e a cobrança é feita de acordo com o consumo medido. A tarifa média é de 3,23-4,80 R\$/m³ para água e de 3,23-4,17 R\$/m³ para esgoto, sendo um

Tabela 3.22 Tarifa Média de Água e Esgoto, Índice de Micromedição, Número de Dias não Recebidos na Área-Alvo

Município	Tarifa Média de Água (R\$/m ³)	Tarifa Média de Esgoto (R\$/m ³)	Índice de Micromedição (%)	Recolhimento de Tarifas nos últimos 5 anos (%)	Dias Não Recebidos (dias)
Bertioga	3,58	3,61	100,00%	97,06%	25,16
Cubatão	4,80	3,63	99,99%	86,06%	106,65
Guarujá	3,97	3,68	100,00%	97,94%	53,19
Itanhaém	3,41	3,60	100,00%	95,48%	53,70
Mongaguá	3,41	3,23	99,99%	95,17%	185,03
Peruíbe	3,44	3,44	100,00%	96,11%	46,95
Praia Grande	3,23	3,29	100,00%	96,90%	61,70
Santos	4,01	4,17	99,99%	97,89%	33,47
São Vicente	3,58	3,58	100,00%	95,83%	93,49

Fonte: SNIS (2020)

patamar capaz de atingir a recuperação total dos custos. Como a tarifa dos nove municípios é igual, a diferença nas tarifas médias decorre da composição da categoria de usuários e do volume utilizado. Nos últimos cinco anos, o percentual de recolhimento de tarifas permaneceu alto em mais de 95%, com exceção de Cubatão, onde ficou em torno de 86%. O número de dias não recebidos na coluna da direita da tabela representa o resultado da razão do valor não recebido com relação ao valor cobrado, multiplicado por 360 dias. Incluem-se atrasos do sistema de cobrança e atrasos no pagamento, sendo que enquanto o município de Mongaguá apresenta o maior índice, com 185 dias, o município de Bertioga tem o menor índice, com 25 dias.

Tabela 3.23 e 3.24 abaixo apresenta as tarifas de água e esgoto da região da Baixada Santista, área-alvo do projeto. Nesta região as tarifas de água e esgoto são iguais.

²³ Sistema de informações sobre saneamento do governo federal. Tem competência sobre todo o país.

**Tabela 3.23 Tabela de Tarifas do Serviço de Abastecimento de Água na Região da Baixada Santista
(Vigente em Maio de 2021)**

Categoria	0 – 10 m ³	11-20 m ³	21-30 m ³	30-50 m ³	>50 m ³
	R\$/mês	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³
Residencial / Social	9,05	1,41	2,62	3,73	5,07
Residencial / Vulnerável	6,90	0,78	2,61	7,88	8,71
Residencial / Normal	29,00	4,04	5,34	5,34	7,25
Comercial / Entidade de Assistência Social	29,11	4,04	5,34	5,34	7,25
Comercial / Normal	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Industrial	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Pública sem Contrato	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Pública com Contrato	43,64	5,68	12,44	12,44	17,89

Fonte: SABESP.

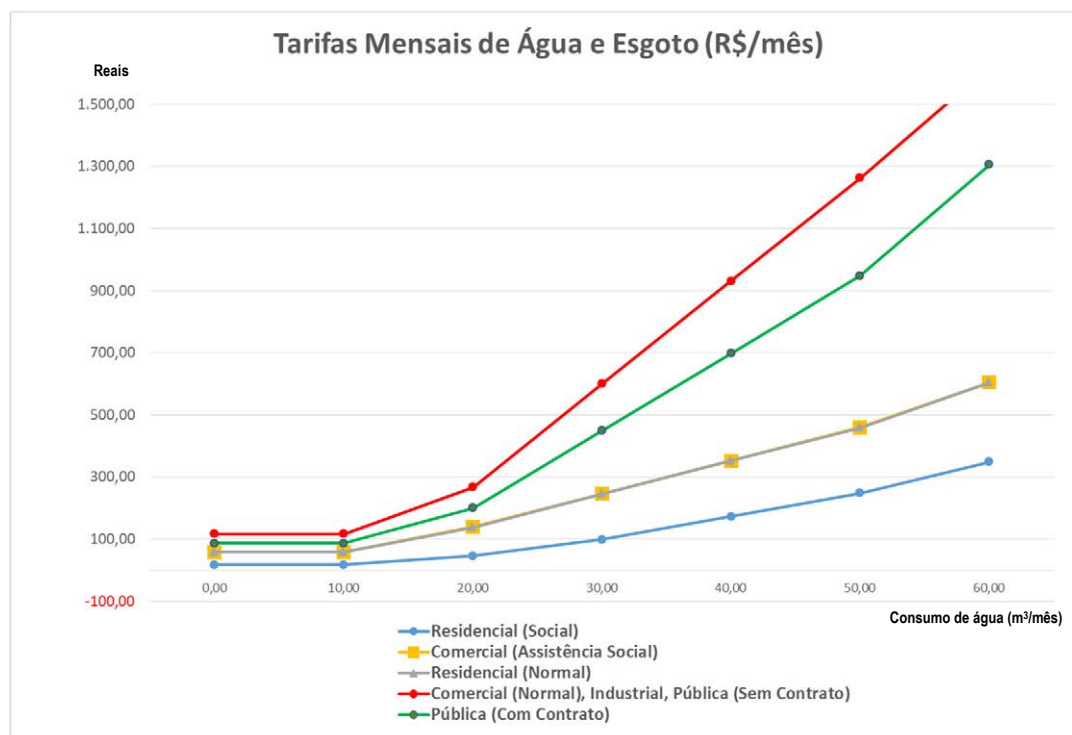
**Tabela 3.24 Tabela de Tarifas do Serviço de Esgotamento Sanitário na Região da Baixada Santista
(vigentes em Maio de 2021)**

Categoria	0 – 10 m ³	11-20 m ³	21-30 m ³	30-50 m ³	>50 m ³
	R\$/mês	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³
Residencial / Social	9,05	1,41	2,62	3,73	5,07
Residencial / Vulnerável	6,90	0,78	2,61	7,88	8,71
Residencial / Normal	29,00	4,04	5,34	5,34	7,25
Comercial / Entidade de Assistência Social	29,11	4,04	5,34	5,34	7,25
Comercial / Normal	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Industrial	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Pública sem Contrato	58,24	7,58	16,57	16,57	17,89
Pública com Contrato	43,64	5,68	12,44	12,44	17,89

Fonte: SABESP

Figura 3.12 a seguir apresenta os totais mensais das tarifas de fornecimento de água e esgotamento sanitário por categoria de usuário. A tarifa é baixa para consumo de 10 a 20 m³ por mês, mas o valor aumenta gradualmente conforme o consumo aumenta. Os usuários das categorias industrial, comercial e pública têm tarifas mais altas, sendo que foram definidas tarifas relativamente baixas para os usuários residenciais e alguns comerciais (entidades de assistência social).

O consumo médio dos usuários residenciais, considerando o consumo de 150 litros/dia por pessoa numa família de três pessoas, é de 13,5 m³ por mês. Para esse volume, a tarifa dos serviços de água e esgoto para a categoria Residencial (Normal) fica em 86,28 R\$/mês, 27,98 R\$/mês para a categoria Residencial (Social) e 19,26 R\$/mês para a categoria Residencial (Vulnerável). Conforme descrito na Seção 2.1.3, a renda média mensal per capita do estado de São Paulo em 2020 foi de R\$3.090 e as tarifas de água e esgoto de cada categoria correspondem respectivamente a 0,93% (Normal), 0,30% (Social) e 0,21% (Vulnerável) da renda média mensal.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudo com base em dados das tabelas de tarifas da SABESP

Figura 3.12 Tarifas Mensais de Água e Esgoto por Categoria

Além das tarifas acima, serão cobrados os custos adicionais mostrados na Tabela 3.25 com relação a serviços específicos relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os preços e prazos dos serviços estão estabelecidos na Resolução ARSESP nº 796/2018. Para a instalação de ligação de água e para a instalação de ligação de esgoto os preços são definidos por categoria e diâmetro, sendo gratuitas para domicílios de baixa renda.

Tabela 3.25 Preços dos Serviços Específicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Situação em maio de 2021)

ÁREA	PRINCIPAIS SERVIÇOS ADICIONAIS E PREÇOS
Abastecimento de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de ligação de água 0 a 203 reais (por categoria e por diâmetro) • Instalação de hidrômetro 75 a 76 reais • Aferição de hidrômetro 8 a 149 reais (por categoria e por diâmetro) • Substituição de ligação de água 107 / 211 reais (sem e com reposição de pavimento)
Esgotamento Sanitário	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de ligação de esgoto 0 a 248 reais (por categoria e por diâmetro) • Desobstrução de esgotos 42 reais • Substituição de ligação de esgoto 148 / 248 reais (sem e com reposição de pavimento)
Emissão de Certificados	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de carta de diretrizes para empreendimentos imobiliários 545 / 971 reais (água ou esgoto / água e esgoto) • Certidão de esgotamento sanitário 583 reais

Fonte: SABESP

Além dos itens supramencionados, na região da Baixada Santista há ainda a incidência de uma taxa de 0,50% a título de Taxa de Regulação, Controle Fiscalização (Trcf), que serve de receita da ARSESP, que é a agência reguladora das tarifas.

3.6.2 Forma de Cobrança das Tarifas

As tarifas de água e esgoto são calculadas mensalmente de acordo com o volume consumido de água e a fatura é enviada ao usuário. Nos últimos anos a SABESP também tem oferecido o serviço de informação do volume consumido por e-mail. Além disso, por meio do sistema “Agência Virtual Sabesp” no site da empresa é possível exibir informações, consultar contas a pagar e solicitar serviços adicionais, além de informar situações de emergência como falta de água, entupimento de esgoto, vazamento, deterioração da qualidade da água, entre outras.

Na fatura está descrito o volume consumido e a data de vencimento do pagamento. O volume consumido é aferido através da leitura do medidor, mas caso não seja possível efetuar a leitura do hidrômetro, será cobrado um valor estimado com base no consumo dos meses anteriores (média dos últimos doze meses) e feito o ajuste na próxima fatura.

Confirmada a tarifa, o usuário pode efetuar o seu pagamento em uma agência bancária ou casa lotérica usando o código de barras. Em alguns bancos é possível fazer o débito em conta mediante cadastro.

Em caso de atraso no pagamento das tarifas de água e esgoto, será cobrado o valor acrescido de multas e juros. Caso não seja efetuado o pagamento dessas tarifas durante dois meses, o serviço de água será suspenso. Para o corte e restabelecimento dos serviços de água e esgoto, serão cobrados os preços estabelecidos pela SABESP.

3.6.3 Mecanismo de Tarifação

As tarifas de água e esgoto são regulamentadas e administradas pelo órgão regulador que é a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP). A ARSESP foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007, e ela controla e regula as tarifas e os negócios da SABESP. A ARSESP celebra contratos e acordos, promulga deliberações e efetua reajustes e revisões das tarifas para garantir que os serviços tenham continuidade, mantido o equilíbrio econômico-financeiro da prestação.

Os procedimentos de fixação de tarifas conduzidos pela ARSESP consistem em “Reajuste Tarifário” anual, em “Revisões Tarifárias Ordinárias” a cada quatro anos, e em “Revisão Tarifária Extraordinária” feita em situações de emergência. A ARSESP já efetuou duas "Revisões Tarifárias Ordinárias" e uma "Revisão Tarifária Extraordinária" com relação à SABESP, sendo que o modo como fez e os detalhes de cálculo estão publicados no site da ARSESP. Atualmente está em andamento a terceira revisão tarifária ordinária para o cálculo da Tarifa Média Máxima Final (P0) a ser aplicada no ciclo tarifário 2021-2024²⁴, estando agora aberta para consulta pública. Os preços apostos para essa revisão, ainda não consolidada, são de 4,8413 R\$/m³, sendo que para efeito de determinação das tarifas específicas para os serviços de água, coleta de esgoto e tratamento de esgoto, tem-se as tarifas estimadas em, respectivamente, 4,9905 R\$/m³; 2,9659 R\$/m³; 1,4286 R\$/m³.

(1) Procedimento do Reajuste Tarifário Anual

A ARSESP realiza, em periodicidade anual, a aplicação de reajustes tarifários para que haja a

²⁴ Preço unitário inicial com base em um período de revisão de quatro anos.

equiparação do faturamento da companhia com os custos e despesas envolvidos na prestação dos serviços. Basicamente, a composição dos reajustes é dada pelos seguintes componentes:

- Tarifa média do período anterior;
- Fator de Qualidade (Índice Geral de Qualidade - IGQ);
- Fator X (fator de eficiência); e
- Variação da inflação no período de doze meses (mensurada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, do IBGE).

O fator de qualidade (IGQ) é dado pelo acompanhamento de quatro indicadores ponderados, definidos pela Deliberação ARSESP nº 898/2019. São eles: i) Indicador de Vazamentos Visíveis (25%); ii) Indicador de Prazo de Reposição de Pavimento (25%); iii) Indicador de Reclamações de Falta de Água e Baixa Pressão (25%); e iv) Indicador de Atendimento de Coleta e Tratamento de Esgoto (25%). Esse índice, no último período de reajuste tarifário (2020), foi negativo em 0,1188%.

O fator de eficiência tem o objetivo de transferir aos usuários parte dos ganhos de produtividade obtidos pela empresa, por meio de redução real estabelecida em metodologia específica. O fator de eficiência foi, no último reajuste (2020), de 0,6920%. Para seu cômputo, estima-se a tarifa de equilíbrio da companhia, assumindo que o nível de eficiência inicial se mantém constante durante todo o ciclo tarifário. Recalcula-se, então, a tarifa de equilíbrio (P0 eficiente) incluindo no OPEX os ganhos de eficiência anuais definidos para transferência aos usuários. Desta forma, o Fator X é calculado a partir de um processo iterativo.

O índice de reajuste tarifário anual do Pt é calculado ao longo do ciclo tarifário, conforme a seguinte fórmula:

$$P_t = P_{t-1} * (1 + IPCA - X \pm Q)$$

Onde:

P_t = Tarifa Média Máxima (Preço Máximo) a ser aplicada durante o ano tarifário.

IPCA = Variação percentual do IPCA nos 12 meses anteriores à data-base.

X = Fator X determinado para o ciclo tarifário em percentual.

Q = Fator Q determinado para o ciclo tarifário em percentual.

(2) Revisão Tarifária Ordinária Quadrienal

Além dos reajustes tarifários anuais, a agência reguladora realiza as "Revisões Tarifárias Ordinárias" de modo a garantir receita suficiente para a consecução dos objetivos. Nesta revisão, primeiramente a SABESP formula as previsões de demanda, planos operacionais, planos de investimento, e outros, relativamente ao abastecimento de água e esgotamento sanitário para os próximos quatro anos. A ARSESP revisa esses planos e propõe custos operacionais mais eficazes e custos de investimento mais modestos. Para o fluxo de caixa também é levada em consideração a rentabilidade do investimento da SABESP e são definidos níveis tarifários com base nos planos acordados entre ambas as partes.

(3) Revisão Tarifária Extraordinária

A Revisão Tarifária Extraordinária é feita caso haja deterioração na lucratividade da SABESP devido a condições especiais, como desastres etc. Como exemplos passados, temos a falta de água no estado de São Paulo entre 2014 e 2015²⁵ que teve um impacto significativo principalmente na área urbana da cidade de São Paulo. Em resposta a esta crise, a ARSESP implementou medidas como redução da pressão hídrica, campanhas de conscientização para redução do consumo e incentivos para economia de água (multas e recompensas) por meio de ajustes no sistema tarifário. A escassez de água foi aliviada com a redução do consumo de água como um todo, mas como a receita da SABESP proveniente das tarifas de água e esgoto também caiu com essa redução do consumo, em 2015 foi aprovada uma revisão tarifária extraordinária de + 6,92%.

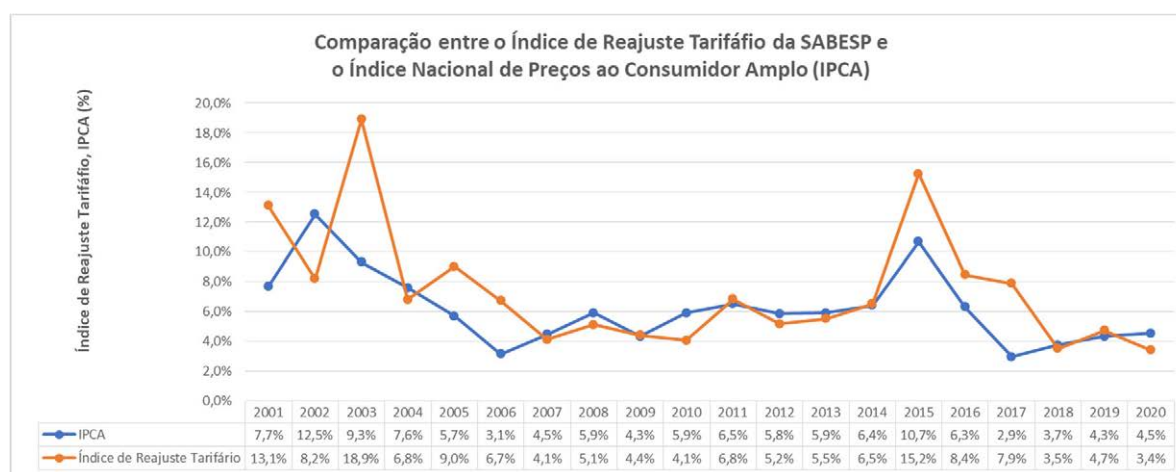
3.6.4 Tendências e Planos Futuros dos Níveis Tarifários

(1) Tendências dos Níveis Tarifários

Figura 3.13 abaixo mostra a evolução do índice de reajuste tarifário e do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) nos últimos 20 anos. Em média, nos 20 anos compreendidos de 2001 a 2021, o índice de reajuste tarifário foi mais alto que o IPCA. Nos 10 anos entre 2011 e 2021, o percentual de cobrança das tarifas também foi 1,0% maior. No acumulado de 2001 a 2020, o IPCA totalizou 224%, enquanto o índice de reajuste tarifário somou 248%, o que dá uma diferença de 24% se tomarmos como base as tarifas praticadas em 2001. Assim, as tarifas da SABESP aumentaram acima da inflação. A razão para o grande aumento de preços é que mais investimentos de capital serão necessários para a

²⁵ Vide "4.2.2 (3) Crise Hídrica de 2014 – 2015".

universalização dos serviços de água e esgoto.



Fonte: Elaborada pela Equipe de Estudos com base em informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ARSESP e SABESP.

Figura 3.13 Evolução Passada do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo e do Índice de Reajuste Tarifário da SABESP (%)

(2) Conteúdo da Futura Proposta de Revisão

De acordo com o marco legal e regulatório vigente para o setor, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico deve levar em consideração a quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, que é estabelecida pelo Decreto Estadual nº 41.446/1996 como sendo de 10 m³ por mês por economia. Em se tratando de vigência e eficácia do Decreto aos dias de hoje, importante frisar que o conceito que determinou suas diretrizes à época estava aquém da criação da Agência Reguladora, tendo sido editado a partir de outro contexto.

Dessa forma, a ARSESP está em processo de atualizar a estrutura tarifária, como lê-se pela Nota Técnica nº 06/2021 (ainda em consulta pública). A proposta altera as faixas de consumo e propõe a cobrança de uma taxa mínima e fixa, complementada pela cobrança por m³, extinguindo-se a faixa mínima de 10 m³/mês. Em termos práticos, as principais alterações em proposição estão relacionadas abaixo.

No procedimento anterior (segunda) revisão tarifária, uma audiência pública foi realizada após aproximadamente um mês de consulta pública para confirmar o método de cálculo, e três audiências públicas (três municípios) foram realizadas após aproximadamente um mês de consulta pública para confirmar o valor da tarifa máxima inicial. A ARSESP forneceu explicações e respostas por escrito para cada uma das perguntas dos consumidores. O mesmo procedimento será seguido para a terceira revisão da tarifa social.

- Revisão da tarifa mínima e tarifa variável: propõe-se a utilização da tarifa binômica, sendo uma parcela fixa, suficiente para cobrir uma parte dos custos fixos relacionados à implantação e disponibilização da infraestrutura, que não variam com o consumo, e uma segunda parte variável, que é proporcional ao consumo efetivo da ligação e deve cobrir os custos eficientes variáveis da prestação dos serviços. Diferente do que ocorria com o consumo mínimo, a cobrança da parcela fixa será atrelada à ligação, e não à economia. Nesse sentido, a definição da parcela fixa deverá levar em consideração a capacidade dos hidrômetros. Sabe-se que ligações que atendem diversas economias possuem hidrômetros de diâmetros e capacidade de medição proporcionais à

potencial demanda instalada. A premissa adotada pela ARSESP é de alocar parte dos custos fixos na parcela fixa da tarifa, em benefício da modicidade tarifária.

- Tarifa unificada sem diferenciação entre as regiões: propõe-se adotar uma tarifa unificada para toda a base operada, potencializando o modelo de prestação regionalizada e contribuindo para a cobertura dos serviços, sobretudo nos municípios onde as receitas são insuficientes para realizar todos os investimentos necessários para a ampliação dos serviços. A proposta simplifica a estrutura vigente, unifica as tabelas tarifárias e promove isonomia entre usuários da mesma categoria, eliminando distorções e diferenciações regionais de preço.
- Ampliação da tarifa social: propõe-se a criação de dois níveis de tarifa social (residencial), quais sejam i) Residencial Social - contemplando famílias cadastradas no CadÚnico no terceiro extrato, com renda per capita mensal entre 178,01 reais e 1/2 salário-mínimo; e ii) Residencial Vulnerável - contemplando famílias cadastradas no CadÚnico no primeiro e segundo extratos (famílias com renda per capita mensal de 0,00 até 89,00 reais e de 89,01 a R\$ 178,00 reais, respectivamente).
- Revisão das tarifas para usuários não residenciais: propõe-se o tratamento das categorias não residenciais (Comercial, Industrial e Pública), aplicando-se movimentos tarifários lineares nestas categorias, de modo a ganhar competitividade via preço (o que pode gerar uma redução de receita para o prestador) ao tratar esses segmentos como objeto de Programas Comerciais. O objetivo é que a Sabesp, por iniciativa própria, por solicitação de grupos de usuários ou por solicitação do formulador de políticas públicas ou pela própria ARSESP, desenvolva propostas de atuação focalizada, em segmentos específicos, nos quais a aplicação de movimentos tarifários resulte em ganho de competitividade dos serviços prestados pela empresa. Ou seja, a ARSESP reconhece descontos ou movimentos similares como parte da receita regulatória, desde que tal movimento resulte em potencial ganho de mercado - cujo ônus de demonstração será da própria Sabesp.
- Apoio à expansão do sistema de esgoto (tarifa de esgoto): propõe-se que sejam diferenciadas as tarifas de água e esgoto, passando a ser calculadas pela referência de seus valores econômicos, refletindo os custos de prestação. Para o caso do serviço de água, o fato gerador do serviço é a água distribuída, de modo que não há necessidade de separação das tarifas para água. Para o caso do esgoto, é possível diferenciar o faturamento de cada usuário pelo seu esgoto coletado e pelo seu esgoto tratado. Nesse sentido, a ARSESP propõe a utilização de duas tarifas para o mercado de esgoto: esgoto-coleta e esgoto-tratamento. A ARSESP também propõe que os custos fixos, que refletem, em sua essência, o custo de expansão do tratamento, sejam distribuídos nas tarifas de água e coleta de esgoto. Assim, toda a base de usuários subsidiará a expansão do tratamento de esgoto, enquanto o custo variável do tratamento será financiado apenas pelos usuários com serviço de tratamento.

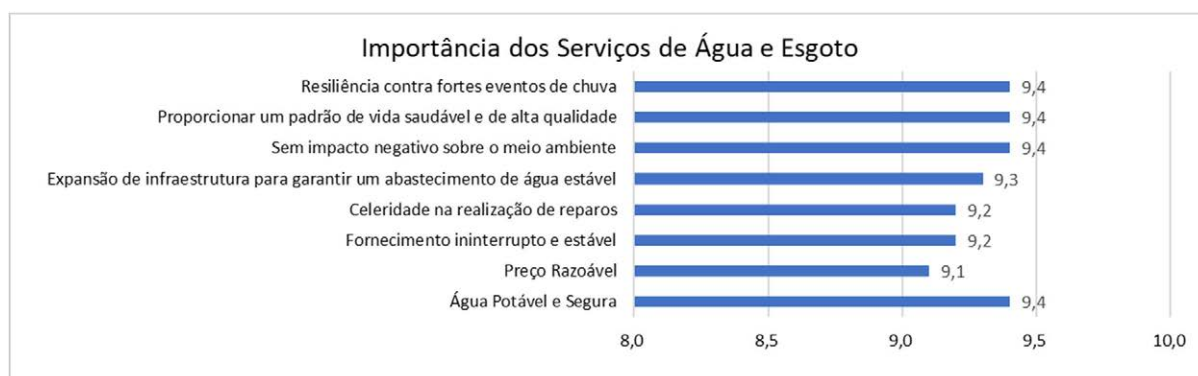
Como se faz perceber, são diversas as implicações para a composição tarifária que esta revisão estrutural poderá trazer. A ARSESP disponibilizou planilha de cálculo para simular as novas tarifas por categoria de acordo com sua proposta, muito embora essa proposta possa vir a ser alterada pela consulta pública ainda em vigência.

3.6.5 Conscientização dos consumidores quanto as tarifas de água e esgoto

Na pesquisa social realizada na área de abrangência deste estudo, também foram investigadas as atitudes dos cidadãos em relação às contribuições de água e esgoto²⁶. Os resultados são apresentados abaixo.

(1) Importância e satisfação com as taxas

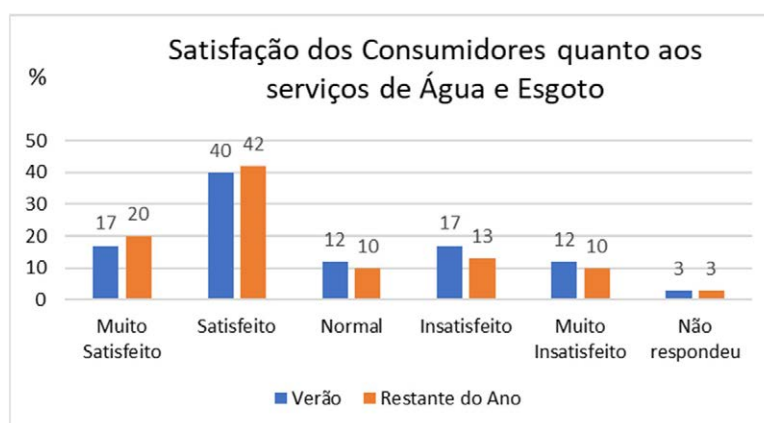
Todos os domicílios foram convidados a avaliar a importância de vários aspectos relacionados aos serviços de água e esgoto (em uma escala de 1 a 10, sendo 10 o mais importante), e os resultados são mostrados na figura. A importância média de "preços razoáveis" foi de 9,1 para todos os domicílios pesquisados. Isto é 0,1 a 0,3 abaixo da importância média de outros itens como estabilidade, qualidade, qualidade de vida pessoal e impacto ambiental.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

Figura 3.14 Importância dos aspectos dos serviços de água e esgoto

As famílias que atualmente recebem qualquer um dos serviços de água e esgoto da SABESP também foram questionadas sobre sua satisfação com as tarifas, cujos resultados são mostrados na Figura 3.15. Tanto no verão quanto nas outras estações, o número de domicílios que responderam "muito satisfeitos" e "satisfeitos" excedeu aqueles que responderam "insatisfeitos" e "muito insatisfeitos". Entretanto, o nível de satisfação foi ligeiramente menor no verão do que nas outras estações do ano.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

Figura 3.15 Satisfação com as tarifas de água e esgoto da SABESP

²⁶ Para estrutura tarifária de água e esgoto ver seção 3.6.1.

(2) Conscientização sobre aumentos de preços

De acordo com informações da pesquisa, 10,8% dos domicílios com serviços de água da SABESP estariam dispostos a pagar um aumento na tarifa por serviços de água se não houvesse cortes de água e boa pressão e qualidade da água, sendo o aumento médio de 7,7% acima do valor de referência. Em áreas onde os serviços de água já estão difundidos, a disposição de pagar por um adicional tende a ser ligeiramente superior à média de 13,3%, mas o aumento médio estava abaixo da média de 6,4% acima do valor de referência.

Os resultados sobre a disposição de pagar mais por serviços de esgoto são mostrados na Tabela 3.26. Observa-se que 12,2% dos domicílios que já recebem os serviços de esgoto da SABESP estariam dispostos a pagar a adicional na tarifa se isso melhorasse as condições ambientais em sua área, tais como a eliminação de odores de esgoto e a melhoria da qualidade da água nos rios e praias locais. O número foi de 7,2% em áreas de expansão de rede de coleta e conexão domiciliar (e, portanto, onde a coleta de esgoto fica em segundo plano). As residências nas comunidades próximas às praias (nos municípios de Peruíbe e Itanhaém) apresentavam uma disposição a pagar por adicional relativamente alta, representando 19,2% dos domicílios. Em geral, o adicional médio foi 10,4% acima do valor de referência da tarifa.

Por outro lado, para domicílios desprovidos de atendimento por coleta de esgoto SABESP a disposição para pagamento de tarifa foi de 26,9% dos domicílios, enquanto nas áreas sujeitas à extensão da tubulação de esgoto e conexão individual a disposição por pagamento abrangeu 27,6% dos domicílios. Já nas residências das comunidades ao longo da praia, todas elas elevadas, sugerindo um forte desejo por serviços de esgoto e vontade de conexão o percentual foi de 20,0%.

Tabela 3.26 Porcentagem de residências dispostas a pagar um extra por serviços de esgoto (%)

Área de Pesquisa	Domicílios atendidos por serviços de esgoto	Domicílios não atendidos por serviços de esgoto
Geral	12,2	26,9
Áreas para expansão de rede de esgoto e conexão domiciliar	7,2	27,6
Áreas próximas à praia	19,2	20,0

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

3.7 Resumo dos Desafios relacionados à Organização e às Finanças do Setor de Água e Esgoto na Área-Alvo

Com vistas a cumprir as metas de expansão previstas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), a nova Lei Nacional de Saneamento Básico (Novo Marco) de 2020 trouxe alterações ao setor de água e esgoto do país na estrutura e sistemas existentes até então. Na região da Baixada Santista é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) que, há tempos, presta os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em regime de concessão no âmbito da estrutura tradicional.

A SABESP construiu uma ótima estrutura de implementação de negócios e sua gestão também é estável. Com um sistema tarifário que garante a recuperação total dos custos e permite revisões tarifárias extraordinárias, somado ao fato de que o estado de São Paulo é um estado economicamente rico, daqui para frente a SABESP provavelmente continuará operando de forma estável. E com a gestão estável da SABESP, é altamente provável que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na região da Baixada Santista continuem melhorando. No entanto, com o novo sistema introduzido pelo Novo Marco e em meio à recente pandemia da COVID-19, podemos apontar os seguintes desafios e preocupações com relação à organização e às finanças do setor.

- Evitar o risco de deterioração da qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário decorrente do prolongamento da pandemia da COVID-19: Se a pandemia da COVID-19 se prolongar ainda mais, o fluxo de caixa poderá piorar e afetar os investimentos em manutenção e renovação das instalações. Embora isso seja por período limitado, até a revisão extraordinária ou a próxima revisão ordinária, em meio às incertezas de quando recuperará as vendas, resta o desafio de saber como a SABESP continuará suas atividades de investimento visando o futuro.
- Risco de a SABESP perder os contratos na licitação depois de terminado o contrato. O contrato com a cidade de São Paulo, que representa 44% da receita da SABESP, expirará em 2039. Além disso, os contratos da SABESP com os nove municípios da região da Baixada Santista vão expirar de 2044 a 2050. Caso a SABESP perca esses contratos nas licitações que serão realizadas ao término de cada contrato, se a transição para a nova concessionária não ocorrer de forma tranquila, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário aos cidadãos poderão ser afetados negativamente. Além disso, principalmente se perder o contrato com a cidade de São Paulo, isso representará um grande golpe nos negócios da SABESP, o que poderá afetar negativamente os serviços prestados nas demais cidades onde os contratos permanecerem²⁷.

²⁷ Por outro lado, com o Novo Marco a SABESP também ganhará a chance de participar de muitas licitações em todo o país. O novo sistema que promove a competitividade do mercado traz não apenas riscos de perder contratos, mas também boas oportunidades.

Capítulo 4 Situação Atual dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e da Situação de Implantação e Gestão Operacional das Instalações na Área-Alvo

4.1 Situação Atual dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na Área-Alvo do Estudo

4.1.1 Principais Indicadores referentes aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

(1) Indicadores referentes aos negócios em geral de abastecimento de água e esgotamento sanitário pela SABESP

A Tabela 4.1 mostra os principais indicadores relacionados aos negócios de abastecimento de água e esgotamento sanitário da SABESP e sua evolução¹. A SABESP em sua área de prestação de serviços tem um índice de atendimento em abastecimento de água de praticamente 100%, o que atende à meta de 99% estabelecida pelo Novo Marco para 2033. Por outro lado, no caso do esgoto, no final de 2020 o índice de cobertura era de 92%, o índice de atendimento era de 85% e o índice de economias conectadas ao tratamento de esgoto era de 76%, ainda abaixo das metas estabelecidas para 2033 pelo Novo Marco (de 90% para o índice de atendimento incluindo o tratamento de esgoto)².

Com relação à redução de perdas de água que a JICA apoiou por meio do “Projeto de Controle de Perdas de Água” e do “Projeto de Redução de Perdas de Água no Estado de São Paulo”, o índice de perdas com base no volume de água medido é atualmente de 27% e apresenta uma redução constante desde os 32% de 2016. No entanto, quando analisada pela quantidade de água perdida por ligação, o resultado é pior do que em 2016 e o nível atual de 263 litros/ligação/dia ainda tem margem para melhorias mesmo em termos de padrão de país em desenvolvimento³.

Por outro lado, a produtividade calculada a partir do número de funcionários e do número de ligações (número de ligações por funcionário)⁴ melhorou 30% nos cinco anos entre 2016 e 2020, sendo que o resultado atual de 1.453 ligações/funcionário é bastante alto mesmo em termos mundiais⁵.

¹ Vide Apêndice 4.1 para consultar todos os indicadores divulgados pela SABESP no Relatório de Sustentabilidade.

² É difícil comparar os níveis de serviço da SABESP com as metas de cobertura do PLANASB. Isso ocorre porque o indicador E2 referente a esgotamento sanitário do PLANASB (vide Tabela 3.2) permite incluir no numerador o número instalado de equipamentos de tratamento individual simplificado, como as fossas sépticas. Além disso, o indicador E4 referente ao tratamento de esgoto, também, refere-se ao percentual de esgoto coletado, diferente do indicador da SABESP (e do Novo Marco) que considera como índice de tratamento de esgoto o percentual do que foi tratado dentro o esgoto gerado na região, independentemente de ter sido coletado ou não. Para obter a definição dos indicadores referentes ao índice de cobertura das instalações, consulte a Seção 3.1.2 (3).

³ Consultar 4.2.7 para uma comparação de valores entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

⁴ “Número de Ligações” refere-se à soma de ligações de água e de ligações de esgoto.

⁵ A taxa da Manila Water das Filipinas, empresa frequentemente citada como exemplo de privatização bem-sucedida, foi de 493 ligações/funcionário em 2019 (1.191.448 ligações ÷ 2.412 funcionários) (cálculo feito pela Missão de Estudo com base no Relatório de Sustentabilidade de 2019 da Manila Water). Mesmo descontando o fato de que o “índice de atendimento” da Manila Water contabiliza apenas as ligações de água e que por isso sua produtividade fica menor comparada à forma de cálculo da SABESP, a produtividade da

Tabela 4.1 Indicadores referentes aos negócios em geral de abastecimento de água e esgotamento sanitário pela SABESP

INDICADORES	UNIDADE	2011	2016	2017	2018	2019	2020
INDICADORES DE ATENDIMENTO							
Índice de atendimento em água					Praticamente 100%*1		
Índice de cobertura em água	%				Praticamente 100%*1		
Índice de atendimento em coleta de esgoto	%	82	82	83	83	84	85
Índice de cobertura em coleta de esgoto	%	-	89	90	90	91	92
Índice de Economias Conectadas ao Tratamento de Esgoto	%	-	74	75	76	78	76
População residente atendida com abastecimento de água	milhões de habitantes	23,9	24,7	24,9	25,1	27,1	27,5
População residente atendida com coleta de esgoto	milhões de habitantes	20,5	21,3	21,6	21,8	23,8	24,3
Percepção positiva de satisfação do cliente	%	92	82	85	81	86	86
INDICADORES OPERACIONAIS							
Ligações de água	milhares	7.481	8.654	8.863	9.053	9.933	10.088
Ligações de esgoto	milhares	5.921	7.091	7.302	7.495	8.326	8.518
Extensão de rede de água	km	66.389	73.015	74.396	75.519	81.324	87.568
Extensão de rede de esgoto	km	45.073	50.097	50.991	51.788	55.983	59.660
ETA - Estações de tratamento de água	um	212	237	240	244	253	251
Poços	um	1.102	1.093	1.110	1.114	1.144	1.169
ETE - Estações de tratamento de esgoto	um	490	548	557	565	569	572
Perdas de água - faturamento*2	%	26	21	20	20	19	17
Perdas de água –micromedição*2	%	32	32	31	30	29	27
Perdas de água por ligação	litros por ligação por dia	395	208	302	293	285	263
Volume produzido de água	milhões de m ³	2.992	2.696	2.783	2.800	2.873	2.907
Volume micromedido de água no varejo	milhões de m ³	1.557	1.465	1.524	1.545	1.593	1.758
Volume faturado de água no atacado	milhões de m ³	297	227	257	263	83	50
Volume faturado de água no varejo	milhões de m ³	1.747	1.763	1.819	1.845	1.963	2.034
Volume faturado de esgoto	milhões de m ³	1.486	1.552	1.617	1.641	1.767	1.840
Número de empregados	un	14.896	14.137	13.672	14.449	13.945	12.806
Produtividade operacional	ligações/funcionário	900	1.114	1.182	1.145	1.309	1.453
INDICADORES AMBIENTAIS							
Consumo de eletricidade/m ³ de água produzida	kWh/m ³	0,64	0,67	0,68	0,73	0,72	0,76
Consumo de eletricidade/m ³ de esgoto tratado	kWh/m ³	0,43	0,43	0,46	0,45	0,47	0,43

Nota *1: A SABESP define como “Praticamente 100%” a situação com índice de cobertura de 98% ou mais e índice de atendimento de 95% ou mais.

Nota *2: A SABESP utiliza dois tipos de parâmetros para a quantidade de perdas de água ou percentual de água não faturada, um leva em conta o volume faturado e o outro, o volume micromedido. O parâmetro da micromedição baseia-se no volume consumido aferido no hidrômetro. Por outro lado, o parâmetro do faturamento toma como base a quantidade de água por faixas de consumo a ser cobrada do usuário. Em termos concretos, como é aplicada a categoria de "0 a 10 m³/mês" para usuários que utilizam pouca ou não tem consumo, o parâmetro do faturamento computará como "10 m³" mesmo que o volume consumido seja inferior.

Fonte: SABESP, Relatório de Sustentabilidade 2020 e Relatório de Sustentabilidade, 2015.

SABESP ainda é superior à da Manila Water. Vale ressaltar que o Departamento Metropolitano de Águas de Tóquio fez 2.076 ligações/funcionário (7.767.460 ligações ÷ 3.742 funcionários) (cálculo feito pela Missão de Estudo com base no Relatório Anual de Negócios do Departamento Metropolitano de Águas de Tóquio). Como a metrópole de Tóquio já concluiu o projeto de expansão, a produtividade tende a ser alta.

(2) Indicadores de atendimento na região da Baixada Santista

As Tabelas 4.2 e 4.3 mostram a expansão dos serviços de água e esgoto na região da Baixada Santista. No que diz respeito à situação de cobertura do serviço de abastecimento de água, há certa variação tanto no índice de cobertura como no índice de atendimento conforme a cidade, sendo que o índice de cobertura chega a 100% em três cidades, Mongaguá, Praia Grande e Santos, e o índice de atendimento chega a 100% em duas cidades, Praia Grande e Santos. As demais cidades também apresentam índices de cobertura e atendimento altos, mas nas cidades de Bertioga, Cubatão e Guarujá o índice de cobertura é relativamente baixo, de 90% ou menos. O principal motivo da discrepância entre o índice de cobertura e o índice de atendimento está no fato de que certo número de cidadãos não está conectado à rede de abastecimento de água da SABESP por possuir fontes próprias de água, como poços, etc.

Em relação ao esgoto, a cidade de Santos há muito atingiu quase 100% do índice de cobertura em coleta de esgoto, mas nas demais cidades a cobertura começou a se ampliar com o "Programa Onda Limpa", lançado em 2007. No entanto, o nível de ampliação varia entre as cidades, sendo que nas cidades de Bertioga, Cubatão e Itanhaém o índice de atendimento em coleta de esgoto ainda gira em torno de 60%. Isso é muito inferior à meta de cobertura do Novo Marco (de 90% para o índice de atendimento incluindo o tratamento de esgoto até 2033).

Tabela 4.2 Indicadores do Serviço de Abastecimento de Água da SABESP na Região da Baixada Santista

ANO	2020										
	Número de Ligações de Água*1						Número de Domicílios Conectados*1	Índice de Atendimento*2	Índice de Cobertura*2	Volume de Consumo Medido (m³/ano)	Volume de Consumo da Unidade (l/domicílio/dia)
ITEM	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Misto	Total					
Bertioga	24.407	1.286	37	150	311	26.191	35.639	82%	88%	4.839.196	372
Cubatão	27.418	1.930	176	169	381	30.074	39.451	82%	87%	6.961.028	483
Guarujá	63.477	4.500	328	266	1.686	70.257	99.456	78%	86%	13.422.474	370
Itanhaém	70.471	2.925	57	229	254	73.936	79.353	90%	95%	8.260.882	285
Mongaguá	38.791	1.635	86	152	208	40.872	50.225	93%	100%	4.515.866	246
Peruíbe	42.509	2.737	124	164	217	45.751	49.064	94%	99%	5.776.750	323
Praia Grande	102.736	6.935	207	333	1.455	111.666	238.509	96%	100%	23.614.451	271
Santos	54.767	11.275	769	505	860	68.176	210.345	95%	100%	37.438.552	468
São Vicente	78.984	4.912	388	424	758	85.466	130.166	91%	99%	19.252.149	405
Total	503.560	38.135	2.172	2.392	6.130	552.389	896.569	91%	97%	124.081.348	379

*1: O número de ligações corresponde ao número de instalações de abastecimento de água constituídas por tubulação de abastecimento de água e hidrômetro, e o número de domicílios conectados é a quantidade de domicílios que utilizam a água da SABESP através das instalações de abastecimento de água. Como há casos em que vários domicílios compartilham uma mesma instalação de abastecimento de água, o número de domicílios conectados é maior do que o número de ligações. A SABESP efetua a cobrança por hidrômetro, mas também tem conhecimento do número de domicílios que compartilham instalações de abastecimento de água.

*2 : O índice de cobertura é o percentual de domicílios que vivem em área com cobertura das instalações de abastecimento de água da SABESP com relação ao número de domicílios que vivem na área de serviço previsto no contrato da SABESP. O índice de atendimento é o percentual de domicílios conectados à rede de abastecimento de água da SABESP com relação ao número de domicílios que vivem na área de serviço previsto no contrato da SABESP.

Fonte: SABESP

Tabela 4.3 Indicadores do Serviço de Esgotamento Sanitário da SABESP na Região da Baixada Santista

Município	Número de Ligações de Esgoto	Número de Domicílios Conectados	Número de Domicílios dentro da Área de Serviço da SABESP	Índice de Cobertura de Esgotamento*1	Índice de Atendimento*2 (=Economias Conectadas com Tratamento de Esgoto*3)			
	2020	2020	2020	2020	2007	2018	2019	2020
Bertioga	14.017	24.571	40.166	62%	27%	53%	53%	59%
Cubatão	17.274	25.542	45.295	56%	34%	54%	56%	56%
Guarujá	51.917	113.691	136.631	87%	71%	82%	83%	87%
Itanhaém	34.448	45.851	76.590	54%	8%	54%	54%	54%
Mongaguá	32.286	45.590	50.461	85%	21%	86%	87%	85%
Peruíbe	35.320	37.250	45.068	83%	24%	83%	83%	83%
Praia Grande	67.409	195.899	233.376	83%	55%	79%	82%	83%
Santos	64.714	204.769	204.958	100%	97%	99%	99%	100%
São Vicente	67.885	116.761	137.384	85%	77%	82%	85%	85%
Total	385.270	809.924	969.929	83%	84%	79%	81%	83%

*1: Número de domicílios na área com sistema de esgotamento implantado disponível/número de domicílios total na área de serviço da SABESP.

*2: Número de domicílios conectados ao sistema de esgoto/número de domicílios na área de serviço da SABESP

*3: Na Baixada Santista todo o esgoto coletado é tratado nas estações de tratamento de esgoto.

Fonte: SABESP.

(3) Frequência das interrupções no abastecimento de água

Para aferir a regularidade do abastecimento de água da Região Sul da Baixada Santista, a SABESP utiliza-se do Índice de Reclamações de Falta d'Água – IRFA. Este indicador relaciona a quantidade de reclamações referentes à falta d'água com o nº ligações de água ativas da área monitorada, que pode ser de um bairro/setor ou da totalidade do município.

$$IRFA = \text{N}^\circ \text{ de Reclamações de Falta d'Água} / \text{Número de dias} * 1.000 \text{ Ligações de Água}$$

Conforme a Tabela 4.4, o número de reclamações sobre falta d'água ocorrem com mais intensidade durante a alta temporada de turismo (dezembro a fevereiro). A mesma tendência é observada nos municípios de Praia Grande e de Peruíbe que fazem parte do escopo deste pedido de financiamento.

Tabela 4.4 Índice de Reclamações por falta d'água por 1.000 Ligações (2018 e 2019)

Município	Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total	Média março a novembro
Praia Grande	2018	1,9	0,8	1,5	1,3	2,0	0,6	0,6	0,6	2,7	2,1	1,4	6,6	1,8	1,4
Peruíbe		3,0	0,7	5,3	1,2	0,6	2,5	1,3	1,8	2,5	2,9	3,8	13,2	3,2	2,4
RS		7,7	3,5	6,1	2,5	2,5	1,5	2,0	1,8	3,0	3,3	2,4	6,5	3,6	2,8
Praia Grande	2019	8,3	10,0	2,4	3,2	5,1	1,9	1,8	2,1	1,7	3,1	4,6	10,2	4,6	2,9
Peruíbe		18,0	9,1	6,9	21,0	19,0	2,7	0,8	0,7	1,0	1,5	0,9	12,0	7,8	6,1
RS		11,0	7,6	5,4	4,7	5,4	3,0	2,9	2,4	2,4	3,5	4,0	12,0	5,4	3,7

Fonte: SABESP.

Além disso, a SABESP espera que o projeto de reabilitação e expansão do subsistema Mambu-Branco em andamento e o projeto "Programa Água no Litoral", incluindo este projeto, reduzam o índice de

reclamações de interrupções nos meses de verão (dezembro e janeiro) nos municípios de Praia Grande e Peruíbe para a média atual de março a novembro.

(4) Tratamento de esgoto em residências sem conexões de esgoto

Os cidadãos em áreas com cobertura por esgotamento sanitário são obrigados a se conectar ao sistema de esgoto, conforme claramente estabelecido pelo Novo Marco. Entretanto, devido à existência de áreas sem cobertura de esgotamento, bem como à existência de residências não conectadas em áreas com cobertura, 40% das residências nos municípios mais povoados ainda não estão conectadas ao sistema de esgoto, como pode ser visto na Tabela 4.3.

Como indicado no capítulo 2.4.2 (2) 2), mais de 90% das residências não conectadas ao sistema de esgoto utilizam tanques sépticos individuais com sumidouros para infiltração de esgoto. A eliminação do lodo depositado nessas instalações é de responsabilidade de cada residência e é feita por empresas de remoção/coleta de lodo. Muitas dessas empresas encaminham o lodo para as estações de tratamento de esgoto SABESP, que gratuitamente o recebe e trata no mesmo processo do esgoto coletado. Entretanto, algumas empresas dispõem o lodo de forma ilegal e o sistema de esgotamento centralizado é essencial para resolver estes problemas ambientais.

A fim de promover as conexões de esgoto, a SABESP está oferecendo ligações gratuitas de esgoto para residências com baixa renda. Isto faz parte de um programa chamado "Se Liga na Rede", que inclui uma campanha de conscientização na qual especialistas visitam casas ou comunidades de baixa renda com alto contingente populacional para explicar os benefícios da ligação ao sistema de coleta de esgoto.

4.1.2 Consciência dos Cidadãos com relação aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Na pesquisa social realizada no âmbito do presente estudo na área-alvo do projeto, foram coletadas informações incluindo algumas perguntas questionando a consciência dos cidadãos com relação à situação atual dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da SABESP. Os resultados são mostrados a seguir⁶.

(1) Nível de satisfação com os serviços

A Tabela 4.5 e a Figura 4.1 mostram o nível de satisfação dos moradores na área beneficiária do componente de abastecimento de água do projeto. Muitas pessoas responderam "muito satisfeito" ou "satisfeito" para todos os itens, quais sejam, Pressão da Água, Estabilidade (Sem Falta d'Água) e Qualidade da Água, podendo-se dizer que o nível de satisfação é alto. Porém, no verão, o nível de satisfação caiu em todos os itens, com 36% dos domicílios respondendo estarem insatisfeitos ou muito insatisfeitos com a pressão da água, 20% com a estabilidade e 16% com a qualidade da água.

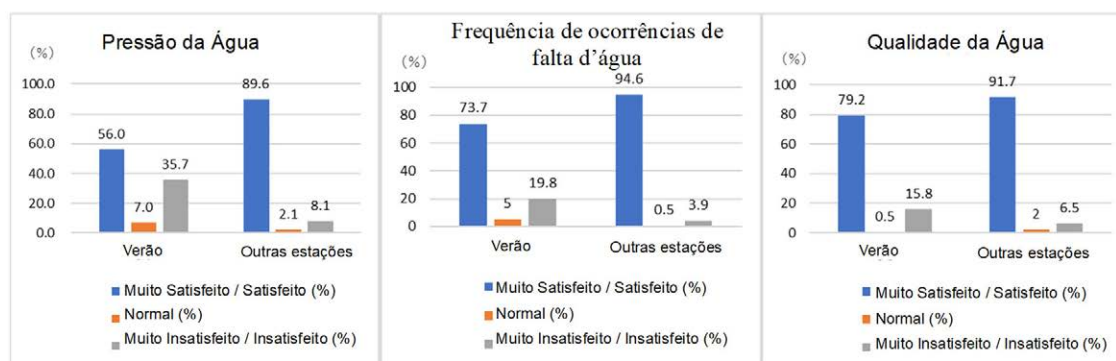
⁶ Consultar 2.4.1 para as áreas de amostragem e conteúdo da pesquisa social.

Tabela 4.5 Nível de Satisfação com o Serviço de Abastecimento de Água da SABESP por Estação do Ano

ITEM	Estação do Ano	Muito Satisfeito (%)	Satisfeito (%)	Normal (%)	Insatisfeito (%)	Muito Insatisfeito (%)	Não Responderam (%)
Pressão da Água	Verão	21,1	34,9	7,0	25,0	10,7	1,3
	Outras Estações	27,9	61,7	2,1	6,3	1,8	0,3
Frequência de ocorrências de falta d'água	Verão	25,5	48,2	5,2	13,3	6,5	1,3
	Outras Estações	29,2	65,4	0,5	3,4	1,0	0,5
Qualidade da Água	Verão	25,3	53,9	4,9	10,9	3,6	1,3
	Outras Estações	32,8	58,9	1,8	4,7	1,6	0,3

* Opinião de 1429 domicílios atendidos com abastecimento de água pela SABESP.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos (com base nos resultados da pesquisa social).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 4.1 Nível de Satisfação com o Serviço de Abastecimento de Água da SABESP por Estação do Ano

A Tabela 4.6 mostra o nível de satisfação dos domicílios atendidos com os serviços de esgotamento sanitário, atendimento em geral e tarifas da SABESP. Mais da metade dos entrevistados respondeu "Muito Satisfeito" ou "Satisfeito" em todos os itens, e cerca de 70% dos domicílios estavam satisfeitos na maioria dos itens. Para estes, a diferença sazonal não era tão nítida quanto no serviço de abastecimento de água.

Tabela 4.6 Nível de Satisfação com o Serviço de Esgotamento Sanitário, Tarifas etc. da SABESP

ITEM	Estação do Ano	Muito Satisfeito (%)	Satisfeito (%)	Normal (%)	Insatisfeito (%)	Muito Insatisfeito (%)	Não Responderam (%)
Serviço de Esgotamento Sanitário em Geral	Verão	25,6	46,8	7,7	8,5	10,1	1,3
	Outras Estações	29,6	47,1	5,6	7,0	9,5	1,3
Tarifa do Serviço	Verão	16,4	39,6	11,8	16,7	11,8	3,7
	Outras Estações	20,0	42,3	10,4	13,3	10,2	3,8
Atendimento em Geral	Verão	20,3	46,2	10,1	12,5	6,7	2
	Outras Estações	25,7	52,6	8,8	5,4	4,7	3,8

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos (com base nos resultados da pesquisa social).

(2) Expectativas com relação aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

Para entendermos quais aspectos dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário os moradores valorizavam, perguntamos o grau de importância que atribuíam a cada item. Os resultados são mostrados na Tabela 4.7. Quanto maior o número, maior a importância dada. Todos os itens tiveram pontuação extremamente elevada, de cerca de 9 pontos, mostrando que os moradores atribuem grande importância a todos os aspectos do serviço. Principalmente na área beneficiária do componente de abastecimento de água, o grau de importância dado pelos moradores para "água segura e gostosa" foi de 9,8, quase a nota máxima. Além disso, "abastecimento estável sem falta d'água" e "instalação de reservatórios que garantem abastecimento estável" também receberam pontuação alta, indicando que a necessidade de melhorar as instalações de abastecimento de água é grande.

Tabela 4.7 Grau de Importância de Aspectos Relacionados aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Avaliação de 0 a 10, sendo 10 extremamente importante)

Meta/Área	Serviço de Abastecimento de Água			Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário		Serviço de Esgotamento Sanitário		
	Água segura e gostosa	Abastecimento estável sem falta d'água	Instalação de reservatórios que garantem abastecimento estável	Tarifas Razoáveis	Reparo Rápido	Sem impacto negativo no meio ambiente	Oferta de padrão de vida limpo e de alta qualidade	Funções mantidas mesmo sob fortes chuvas
Área beneficiária do novo reservatório e das novas tubulações de água	9,8	9,3	9,4	9,3	9,2	9,5	9,5	9,5
Área beneficiária da expansão da rede de esgoto e ligações domiciliares	9,1	8,9	8,9	8,9	8,8	9,2	9,1	9,1
Área já coberta pelo sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	9,4	9,2	9,3	9,1	9,2	9,4	9,4	9,4
Geral	9,4	9,2	9,3	9,1	9,2	9,4	9,4	9,4

* Número de domicílios que responderam ao questionário: 1.469.

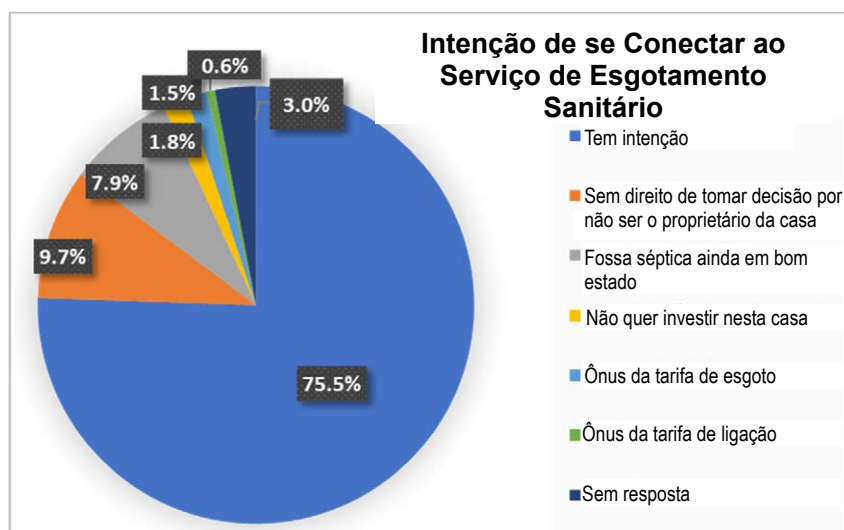
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos (com base nos resultados da pesquisa social).

(3) Consciência com relação ao serviço de esgotamento sanitário

Na área-alvo do projeto de expansão das tubulações de esgoto, 93,0% dos domicílios que atualmente não estão conectados à rede de coleta de esgoto da SABESP⁷ responderam que sua forma de tratamento de esgoto consiste no lançamento em fossas sépticas, 4,5% em poços de infiltração e alguns em fossas de drenagem, lavouras etc.

Quando questionados sobre a intenção de se conectar ao serviço de tratamento de esgoto, 75,5% disseram que gostariam de se conectar (quando se tornar possível receber o serviço), 9,7% disseram que não eram os proprietários da casa e não tinham poder de decisão e 7,9% disseram que não se conectariam porque a fossa séptica ainda estava funcionando bem. Entre as outras razões informadas estão "Sem intenção de investir na casa" (1,8%), "Ônus dos custos de ligação" (1,5%) e "Ônus da tarifa do serviço de coleta de esgoto" (0,6%), tendo sido poucos os domicílios que demonstraram hesitação em se conectar por motivos econômicos. Deve-se observar que atualmente o custo de conexão ao sistema de esgoto varia de R\$ 0 a R\$ 248 (dependendo da categoria e diâmetro) (ver Tabela 3.25). Além disso, há isenção de taxa de conexão para residências com baixa renda.

⁷ 331 domicílios não conectados ao sistema da SABESP responderam.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 4.2 Intenção de se Conectar ao Serviço de Esgotamento Sanitário

(4) Efeitos dos problemas relacionados com água

Perguntamos sobre a questão de como os problemas de água afetam suas vidas. Aproximadamente 31% dos entrevistados⁸ responderam que não foram particularmente afetados e as justificativas dadas foram "Não se sente incomodado", "Não há problema no abastecimento", "Possui caixa d'água", etc. No entanto, outras pessoas responderam que foram afetadas de alguma forma, sendo que o maior impacto para 28% dos entrevistados foi nas tarefas domésticas, principalmente para cozinhar e limpar a casa. Em seguida, para 23% o impacto foi na higiene e saúde pessoal, para 22% o impacto foi na estabilidade e qualidade de vida e 2% também tiveram impacto econômico. Quando questionados sobre o quanto isso afeta a autoestima e a sua vida social, 52% responderam que tem "grande impacto" e 11% que tem "pequeno impacto", tendo dado para perceber que o abastecimento de água seguro e estável afeta não só a vida prática, mas que, para muitas pessoas, constitui também um importante fator tanto em termos psicológicos quanto sociais.

(5) Comparação com a pesquisa de satisfação da SABESP

A SABESP realiza pesquisas de satisfação⁹ junto aos clientes de toda a sua área de atendimento. Comparamos esses resultados com a pesquisa social realizada.

1) Nível de satisfação com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da SABESP

A Tabela 4.8 mostra os resultados da pesquisa sobre o nível de satisfação com os serviços da SABESP. O nível de satisfação com os serviços da SABESP na região da Baixada Santista é alto no geral (85%),

⁸ Com base na resposta de 1.469 domicílios incluídos na pesquisa.

⁹ Em 2020 foram realizadas entrevistas por telefone com 14.133 amostras de domicílios que recebem apenas serviço de abastecimento de água ou que recebem serviços de abastecimento água e de coleta de esgoto em 373 municípios com os quais possui contrato de prestação de serviço. A avaliação é feita por cada unidade de negócios da SABESP, ou seja, são comparados os resultados por região de atuação a cargo delas. Como pode haver erros em função de diferenças nos métodos de pesquisa, nos quesitos e número de amostras com relação à presente pesquisa social e também porque as condições diferem, nem sempre será possível fazer uma comparação simples, mas apresentamos aqui como informação de referência.

sobretudo para o abastecimento de água, que supera o grau de satisfação com o esgotamento sanitário, atendimento e com a SABESP como um todo. No entanto, se comparados ao valor médio de toda a área de prestação de serviços da SABESP, os valores são inferiores em todos os itens. De modo geral, o nível de satisfação na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tende a ser menor do que nas regionais, mas a região da Baixada Santista, que se faz parte das regionais, apresenta resultado próximo à da RMSP.

Tabela 4.9 Nível de Satisfação com os Serviços de Água e Esgoto da SABESP (%)

Unidade	Nível de Satisfação com Abastecimento de Água	Nível de Satisfação com Esgotamento Sanitário	Nível de Satisfação com o Atendimento	Nível de Satisfação Geral
Média de toda a área de prestação do serviço	90	85	74	86
Média da Região Metropolitana de São Paulo	80	84	71	84
Média das regionais (toda a área exceto a RMSP ¹⁰)	92	88	80	88
Região da Baixada Santista	86	80	73	85

Fonte: Material da SABESP “ANÁLISE DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES, SABESP, EDIÇÃO 2020”.

Comparando este resultado com o resultado da pesquisa social (4.1.3 (1) acima), o nível de satisfação de 86% com o serviço de abastecimento de água é próximo à média¹¹ do nível de satisfação com a qualidade da água, estabilidade do abastecimento e pressão da água, de 88%, obtida como resultado da pesquisa social. O nível de satisfação com o esgotamento sanitário, de 80%, também, é próximo ao resultado de 76,0% da pesquisa social, sendo semelhante também ao fato de o nível de satisfação com o esgotamento sanitário ser inferior ao do de abastecimento de água.

2) Avaliação do atendimento da SABESP na Região da Baixada Santista

A Tabela 4.9 mostra os aspectos positivos e negativos de cada item de atendimento da SABESP na região da Baixada Santista, selecionados pelos clientes. Em primeiro lugar, no serviço de abastecimento de água, avaliações sobre a qualidade da água e a pressão da água surgiram tanto do lado positivo como do negativo. Acredita-se que isso ocorreu porque o modo como a pergunta foi formulada na pesquisa era tal que o respondente tinha que escolher os aspectos positivos e negativos dentro de um número limitado de opções exibidas previamente e, mesmo dentro da região da Baixada Santista, havia diferenças dependendo da cidade ou da comunidade e as avaliações dos entrevistados de diferentes cidades e comunidades acabaram se dividindo. Também nos resultados da pesquisa social, embora poucas, algumas pessoas responderam estar insatisfeitas ou muito insatisfeitas com a qualidade da água, a estabilidade do abastecimento e a pressão da água no tocante ao serviço de abastecimento de água principalmente no verão, o que é consistente com os resultados da pesquisa da SABESP. Fora isso, a pouca ocorrência de falta d'água foi apontada como um ponto positivo e o excesso de cloro, como um ponto negativo. Pelos resultados da pesquisa social não foi verificada qualquer indicação sobre a concentração de cloro.

No serviço de esgotamento sanitário, o tratamento e o não entupimento das tubulações de esgoto foram apontados como aspectos positivos, enquanto o transbordamento de esgoto, os entupimentos e o mau cheiro foram considerados como negativos. Também na pesquisa social os vazamentos de esgoto, o mau

¹⁰ Incluída a região da Baixada Santista.

¹¹ O valor médio anual foi calculado a partir dos resultados da Tabela 4.4 e da 4.5, considerando verão os dois meses de dezembro a janeiro.

cheiro e os entupimentos foram citados em algumas áreas.

No que diz respeito ao atendimento em geral, todos os aspectos, quais sejam, a resposta rápida, a resolução dos problemas e a qualidade do serviço, figuraram tanto como aspectos positivos como negativos.

Tabela 4.9 Fatores Positivos e Negativos da SABESP

	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Abastecimento de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade da água (boa) • Falta d'água (pouca ocorrência) • Pressão da água (boa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade da água (ruim) • Excesso de cloro • Pressão da água (baixa)
Esgotamento Sanitário	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento • Sem entupimentos • Resolução dos problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Escoamento de esgoto • Entupimento do esgoto • Mau cheiro
Atendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta rápida • Resolução dos problemas • Qualidade do atendimento (alta) 	<ul style="list-style-type: none"> • Não resolução dos problemas • Falta de agilidade • Qualidade do atendimento (baixa)

Fonte: Material da SABESP "ANÁLISE DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES, SABESP, EDIÇÃO 2020".

3) Imagem da SABESP

A pesquisa de satisfação da SABESP também questionou sobre a imagem da SABESP. A Tabela 4.10 mostra o resultado extraído da pesquisa.

Tabela 4.10 Imagem da SABESP (%)

	Confiança	Respeito	Modernidade	Competência	Comunicação	Foco na missão	Ação Social	Consideração Ambiental
Geral	73	71	68	77	68	83	69	62
Região da Baixada Santista	75	73	65	77	71	81	71	66

Fonte: Material da SABESP "ANÁLISE DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES, SABESP, EDIÇÃO 2020".

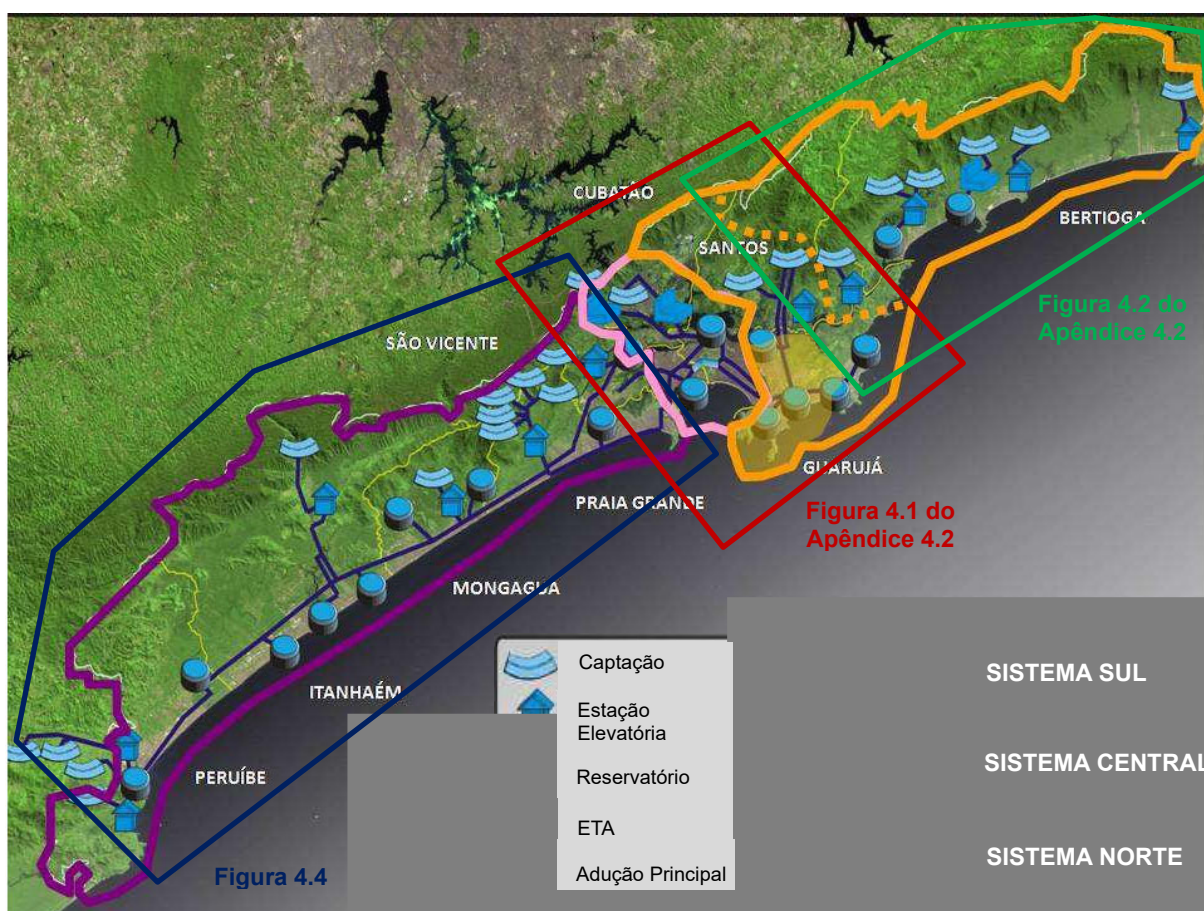
Destas, o percentual de pessoas que têm a imagem de que a SABESP realiza ações sociais ou que tem consideração ambiental foi respectivamente de 71% e 66%, valores mais baixos quando comparados com os demais aspectos (por exemplo, confiança 75%, foco na missão 81%, competência 77%), o que pode ser analisado também como uma demanda dos clientes com relação à SABESP no sentido de que mais esforços sejam envidados em termos de ação social e consideração ambiental. Conforme mostrado no Capítulo 2, Seção 2.4.2 (2) 3) deste relatório, de acordo com o resultado da pesquisa social 74,1% dos domicílios responderam que "tem interesse ecológico no meio ambiente local, especialmente na qualidade da água dos rios e mares", o que mostra que os moradores da referida região têm grande interesse pelo meio ambiente. Pode-se dizer que isso condiz com os resultados da pesquisa da SABESP.

4.2 Situação Atual de Implantação e Gestão Operacional das Instalações do Serviço de Abastecimento de Água na Área-Alvo do Estudo

4.2.1 Visão Geral do Sistema de Abastecimento de Água

(1) Dados Básicos dos Três Sistemas e Instalações de Água Existentes

Conforme mostrado na Figura 4-3, o sistema de abastecimento de água para as nove cidades da região de Baixada Santista está subdividido em três sistemas: o Sistema Sul (5 cidades: Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande e a área continental de São Vicente), o Sistema Central (3 cidades: Santos, a área insular de São Vicente e Cubatão) e o Sistema Norte (2 cidades: Guarujá e Bertioga).



* Para detalhes dos trechos inseridos nos polígonos, vide a Figura 4.2 e as Figuras 4.1 e 4.2.do Apêndice 4.2.

Fonte: Termo de Referência para elaboração do projeto básico da ampliação da reservação e das interligações de adutoras e redes de distribuição de água tratada dos sistemas de abastecimento de água das regiões centro e sul da região metropolitana da Baixada Santista nos municípios de São Vicente e Praia Grande.

Figura 4.3 Croqui Geral do Sistema Hídrico da Baixada Santista

A Tabela 4.11 mostra os dados básicos relacionados ao sistema de abastecimento de água de cada cidade,

e a Figura 4.4 mostra o mapa de distribuição das instalações do Sistema Sul, que é o alvo deste projeto¹².

Tabela 4.11 Informações Básicas do Sistema de Abastecimento de Água na Região-Alvo

ITEM	Sistema Sul					Sistema Central				Sistema Norte			Total Baixada Santista
	Peruíbe	Itanhaém	Mongaguá	Praia Grande	Total	São Vicente*	Cubatão	Santos	Total	Guarujá	Bertioga	Total	
População abastecida (pessoas)	65.871	98.161	54.195	314.151	532.378	345.686	117.861	428.188	891.735	315.078	39.823	354.901	1.779.014
Número de hidrômetros instalados (domicílios)	44.794	72.494	39.433	109.967	266.688	84.971	29.962	68.068	183.001	68.888	25.852	94.740	544.429
Número de ligações domiciliares (domicílios)	47.952	77.746	48.431	235.261	409.390	129.569	39.217	208.860	377.646	131.284	35.275	166.559	953.595
Extensão da tubulação das adutoras (m)	26.402	101.715	15.000	36.625	179.742	65.534	14.000	109.110	188.644	46.824	27.815	74.639	443.025
Extensão da tubulação de distribuição de água (m)	515.392	860.343	410.552	967.636	2.753.923	825.120	241.217	1.294.932	2.361.269	794.415	329.799	1.124.214	6.239.406
Reservatório de água tratada (quant.)	5	8	3	4	20	23			23	14	21	35	82
Capacidade do reservatório de água tratada (m ³)	15.500	26.850	20.000	50.000	112.350	70.750	6.900	87.790	165.440	50.500	26.910	77.460	355.250
Volume de água tratada / Capacidade do reservatório de água tratada (tempo)	15,7	17,7	19,4	11,6	14,3	12,3	4,1	15,0	12,4	9,0	23,2	11,5	12,7
Estação Elevatória das adutoras (quant.)	1	3	-	-	4	-	1	-	1	1	5	6	11
Estação Elevatória de água tratada (dentro das ETAs) (quant.)	1	7	1	4	13	5	3	5	13	8	6	14	40
Estação Elevatória intermediária (quant.)	-	-	-	-	0	2	-	9	11	5	4	9	20
Perdas (L/dia)	183	134	147	271	735	607	564	230	1.401	634	248	882	3.018
Índice de atendimento (%)	94	89	93	96	372	90	84	95	269	77	81	158	799
Volume de água tratada (m ³ /mês)	710.922	1.089.141	742.111	3.101.509	5.643.683	4.148.718	1.197.281	4.207.045	9.553.044	4.048.040	837.965	4.886.005	20.082.732
Volume de água faturada (m ³ /mês)	477.257	686.852	374.137	1.965.257	3.503.503	1.602.565	580.918	3.114.859	5.298.342	1.518.096	401.754	1.919.850	10.721.695
Percentual de água não faturada (%)	32,9%	36,9%	49,6%	36,6%	37,9%	61,4%	51,5%	26,0%	44,5%	62,5%	52,1%	60,7%	46,6%

Nota: Dados sobre perdas de água, índice de atendimento, tratamento de água e faturamento de água, são todos de 2019.

* O município de São Vicente está dividido no Sistema Sul (porção continental) e no Sistema Central (porção insular). Nesta tabela, toda a cidade de São Vicente, incluindo as áreas continentais, está incluída no sistema central por conveniência, a fim de mostrar o estado das instalações em cada cidade.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na “Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de água e Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2021” (Relatório da revisão do plano diretor em desenvolvimento).

De acordo com a Tabela 4.11, o percentual de água não faturada é alto, sendo de 46,6% para toda a

¹² Consulte o Apêndice 4.2 para visualização de mapas das instalações dos sistemas Central e Norte.

região (37,9% no Sistema Sul, 44,5% no Sistema Central e 60,7% no Sistema Norte). Além disso, embora o volume dos reservatórios de água tratada seja adequado porque são garantidas 12 horas ou mais em cada sistema, quando visto por cidade constata-se que apenas na cidade de Cubatão ele é extremamente baixo, com volume apenas para 4,1 horas.



Fonte: SABESP.

Figura 4.4 Croqui Detalhado do Sistema Hídrico da Baixada Santista (Sistema Sul)

(2) 14 Subsistemas

Conforme mostrado na Tabela 4.12, os três sistemas – Sul, Central e Norte – têm quatorze (14) subsistemas com um conjunto de instalações que vão desde a purificação até a distribuição de água. São sete subsistemas no Sistema Sul, um no Sistema Central e seis no Sistema Norte, todos com mananciais de águas superficiais.

Tabela 4.12 Subsistemas da Região da Baixada Santista e Volume Autorizado para Captação de Água, Capacidade de Tratamento e Volume de Água Utilizável

Município	Subsistema	Número do Ponto Selecionado*6	Nome do Rio	Volume Autorizado para Captação de Água (l/s)	Capacidade de Tratamento (l/s)	Q _{7,10} (l/s)*7
Peruíbe	Guaraú	1	Ribeirão do Cabuçú	224	250	58
		2	Ribeirão Quatinga	88		34
		3	Ribeirão São João	31		14
			Total	343		106
	Guarauzinho	4	Ribeirão Guaraú	18	25	13
Itanhaém	Mambú-Branco	5	Rio Mambú (já implantado)	600	1.600/ 3.200*3	1.301
		31	Rio Branco*3	2.600		3.980
			Total	3.200		5.281
	Moenda/ Matão (fora de operação: desativada)	6	Ribeirão Moenda 1	21	-	11
		7	Ribeirão Moenda 2	17		9
		8	Ribeirão Matão	22		10
			Total	60		30
Mongaguá	Antas	9	Rio Mongaguá ou Mineiro	92	90	52
Praia Grande	Melvi	10	Córrego do Soldado	384	1.600	86
		11	Córrego da Serraria	230		51
		12	Ribeirão Laranjal	178		52
		13	Ribeirão Lambari	89		32
		14	Ribeirão Guariúma	268		80
			Total	1.149		301
São Vicente	Itú	15	Córrego Itú	140	200	24
		15a	Córrego Itú - Captação Bueno	-		11
		15b	Afl. do Cór. Itú - Captação Sarita	-		5
			Total	140		40
Santos, área insular de São Vicente, Cubatão	Sistema Integrado (integrando Pilões e Cubatão)	18	Rio Cubatão (Sub-Álvea)*1	2.083	4.200 /5.500*4	969
		-	Rio Cubatão (ETA-3 Cubatão)*2	2.500		81
			Cubatão Total	4.583		1.050
		19	Rio Pilões	300	600	262
		20	Rio Passareúva	200		128
			Pilões Total	500		390
Guarujá	Jurubatuba	16	Rio Jurubatuba	1.550	2.000 /2.500*5	404
		17	Rio Jurubatuba Mirim	450		128
			Total	2.000		532
Bertioga	Caruara	21	Rio do Macuco	22	180	27
	Furnas/ Pelaes	22	Ribeirão das Furnas	62		50
		23	Córrego Pelaes	58		40
		Total	120	90		
	Itapanhaú	24	Rio Itapanhaú	418	220	1.565
	São Lourenço	25	Ribeirão São Lourenço	36,25	25	23
	Boracéia	26	Afl. do Ribeirão Pedra Branca	90	90	44

- *1 Rio Cubatão (Sub-Álvea): não considera as bacias que ficam na área de captação dos rios Pilões e Passareúva.
- *2 Rio Cubatão ((ETA-3 Cubatão): consulte a bacia até a seção Sub-alvea. Não considera a vazão da Usina Henry Borden (vazão transferida da Billings).
- *3 Rio Branco: excluída a bacia do Rio Capivari.
- *4 Capacidade da ETA a ser aumentada para 5.500 l/s).
- *5 Previsão de expandir para 2.500 l/s em 2024.
- *6 Os números dos pontos selecionados correspondem ao Apêndice 4.3.
- *7 Vazão mínima com sete dias de duração e tempo de retorno de dez anos (Q7-10). Indicador da reserva de recursos hídricos

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na “Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de água e Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2021” (Relatório da revisão do plano diretor em desenvolvimento).

A região da Baixada Santista está localizada nas encostas da Serra do Mar até o Oceano Atlântico, assim as cidades se desenvolveram de forma linear ao longo da costa. Por outro lado, o sistema de abastecimento de água foi desenvolvido tendo como mananciais os rios que descem da Serra do Mar. Do final do século XIX até meados do século XX, as cidades usavam água bruta de alta qualidade de córregos e nascentes próximos e o sistema de abastecimento de água era de pequeno porte, com processo de tratamento de água constituído apenas de desinfecção e fluoretação. Com o aumento da população, o sistema foi gradualmente aumentando de porte e as instalações de abastecimento de água foram sendo expandidas até se tornarem de larga escala, incluindo processos de tratamento em instalações de filtração, etc.

A primeira instalação de abastecimento de água desenvolvida na região da Baixada Santista foi a estrutura de captação de água do Rio Pilões, do subsistema do Sistema Integrado da Região Central que inclui as cidades de Santos e Cubatão, construída em 1898. Posteriormente, em 1936, foi construída a Estação de Tratamento de ETA Pilões. O sistema de abastecimento de água de Cubatão é um dos primeiros grandes sistemas de abastecimento de água, tendo começado a operar em 1964 com uma capacidade de 1.800 l/s e expandido para os atuais 4.200 l/s (5.500 l/s, limitados pela capacidade de captação).

Foi somente quando o epicentro do desenvolvimento foi deslocado das cidades de Santos e Cubatão para o sul que foi implantado o subsistema Mambu-Branco, o primeiro sistema de abastecimento de água de grande porte no Sistema Sul e que é alvo do presente Projeto. O sistema foi inicialmente implantado com 820 l/s, mas vem sendo expandido como subsistema Mambu-Branco para atender ao rápido desenvolvimento dos últimos anos. O desenvolvimento do subsistema Mambu-Branco foi planejado em duas fases, sendo que a capacidade de instalação foi planejada em 1.600 l/s tanto para a primeira como para a segunda fase. A primeira fase já foi concluída em 2013 e encontra-se em operação e as obras da segunda fase estão em cerca de 70% (em setembro de 2021), com conclusão prevista para 2022.

A região Norte está menos exposta à escassez de água do que as regiões Central e Sul, e possui um índice de atendimento pela SABESP um pouco menor (inferior a 90%), uma vez que alguns domicílios são abastecidos por fontes próprias como poços. No entanto, em 2011, houve relatos de escassez de água, momento no qual foi implementada a transposição de reforço a partir do Sistema da região Central.

(3) Visão geral do atual equilíbrio entre oferta e demanda na região da Baixada Santista

Na região da Baixada Santista a demanda de água aumenta significativamente em janeiro-fevereiro, no verão, quando a população flutuante se concentra principalmente para lazer marinho, sendo que a demanda de água atinge seu pico nos últimos dias do ano¹³. Essa época corresponde à estação chuvosa e a quantidade de recursos hídricos é abundante em comparação com outros períodos. Por outro lado, na estação seca do inverno, tanto a quantidade de recursos hídricos quanto a demanda de água apresentam uma grande redução.

As instalações solicitadas no âmbito do Empréstimo ODA fazem parte do Sistema Sul¹⁴. Tendo em vista limitações nos mananciais dos subsistemas convencionais, a cidade de Praia Grande, que apresentou um rápido desenvolvimento nos últimos anos, está tendo seu abastecimento complementado pelo sistema Integrado da região Central, no qual a escassez de água é relativamente baixa. Conforme descrito abaixo no item 4.2.2 (2), a principal instalação de abastecimento de água do subsistema do Sistema Integrado, a ETA Cubatão, está localizada a jusante de uma usina hidrelétrica, e a água usada para a geração de energia é a água transposta da represa Billings (município de São Paulo). Essas vazões de água transpostas, após a geração de energia (volume de água usado na geração de energia), têm grande parcela de contribuição na capacidade de tratamento de água, mas como a transposição é variável, aumentando ou diminuindo dependendo da demanda elétrica, são necessárias obras para garantir a captação de volume constante para aproveitamento da capacidade de tratamento de água. Visando permitir a operação eficiente do sistema com capacidade de tratamento de 5,5 m³/s, a SABESP planeja iniciar um estudo¹⁵ para analisar melhorias no sistema de captação e tratamento da água como um todo.

Na época do PD2011 (abordado abaixo), o Sistema Sul dependia muito do subsistema do Sistema Integrado acima mencionado para lidar com a escassez no abastecimento de água associada ao crescente aumento na demanda de água. Portanto o "Subsistema Mambu-Branco" de grande porte está sendo implementado para ser o principal manancial para abastecer uma ampla área que se estende da região Sul à Central, desde Peruíbe até Praia Grande e São Vicente (parte continental). O plano é que os subsistemas existentes do Sistema Sul, de cada uma das cidades localizadas ao longo do litoral, sejam conectados a este subsistema. O alvo do presente projeto são as instalações de abastecimento de água para a cidade de Peruíbe e para a cidade de Praia Grande, localizadas respectivamente na extremidade sudoeste e na extremidade nordeste do Subsistema Mambu-Branco. Vale ressaltar que, embora o Subsistema Mambu-Branco vá melhorar significativamente a capacidade de abastecimento de água, se considerado o aumento da demanda de água no futuro, acredita-se que, mesmo após a sua conclusão, a cidade de Praia Grande ainda continuará precisando ter o seu abastecimento de água suprido pelo Sistema Central.

Na região Norte, em 2011, o município de Guarujá também enfrentou escassez no abastecimento de água de até 687 l/s no verão e recebeu 250 l/s de água complementados pelo Sistema Central. Por conta disso, depois do PD2011 foi planejada a expansão do Subsistema Jurubatuba, que está atualmente em

¹³ Sobre previsão da demanda de água, vide 5.4.2.

¹⁴ Vide o escopo do projeto solicitado em 5.4.3.

¹⁵ Diagnóstico, Estudo de Alternativas, Concepção e Anteprojeto para Ampliação da Captação e Tratamento de Água da Estação de Tratamento de Água ETA do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Cubatão

fase de execução¹⁶.

Com relação ao município de Bertioga, no estudo de 2016¹⁷ foi planejada e estão sendo executadas obras de ampliação dos subsistemas Itapanhaú e Boracéia e de manutenção a capacidade existente dos subsistemas Caruara, Furnas/Pelaes e São Lourenço. Além disso, para o subsistema Furnas-Pelaes está em andamento um projeto de interligação com o subsistema Itapanhaú, que possui maior disponibilidade de recursos hídricos.

No momento, em anos normais, a região de Baixada Santista como um todo tem sido capaz de fornecer água em quantidade suficiente sem qualquer restrição no abastecimento de água. No entanto, como mencionado acima, existem algumas áreas que já sofrem pontualmente de escassez de água, sendo evidente que, com o volume de água atual, não será possível atender a aumentos na demanda de água no futuro. Portanto, é preciso construir estações de tratamento de água adicionais ou fortalecer o sistema de interligação entre os subsistemas, o que já vem sendo planejado e executado.

(4) Plano Diretor de Abastecimento de Água e a quantidade de recursos hídricos da região da Baixada Santista

O primeiro Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista, formulado em 1995, para fortalecer o sistema de abastecimento de água na referida região foi atualizado conforme descrito abaixo. Contudo, vale ressaltar que a renovação atualmente em curso está programada para terminar em 2022 e que, atualmente, o desenvolvimento das instalações de abastecimento de água ainda está sendo levado adiante com base no Plano Diretor atualizado de 2011.

- Plano Diretor atualizado de 2011: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (doravante referido como “PD2011”)
- Plano Diretor atualmente sendo atualizado: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água e Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2021 (no prelo) (doravante referido como “PD2021”).

O PD2011 fez um levantamento das reservas de recursos hídricos da área-alvo e avaliou as reservas hídricas de 40 pontos de captação existentes e planejados como mananciais para o abastecimento de água¹⁸. Nessa avaliação foram utilizados no tocante ao volume de água disponível a “vazão mínima com sete dias de duração e tempo de retorno de dez anos (Q7-10)¹⁹” e a “vazão de 95% da vazão de 7 dias (Q95)²⁰”. Por outro lado, para a demanda de água foi adotada a demanda de água no verão (janeiro-fevereiro) de cada cinco anos, de 2010 a 2050.

Nem todos os subsistemas da região da Baixada Santista têm construído sistema de abastecimento de água totalmente independente para cada manancial (= bacia hidrográfica) e alguns deles transferem água

¹⁶ Expansão da Estação de Tratamento de Água de Jurubatuba: prevista para início de operação em 2021. Novo Reservatório de Água Bruta de Cava da Pedreira: em licitação, a partir de setembro de 2021.

¹⁷ Serviços de Engenharia Consultiva para Elaboração de Estudos e Projeto Executivo de Ampliação dos Sistemas de Abastecimento de Água Bertioga – Centro e Itapanhaú, no município de Bertioga, 2016.

¹⁸ Consulte o Apêndice 4.23 para ver o mapa de distribuição das bacias hidrográficas e para detalhes sobre a avaliação das reservas de recursos hídricos realizada no PD2011.

¹⁹ Vazão mínima que ocorre com uma probabilidade de cerca de uma vez a cada 10 anos obtida a partir do cálculo de probabilidade (probabilidade sem excesso) com base em dados da vazão média de 7 dias consecutivos.

²⁰ Da mesma forma, com base em dados da vazão média de 7 dias consecutivos, a vazão que não será inferior à vazão mínima em 95% do tempo (355 dias em um ano).

entre as bacias e, com isso, eliminam ou mitigam desequilíbrios pontuais entre as reservas hídricas e a demanda em toda a região.

Os resultados da avaliação do equilíbrio entre oferta e demanda de água feita no PD2011 são apresentados na Tabela 4.12. Nessa tabela foram extraídos como volume de abastecimento de água necessário (volume de água a ser utilizado: lado da demanda) o volume autorizado e a capacidade de tratamento de cada instalação de captação de água, e como volume das reservas hídricas (volume de água disponível para uso: lado da oferta) a “vazão mínima com sete dias de duração e tempo de retorno de dez anos (Q₇₋₁₀)” e feita a sua comparação. Conforme se observa na Tabela 4.12, com exceção dos subsistemas Mambu-Branco e Itapanhaú, o volume autorizado para captação e a capacidade de tratamento de cada subsistema são iguais ou superiores à reserva de recursos hídricos. Ou seja, na região da Baixada Santista as instalações de captação e tratamento de água estão planejadas com capacidade que toleram vazão mínima com tempo de retorno de dez anos. Assim, no caso de uma estiagem de 10 anos de recorrência, não será possível atender às vazões planejadas de captação/ tratamento, resultando em escassez no abastecimento de água.

4.2.2 Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Tratamento de Água

(1) Situação de Implantação das Instalações de Tratamento de Água

A Tabela 4.13 mostra uma lista das instalações de tratamento de água da SABESP existentes na região da Baixada Santista. O alvo do presente Projeto são as instalações de distribuição de água para as cidades de Peruíbe e Praia Grande, cujos mananciais são a ETA Mambu-Branco e ETA Melvi, onde atualmente estão sendo executadas obras de expansão para ampliar a capacidade de tratamento de água para 3.200 l/s.

Tabela 4.13 Especificações das Instalações de Tratamento de Água Existentes

Manancial		Sistema de Tratamento de Água (em 2011)		Situação Atual	
Município	Estação de Tratamento / Nome do Rio	Tipo de Tratamento	Capacidade de Produção (l/s)	Tipo de Tratamento	Capacidade de Produção (l/s)
Peruíbe	Guaraú-Peruíbe	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	180	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	250
	Guaraúzinho-Guarau	Desinfecção, Fluoretação	18	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	25
Itanhaém	Mambú-Branco	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH (instalação existente Mambu)	820	Precipitação, Coagulação e sedimentação, Floto-Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	1.600/ 3.200* ¹
Mongaguá	Antas	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	76	Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	90
Praia Grande	Melvi	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	773	Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação (com plano de implantar	1.600

Manancial		Sistema de Tratamento de Água (em 2011)		Situação Atual	
Município	Estação de Tratamento / Nome do Rio	Tipo de Tratamento	Capacidade de Produção (l/s)	Tipo de Tratamento	Capacidade de Produção (l/s)
				instalação de filtração)	
São Vicente	Itú	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	113	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	200
Santos, São Vicente, Cubatão	Pilões	Coagulação e Sedimentação, Filtração	600	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	600
	Cubatão	Coagulação e Sedimentação, Filtração	3.950	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	4.200/ 5.500*2
Guarujá	Jurubatuba	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	1.083	Coagulação e sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	2.000/ 2.500*3
Bertioga	Caruara	Desinfecção, Fluoretação	22	Filtração, Desinfecção, Fluoretação	25
	Furnas/ Pelaes	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	120	Coagulação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	180
	Itapanhaú	Membrana UF	130	Módulo 1: 120 l/s: Bacia de Sedimentação, Coagulação e Sedimentação, Filtração, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação Módulo 2: 100 l/s: Membrana UF	220
	São Lourenço	Desinfecção, Fluoretação	25	Acréscimo de Membrana UF	25
	Boracéia	Desinfecção, Fluoretação, Correção de pH	58	Coagulação, Filtração por pressão, Desinfecção, Correção de pH, Fluoretação	60

*1 O volume máximo de captação na entrada existente do Mambú é de 820 l/s. A capacidade de tratamento planejada para o sistema Mambú-Branco (as instalações objeto do Empréstimo ODA ficarão localizadas na extremidade deste sistema) será, ao final, de 3.200 l/s (com previsão de conclusão em 2022), sendo que 1.600 l/s foram concluídos em 2013 na Fase 1.

*2 As principais instalações de tratamento de água (floculação e sedimentação, filtração) já expandiram para 5.500 l/s. O misturador rápido e o equipamento de tratamento de lodo têm capacidade de 4.200 l/s.

*3 A capacidade será expandida para 2.500 l/s.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na "Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de água e Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2021" (Relatório da revisão do plano diretor em desenvolvimento).

À época da preparação do PD2011 em 2011, das 14 estações de tratamento de água existentes, à exceção de três (Cubatão, Pilões e Itapanhaú), todas as demais realizavam apenas o tratamento simples da água (desinfecção, correção do pH e fluoretação); O PD2011 então tinha planejado reforma ou ampliação para todas as ETAs, incluindo todas as instalações de floculação/sedimentação e de filtração ou ambas. Acredita-se que isso se deve ao fato de que, com a promulgação da Portaria nº 518 de 2004 e da Portaria nº 2.914/2011 (Ministério da Saúde), que exigiram melhorias no tratamento de água, foram demandados aprimoramentos nas instalações de tratamento de água independentemente de serem novas instalações ou instalações já existentes.

Dentre os processos de tratamento de água mostrados na Tabela 4.13, embora esteja prevista a

implantação de instalações de filtração na ETA Melvi, que abastece a cidade de Praia Grande, atualmente ela é a única na área alvo em que o processo de filtração não está sendo realizado. Por esse motivo, há desconformidade em relação ao artigo 23 da Portaria nº 518, que estabelece que “Toda água para consumo humano suprida por manancial superficial deve incluir tratamento por filtração”.

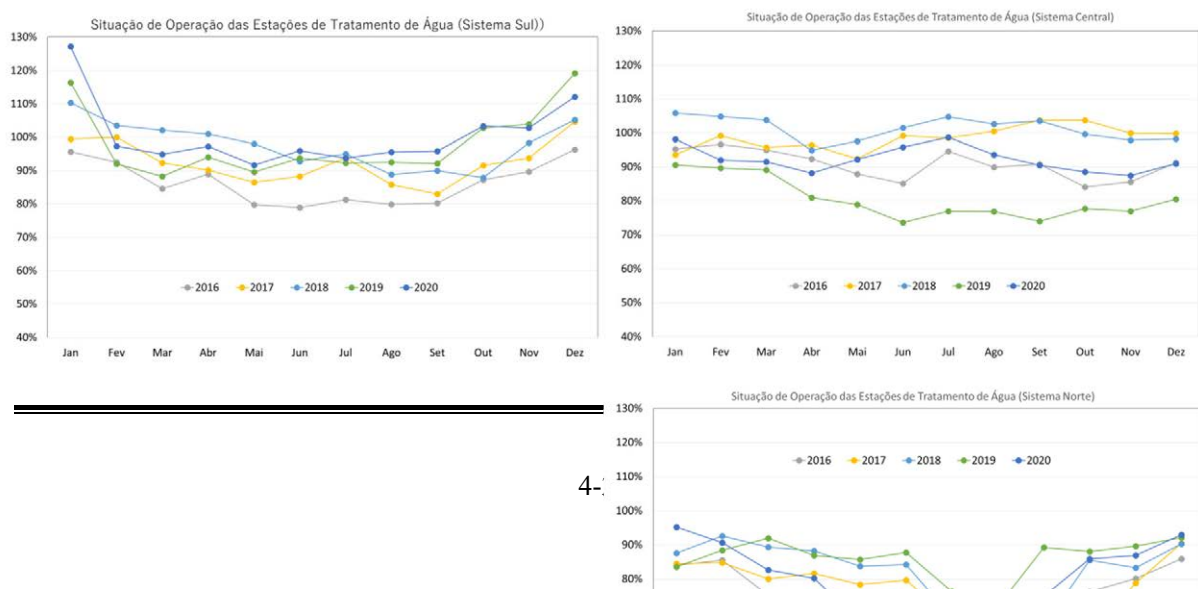
(2) Situação de Operação das Instalações de Tratamento de Água

Devido às mudanças na bacia hidrográfica, o Rio Cubatão, que é um dos mananciais, recebe águas desviadas da Represa Billings, da cidade de São Paulo, após a geração de energia hidrelétrica. A represa Billings é poluída por receber esgoto não suficientemente tratado do município de São Paulo e essa água poluída acaba se misturando na Usina Hidrelétrica Henry Borden, a jusante da qual a Estação de Tratamento de Água de Cubatão capta água. Com isso, a água tratada nessa ETA costumava apresentar coloração e odor fétido. Entretanto, o tratamento da água está agora devidamente implementado e uma alta taxa de conformidade com os padrões de qualidade da água foi alcançada, como descrito abaixo na seção 4.2.5 (3).

Na Figura 4.5 está representada graficamente a taxa de operação das estações de tratamento de água, separadamente para cada um dos sistemas sul, central e norte, calculada com base nos registros mensais de operação de 2016 a 2020 e na capacidade de tratamento de água de cada ETA, obtidos da SABESP.

Os sistemas sul e central, cuja capacidade de abastecimento de água é mais restrita do que o sistema norte, ficam sobrecarregados de dezembro a fevereiro, no verão, havendo anos em que o volume de água tratada ultrapassa a capacidade nominal da ETA. Por outro lado, nos meses de baixa demanda do inverno, a taxa de operação fica entre 70% e 80% da capacidade nominal da ETA. De acordo com a previsão da demanda de água feita pelo PD2011, a demanda no pico do verão é cerca de 67% maior do que a demanda no inverno. Registros de tratamento de água dos sistemas sul e central mostram que o volume de água tratada dos meses de pico é bem inferior aos 167% do inverno. Portanto, pode-se presumir que a capacidade de tratamento de água não está conseguindo atender à demanda no verão devido às limitações nos volumes de captação e de tratamento.

Por outro lado, no sistema norte, mesmo no pico do verão, a taxa de operação apenas passa pouca coisa dos 100%, não havendo tanta sobrecarga quanto os sistemas sul e central. Além disso, em alguns anos o volume tratado no pico do verão é de 150% ou mais com relação ao volume tratado nos meses fora de pico, donde se infere que, mesmo nos últimos anos, a demanda no pico do verão está conseguindo ser atendida.



Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo com base em materiais disponibilizados pela SABESP.

Figura 4.5 – Situação de Operação das Estações de Tratamento de Água (Superior esquerda: Sistema Sul, Superior direita: Sistema Central, Inferior direita: Sistema Norte)

(3) “Crise Hídrica” dos anos de 2014–2015

Uma grande seca atingiu o estado de São Paulo entre 2014 e 2015. Normalmente as chuvas se concentram de outubro a fevereiro, entre a primavera e o verão, mas o período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014 foi marcadamente de poucas chuvas. Na região da Cantareira, onde ficam os principais mananciais de água da região metropolitana de São Paulo, normalmente costuma chover em média 995 mm na época chuvosa, mas no período acima foram registrados apenas 444 mm, ou seja, menos da metade, sendo que a escassez de chuva com índices bem abaixo da média continuou até início de 2015. Esta escassez de chuva foi classificada como a pior seca já registrada desde que as medições começaram, superando a grande seca de 1953 registrada na região sudeste do Brasil.

Sobre as causas desse evento, de acordo com o CEMADEN (Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais), a formação de uma zona persistente de alta pressão atmosférica bloqueou as principais fontes de precipitação associadas às frentes meteorológicas (geralmente provenientes da Amazônia, da Zona de Convergência do Atlântico Sul e das Frentes Frias do Polo Sul) durante a primavera e o verão (estação chuvosa) de 2013 (outubro) a 2014 (fevereiro).

Na região metropolitana de São Paulo fez-se frente a essa crise hídrica por meio de diversas obras emergenciais, como por exemplo, instalação de novos canais para permitir a captação de água do volume morto dos reservatórios (reserva de água abaixo do nível mínimo), interligações entre os reservatórios e operação de bombas de transmissão de água e otimização de válvulas redutoras de pressão etc. Uma das medidas não relacionadas às instalações que se mostrou eficaz foi a implementação de “descontos progressivos” (Programa de Bônus) na tarifa de água para os consumidores que reduzissem o consumo de água, havendo também tarifas mais altas para aqueles com maior consumo. Em maio de 2015, 83% dos consumidores reduziram o uso de água, atingindo uma economia de água de 6,2 m³/s (536.000 m³ diários) na Região Metropolitana de São Paulo.

Na região da Baixada Santista, todos os sistemas de abastecimento de água foram afetados, com vazões abaixo da média que dificultaram a recarga e a disponibilidade hídrica dos mananciais. Conforme mencionado anteriormente, o volume de água transposta da Represa Billings para a Usina Hidrelétrica Henry Borden e que vai para o Rio Cubatão, que é um importante manancial para o sistema de abastecimento de água, também diminuiu.

Para fazer frente à situação, dentre as medidas adotadas pela SABESP para reduzir a demanda e o consumo de água, destacam-se:

- a. Campanhas de conscientização sobre economia de água voltadas aos grandes consumidores –

orientação direta para o uso racional da água e melhores práticas, bem como vistorias de instalação;

- b. Programa de redução de perdas de água – instalação de válvulas redutoras de pressão, revisão de delimitação de zonas de pressão e pontos de controle, otimização da operação de *boosters*, busca de vazamentos por métodos acústicos, força-tarefa para detecção de vazamentos, reabilitação de melhorias nas tubulações, substituição de conexões e ramais, redução no tempo de resposta para conserto de vazamentos relatados;
- c. Campanhas de conscientização para os consumidores em geral – campanhas de conscientização para redução do consumo de água, palestras e treinamentos para economia de água, ações em parceria com entes públicos para a redução do consumo de água em instalações públicas, entre outras.

4.2.3 Situação de Implantação das Instalações de Distribuição de Água

Conforme mencionado em 4.2.1 e 4.2.2, as instalações de captação e tratamento de água de cada subsistema estão localizadas no curso superior e médio dos rios que correm da Serra do Mar para o Oceano Atlântico. Por outro lado, as cidades e as áreas urbanas, que são as áreas de distribuição de água, à exceção da cidade Cubatão e da parte continental da cidade de São Vicente, estão localizadas na zona costeira e estão ligadas às estações de tratamento de água por meio de adutoras. Com exceção da cidade de Bertioga, cada subsistema está ligado por sistema de adução ou rede de distribuição, sendo que no sistema sul, em particular, as adutoras ao longo da costa têm a clara função de abastecimento recíproco (ver Figura 4.4).

O subsistema Mambu-Branco cobre todas os cinco municípios do Sistema Sul²¹. Além disso, a ETA Pilões e a ETA Cubatão que compõem o subsistema do Sistema Integrado existente servem de mananciais para o sistema central, mas atualmente servem também como fonte para o abastecimento emergencial de água em caso de falta no Sistema Sul.

Conforme mostrado na Tabela 4.14, a tubulação da adutora da região da Baixada Santista tem uma extensão de 179,7 km no Sistema Sul, 188,7 km no Sistema Central e 74,6 km no Sistema Norte, perfazendo uma extensão total de 443,0 km. Além disso, a extensão total da tubulação de distribuição é de 6.755 km (Sul: 3.269 km, Central: 2.361 km, Norte: 1.124 km).

Tabela 4.14 Extensão da Tubulação de Adução e Distribuição Existente em Cada Município

Município / Região	Adução		Distribuição	
	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)*	Diâmetro (mm)
Peruíbe	26.402	500	515.392	50 ~ 600
Itanhaém	101.715	200 ~ 1.500	860.343	50 ~ 700
Praia Grande	36.625	600 ~ 1.200	967.636	50 ~ 1.000
Mongaguá	15.000	500 ~ 600	410.552	50 ~ 600
Total do Sistema Sul	179.742	-	3.269.285	

²¹ Mas para o município de São Vicente, faz apenas a adução de água em situação emergencial.

Cubatão	14.000	150 ~ 1.000	241.217	50 ~ 700
São Vicente	65.534	250 ~ 1.000	825.120	50 ~ 1.200
Santos	109.110	100 ~ 1.200	1.294.932	50 ~ 1.200
Total do Sistema Central	188.644	-	2.361.269	
Guarujá	46.824	200 ~ 1.200	794.415	50 ~ 700
Bertioga	27.815	150 ~ 400	329.799	50 ~ 700
Total do Sistema Norte	74.639	-	1.124.214	
TOTAL	443.025		6.754.768	

* As extensões dos tubos de distribuição diferem ligeiramente daquelas da Tabela 4.12 devido a diferentes períodos de contabilização.

Fonte: SABESP.

Com relação aos reservatórios de água tratada, no Sistema Sul a capacidade é de 223.350 m³ (sendo 117.350 m³ de capacidade existente e 106.000 m³ de capacidade planejada), o Sistema Central 168.440 m³ (sendo capacidade existente de 160.440 m³ e planejada, de 8.000 m³) e o Sistema Norte 88.960 m³ (sendo capacidade existente de 67.460 m³ e planejada, de 21.500 m³), perfazendo em toda a área alvo 480.750 m³ (capacidade existente de 345.250 m³ e planejada de 135.500 m³). Isso significa que o sistema terá uma capacidade de cerca de 10 horas da demanda máxima diária de água de 1.125 milhões de m³/dia (= 47.000 m³/hora) de 2030, que será mencionada posteriormente no Capítulo 5, o que consideramos ser uma capacidade apropriada para o sistema como um todo. A Tabela 4.15 mostra a capacidade dos reservatórios de água tratada existentes por cidade.

Tabela 4.15 Capacidade dos Reservatórios de Água Tratada Existentes

Município	Subsistema	Capacidade do Reservatório de Água Tratada (m ³)
Peruíbe	Peruíbe - Guaraú	15.000
	Guarauzinho	500
Itanhaém	Mambu-Branco	26.850
Mongaguá	Antas	20.000
Praia Grande	Melvi	50.000
São Vicente (parte continental)	Itu	5.000
Total do Sistema Sul		117.350
Cubatão	Integrado	6.900
Santos		87.790
São Vicente (parte insular)		65.750
Total do Sistema Central		160.440
Guarujá	Jurubatuba	50.550
Bertioga	Caruara	80
	Furnas-Pelaes	5.900
	Itapanhaú	8.000
	São Lourenço	1.000
	Costa do Sol	1.330
	Boracéia	600
	Riviera ^{*1}	10.000
Total do Sistema Norte		77.460 (67.460)*²
TOTAL GERAL		355.250 (345.250)*²

*1 Instalações particulares além do sistema da SABESP. Associação dos Amigos da Riviera de São Lourenço - Departamento de Saneamento, 2021;

*2 Total do sistema da SABESP excluído (1) acima (1)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na “Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de água e Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Baixada Santista, 2021” (Relatório da revisão do plano diretor em desenvolvimento).

4.2.4 Monitoramento e Controle das Instalações de Adução e Distribuição de Água

O monitoramento e controle do sistema de adução e distribuição de água da região da Baixada Santista são realizados 24 horas por dia, de forma centralizada no Centro de Controle Operacional (CCO) localizado na cidade de Santos. Além das funções gerais de controle de supervisão e aquisição de dados (SCADA), o CCO tem a função de criar um banco de dados e a função de permitir que engenheiros e administradores acessem os dados a partir de um navegador web. Para a comunicação entre cada instalação e o CCO são utilizados os seguintes métodos de forma combinada.

- Linhas privativas (LP): Linha telefônica para discagem dedicada usada para a comunicação de dados entre os dispositivos. Embora seja uma tecnologia obsoleta, ainda existe na Baixada Santista.
- GPRS/3G/4G: Transmissão de dados via rede 3G ou 4G semelhante à dos dispositivos móveis, com a contratada acessando por meio de rede virtual privada (VPN) dedicada da SABESP.
- Ethernet: Transmissão de dados via rede Ethernet através de um link MPLS semelhante à da internet fixa. Porém, é feita por meio de VPN dedicada da SABESP pela contratada.
- Rádio: Transmissão de dados através de sinais de rádio de 400 MHz ou 900 MHz usando infraestrutura própria da SABESP, como torres de rádio, antenas, estações retransmissoras,

concentradores e modems sem fio.

Atualmente a SABESP está renovando o sistema operado pelo CCO. Com isso relatórios de gerenciamento operacional de abastecimento de água e esgotamento sanitário serão emitidos automaticamente, permitindo a análise da situação de gerenciamento operacional e o planejamento de melhorias no sistema e que reparos e manutenções sejam executados em momentos apropriados.

4.2.5 Situação Atual do Sistema de Controle de Qualidade da Água

(1) Padrões de Qualidade de Água Potável no Brasil

No Brasil, os padrões de qualidade da água potável estão estabelecidos na Portaria GM/MS N°888/2021. A Tabela 4.16 mostra uma comparação dos padrões para os principais indicadores dos padrões de qualidade da água potável com os das Diretrizes de Qualidade da Água Potável (GDWQ) da Organização Mundial da Saúde (OMS). Os padrões nacionais são caracterizados por valores mais elevados de cloro livre, cor e turbidez, que não têm impacto direto na saúde, e padrões mais rigorosos de dureza, mercúrio, ácido nítrico e outros indicadores que podem ter um impacto na saúde.

Tabela 4.16 Valores de referência para os principais indicadores nos padrões de qualidade da água potável no Brasil em comparação com as diretrizes de qualidade da água potável da OMS

Indicadores	Unidade	Portaria GM/MS N°888/2021	WHO
		Valor Máximo Permitido	Valor Máximo Permitido
Alumínio	mg/L	0,2	0,1
Cloro	mg/L	250	200
Cor aparente	uH* ¹	15	5
Dureza	mg/L	300	500
Ferro	mg/L	0,3	0,3
Turbidez	NTU* ²	5	1,5 NTU
Cloro residual livre	mg/L	5	0,5 – 1,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	1.000
Mercúrio	mg/L	0,001	0,006
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	10	50
Nitrito (NO ₂)	mg/L	1	3
E. Coli e Coliformes totais	(MPN/100 mL)	Ausência em 100 mL	0
Gosto e odor	intensidade	6	Não contemplado

*1 Unidades Hazen (mgPt-Co/L)

*2 Unidade Nefelométrica de Turbidez

Fonte: Padrões de potabilidade de água no Brasil (Portaria GM/MS N°888/2021) e WHO Guidelines for Drinking Water Quality

(2) Sistema de gestão da qualidade da água pela SABESP

O controle da qualidade da água na região da Baixada Santista é realizado de acordo com as exigências contempladas em legislação federal (Apêndice XX da Portaria de Consolidação n° 5/2017 - MS) e estadual (Resolução SS65 / 2016 - SP), ambas dispendo sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Em atendimento a esses instrumentos legais, a SABESP retira amostras de água das estações de

tratamento de água, reservatórios e redes de distribuição de água e os laboratórios por ela acreditados fazem periodicamente a análise, no que diz respeito aos parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos, biológicos e microbiológicos.

Além disso, cada estação de tratamento de água realiza análises dos parâmetros básicos de qualidade a cada hora (pH, cor aparente, fluoreto, cloro residual livre e turbidez). Os resultados das análises são enviados para a Divisão de Controle Sanitário da SABESP e, caso sejam detectadas anomalias, estas são comunicadas à respectiva divisão operacional através de mensagens automáticas oriundas de sistemas informatizados para que ações corretivas sejam prontamente providenciadas.

Os resultados desse monitoramento da qualidade da água são, ao final, relatados ao Ministério da Saúde e disponibilizados às autoridades sanitárias e outras partes interessadas por meio do SISAGUA (Sistema de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano).

Na região da Baixada Santista, todas as estações de tratamento de água têm problemas com a deterioração da qualidade da água bruta (alta turbidez) durante as enchentes e a estação chuvosa. A turbidez da água bruta aumenta principalmente durante as chuvas fortes de janeiro a março, fazendo com que muitos subsistemas existentes precisem limitar o volume de água a ser captado ou interromper o sistema de tratamento de água até que a turbidez retorne a patamares que permitam manter a qualidade pré-determinada da água tratada.

(3) Situação atual da qualidade da água

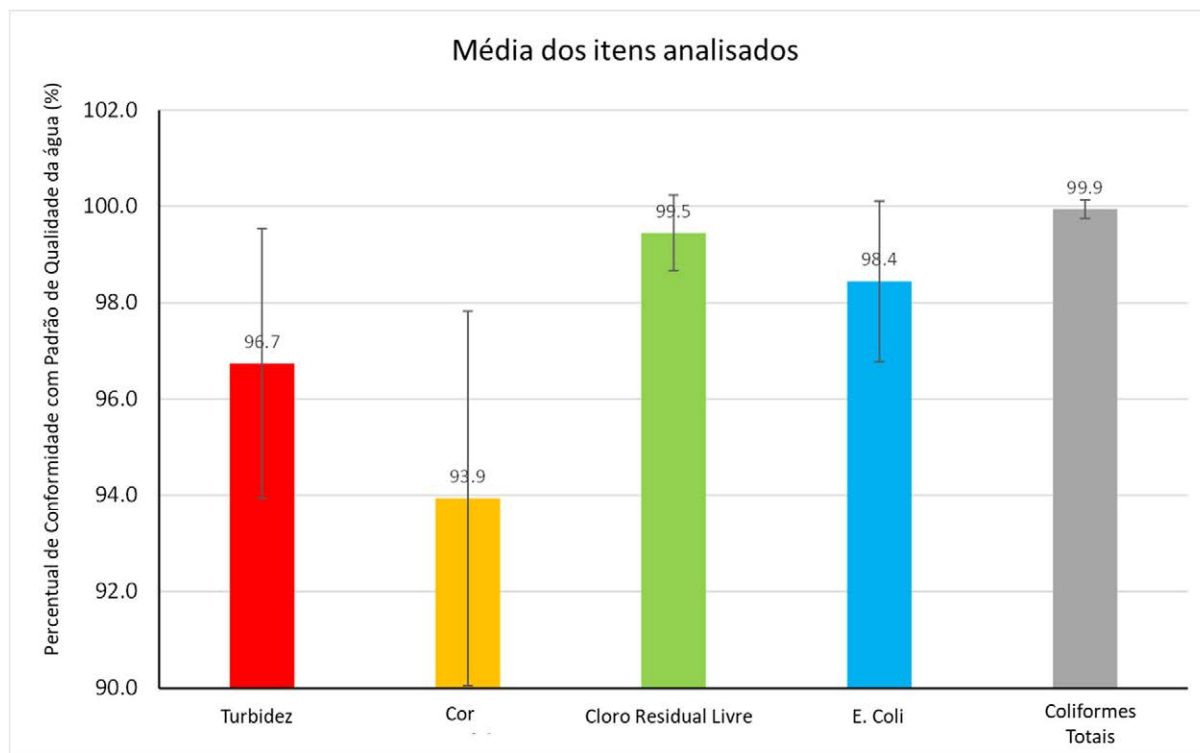
Os resultados do monitoramento da qualidade da água de 2020 realizado pela SABESP são mostrados na Tabela 4.17 e na Figura 4.6. Embora a taxa de conformidade com o padrão de qualidade da água para cor seja relativamente baixa (94,36%), a taxa de conformidade tanto para coliformes quanto para E. coli é superior a 99%, o que indica que a qualidade da água é excelente em termos de higiene.

Tabela 4.17 Resultados do monitoramento da qualidade da distribuição de água na região da Baixada Santista em 2020 (por município e fonte)

Município	Fonte de água (Subsistema)	Turbidez	Cor	Cloro Residual Livre	E. Coli	Coliformes Totais
		Percentual de conformidade % (Nº de amostras)	Percentual de conformidade% (Nº de amostras)	Percentual de conformidade% (Nº de amostras)	Percentual de conformidade% (Nº de amostras)	Percentual de conformidade% (Nº de amostras)
Bertioga	BORACÉIA-BERTIOGA	96,8 (126)	93,6 (125)	98,4 (127)	95,2 (126)	99,2 (126)
	BORACÉIA	99,2 (127)	93,7 (126)	97,7 (128)	96,1 (127)	100,0 (127)
	COSTA DO SOL	93,0 (129)	89,0 (127)	99,2 (129)	97,7 (129)	100,0 (129)
	FURNAS-PELAES	92,7 (341)	92,5 (133)	98,2 (341)	99,7 (341)	100,0 (341)
	P.C. SÃO LOURENÇO	99,2 (125)	99,2 (124)	100,0 (125)	100,0 (125)	100,0 (125)
Cubatão	BORACÉIA-BERTIOGA	99,7 (1.012)	94,0 (281)	100,0 (1.012)	99,5 (1.012)	100,0 (1.012)
Guarujá	JURUBATUBA	96,8 (1.549)	96,7 (492)	99,8 (1.548)	99,0 (1.548)	99,9 (1.548)
Itanhaém	MAMBU/BRANCO	91,5 (977)	83,5 (242)	99,9 (978)	99,0 (977)	99,9 (977)
Mongaguá	ANTAS / MAMBU BRANCO	97,6 (698)	91,6 (154)	100,0 (699)	98,6 (698)	100,0 (698)
Peruibe	P.C. GUARAUZINHO	97,7 (130)	100,0 (129)	100,0 (130)	99,2 (130)	100,0 (130)
	P.C. PERUIBE / MAMBU BRANCO	98,6 (785)	95,8 (214)	99,0 (785)	99,5 (785)	100,0 (785)
Praia Grande	PC MELVI/ETA 1 - PILÕES/ ETA 3 CUBATÃO/ETA M.BRA	95,5 (2.083)	93,7 (670)	100,0 (2.084)	97,2 (2.083)	100,0 (2.083)
Santos	CARUARA	91,7 (133)	91,7 (132)	98,5 (135)	94,7 (133)	100,0 (133)
	ETA 3 CUBATÃO	98,5 (2.386)	94,9 (722)	100,0 (2.387)	99,4 (2.384)	100,0 (2.384)
	PIAÇAGUERA - MONTE CABRÃO P.C.	98,4 (126)	93,5 (124)	100,0 (126)	100,0 (126)	100,0 (126)
São Vicente	ETA 3 SÃO VICENTE	98,9 (1.717)	96,5 (545)	100,0 (1.717)	99,5 (1.716)	100,0 (1.716)
	ITU/PC.MELVI / MAMBU BRANCO	98,8 (1.055)	97,2 (289)	99,9 (1.055)	99,2 (1.055)	100,0 (1.055)
Total		97,18 (13.499)	94,36 (4.629)	99,80 (13.506)	98,84 (13.495)	99,97 (13.495)

O cumprimento do padrão é mostrado como verde (99,0%-99,9%), amarelo (95,0%-98,9%), laranja (90,0%-94,9%) e vermelho (abaixo de 90,0%).

Fonte: Elaborado pela Equipe de Pesquisa com base nos resultados do monitoramento da qualidade da água da SABESP (Qualidade da Água Distribuída por Sistema de Abastecimento, 2020).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Pesquisa com base nos resultados do monitoramento da qualidade da água da SABESP (Qualidade da Água Distribuída por Sistema de Abastecimento, 2020).

Figura 4.6 Percentagem de conformidade com os padrões de qualidade da distribuição de água em toda a região da Baixada Santista

4.2.6 Situação Atual do Sistema de Controle da Pressão da Água

De acordo com informações obtidas junto à SABESP, na região da Baixada Santista existem 85 pontos de monitoramento da vazão, 29 válvulas redutoras de pressão e 3 manômetros. No entanto esses equipamentos estão concentrados na cidade de Santos, de modo que, na rede de distribuição de água do Sistema Sul, que é o alvo do presente Projeto, a pressão da água não está sendo monitorada.

O componente Abastecimento de Água no âmbito do presente Projeto foi planejado com base no recebimento de relatório do setor de operação regional da SABESP informando "redução intermitente da pressão da água durante os meses de pico no verão" nas cidades de Peruíbe e Praia Grande". No entanto, não há dados de monitoramento mostrando a redução da pressão da água nessas áreas.

4.2.7 Situação Atual do Sistema de Controle de Perdas de Água

(1) Situação Atual

Conforme mostrado na Tabela 4.11, o índice de perdas calculado foi alto de 46,6% para toda a região. No entanto, o índice de perdas nas cidades de Peruíbe e Praia Grande, que integram o Sistema Sul contemplado no presente Projeto, foi respectivamente de 32,9% e 36,6%, valores relativamente bons

dentro da área alvo.

(2) Contramedidas da SABESP

A SABESP define zonas de distribuição e faz o monitoramento e controle da pressão da água e volume de água de cada área (Distritos de Medição e Controle: DMC), faz a substituição da tubulação da adutora, substituição de micrômetro, substituição da tubulação de distribuição de água, reconstrução das divisões de distribuição (otimização das zonas de distribuição), monitoramento/ regularização de ligações ilegais, detecção de vazamentos de água, melhoria do controle da pressão da água, reparo/ substituição (manutenção) de medidores mestres, instalação de válvulas redutoras de pressão e pontos de monitoramento de pressão, etc.

De 2014 a 2020 foi executado o Empréstimo ODA BZ-P19. Foi um projeto muito significativo em que houve transferência de tecnologia do Japão, que é o país que possui o sistema de abastecimento de água com o menor índice de perdas do mundo. O Apêndice 4.4 mostra as medidas de redução de perdas de água implementadas por meio do Empréstimo ODA.

A SABESP utiliza um sistema de informações chamado “Sistema de Gestão de Perdas – SGP” para monitorar os indicadores necessários ao gerenciamento e controle de perdas. O principal indicador utilizado é o “Índice de Perdas por Ligação”, recomendado pela International Water Association (IWA), que corresponde à quantidade diária obtida pela soma das perdas reais e aparentes, dividida pelo número de ligações.

Índice de Perdas na Distribuição (quantidade de perda de água por ligação por dia) (IPDt)

$$\text{IPDt (l/ligação/dia)} = (\text{Vprod} - \text{Vmicromed} - \text{Vusos}) / \text{NLA}$$

Vprod = Volume de água produzido na ETA

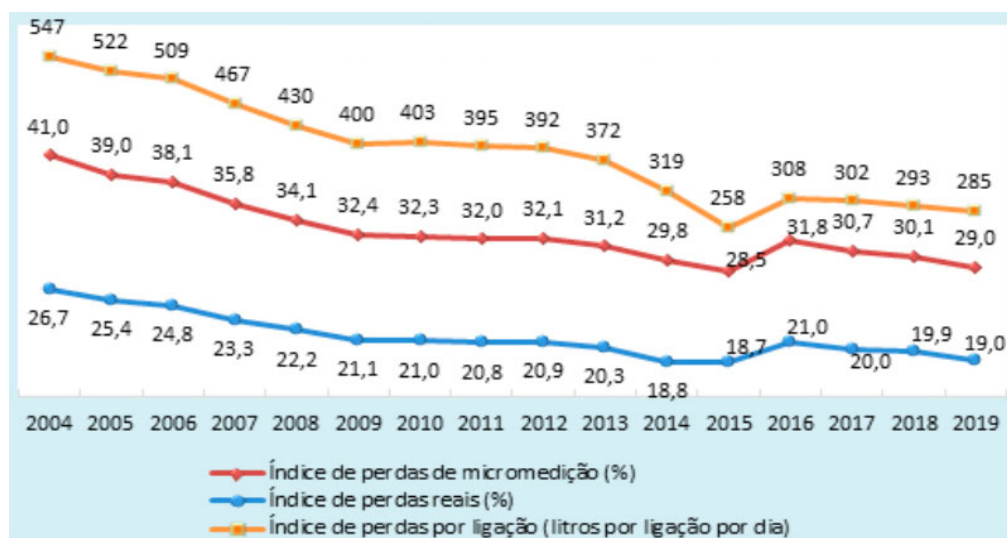
Vmicromed = Volume medido no hidrômetro

Vusos = Volume de serviço, de emergência, de uso social (concessão para comunidade carentes)

NLA = Número de ligações ativas

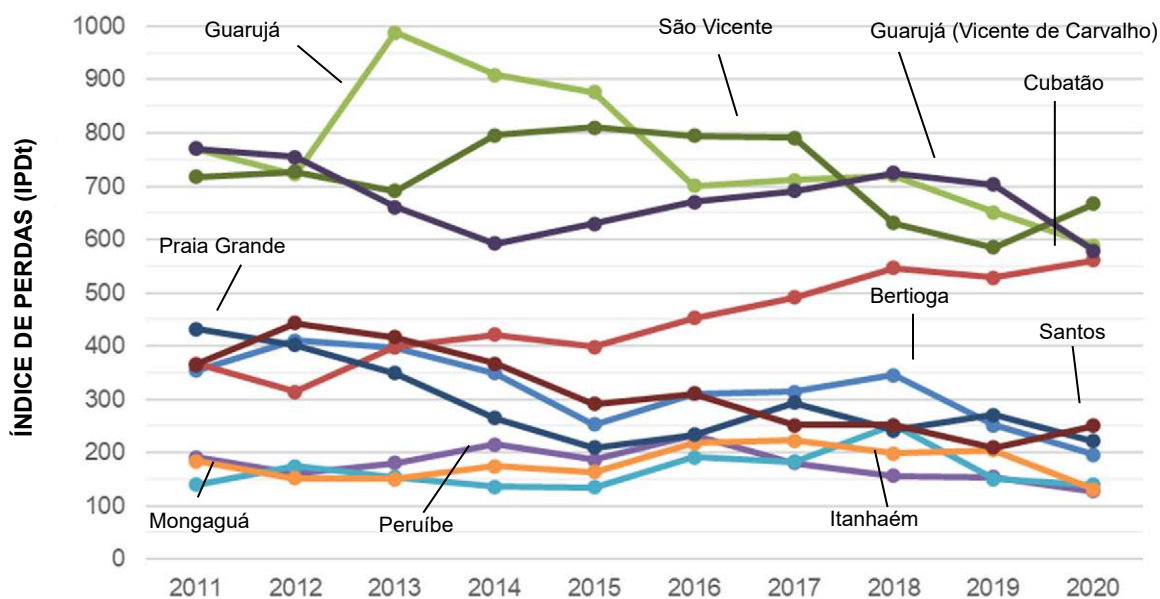
Apenas a título de referência, a Figura 4.7 mostra a evolução de três indicadores de perda em toda a área de serviço da SABESP de 2004 a 2019. O primeiro, na cor laranja, mostra o IPDt calculado pela fórmula acima; a cor vermelha mostra a perda total (perda real + perda aparente) e a cor azul mostra a perda real. Além disso, a Figura 4.8 mostra a evolução do IPDt para cada cidade dentro da região alvo. O IPDt de toda a região calculado a partir do IPDt de cada município em 2020 e o número de ligações em 2020²², resulta em 325 l/ligação/dia.

²² Vide Tabela 4.10.



Fonte: SABESP.

Figura 4.7 Efeito das Medidas de Redução de Perdas de Água em Toda a Área de Atendimento da SABESP



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Elaborado com base nos dados da Tabela 4.4.2 do Apêndice 4.4).

Figura 4.8 Evolução do Índice de Perdas (IPDt) nos municípios da Região da Baixada Santista

(3) Comparação entre as diretrizes fornecidas pela IWA e os resultados da SABESP

Na Figura 4.7 pode-se constatar que, de 2004 a 2019, o IPDt da SABESP como um todo diminuiu. Em virtude da crise hídrica que atingiu o estado de São Paulo em 2014 e 2015, nesses anos houve redução do volume e da pressão da água abastecida e, com isso, as perdas também diminuíram, mas elas voltaram a subir em 2016. Acredita-se que as medidas executadas pela SABESP contra as perdas de água têm contribuído para a tendência de redução do volume de perdas. Na etapa inicial dessas medidas, de 2009

a 2012, foram investidos cerca de 1,2 bilhão de reais. Além disso, de 2013 a 2019 foram implementadas mais medidas contra perdas de água por meio de Empréstimo ODA (BZ-P19) (vide Apêndice 4.4).

No entanto, pela evolução dos últimos 10 anos mostrada na Figura 4.8, percebe-se que o resultado de redução do IPDt não é uniforme em todas as cidades. Especialmente na cidade de Cubatão o IPDt aumentou mais que o dobro de 2011 a 2020, havendo cidades também que não tiveram melhora perceptível. Percebe-se que a melhora na cidade de Santos, que possui o maior volume de redução, contribuiu muito para as melhoras significativas do IPDt mostradas na Figura 4.7.

A Tabela 4.18 mostra uma estimativa do padrão de perdas reais (physical loss performance) recomendado pela IWA como um dos indicadores de controle de perdas de água. Enquanto o IPDt usado pela SABESP usa toda a água não faturada como denominador, este indicador da IWA usa apenas as perdas reais (principalmente os vazamentos de água) como denominador. Por conta disso, embora não seja possível tratar da mesma forma o valor do IPDt da SABESP e o padrão de perdas reais, se pegarmos o IPDt de toda a região da Baixada Santista em 2020 (325 l/ligação/dia) e presumirmos que 60% dele foi perda real, o índice de perdas reais da região fica sendo de aproximadamente 200 l/ligação/dia. Se considerarmos que a pressão da água na rede de distribuição é de 20 m²³, esse valor corresponde à categoria C ou D no padrão dos países desenvolvidos e à categoria B ou C no padrão dos países em desenvolvimento. Além disso, se observarmos por cidade, veremos que também há cidades que supostamente seriam classificadas como Categoria D. Se levarmos em conta que o nível médio no padrão dos países em desenvolvimento não condiz com o nível tecnológico do Brasil e, ainda, que a referida região enfrenta problemas de escassez de água, continua sendo grande a necessidade de melhorar as medidas contra perdas de água na região da Baixada Santista. Considerando que o controle da pressão da água não é tecnicamente difícil em um relevo que no geral é plano, acreditamos que a meta deveria ser 100 l/ligação/dia, o que equivale à categoria B no padrão de países desenvolvidos, ou seja, a metade do atual índice de perdas.

²³ Segundo as entrevistas com a SABESP e os resultados da pesquisa social, interrupções no fornecimento de água ocorrem ocasionalmente mesmo em períodos normais, sendo que no verão essa frequência aumenta. Por conta disso, estima-se que a pressão média da água na rede de distribuição seja de até 20 m.

Tabela 4.18 Estimativa do Padrão de Perdas Reais recomendado pela IWA

Categoria do Índice de Perdas Reais por Padrão	Estimativa do Índice de Perdas Reais conforme a Pressão Média da Água na Rede de Distribuição (l/ligação/dia)				
	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Países Desenvolvidos					
A		< 50	< 75	< 100	< 125
B		50 - 100	75 - 150	100 - 200	125 - 250
C		100 - 200	150 - 300	200 - 400	250 - 500
D		> 200	> 300	> 400	> 500
Países em Desenvolvimento					
A	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
B	50 - 100	100 - 200	150 - 300	200 - 400	250 - 500
C	100 - 200	200 - 400	300 - 600	400 - 800	500 - 1.000
D	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1.000

* **Categoria A:** Possibilidade de ser antieconômico a menos que haja escassez de água, sendo necessária uma análise criteriosa da relação custo-benefício para implementar maior redução das perdas de água. **Categoria B:** Possibilidade de maior redução dos vazamentos por meio do controle da pressão de água, controle de vazamentos de água e manutenção da tubulação da rede de distribuição de água. **Categoria C:** Controle deficiente de vazamentos, sendo aceitável se os recursos hídricos forem abundantes e baratos, mas requer identificação das fontes de vazamentos e esforços intensivos para a redução dos vazamentos. **Categoria D:** Controle de vazamentos não realizado, indispensável e altamente prioritário que seja implementado um programa de redução de vazamentos.

Fonte: R Liemberger and R. McKenzie, "Accuracy Limitations of the ILI: Is It an Appropriate Indicator for Developing Countries?"

4.3 Situação Atual de Implantação e Gestão Operacional das Instalações do Serviço de Esgotamento Sanitário na Área-Alvo do Estudo

4.3.1 Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Tratamento de Esgoto

(1) Situação de implantação e de funcionamento das instalações de tratamento de esgoto

A Tabela 4.19 mostra o status operacional das estações de tratamento de esgoto com base na Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) e os dados de vazão²⁴ para o período de março de 2020 a fevereiro de 2021, obtidos da SABESP para as 10 estações de tratamento de esgoto incluídas neste estudo (o mapa de localização de cada estação de tratamento de esgoto é mostrado na Figura 5.2 abaixo). Os métodos de tratamento de esgoto usados são o Método de Lodo Ativado por Batelada e UNITANK²⁵; o Método de Lodo Ativado por Unitank é usado em quatro estações de tratamento de esgoto em toda a área de serviço da SABESP, incluindo a ETE Anchieta.

Tabela 4.19 Visão Geral da Situação de Operação das Estações de Tratamento de Esgoto (De março de 2020 a fevereiro de 2021)

²⁴ Para ver os dados sobre a qualidade da água e os dados da vazão de março de 2020 a fevereiro de 2021, vide o Apêndice 4.5.

²⁵ UNITANK é um sistema de tratamento de esgoto desenvolvido na Bélgica e é uma das variantes do método de lodo ativado por batelada.

Estação de Tratamento de Esgoto	Ano de Início da Operação	Tipo de Tratamento de Esgoto	Capacidade e de Tratamento Existente (l/s)	Volume Médio de Entrada (l/s)	Taxa Média de Operação	DBO Entrada		DBO Saída	
						Concentração Média (mg/l)	Avaliação*	Concentração Média (mg/l)	Avaliação*
1) P1	2010	Método SBR	143	224,4	157%	75	--	8	Dentro dos padrões
2) P2	2013	Método SBR	91	74,4	82%	47	Valor médio abaixo dos padrões dos efluentes	4	Dentro dos padrões
3) Guapiranga	2010	Método SBR	223	74,1	33%	114	-	4	Dentro dos padrões
4) Anchieta	2002	UNITANK	93	177,4	191%	127	-	96	Valor médio fora dos padrões
5) Bichoro	2000	Método SBR	90	62,5	69%	57	Valor médio abaixo dos padrões dos efluentes	11	Dentro dos padrões
6) Barigui	2010	Método SBR	149	151,9	102%	89	-	88	Valor médio fora dos padrões
7) Casquiero	2011	Método SBR	78	76,5	98%	245	-	9	Dentro dos padrões
8) Carvalho	2017	Método SBR	153	211,8	138%	243	-	16	Dentro dos padrões
9) Centro	1997	Método SBR	181	100,4	56%	163	-	20	Dentro dos padrões
10) Vista Linda	2010	Método SBR	153	150,8	98%	54	Valor médio abaixo dos padrões dos efluentes	11	Dentro dos padrões

*: Avaliado comparando o Padrão de Qualidade dos Efluentes do Decreto Estadual 8.468/1976, da Legislação de São Paulo, com limite de DBO de 60 mg/l.

■ : A afluência média excede a capacidade de tratamento existente ou a concentração média de DBO de lançamento excede os padrões de qualidade dos efluentes.

■ : Volume médio de afluência ocasionalmente excede a capacidade de tratamento existente.

■ : A concentração média de DBO afluente está abaixo do padrão de qualidade dos efluentes.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em materiais disponibilizados pela SABESP.

Os padrões de qualidade dos efluentes incluem normas do governo federal – “Lei Federal CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011” – e norma adicional do estado de São Paulo – “Decreto Estadual de São Paulo nº 8.468/1976”²⁶. Assim, as estações de tratamento de esgoto da Baixada Santista devem atender aos padrões de qualidade de efluentes apresentados na Tabela 4.20 simultaneamente. Caso uma concessionária de esgoto ou outra entidade não atender aos padrões de qualidade dos efluentes, a CETESB poderá autuar a infração sob pena de multa²⁷.

²⁶ Consulte os detalhes das normas de qualidade da água no Apêndice 4.6.

²⁷ Decreto Estadual 8.468/1976 (Título VI - Supervisão e Sanções).

Tabela 4.20 Padrões de Qualidade dos Efluentes das ETEs da Área-Alvo

Norma	Padrões dos Efluentes
Leis Federais CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011	<ul style="list-style-type: none">• DBO – remoção mínima de 60%, máxima de 120 mg/l• OD – 5 mg O₂/l• N-NH₃ – 20,0 mg/l
Lei Estadual de São Paulo nº 8.468/1976	<ul style="list-style-type: none">• DBO – máximo de 60 mg/l, podendo ser maior caso a eficiência do tratamento seja superior a 80%

Fonte: Lei Federal Conama 357/2005-430/2011, Lei Estadual nº 8.468/1976


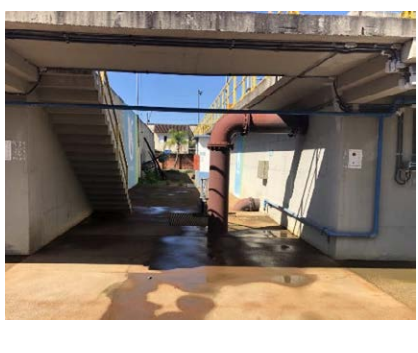

Com relação à situação de implantação e de funcionamento das estações de tratamento de esgoto, segue descrição abaixo:

- Para as estações de tratamento de esgoto existentes inclusas no projeto foi adotado o Método de Lodo Ativado por Batelada, exceto para a ETE Anchieta, para a qual foi adotado o Método de Lodo Ativado Unitank.
- Em quatro estações de tratamento de esgoto, quais sejam, ETE P1, ETE Anchieta, ETE Barigui e ETE Carvalho, a vazão média anual de esgoto excede a capacidade de tratamento. Em três estações de tratamento de esgoto, quais sejam, ETE P1, ETE Casqueiro e ETE Vista Linda, a vazão média mensal de esgoto no verão excede a capacidade de tratamento. Por outro lado, na ETE Guapiranga mesmo no verão o esgoto que entra é menos da metade de sua capacidade de tratamento.
- Das oito vezes em que foi feita a medição da qualidade da água em 2020/2021, o resultado não satisfaz o padrão dos efluentes (DBO 60 mg/l ou menos) em 6 das 8 vezes na ETE Anchieta e em 5 das 8 vezes na ETE Barigui. Além disso, a média também está bem acima do valor padrão de qualidade da água. O percentual de remoção de DBO nas demais ETEs é alto e atende aos padrões.
- Na ETE P2, ETE Bichoró e ETE Vista Linda a concentração média de DBO do esgoto de entrada é inferior ao padrão dos efluentes (60 mg/l ou menos), donde se infere que seja extremamente grande a quantidade de infiltração de água subterrânea ou pluvial no caminho até entrar na estação de tratamento. Por outro lado, a concentração média de DBO do esgoto de entrada nas ETEs Casqueiro e Carvalho é de cerca de 250 mg/l, estando próxima da concentração de DBO de entrada das ETEs em geral. Nestas duas ETEs foi obtida água tratada de boa qualidade. No método por lodo ativado, se a concentração de DBO no esgoto é baixa (há pouca matéria orgânica), o lodo ativado pode não funcionar bem, sendo natural que as estações de tratamento de esgoto com alta concentração de entrada tenham água tratada de melhor qualidade.
- Entretanto, como discutido abaixo na seção 4.4.1 (2), o monitoramento da qualidade da água SABESP é pouco frequente e podem ser encontradas inconsistências nos resultados analíticos. Portanto, não está claro se a taxa de conformidade com o padrão de qualidade dos efluentes é realmente alta, nas estações de tratamento de esgoto que supostamente cumprem os padrões.

(2) Situação atual das estruturas de engenharia civil nas estações de tratamento de esgoto

As estações de tratamento de esgoto em questão foram construídas entre 4 e 24 anos atrás (a partir de 2021). Devido à durabilidade do concreto armado, uma estrutura de engenharia civil é considerada como tendo uma vida útil de 50 anos, e em geral ainda há uma vida útil remanescente de 20 a 40 anos ou mais.

De fato, a estrutura de cada estação de tratamento de esgoto foi confirmada como estando em boas condições durante a inspeção do local realizada por este projeto em julho de 2021. Não havia rachaduras no concreto ou corrosão do aço de reforço que afetariam a resistência da armação, embora houvesse uma oxidação notável das peças metálicas como corrimões e escadas. Abaixo está uma fotografia da estrutura da estação de tratamento de esgoto do Centro, a mais antiga das estações existentes.

		
Calha Parshal para de medição de vazão afluente da ETE. Embora esta instalação seja mais suscetível à corrosão por esgoto bruto, não há anormalidades no aço de reforço, embora algum material esteja exposto.	Superfície externa da estrutura dentro da ETE. Devido à pintura, não é possível ver diretamente a superfície da estrutura, mas não há suspeita de anormalidades.	Dentro do tanque de aeração. O interior do reator, sujo por esgoto, mas sem corrosão ou aço exposto.

Fonte: Registro fotográfico pela Equipe de Pesquisa.

Figura 4.9 Estrutura da estação de tratamento de esgoto do Centro

(3) Situação atual dos equipamentos eletromecânicos das ETes

De acordo com o relatório da situação atual de 2019, constante nos Estudos de Concepção, foram relatadas falhas em equipamentos eletromecânicos em todas as dez ETes alvo, conforme mostrado na Tabela 4.21. Além disso, no presente Estudo foi realizada uma pesquisa de campo nas dez ETes alvo em julho de 2021. A Tabela 4.22 mostra um resumo dos resultados da pesquisa feita em julho de 2021 e uma comparação com os resultados de 2019²⁸. Tendo em vista reparos e melhorias feitas pela SABESP, bem como novas falhas e mau funcionamento ocorridos após julho de 2019, a situação dos equipamentos é diferente entre 2019 e 2021.

A falha de equipamentos como peneiras deve-se em parte à carga causada pelo aporte de grandes volumes de água da chuva contendo muita areia, mas também pode ser atribuída aos serviços de manutenção inadequados nas ETes, como discutido na seção 13.4.3.

²⁸ Consulte o Apêndice 4.7 para ver os resultados da pesquisa de julho de 2021.

Tabela 4.21 Mau Funcionamento dos Equipamentos Eletromecânicos das ETEs (Segundo o Relatório de 2019)

Problemas dos Equipamentos Mecânicos		ETE*										Número Total
		1) ETE-P1	2) ETE-P2	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bichoro	6) Barigui	7) Casquero	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda	
Tratamento Primário	Defeito no gradeamento	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	8
	Mau funcionamento do desarenador	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
Tratamento Biológico	Mau funcionamento do aerador							✓		✓		2
	Mau funcionamento do difusor de ar	✓					✓					2
	Defeito no agitador submerso	✓	✓			✓			✓	✓		5
Tratamento de Lodo	Defeito no decantador do tipo flutuante.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			8
	Defeito na bomba de alimentação de lodo.	✓			✓		✓			✓		4
	Defeito no desidratador de lodo.	✓			✓	✓	✓			✓	✓	6
	Defeito na máquina injetora de polímeros.			✓		✓						2
Outros	Defeito no equipamento mecânico do adensador de lodo.							✓	✓		✓	3
	Entrada de areia no reator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
	Subsistência irregular do edifício								✓			1

*: "✓" indica itens para o qual foi relatado mau funcionamento.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos Estudos de Concepção.

Tabela 4.22 Problemas dos Equipamentos Eletromecânicos das ETEs (segundo relatório de 2021)

Problemas dos Equipamentos Mecânicos		ETE *										Número Total
		1) ETE-P1	2) ETE-P2	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bichoro	6) Barigui	7) Casquero	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda	
Tratamento Primário	Defeito no gradeamento				✓	✓		✓	✓	✓	✓	6(8)
	Mau funcionamento do desarenador	✓	✓	✓			✓	✓		✓		6(9)
Tratamento Biológico	Mau funcionamento do aerador					✓		✓				2(2)
	Mau funcionamento do difusor de ar	✓					✓		✓		✓	4(2)
	Defeito no agitador submerso	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	8(5)
Tratamento de Lodo	Defeito no decantador do tipo flutuante.	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	8(8)
	Defeito na bomba de alimentação de lodo.	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓	7(4)
	Defeito no desidratador de lodo.			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	7(6)
	Defeito na máquina injetora de polímeros.	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	7(2)
Outros	Defeito no equipamento mecânico do adensador de lodo.				✓		✓	✓	✓	✓	✓	6(3)
	Entrada de areia no reator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10(10)
	Subsistência irregular do edifício								✓	✓		2(1)

*: "✓" indica itens para o qual foi relatado mau funcionamento.

■ Pontos que tiveram melhora com relação a 2019 ■ Pontos que tiveram piora com relação a 2019

Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo.

Comparando o relatório de 2019 com os resultados da pesquisa de campo de 2021 vemos que algumas instalações melhoraram e outras pioraram, conforme mostrado abaixo. A situação das principais instalações em 2021 é mostrada nas Figuras 4.11 a 4.14.

- Foram relatados defeitos no gradeamento em 8 locais em 2019, tendo havido melhora em 3 locais. No entanto foi relatado novo defeito em um local.
- Foi relatado mau funcionamento do desarenador em 9 locais em 2019, tendo havido melhora em 4 locais em 2021. No entanto foi relatada nova falha em um local.
- Foi relatado defeito no agitador submerso em 5 locais em 2019, tendo havido melhora em 1 local. No entanto foram relatados novos defeitos em quatro locais. Vale ressaltar que, no tocante aos agitadores submersos da ETE Centro e da ETE Vista Linda, apesar de as máquinas de reposição já terem sido recebidas, a substituição ainda não foi feita e elas continuam armazenadas no depósito dentro da ETE.

Embora as falhas e o mau funcionamento dos equipamentos mecânicos das dez ETEs alvo sejam crônicos, há registros da boa qualidade dos efluentes que saem delas, à exceção das ETEs Anchieta e Barigui, conforme demonstrado na Tabela 4.17. No entanto, os dados fornecidos pela SABESP (Apêndice 4.6) são em quantidade limitada e podemos dizer que não são suficientes para avaliar a qualidade dos efluentes. Vale ressaltar que, nos relatórios de 2016/2017 constantes nos Estudos de Concepção de 2019 (ver Apêndice 4.5), o padrão dos efluentes da DBO foi atendido em todas as estações de tratamento de esgoto exceto na ETE Anchieta.

(4) Situação dos corpos hídricos receptores

1) Matéria orgânica (DBO), nutrientes (fósforo)

Os corpos receptores dos efluentes das ETEs no escopo do Projeto (ver Capítulo 7, abaixo para um mapa de localização dos pontos de descarga, e Apêndice 7.7 1) Plano geral) são, segundo a denominação cumulativa dos Padrões de Qualidade Ambiental das Águas, quatro rios de água doce de classe 2, um rio de água doce de classe 3, um estuário classificado como Rio Classe 1, um estuário de águas salobras de classe 1, e um canal não sujeito aos Padrões de Qualidade Ambiental das Águas.

De acordo com os dados sobre a qualidade da água de 2016/2017, constantes nos Estudos de Concepção (ver Apêndice 4.6), quase todos os rios extrapolam com frequência os valores padrão, como DBO 5 mg/l ou menos e fósforo 0,1 mg/l ou menos. Por outro lado, segundo dados sobre a qualidade da água dos rios monitorados pela SABESP como parte da operação das ETEs, a qualidade da água melhorou em 2020 com relação a 2016/2017, conforme mostra a Tabela 4.23. No entanto, embora os rios Itanhaém e Itapanhaú quase atendam aos padrões de qualidade ambiental da água, os rios Petro, Aquapeú e Cubatão não atendem. Todas as ETEs obtiveram licença ambiental concedida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) antes da construção. Cabe à CETESB examinar os pedidos de licença ambiental verificando se a qualidade da água do corpo receptor atende ou não aos padrões ambientais e levando em conta a vazão do corpo receptor, sendo que, caso os padrões ambientais não sejam atendidos, são aumentadas as exigências quanto à qualidade da água a ser lançada. No entanto, padrões normais de qualidade dos efluentes estão sendo aplicados e licenças ambientais estão sendo concedidas mesmo considerando a situação de não cumprimento dos padrões ambientais nas ETEs acima mencionadas.

Tabela 4.23 Comparação da Qualidade da Água dos Corpos Receptores e os Padrões Ambientais

Estação de Tratamento de Esgoto	Corpo Receptor	DBO		Fósforo	
		Avaliação	Resultado da Concentração em 2020	Avaliação	Resultado da Concentração em 2020
(1) Corpos de água doce (rio) de classe 2					
1) P1	Rio Preto	Às vezes acima do padrão	Até 3 - 7 mg/l	Sempre acima do padrão	0,33 – 0,46 mg/l
2) P2		Dentro do padrão	Até 3 - 3 mg/l	Sempre acima do padrão	0,18 – 2,08 mg/l
3) Guapiranga	Rio Itanhaém	Dentro do padrão	Até 3 - 4 mg/l	Dentro do padrão	0,03 – 0,04 mg/l
4) Anchieta		Dentro do padrão	Até 3 mg/l	Dentro do padrão	0,03 – 0,05 mg/l
6) Barigui	Rio Aquapeú	Às vezes acima do padrão	Até 3 - 19 mg/l	Às vezes dentro do padrão	0,02 – 0,21 mg/l
9) Centro	Rio Itapanhaú	Às vezes acima do padrão	Até 3 - 24 mg/l	Dentro do padrão	Até 0,02 – 0,1 mg/l
10) Vista Linda		Às vezes acima do padrão	Até 3 - 13 mg/l	Dentro do padrão	Até 0,02 – 0,09 mg/l
Padrão de Qualidade Ambiental da Água		5mg/l		0,1mg/l	
(2) Corpos de água doce (rio) de classe 3					
7) Casqueiro	Rio Cubatão	Às vezes acima do padrão	Até 3 - 23 mg/l	Às vezes dentro do padrão	0,03 – 0,57 mg/l
Padrão de Qualidade Ambiental da Água		10 mg/l		0,15 mg/l	
(3) Corpos de água salobra de classe 1					
8) Carvalho	Porto do Estuário de Santos	-	Até 3 - 8 mg/l	Dentro do padrão	0,04 – 0,11 mg/l
Padrão de Qualidade Ambiental da Água		Sem padrão		0,124 mg/l	
(4) Canal não sujeito aos padrões ambientais					
5) Bichoró	Canal	-	(sem dados)	-	(sem dados)
Padrão de Qualidade Ambiental da Água		Não se aplica		Não se aplica	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em dados sobre a qualidade da água fornecidos pela SABESP.

Os rios e outros corpos de água para os quais a água tratada é lançada nem sempre atendem às normas ambientais, como mostra a tabela acima. A matéria orgânica e o fósforo são derivados de uma variedade de fontes, incluindo águas residuais domésticas, sedimentos, carcaças de animais e atividades econômicas como a agricultura, a pecuária e a indústria. Embora a agricultura e a pecuária não sejam ativas na área da Baixada Santista, é possível que a matéria orgânica e o fósforo sejam naturalmente elevados devido aos materiais que fluem da vegetação fértil.

Por outro lado, como pode ser visto no mapa das instalações existentes de coleta de esgoto mostrado no Apêndice 4.9, as instalações de coleta de esgoto foram desenvolvidas a partir das áreas costeiras mais populosas, e muitas das áreas residenciais relativamente pequenas à montante de cada rio não têm um sistema de esgoto instalado. As estações de tratamento de esgoto estão localizadas nas porções superiores dos rios, evitando as densas áreas costeiras, mas também há áreas residenciais mais a

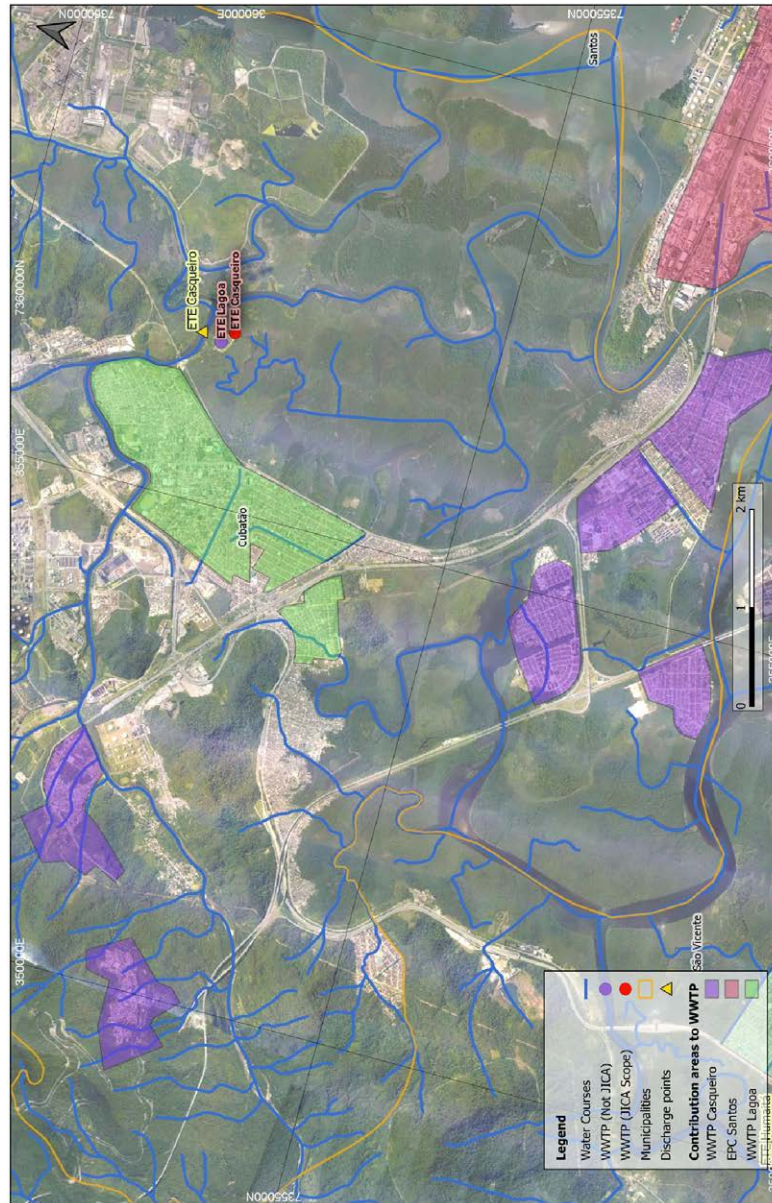
montante onde as águas residuais domésticas podem exceder os padrões ambientais em alguns casos²⁹. O rio Itanhaém, no qual há o lançamento das estações de tratamento de esgoto de Guapiranga e Anchieta, é um rio de grandes dimensões e, portanto, é provável que promova a diluição da carga proveniente de várias fontes.

Como exemplo de um caso em que há residências a montante do lançamento de uma estação de tratamento de esgoto, a Figura 4.10 mostra o ponto de lançamento da ETE Casqueiro e o uso do solo a montante da estação, onde foram detectadas concentrações de DBO de até 23 mg/L.

A expansão do sistema de coleta de esgoto implementado pela SABESP contribuirá para a melhoria da qualidade da água do rio, reduzindo a carga poluente causada pelas águas residuárias domésticas despejadas no rio. Há também áreas afastadas da costa que não são cobertas pelos serviços de esgotamento estabelecidos no contrato entre a SABESP e o município³⁰. Se novas áreas residenciais forem desenvolvidas em tais áreas, é necessário consultar o município e incorporá-las à área de serviço de esgoto o mais rápido possível, a fim de promover a melhoria da qualidade do meio ambiente. Entretanto, como a matéria orgânica e o fósforo nas redes de esgoto incluem substâncias que ocorrem naturalmente, não é possível quantificar de maneira clara a melhoria obtida com a expansão das conexões de esgoto.

²⁹ No Japão, não há normas que estabeleçam limites de fósforo para rios. Os padrões brasileiros para o fósforo nos rios, são mais rigorosos do que os do Japão.

³⁰ Veja a área de planejamento para expansão do esgotamento mostrada no Apêndice 5.1.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 4.10 Uso do solo a montante e a jusante do ponto de lançamento de efluentes tratados da ETE Casqueiro

2) Metais pesados

A Tabela 4.24 fornece um resumo dos resultados do monitoramento de metais pesados tóxicos pela SABESP. Os detalhes dos resultados do monitoramento de metais pesados, incluindo ferro e manganês, que não são considerados tóxicos, são apresentados no Apêndice 4.8. Como mostrado na tabela, metais pesados que excedem os padrões ambientais foram ocasionalmente detectados nos rios que recebem os lançamentos das estações de tratamento de esgoto: no período de 2020-2021, o cianeto excedeu o padrão uma vez (ETE Vicente de Carvalho) e o cobre uma vez (ETE Anchieta). Também foram detectados metais pesados nos efluentes de estações de tratamento de esgoto (Apêndice 4.8).

Tabela 4.24 Número de casos em que foram detectados metais pesados tóxicos que excedem as normas ambientais em rios para os quais as estações de tratamento de esgoto existentes descarregam

ETE	Quantidade de ocorrências de excedência dos padrões das normas ambientais							
	Cd	CN	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	0.001 mg/L	0.005 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.009 mg/L	0.025 mg/L	0.01 mg/L	0.18 mg/L
Anchieta	0	0	0	0	1	0	0	0
Barigui	0	0	0	0	0	0	0	0
Bichoró	0	0	0	0	0	0	1	0
Casqueiro	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro	0	0	0	0	0	0	0	0
Guapiranga	0	0	0	0	0	0	0	0
P1	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	1	0	0	0	0	0	0	0
Vicente de Carvalho	0	1	0	0	0	0	0	0
Vista Linda	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	1	0	0	1	0	0	0
Número de amostras coletadas	21	21	17	20	20	20	19	20

Nota: Indica o número de vezes que o padrão ambiental foi excedido a montante ou a jusante do ponto de lançamento. Se a norma for excedida a montante e a jusante, ela é registrada uma única vez.

Fonte: Elaborado pela Equipe de pesquisa.

No Estado de São Paulo, as indústrias e outras empresas podem fazer lançamentos de esgotos em rios, se atenderem aos critérios estabelecidos no Decreto Estadual 8.468 de 1976. Além do esgoto coletado, efluentes e o lodo doméstico de fossas sépticas e outras fontes são ocasionalmente recebidos em estações de tratamento de esgoto no Brasil, como é o caso das ETEs existentes na Baixada Santista. A detecção de metais pesados nos efluentes das ETEs, como mencionado acima, indica que lodo e outros efluentes adicionais trazidos diretamente para a estação provavelmente contêm efluentes industriais inadequadamente tratados.

Essencialmente, as instalações convencionais de tratamento de esgoto não têm capacidade para tratar metais pesados, e os metais pesados não estão incluídos nos padrões de qualidade dos efluentes das ETEs. O tratamento de metais pesados não é de responsabilidade da SABESP, mas como a SABESP pretende continuar aceitando esses efluentes e lodos adicionais, ela continuará a monitorar a qualidade da água no local de lançamento. Se houver suspeita de um impacto negativo sobre o meio ambiente do rio para o qual os efluentes/lodo estão sendo lançados, será necessário suspender a aceitação dos mesmos e discutir com a CETESB quais os procedimentos a serem adotados.

(5) Medidas contra o Mau Cheiro

Embora nenhuma das dez ETEs alvo tenha unidade de desodorização instalada, não há registros de reclamação sobre seu mau cheiro no sistema de registro de reclamações da SABESP. No entanto, entrevistas feitas com os operadores da ETE Centro pela Equipe de Estudo revelaram que foram feitas várias reclamações aos operadores pelos moradores vizinhos. A causa da reclamação parece sido o mau cheiro exalado dos resíduos e detritos acumulados nas instalações de tratamento preliminar.





NOME DA INSTALAÇÃO	1) ETE-P1	2) ETE-PC	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bichiró
Instalação de Tratamento Preliminar	<p>Gradeamento com limpeza manual</p>  <p>Remoção manual das impurezas. Como costumam enganchiar pedregulhos, é um trabalho bastante pesado. No plano de expansão há a previsão de substituir por gradeamento com limpeza automática.</p> <p>Desarenador</p> 	<p>Gradeamento com limpeza automática</p>  <p>Em funcionamento normal.</p> <p>Desarenador</p> 	<p>Gradeamento com limpeza automática</p>  <p>As grades podem ser operadas, mas há falha no painel de controle.</p> <p>Desarenador</p> 	<p>Gradeamento com limpeza automática</p>  <p>Ambos fora de serviço, à espera de conserto.</p> <p>Desarenador</p> 	<p>Grade rotatória</p>  <p>Da direita funcionando normalmente. Da esquerda, fora de serviço.</p>  <p>Desarenador</p>
	Instalação de Tratamento Biológico	<p>Separador de Areia</p>  <p>Da esquerda funcionando normalmente. Da direita, fora de serviço.</p> <p>Separador de Areia</p>  <p>Dois dos existentes, o separador de areia do desarenador que funciona normalmente funciona normalmente; o do desarenador fora de serviço está fora de serviço.</p> <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Nem todos os diques flutuantes estão funcionando. Não é possível ver por estar em operação, mas no tanque de aeração também parece haver grande quantidade de areia depositada e os agitadores submersos não funcionam.</p>	<p>Ambos fora de serviço.</p> <p>Separador de Areia</p>  <p>Separador de Areia</p>  <p>Ambos fora de serviço.</p> <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Esquerda: Dique flutuante necessitando reparo. Direita: Dique flutuante normal. O agitador submerso quebrou. Um novo já chegou, mas ainda não foi feita a substituição.</p>	<p>O equipamento está em operação, mas como entra grande quantidade de areia, requer força humana para sua limpeza.</p> <p>Separador de Areia</p>  <p>Separador de Areia</p>  <p>O separador de areia pode ser operado, mas a cacamba que recebe a areia fica cheia em 4 a 5 dias.</p> <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Utiliza aerador de superfície no processo Unitank. Os agitadores submersos também estão funcionando normalmente.</p>	<p>Ambos funcionando normalmente.</p> <p>Separador de Areia</p>  <p>Ambos funcionando normalmente.</p> <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Tanque No. 5</p>  <p>Os tanques de aeração são 8 ao todo e em todos funcionam dez aeradores de superfície, só no tanque 5 tem apenas 1 unidade.</p>

Figura 4.11 Situação Atual das Principais Instalações das ETEs, 2021 (1/4)

NOME DA INSTALAÇÃO	1) ETE-P1	2) ETE-P2	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bicheira
Instalação de Tratamento do Lodo	Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração	Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração	Tanque de Lodo	Tanque de Lodo	Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração
	Sem funcionar devido a problema no dique flutuante. Sopradores	Os dois diques flutuantes com defeito. Tanque de lodo sem funcionar. Sopradores	lodos os medidores de nível do tanque de lodo quebrados. Sopradores	Tanque de lodo e agitador sem funcionar. Sopradores	Funcionando. Sopradores
	Sopradores de marcas diferentes, 3 de cada, total 6. Dessa, 2 podem ser operados, 1 com defeito mecânico, 1 com defeito elétrico e 2 com defeito no painel de controle.	Sopradores de marcas diferentes, 2+3, total 5. A máquina número 3 está com defeito no inversor e não pode ser operada.	Sopradores de marcas diferentes, 3+3, total 6. O painel de controle tem 4 faces e sempre tem 4 unidades funcionando.	Por utilizar aeradores de superfície, não tem sopradores.	Por utilizar aeradores de superfície, não tem sopradores.
	Adensador de Lodo	Adensador de Lodo	Adensador de Lodo Mecânico	Adensador de Lodo Mecânico	Adensador de Lodo
	O agitador funciona, mas como a bomba de lodo está quebrada, não há entrada de lodo e atualmente não está sendo utilizado.	O agitador funciona normalmente, a bomba de transferência de lodo também funciona normalmente e transfere o lodo adensado para o desidratador.	Atualmente não está sendo operado.	Há dois adensadores de lodo, sem funcionar.	Em operação normal.
	Centrifuga para Secagem de lodo	Centrifuga para Secagem de lodo	Centrifuga para Secagem de lodo	Centrifuga para Secagem de lodo	Secador de Lodo
	As duas unidades podem ser operadas, mas estão fora de operação porque a bomba de injeção de lodo está quebrada.	As duas unidades funcionam normalmente.	As duas unidades estão com defeito.	Apenas uma centrifuga para secagem de lodo, sem funcionar.	O lodo utiliza filtro-pressa. Mas devido à idade utiliza grande quantidade de agente de floculação.

Figura 4.12 Situação Atual das Principais Instalações das ETes, 2021 (2/4)



NOME DA INSTALAÇÃO	6) Barigui	7) Casqueiro	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda
Instalação de Tratamento Preliminar	<p>Gradamento com limpeza manual</p>  <p>Remoção manual das impurezas. Como costumam engarrafar, os reguladores e um tribo de areia são substituídos. No caso do Barigui há previsão de substituir por gradamento com limpeza automática.</p>	<p>Gradamento com limpeza manual</p>  <p>Remoção manual das impurezas. No plano de expansão há previsão de substituir por gradamento com limpeza automática.</p>	<p>Gradamento com limpeza automática</p>  <p>Uma grade com limpeza automática foi para o conserto. Atualmente substituída temporariamente por grades em barra.</p>	<p>Equipamento multifuncional de gradamento com limpeza automática, esteira de resíduos sólidos, desarenador e separador de areia</p>  <p>Uso de equipamento multifuncional com grades rotatórias, função desarenador e removedor de areia. Todos sem funcionar.</p>	<p>Gradamento com limpeza automática</p>  <p>Das duas unidades existentes, uma está quebrada.</p>
	Instalação de Tratamento Biológico	<p>Desarenador</p>  <p>As duas unidades estão entupidas com areia e não funcionam.</p>	<p>Desarenador</p>  <p>As duas unidades estão quebradas e o motor foi removido.</p>	<p>Desarenador</p>  <p>Tanto a máquina 1 como a máquina 2 estão em operação.</p>	<p>Desarenador</p>  <p>No equipamento multifuncional acima mencionado nada funciona. Na parte dianteira da foto é a grade rotatória, na parte traseira é o separador de areia.</p>
Instalação de Tratamento Biológico		<p>Separador de Areia</p>  <p>Ambos quebrados, sem funcionar.</p>	<p>Separador de Areia</p>  <p>Ambos podem ser operados, mas como o desarenador está quebrado, não remove a areia.</p>	<p>Separador de Areia</p>  <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Em operação normal.</p>	<p>Separador de Areia</p>  <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Tanque de Aeração</p>  <p>Tanque de Aeração</p> 

Figura 4.13 Situação Atual das Principais Instalações das ETEs, 2021 (3/4)

NOME DA INSTALAÇÃO	6) Barigui	7) Casqueiro	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda
Instalação de Tratamento Biológico	<p>Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração</p>  <p>Sopraproadores</p>	<p>Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração</p>  <p>Sopraproadores</p> <p>Como o tanque de aeração está sem funcionar, não há lodo e o medidor do nível de água está quebrado.</p>	<p>Tanque de Lodo</p>  <p>Sopraproadores</p> <p>Tem 2 tanques que, assim como o medidor do nível de água, funcionam normalmente.</p>	<p>Bomba de transferência do lodo excedente</p>  <p>Sopraproadores</p> <p>Atualmente como não passa pelo adensador envia diretamente para o tanque de estocagem de lodo destinado ao desidratador.</p>	<p>Tanque de Lodo anexo ao tanque de aeração</p>  <p>Sopraproadores</p> <p>O dique flutuante para a água sobrenadante está quebrado e o medidor do nível de água também está quebrado.</p>
Instalação de Tratamento do Lodo	<p>Adensador de Lodo</p>  <p>Adensador de Lodo</p> <p>Não total há 4 sopraproadores, mas apenas 3 estão operando.</p>	<p>Adensador de Lodo Mecânico</p>  <p>Adensador de Lodo Mecânico</p> <p>4 funcionam normalmente, 2 estão com uso suspenso.</p>	<p>Adensador de Lodo Mecânico</p>  <p>Adensador de Lodo</p> <p>Sopraproadores de marcas diferentes, 4+3, total 7. Funcionando normalmente.</p>	<p>Adensador de Lodo</p>  <p>Adensador de Lodo</p> <p>Por utilizar aeradores de superfície, não tem sopraproadores.</p>	<p>Adensador de Lodo</p>  <p>Adensador de Lodo</p> <p>Sopraproadores: 5 unidades funcionando normalmente.</p>
	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>O corpo do agitador foi removido e está em conserto.</p>	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Uma unidade foi removida, a outra está quebrada.</p>	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Dois desidratadores em funcionamento.</p>	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Atualmente não está sendo usado. O lodo excedente vai direto para o tanque de estocagem de lodo.</p>	<p>Secador de Lodo</p>  <p>Secador de Lodo</p> <p>Não está sendo usado porque a bomba está no conserto.</p>
	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Uso suspenso porque a bomba de lodo não está funcionando.</p>	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Dois desidratadores em funcionamento.</p>	<p>Centrifuga para Secagem de lodo</p>  <p>Centrifuga para Secagem de lodo</p> <p>Das duas unidades existentes, apenas uma pode ser operada.</p>	<p>Secador de Lodo</p>  <p>Secador de Lodo</p> <p>Tem dois desidratadores, mas um foi para o conserto. Como a bomba de injeção de lodo está quebrada, atualmente o desidratador não está sendo usado.</p>	<p>Secador de Lodo</p>  <p>Secador de Lodo</p> <p>Tem dois desidratadores, mas um foi para o conserto. Como a bomba de injeção de lodo está quebrada, atualmente o desidratador não está sendo usado.</p>

Figura 4.14 Situação Atual das Principais Instalações das ETEs, 2021 (4/4)

4.3.2 Situação de Implantação e de Funcionamento das Instalações de Coleta de Esgoto

(1) Situação de implantação das instalações de coleta de esgotos dos nove municípios da região da Baixada Santista

A seguir está resumida a situação de implantação das instalações de coleta de esgoto das nove cidades da região da Baixada Santista e a situação de progresso atual dos trabalhos de consolidação. Com relação às instalações existentes, consulte o Apêndice 4.9.

- A implantação das tubulações existentes avançou com o início do programa Onda Limpa (2007) principalmente nos municípios de Santos, com índice de cobertura de 97%, 77% em São Vicente e 71% no Guarujá. Os municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande ainda lançam esgoto no oceano após o pré-condicionamento.
- Tanto as antigas instalações já existentes como as implantadas com o programa Onda Limpa a partir de 2007 adotam basicamente o sistema separador de esgotamento sanitário, em que o esgoto e as águas pluviais são coletados separadamente. Além disso, a rede de esgoto contempla uma estação elevatória intermediária a cada área de tratamento, de onde o esgoto é bombeado até a área de tratamento ou ETE adjacente. Com isso, não é exigida grande profundidade de escavação para a instalação da tubulação de esgoto. Vale ressaltar que as tubulações de águas pluviais são implantadas sob responsabilidade de cada município.
- A Tabela 4.25 mostra a situação de implantação das instalações de coleta de esgoto existentes e as tubulações de esgoto existentes e o número de ligações em cada município são mostrados na Tabela 4.26 e na Tabela 4.27. Como as obras da Fase 1 da 2ª Etapa estão em andamento, foram tabuladas a quantidade de estações elevatórias e a extensão da tubulação existente até agosto de 2021. No que diz respeito à extensão por diâmetro ou por ano de construção, como muitas informações eram desconhecidas no tocante às instalações anteriores ao Programa Onda Limpa, não foi possível fazer a classificação do diâmetro e época de construção para a extensão total.
- Os tipos de tubos de esgoto existentes em cada cidade a partir de 2017 são mostrados na Tabela 4.28. Nos municípios de Santos, Praia Grande e Guarujá as tubulações tendem a ser as mais antigas, com a maior parte de sua tubulação velha, implantada na década de 1970, e embora de diâmetro pequeno, ainda podem ser vistos canos de amianto. Mas a maioria são tubos antigos de cerâmica e os mais novos, de PVC³¹. Há também tubos de ferro fundido e tubos de polietileno de alta densidade (PEAD).
- No tocante às estações elevatórias, ao todo existem 283, incluindo aquelas em construção, como mostrado na Tabela 4.25 e na Tabela 4.29. Quase todas as estações têm instaladas no poço duas ou mais bombas submersíveis, uma para uso regular e outra reserva. Cada estação elevatória está conectada ao sistema SCADA da estação de tratamento de esgoto a jusante, que monitora a situação de operação da bomba, o nível de água do poço e a vazão. Além disso, o funcionamento e a interrupção da bomba também podem ser feitos remotamente em algumas ETEs.

³¹ Consulte o Apêndice 4.8 para obter o comprimento das tubulações e a quantidade de estações elevatórias implantados em cada cidade.

- A Figura 4.15 mostra uma visão geral das instalações de coleta de esgoto existentes. O diagrama esquemático para cada área de contribuição das ETEs de cada cidade é mostrado no Apêndice 4.10.

Tabela 4.25 Situação de Implantação das Instalações de Coleta de Esgoto Existentes

Estágio	Anterior à 1ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa (obras concluídas)	Total	
Período de Execução	Anterior a 2007	2007 a 2018	2018 a Ago/2021	-	
Objeto	Coletor tronco	156,1km	50,4km	6,2km	212,7km
	Rede coletora	1.774km	1.127km	123km	3.024km
	Estação Elevatória	146 locais	112 locais	25 locais	283 locais
	Ligações Domiciliares	154.410 un.	93.977 un.	763 un.	249.150 un.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo a partir de informações da SABESP.

Tabela 4.26 Status das tubulações de esgoto existentes em cada cidade

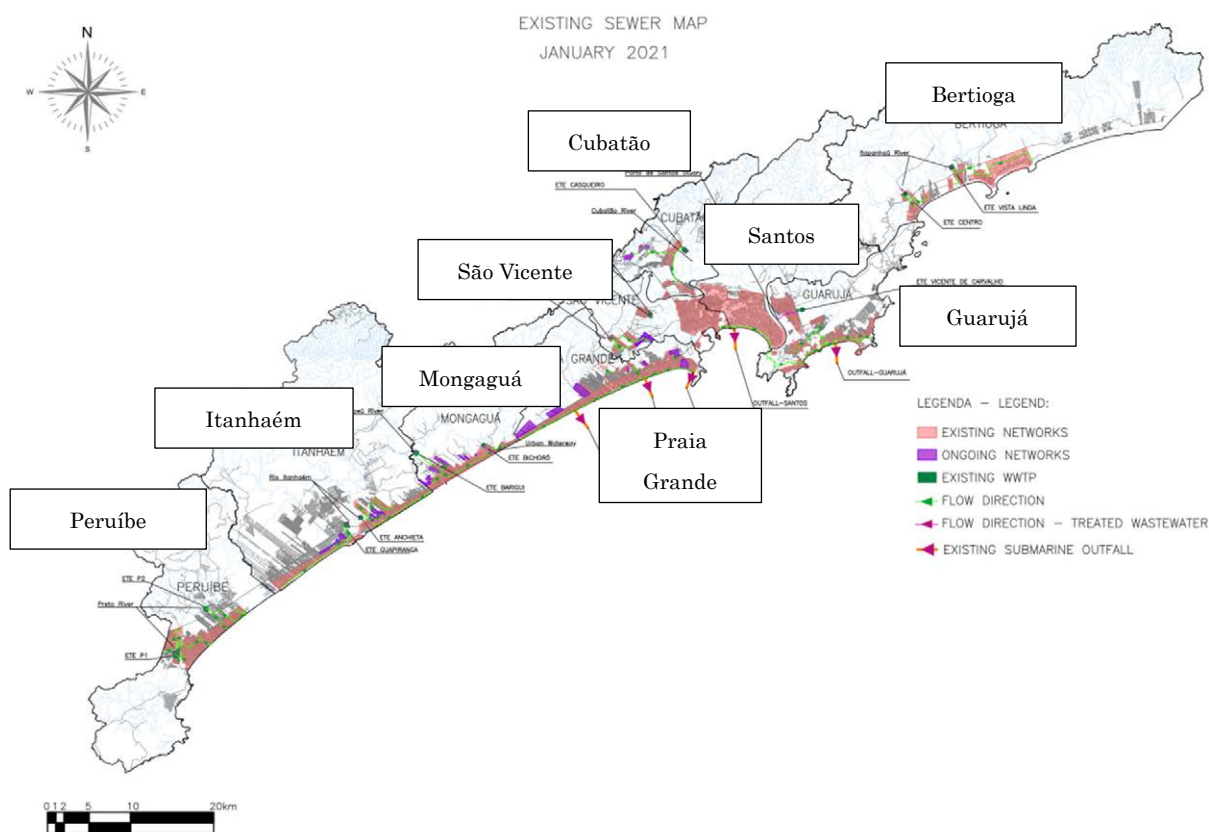
Etapas do Programa Onda Limpa		Antes da Etapa 1	Etapa 1	Etapa 2 (já instalado)	Total
Período de implementação		Até 2007	De 2007 a 2018	De 2018 a 2021	-
Bertioga	Coletor tronco (km)	7,16	2,18	-	9,34
	Rede de esgoto (km)	69,31	58,55	-	127,86
Cubatão	Coletor tronco (km)	12,62	3,92	-	16,54
	Rede de esgoto (km)	87,86	24,61	-	112,47
Guarujá	Coletor tronco (km)	30,28	0,88	-	31,16
	Rede de esgoto (km)	285,22	72,37	-	357,59
Itanhaém	Coletor tronco (km)	7,03	16,51	4,61	28,15
	Rede de esgoto (km)	69,12	289,21	53,19	411,52
Mongaguá	Coletor tronco (km)	9,93	8,13	-	18,05
	Rede de esgoto (km)	64,57	207,91	27,28	299,76
Peruíbe	Coletor tronco (km)	7,96	7,94	-	15,90
	Rede de esgoto (km)	135,70	280,84	-	416,54
Praia Grande	Coletor tronco (km)	23,26	10,87	-	34,13
	Rede de esgoto (km)	274,79	193,84	16,14	484,76
Santos	Coletor tronco (km)	30,17	-	-	30,17
	Rede de esgoto (km)	499,25	-	-	499,25
São Vicente	Coletor tronco (km)	27,69	-	1,60	29,30
	Rede de esgoto (km)	288,32	-	26,16	314,49
Total	Coletor tronco (km)	156,11	50,42	7,42	212,74
	Rede de esgoto (km)	1.774,14	1.127,32	127,41	3.024,23

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo a partir de informações da SABESP.

Tabela 4.27 Número de ligações de esgoto em cada município

Município	Período de Implementação				Total Presente (2021)
	Antes da Etapa 1	Etapa 1	Etapa 2 (já instalado)		
	Até 2007	De 2007 a 2018	De 2018 a 08/2021	De 2021 a 2023	
Bertioga	3.177	3.658	0	0	6.835
Cubatão	7.142	1.842	0	0	8.984
Guarujá	27.706	5.740	0	0	33.446
Itanhaém	1.740	19.106	0	6.893	20.846
Mongaguá	3.403	24.521	763	2.052	28.687
Peruíbe	5.999	17.762	0	0	23.761
Praia Grande	22.330	21.348	0	1.731	43.678
Santos	45.189	0	0	0	45.189
São Vicente	37.724	0	0	6.376	37.724
Total	154.410	93.977	763	17.052	249.150

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo a partir de informações da SABESP.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em mapa disponibilizado pela SABESP.

Figura 4.15 Situação de Implantação das Instalações de Coleta de Esgoto na Área-Alvo

Tabela 4.28 Tipos de tubulações de esgoto existentes em cada município (até 2017)

Material do tubo	Extensão da tubulação (km)								
	Peruíbe	Bertioga	Cubatão	Itanhaém	Guarujá	Mongaguá	Praia Grande	Santos	São Vicente
Cerâmica	8,0	1,9	1,9	8,0	7,4	3,8	28,4	2,5	6,2
Ferro Fundido	17,3	21,2	7,9	17,3	22,6	14,2	24,4	15,5	6,0
MBV	19,4	31,0	71,4	19,4	250,4	30,8	101,1	443,0	198,4
PEAD	3,4	1,1	1,2	3,4	2,9	4,8	9,0	0,4	0,0
PVC	357,2	140,0	59,2	357,2	159,3	218,4	417,3	76,8	199,7
Amianto	0,0	0,0	0,1	0,0	2,6	0,0	0,1	2,3	2,1
DEFoFo	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,2	2,1	0,4	8,7
PRFV	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aço	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Desconhecido	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	22,0	19	0,0
Total	405,2	195,1	142,4	405,2	447,4	273,1	604,4	542,8	421,2

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Tabela 4.29 Número de estações elevatórias de esgoto existentes em cada município

Município	Período de implementação			
	Antes da Etapa 1	Etapa 1	Etapa 2	Total
	Antes de 2007	De 2007 a 2018	De 2018 a 08/2021	Atual 2021
Bertioga	10	8	0	18
Cubatão	5	6	0	11
Guarujá	28	8	0	36
Itanhaém	7	22	5	34
Mongaguá	6	27	7	40
Peruíbe	5	21	0	26
Praia Grande	18	20	4	42
Santos	47	0	0	47
São Vicente	20	0	9	29
Total	146	112	25	283

Nota: A Etapa 2 inclui estações elevatórias em construção ou ainda não operacionais.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Problemas que estão ocorrendo nas instalações existentes

Abaixo são mostrados os problemas encontrados nas tubulações existentes.

- Os canais de drenagem de águas pluviais de competência de cada município e parte dos canais de drenagem de águas pluviais de áreas de desenvolvimento privado foram conectados erroneamente à tubulação de esgoto da SABESP (sistema separador) e, com isso, está entrando um grande volume de água pluvial. Associado a isso, tem entrado também muita terra e areia. Além disso, há casos também de domicílios em que o sistema de águas pluviais foi conectado erroneamente à tubulação da SABESP.
- Nos municípios há muitas áreas onde o sistema de drenagem de águas pluviais não foi devidamente implantado (vide item 2.3.3 (3)), o que tem favorecido a entrada de águas pluviais na tubulação de esgotamento sanitário. Há ocorrências, em dias de chuva, de as tampas de poços de visita ou de caixas de coleta de esgoto serem intencionalmente abertas para permitir a entrada

de águas pluviais.

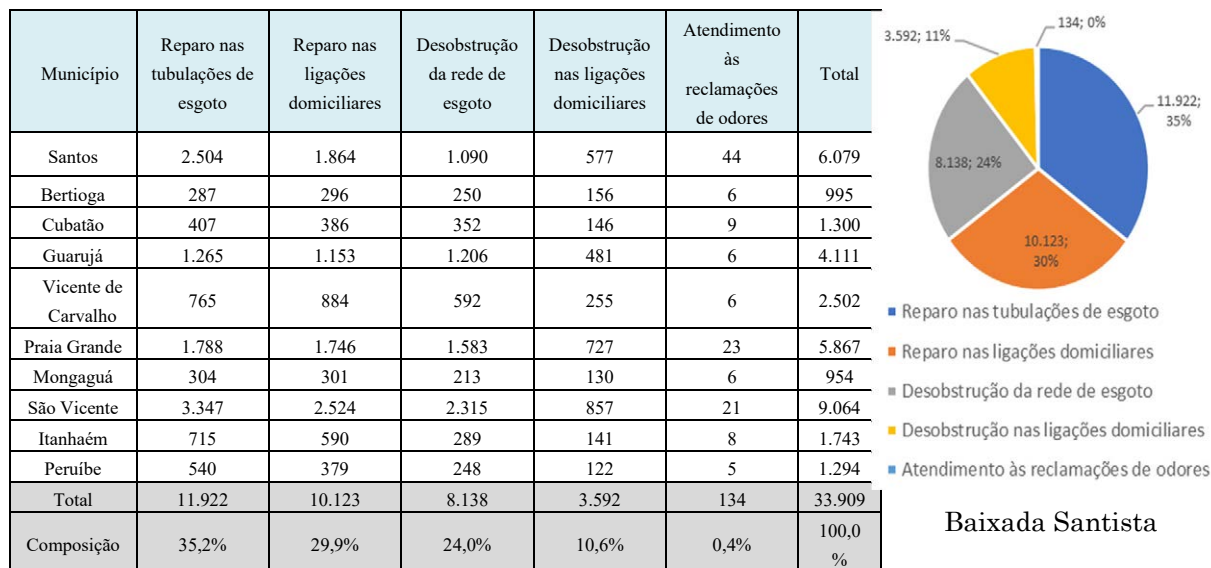
- Embora o nível do lençol freático seja alto na área alvo como um todo, tem havido grande infiltração de água subterrânea e areia na tubulação devido à má construção da tubulação ou a danos nas conexões dos poços de visita ou nas juntas das tubulações.
- Em tempos de chuva, como mencionado acima, a quantidade de água da chuva que se infiltra é tanta que, na estação elevatória mais a jusante, a bomba reserva é acionada para drenar a água à força. Como regra geral, nas estações intermediárias as bombas reservas não são acionadas, mas como há folga na capacidade da bomba, acabam escoando uma grande quantidade de água da chuva sentido abaixo. Além disso, algumas estações elevatórias também são afetadas pela maré alta.
- Com vistas a facilitar a manutenção das tubulações e das bombas, e também para reduzir a profundidade de escavação por haver muito solo macio, as tubulações de esgoto nesta área foram enterradas a uma profundidade máxima de 4,5 m. Como resultado disso, todas as zonas de tratamento acabaram ficando com um grande número de estações elevatórias intermediárias.
- Equipamentos como bombas são facilmente corroídos pelo vento, com alto teor de sal. Como resultado disso, tem aumentado o trabalho de manutenção.
- Devido à entrada de sedimentos mencionada acima, tem ocorrido acúmulo de sedimentos na tubulação e defeitos na bomba. Em muitas estações elevatórias a bomba com defeito não é substituída e apenas uma bomba fica operando a pleno vapor, sem uma bomba reserva. Como medida para impedir a entrada de lixo, foram colocadas grades ou treliças nos poços, mas como a malha é grossa não é capaz de remover sedimentos.
- Além disso, em estações elevatórias onde falta vigilância tem ocorrido atos de vandalismo nas construções e furtos de placas de ferro, fios elétricos, etc.

4.3.3 Atendimento a reclamações

A operação e manutenção das instalações de esgoto na área de estudo é realizada pela Unidade de Negócios da Baixada Santista (RS). Com base nos dados fornecidos pela SABESP referentes ao período entre janeiro e setembro de 2019, a Figura 4.16 mostra o número de atendimentos realizados pela RS, principalmente em resposta a reclamações do público. A maioria do trabalho realizado no local como resultado de reclamações foi o reparo e remoção de entupimentos em tubulações de esgoto e o reparo de conexões individuais, sendo que estas representaram 89% do total. Existem 134 queixas de odores, mas como mencionado em 4.3.1 (5), não há registros de queixas relacionadas às estações de tratamento de esgoto.

O número total de reclamações tratadas durante os nove meses (33.909) equivale a 125 por dia, ou 13,4 por município, e embora a SABESP conte com um serviço terceirizado, baseada na população local (2 milhões), isto significa que uma em cada 60 pessoas fez algum tipo de reclamação à SABESP durante os nove meses. Este não é um número pequeno. Por outro lado, os registros de manutenção da SABESP também mostram que 138 operações de limpeza e manutenção preventiva foram realizadas no mesmo

período. Dessa forma, é necessário continuar a realização de trabalho preventivo e tentar evitar problemas antes que eles ocorram.



Fonte: Sabesp, de janeiro a setembro de 2019.

Figura 4.16 Número de reclamações atendidas na região da Baixada Santista

4.4 Qualidade da Água nos Corpos de Água Públicos na Área-Alvo

4.4.1 Estrutura de Monitoramento da Qualidade da Água

(1) Estrutura de monitoramento da qualidade da água da SABESP no tocante à operação das ETEs

A SABESP monitora a qualidade do esgoto de entrada e da água tratada (efluente) em cada estação de tratamento. Além disso, também mede a qualidade da água dos rios e canais que recebem o esgoto tratado em pontos a jusante e a montante de onde é feito o lançamento. O setor responsável pelo monitoramento da qualidade da água é o Controle Sanitário (RSOC) que fica na sede da RS, sendo que o encarregado vai até a estação de tratamento para fazer a coleta das amostras.

De acordo com o histórico de janeiro a março de 2020, a amostragem é feita com uma frequência de duas vezes por mês na ETE no tocante ao esgoto bruto e ao efluente tratado e de cerca de uma vez por mês no corpo receptor do lançamento. A partir de abril de 2020 o intervalo das amostragens aumentou e, conforme mostra a Tabela 4.30, em um ano o esgoto bruto e o efluente lançado foi coletado uma vez por mês e, no corpo receptor, o intervalo passou para uma vez a cada dois meses. Há vezes em que o intervalo das amostragens excedeu dois meses, o que pode ser devido efeito da pandemia do novo coronavírus.

Os parâmetros analisados incluem todos os principais parâmetros de qualidade da água monitorados para gestão de ETEs, incluindo: temperatura da água, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos suspensos (SS), concentração de oxigênio dissolvido (OD), nitrato de nitrogênio, nitrogênio amoniacal, fósforo total, cloro residual, Escherichia coli, etc. Ocasionalmente também foi medido o teor de metais pesados e pesticidas.

(2) Problemas da estrutura de monitoramento da qualidade da água da SABESP

Na avaliação *ex-post* do projeto do Empréstimo ODA anterior, realizada em 2015, consta que, no tocante ao monitoramento da qualidade da água dos corpos receptores onde o esgoto tratado e a água tratada são lançados, existia uma estrutura de execução como a apresentada na Tabela 4.31. Consta que na época a amostragem era feita nas ETEs a cada 2 a 4 horas, o que faz com que hoje essa frequência tenha caído com relação à época da avaliação *ex-post*.

Tabela 4.31 Estrutura de Implementação do Monitoramento da Qualidade da Água pela SABESP (no momento da Avaliação Ex-Post do Projeto de Empréstimo ODA da 1ª Fase)

Alvo da Inspeção	Principais Itens Inspeccionados	Executor	Frequência
ETE	Afluente: concentrações de DBO, pH e sólidos suspensos. Efluente: concentrações de DBO, pH, coliformes totais, sólidos suspensos.	Funcionário da ETE	Coleta de amostras a cada 2 a 4 horas diariamente
Inspeção da qualidade da água dos corpos receptores do lançamento	Montante e Jusante do Ponto de Lançamento: Concentração de DBO, pH, coliformes totais e sólidos suspensos.	Funcionário da Unidade de Negócio competente (RS)	Cerca de 2 vezes por mês

Fonte: Relatório de Avaliação Externa Ex-Post: Empréstimo ODA “Projeto de Melhoria do Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista (I) (II)”, IC Net Ltd., 2016.

Tabela 4.30 Periodicidade do Monitoramento da Qualidade da Água nas ETEs (De Jan a Dez de 2020)

ETE	Esgoto Bruto (vez/ano)	Efluente Tratado (vez/ano)	Corpo Receptor do Lançamento (Amostragem a jusante e a montante do local de lançamento) (vez/ano)
1) P1	9	10	3
2) P2	9	10	3
3) Guapiranga	10	11	5
4) Anchieta	10	12	3
5) Bichoro	12	12	18
6) Barigui	9	10	3
7) Casquiéro	14	17	12
8) Carvalho	14	15	6
9) Centro	17	18	13
10) Vista Linda	14	15	12
Média	11,8	12,0	6,5

* Em janeiro foram feitas duas ou mais amostragens em todas as ETEs, mas depois disso a periodicidade diminuiu por efeito da pandemia do novo coronavírus.

Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo com base em materiais disponibilizados pela SABESP.

No Brasil e no Estado de São Paulo, não há legislação que especifique a frequência de monitoramento dos efluentes das estações de tratamento de esgoto, mas a frequência mínima de monitoramento é especificada pela autoridade ambiental ao obter a licença ambiental³² necessária para operar a instalação. Nos anos anteriores, a frequência especificada no momento do licenciamento foi uma vez a cada seis meses. Por outro lado, a SABESP não possui nenhum regulamento interno que especifique a frequência do monitoramento, mas na área da Baixada Santista é usual a frequência de uma vez a cada quinze dias.

Em uma situação onde a qualidade da água de esgoto tratada não é estável, uma frequência de amostragem de uma vez a cada quinze dias não é suficiente para verificar o status do tratamento de esgoto e tomar as medidas necessárias de forma oportuna. Entretanto, como descrito na seção 4.3.1 deste capítulo, na área da Baixada Santista há muitos casos em que o efluente da estação de tratamento de esgoto não atende aos padrões de lançamento de efluentes³³. Portanto, na medida do possível, no momento, recomenda-se que a frequência da amostragem deve ser de pelo menos uma vez por semana, e que a frequência seja reduzida novamente para uma vez a cada quinze dias quando a qualidade do efluente tiver melhorado de forma estável, a fim de considerar a melhoria dos métodos de operação, incluindo a resposta ao volume e à qualidade do afluente. Além disso, a confiabilidade de alguns dados sobre a qualidade da água é questionável. Por exemplo, os dados sobre a qualidade da água da ETE Centro mostrados na Tabela 4.32 carregam as seguintes incertezas, havendo espaço para melhorias em um ou mais itens referentes à forma de coletar a água, de transportar/gerenciar as amostras e de medição da qualidade da água.

- Embora a DBO do efluente tratado apareça frequentemente como sendo inferior a 3 mg/l, mesmo em estações de tratamento de esgoto altamente controladas é extremamente raro obter efluentes tratados com DBO inferior a 5 mg/l. Além disso, até pelo fato da DQO aparecer como sendo pelo menos 10 vezes superior à DBO³⁴, é difícil considerar que o valor de DBO de até 3 mg/l seja resultado de uma medição correta.

Tabela 4.32 Resultado do Monitoramento da Qualidade da Água na ETE Centro

Data da Coleta (2020)	DBO (mg/l)		DQO (mg/l)	
	Esgoto Bruto	Efluente Tratado	Esgoto Bruto	Efluente Tratado
07 JAN	190	85	447	201
20 JAN	250	< 3	534	83
04 FEV	120	< 3	719	34
17 FEV	105	40	232	118
10 MAR	190	24	705	97
16 MAR	73	75	273	296
26 MAI	135	22	399	111
22 JUN	6	3	100	36
21 JUL	135	< 3	475	84
04 AGO	145	14	264	100
01 SET	302	16	883	86
30 SET	95	10	251	97
13 OUT	185	20	665	117
03 NOV	128	28	379	125
02 DEZ	90	44	102	107
18 DEZ	241	34	786	136

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio.

Fonte: Resultados do monitoramento da qualidade da água nas estações de tratamento de esgoto disponibilizados pela SABESP.

³² Vide 10.3.1.

³³ Em 2020, das 10 ETEs existentes 5 não atenderam ao padrão de lançamento dos efluentes referente à concentração de DBO de 60 mg/l.

³⁴ Uma vez que tanto a DBO quanto a DQO são indicadores da quantidade de matéria orgânica, se a água deriva do mesmo esgoto há uma correlação entre elas. Normalmente na entrada e saída do esgoto o valor da DQO é cerca de 2 a algumas vezes o valor de DBO.

- A DBO do esgoto bruto em 22 de junho de 2020 consta como sendo de 6 mg/l, mas considerando que era na estação seca, é inconcebível um esgoto bruto tão ralo assim.
- Em 2 de dezembro de 2020 o tratamento de esgoto removeu cerca de metade da DBO, mas a DQO aumentou, o que foge à lógica.

(3) Pesquisa sobre a Qualidade da Água em Corpos d'Água Públicos pela CETESB

A CETESB, que é a autoridade ambiental do estado de São Paulo, semanalmente coleta amostras e analisa a qualidade da água do litoral e dos rios. A CETESB desenvolveu critérios próprios de avaliação geral para divulgar os níveis e as tendências da qualidade da água dos rios e praias para a população, de forma simples e abrangente, e tem divulgado os resultados dessa avaliação para a população (vide a próxima seção). Os resultados da avaliação são compilados anualmente em dois volumes, "Rios" e "Zona Costeira".

4.4.2 Situação da Poluição Hídrica

Com relação à qualidade da água dos rios nos quais os esgotos tratados da SABESP são lançados, há muitos casos em que as concentrações de DBO e fósforo excedem os padrões ambientais descritos em 4.3.1.(4). A excedência dos limites das normas ambientais é atribuída à carga de origem natural, mas as águas residuais domésticas provenientes de áreas sem sistema de esgoto também são consideradas como um dos fatores. Há também casos de metais pesados que excedem as normas ambientais, e há suspeita de que esses são liberados no meio ambiente como resultado de lançamentos diretos da indústria em rios, bem como proveniente de lixiviado e lodo recebido nas estações de tratamento de esgoto.

Por outro lado, a CETESB monitora a qualidade das águas superficiais e costeiras. Os resultados do monitoramento são classificados em cinco níveis, "Ótima", "Boa", "Regular", "Ruim" e "Péssima", incorporando vários parâmetros medidos. A qualidade da água foi avaliada em diversas praias em 8 das 9 cidades alvo deste estudo, ficando de fora do monitoramento apenas a cidade de Cubatão, por ser a única localizada no interior.

O relatório de monitoramento da CETESB contém apenas os dados do ano em questão, não apresentando comparações com anos anteriores. Por conta disso, no presente estudo confirmamos as tendências da qualidade da água das praias tomando como referência os relatórios de 2018 e de 2019. Como resultado da comparação desses dois anos, foram identificadas a situação atual e as tendências apresentadas na Tabela 4.33.

Tabela 4.33 Situação Atual e Tendências da Qualidade da Água confirmada a partir do Resultado do Monitoramento da Qualidade da Água das Praias feito pela CETESB

	Bertioga	Guarujá	Santos	São Vicente	Praia Grande	Mongaguá	Itanhaém	Peruíbe
Qualidade da Água em 2019	Boa	Boa	Ruim	Regular	Ruim	Ruim	Boa	Regular
Tendência de 2018 a 2019	Piora	Estável	Piora	Estável	Piora	Piora	Melhora	Melhora
Índice de Cobertura em Coleta de Esgoto (2020)	61%	83%	100%	85%	84%	90%	60%	83%

Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo com base nos relatórios de monitoramento da qualidade da água das praias feito pela CETESB (edições de 2019 e 2020). O índice de cobertura do esgotamento sanitário advém de material disponibilizado pela SABESP.

Existem vários tipos de cargas poluentes lançados em corpos hídricos públicos, incluindo cargas de poluição de ocorrência natural que não podem ser tratadas com a implantação do esgotamento sanitário, cargas de poluição contidas na drenagem de águas pluviais e grande quantidade de resíduos e esgoto que são descartados diretamente nos corpos hídricos da área alvo. Por esse motivo, embora nem sempre haja uma ligação direta entre a situação de implantação do esgotamento sanitário e a qualidade da água dos corpos hídricos públicos, os seguintes cenários e associações hipotéticas podem ser feitos entre ambas a partir da tabela acima.

- A despeito da implantação do esgotamento sanitário estar avançando gradualmente, a qualidade da água nas cidades de Bertioga, Santos, Praia Grande e Mongaguá tem apresentado tendência de piora.
- Embora a qualidade da água na cidade de Bertioga seja boa no momento, no futuro é possível que piore tendo em vista que o índice de cobertura em coleta de esgoto é baixo.
- A cidade de Santos atingiu o índice de 100% de cobertura dos serviços de coleta de esgoto, mas a qualidade da água continua com tendência de piora. O fato de ser uma área de águas fechada também contribui, mas acredita-se que é necessário reduzir ainda mais a carga de poluição dos efluentes. Também é possível que o baixo índice de cobertura em coleta de esgoto do município de Cubatão, que fica a montante do município de Santos, esteja atrasando a melhoria da qualidade da água da Baía de Santos.
- As cidades de Praia Grande e Mongaguá também apresentam índice de cobertura do esgotamento sanitário relativamente alto, mas a qualidade da água apresenta tendência de piora. Acredita-se que, juntamente com a implantação de esgotamento sanitário, são necessárias medidas que foquem mais na redução da carga poluente.
- Nas cidades de Itanhaém e Peruíbe é possível que os efeitos da implantação dos serviços de esgotamento sanitário estejam se manifestando.
- As obras de esgoto que a SABESP continuará a implementar contribuirão para a melhoria da qualidade dos rios e mares, reduzindo a carga poluente proveniente das águas residuárias domésticas. Entretanto, ainda é possível que as normas ambientais para rios e outros corpos de água não sejam cumpridas mesmo com as obras de esgoto implementadas pela SABESP num futuro próximo, devido a cargas de origem natural e águas residuais domésticas de áreas a

montante não são assumidas como prioritárias.

- Existe o risco de que a aceitação de lixiviados de aterros contendo metais pesados nas estações de tratamento de esgoto resulte em bacias hidrográficas com concentrações localmente elevadas de metais pesados na água.

4.5 Principais Projetos em Execução ou sendo Planejados na Área-Alvo

Na região da Baixada Santista está sendo implementado o "Programa Onda Limpa", com a inclusão do programa de abastecimento de água "Água no Litoral" para a expansão do subsistema Mambu-Branco. Além desses, não há nenhum outro grande projeto em andamento ou planejado (implementados pela SABESP) na região³⁵.

Entretanto, projetos relativamente de pequeno porte como o desenvolvimento urbano e residencial pelo setor privado, e a manutenção das redes pela RS para a reurbanização de áreas irregulares, estão sendo realizados de forma intermitente.

4.6 Situação de Assistência do Japão e de Outras Agências Doadoras à SABESP

(1) Principais projetos de assistência à SABESP por outras agências doadoras

Além da JICA, o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento prestaram assistência à SABESP. Além disso, o Novo Banco de Desenvolvimento, também conhecido como Banco BRICS, também concordou em oferecer sua primeira assistência financeira à SABESP em setembro de 2020. A Tabela 4.34 mostra uma lista de projetos de assistência financeira reembolsável da SABESP e outras agências doadoras a partir de 2000³⁶.

Dentre os projetos de assistência apresentados na Tabela 4.34, o somente o projeto apoiado pela JICA para melhorar o saneamento nas áreas costeiras do Estado de São Paulo beneficiou diretamente a região da Baixada Santista. Além disso, no momento, não há previsão de solicitar apoio a outros doadores para projetos voltados para a referida região³⁷.

³⁵ Sobre o conteúdo, progresso e planos futuros do "Programa Onda Limpa", consulte as Seções 5.1 e 5.2 do Capítulo 5.

³⁶ Antes de 2000, o BIRD prestou cooperação financeira reembolsável para o "Projeto de Implantação de Redes de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário" (1989) e para o "Projeto de Melhoria Ambiental da Bacia do Lago Guarapiranga" (1993). Em ambos os casos, a área beneficiada foi a região metropolitana de São Paulo.

³⁷ Veja os resultados das entrevistas com outros doadores no item (2) desta seção.

Tabela 4.34 Empréstimos concedidos à SABESP pelo Japão e Outras Agências Doadoras

Agência Doadora	Nome do Projeto		Ano de Concessão	Valor Concedido	Linhas Gerais
Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)*1	Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista	(I)	2004	JPY 21,300 bi	Apoio à primeira etapa do Programa Onda Limpa.
		(II)	2011	JPY 19,169 bi	
	Programa Integrado de Melhoria Ambiental na Área da Bacia de Mananciais da Represa Billings		2010	JPY 6,208 bi	Implantação de esgotamento sanitário na Represa Billings, que é a principal fonte de água.
	Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética		2012	JPY 33,584 bi	Apoio à redução de perdas de água da SABESP.
Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)*1	Programa de Recuperação de Mananciais do Alto Tietê*2		2009	US\$ 100 mi	Implementou o fortalecimento do sistema organizacional, a construção de instalações e equipamentos sanitários, a melhoria do manejo de resíduos e a implantação de instalações de abastecimento de água visando principalmente à melhoria da qualidade dos mananciais da região metropolitana de São Paulo.
	Programa de Sustentabilidade e Inclusão aos Serviços de Saneamento e Preservação da Água para Abastecimento Público na RMSP*3		2019	US\$ 250 mi	Implementação da preservação dos mananciais por meio da melhoria do acesso aos serviços de abastecimento de água, redução de perdas de água, melhoria da resiliência e redução da carga poluente na bacia do Lago Guarapinga.
Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)*1	Programa de Despoluição do Rio Tietê*4	1ª e 2ª Etapa	1995&2008	US\$ 650 mi	Medidas para conter a entrada de águas residuais domésticas não tratadas no rio Tietê, rio que era considerado o mais poluído do país.
		3ª Etapa	2010	US\$ 600 mi	
		4ª Etapa	2019	US\$ 300 mi	
Empresa Interamericana de Investimentos (BID Invest)*1	Unidades Recuperadoras da Qualidade da Água (URQs) na Bacia do Rio Pinheiros e Programa Geração Distribuída (Energia Fotovoltaica)*5		2020	R\$ 508 mi	Melhoria da qualidade da água do Rio Pinheiros, afluente do Rio Tietê, por meio da construção de tubulações de esgotamento sanitário e estação de tratamento de esgoto. Introdução de geração de energia na estação de tratamento.
Novo Banco de Desenvolvimento (NBD)*1	Projeto de Apoio ao Plano de Investimentos da SABESP*6		Em análise	US\$ 300 mi	Como apoio às atividades de investimento da SABESP, foi prestada assistência financeira para (1) expansão das ligações de água e esgoto, (2) treinamento em operação e manutenção, e (3) melhoria da gestão de ativos.

*1: JICA = Agência de Cooperação Internacional do Japão, BIRD = Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, BID = Banco Interamericano de Desenvolvimento, BID Invest = Inter-American Investment Corporation, NBD = Novo Banco de Desenvolvimento;

*2: Nome do projeto em inglês: Environmental Recovery Program for the Alto Tietê Watershed - Mananciais Program. Material detalhado: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/539971468017072505/pdf/668050PAD0P0060osed0301901200SILUMT.pdf>

*3: Nome do projeto em inglês: Improving Water Service Access and Security in the Metropolitan Region of Sao Paulo Project / Sustainability and Inclusion Program for Sanitation and Water Preservation Services for Public Supply in the RMSP. Detalhes do

projeto: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/237271552061354972/pdf/project-appraisal-document-pad-sabesp-p165695-11292018-636792985044801304.pdf>

- *4: Tietê River Depollution Project. O Banco Interamericano de Desenvolvimento também prestou assistência no Estágio 1 do Projeto de Despoluição do Rio Tietê (ano de concessão: 1992)
- *5: Water Quality Recovery Units (URQs) in the Pinheiros River Basin and the Distributed Generation Program (Photovoltaic Energy)
- *6: Nome do projeto em inglês: SABESP Investment Plan Support Project. Detalhes do projeto: <https://www.ndb.int/sabesp-investment-plan-support-project/>

Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo com base em materiais disponibilizados pela SABESP, website da SABESP e entrevistas às agências doadoras.

Além dos empréstimos listados acima, o BID também está executando o “Programa de Fortalecimento da Capacidade de Prevenção e Gestão de Crises Hídricas no Estado de São Paulo” (BR-T1351). Trata-se de programas para fortalecer a capacidade de prevenir e gerir crises hídricas tendo como alvos a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH/SP) e a SABESP, estando previstos entre 2019 e 2022 investimentos de US\$622 mil para o programa destinado à SSRH/SP e US\$ 328 mil para o programa destinado à SABESP. O programa destinado à SABESP apoia o fortalecimento da capacidade de implantação dos serviços de abastecimento de água em situações de crise hídrica e a introdução de novas tecnologias que contribuam para o fortalecimento de capacidades.

(2) Entrevistas com outras agências doadoras

Neste trabalho foi feita uma enquete com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Empresa Interamericana de Investimentos (BID Invest) e o Novo Banco de Desenvolvimento (NDB), que prestam assistência à SABESP, em que foram verificadas as realizações e os planos de apoio ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado de São Paulo. Também foram questionados sobre a política de assistência de cada agência doadora com relação ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado. Como resultado da enquete constatamos que o presente Projeto não se sobrepõe aos projetos implementados pelas outras agências doadoras. A Tabela 4.35 mostra os resultados dessa enquete, incluindo os projetos que estão em análise nessas agências bem como suas políticas de assistência ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. As respostas de cada agência doadora estão apresentadas no Apêndice 4.11.

Tabela 4.35 Entrevistas com outras Agências Doadoras

Agência Doadora	Progresso dos Projetos em Execução	Projetos de Assistência no Setor de Água e Esgoto em São Paulo em Análise	Política de Assistência ao Setor de Água e Esgoto no Brasil
Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)	Programa sustentável e abrangente de saneamento e conservação da água na região metropolitana de São Paulo: contrato de empréstimo assinado em dezembro de 2019. Houve atrasos devido ao impacto do corona vírus, assim como o tempo necessário para que as contrapartes completassem o processo.	O projeto atual está programado para continuar até junho de 2025 e não há novos projetos planejados no momento.	(O questionário não forneceu respostas diretas sobre políticas de apoio, mas forneceu links para páginas relevantes no website do Banco, que discutia recursos hídricos e a reutilização de água de esgoto tratada).
Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)	Projeto de Despoluição do Rio Tietê IV: - Percentual de progresso das obras: 9,75% - Percentual de liberação do orçamento: 6,4% - Sem atraso no empreendimento	- Projeto de Despoluição do Rio Tietê V: contratação prevista para 2024, valor previsto do subsídio de US\$ 500 milhões. - Projeto de Revitalização do Rio Tietê ¹ : execução prevista para 2022-2027, valor previsto do subsídio de US\$ 79,87 milhões. - Projeto de Drenagem Urbana da Cidade de São Paulo ² : contratação prevista para 2023, valor previsto do subsídio de US\$ 100 milhões.	Será dada continuidade ao Projeto de Despoluição do Rio Tietê, que tem apresentado excelentes resultados. Até agora avançou a implantação do esgotamento sanitário na bacia hidrográfica, mas daqui para frente os esforços serão concentrados em resolver os problemas abaixo: - Camada carente sem condições de pagar a tarifa - Adaptação à seca e às mudanças climáticas Urbanização desordenada, incluindo a propagação de comunidade carentes inundadas que trazem danos às casas e à infraestrutura.
Empresa Interamericana de Investimentos (BID Invest)	Sem resposta		
Novo Banco de Desenvolvimento (NBD)	Sem projeto em execução	- Projeto de Desenvolvimento de Infraestrutura Sustentável ³ : contratação prevista para 2021, valor previsto do subsídio de US\$ 90 milhões. Programa que oferece empréstimo para projetos com escopo sustentável nos setores de água e esgoto e de resíduos sólidos no estado de São Paulo.	Será oferecida assistência sustentável com uma abordagem integrada que cubra desde a gestão dos mananciais até o abastecimento de água. Os temas centrais são a melhoria da eficiência no uso da água, uso de novas tecnologias, adaptação, resiliência e mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Estão preparados para oferecer várias formas de financiamento, incluindo empréstimos garantidos pelo governo, empréstimos não garantidos pelo governo e investimentos.

Período de realização da enquete: setembro a novembro de 2021

* 1: Renasce Tietê, * 2: Serviços de infraestrutura de drenagem urbana do Município de São Paulo, * 3: Projeto de Infraestrutura Sustentável Desenvolve São Paulo.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base na pesquisa por enquete com cada agência doadora).

4.7 Resumo dos Desafios relacionados aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e à Situação de Implantação e Gestão Operacional das Instalações na Área-Alvo

A partir da situação atual dos serviços de água e esgoto na Baixada Santista, bem como da situação de implantação e gestão operacional das instalações de abastecimento de água, acima mencionadas, foram extraídas as seguintes questões:

(1) Sobre o abastecimento de água

- A região da Baixada Santista não foi abençoada com recursos hídricos e as águas superficiais disponíveis já estão sendo quase totalmente utilizadas. De acordo com o número de reclamações recebidas pela SABESP sobre interrupções no abastecimento de água, há duas vezes mais ocorrências durante os meses de verão (principalmente de dezembro a janeiro) do que durante o resto do ano, quando a demanda de água aumenta.
- A SABESP está fazendo esforços para fazer o melhor uso dos limitados recursos hídricos, compartilhando a água entre os sistemas do sul, centro e norte. Entretanto, o sistema já não consegue atender à demanda de pico durante os meses de verão e, de acordo com o atual plano diretor de abastecimento de água, mesmo que a expansão do subsistema Mambu Branco seja concluída, existe o risco de outra escassez de água a médio prazo.
- Segundo cálculos da Missão de Estudo, o percentual de água não faturada da referida região é de 40% ou mais e o Índice de Perdas na Distribuição (volume perdido por dia por ligação) é de 325 l/ligação/dia. De maneira geral, um percentual de água não faturada de 40% não é um valor satisfatório, e o índice de perdas na distribuição, também, quando visto no âmbito das diretrizes da IWA, é de nível médio mesmo nos padrões dos países em desenvolvimento. Levando em conta o fato de que a região não foi abençoada com recursos hídricos, recomendamos que seja feito melhor uso dos recursos existentes com o objetivo de reduzir à metade os níveis atuais de água não faturada por dia por ligação.
- No verão, quando a demanda de água aumenta, o nível de satisfação do público com o serviço de água está claramente diminuindo em termos de pressão da água, frequência de ocorrência de falta d'água e qualidade da água. Isto não se deve apenas à falta de abastecimento de água, mas também à capacidade insuficiente da rede de transmissão e distribuição de água.
- Com vistas a melhor atender à demanda de pico, é necessário fortalecer ainda mais a função de intercâmbio de água entre as regiões e a capacidade de armazenamento de água nas redes de transmissão e distribuição de água.

(2) Sobre o esgotamento sanitário

- A cobertura do esgotamento sanitário atingiu mais de 80% em toda a região da Baixada Santista. No entanto, o índice de cobertura apresenta variação de região para região e ainda gira em torno de 60% nas cidades de Bertioga, Itanhaém e Cubatão. O desafio é promover a implantação do sistema e fazer novas ligações de esgotamento sanitário.

- Apesar dos avanços na implantação do sistema de esgotamento sanitário, a qualidade da água do mar na região apresenta tendência de piora. Mesmo na cidade de Santos, que tem um índice de cobertura em coleta de esgoto de 100%, e na cidade de Mongaguá, que tem um índice de cobertura em coleta de esgoto superior a 90%, a tendência é de piora e o desafio é melhorar ainda mais os efeitos da carga poluente com a implantação do esgotamento sanitário.
- Segundo a pesquisa social, 62,2% dos cidadãos estavam "muito preocupados" com a qualidade da água nos rios e mares, e outros 11,9% estavam "um pouco preocupados", enquanto na pesquisa de satisfação do cliente realizada pela SABESP, o número de cidadãos que disse que a SABESP era "amiga do meio ambiente" era o mais baixo em comparação com outras opções. É importante para a SABESP atender melhor as expectativas do público em relação à melhoria ambiental.
- A qualidade dos efluentes das estações de tratamento de esgoto nem sempre é boa e há vezes em que a concentração de DBO excede os padrões de qualidade estabelecidos para o efluente tratado. Além de defeitos nos equipamentos, é grande a possibilidade de haver espaço para melhorias na forma de gerir a operação das instalações de tratamento. O desafio é melhorar o desempenho do tratamento de esgoto, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos públicos.
- A qualidade da água dos afluentes e efluentes das ETEs é medida com uma frequência de cerca de uma vez a cada duas semanas e podem ser vistos dados injustificáveis nos resultados da medição. Para entender os problemas existentes no tratamento de esgoto e tomar medidas de melhoria em tempo hábil, assim como para o cumprimento da responsabilidade para com a preservação ambiental, o desafio que se impõe é obter resultados de medição corretos e com frequência apropriada.
- Suspeita-se que o lixiviado e o lodo trazidos diretamente para as estações de tratamento de esgoto contenham metais pesados, e há um risco de efeitos adversos nos rios para os quais o esgoto tratado é lançado³⁸.
- Nas tubulações do sistema de esgotamento sanitário sempre há infiltração de água subterrânea em volume que excede o volume do esgoto e, quando chove, ainda entra também uma grande quantidade de água da chuva, sobretudo nas áreas em que não há sistema de drenagem pluvial. Com a entrada de grande volume de esgoto misturado com águas subterrâneas e águas pluviais, além de dificultar o gerenciamento das operações de tratamento de esgoto, há o acúmulo de areia nas instalações de tratamento, fazendo demandar tempo e esforço para a sua manutenção. Entretanto, devido a insuficiência de infraestrutura de drenagem de águas pluviais, o público espera que o sistema de esgoto SABESP funcione como um sistema de drenagem de águas pluviais, e a SABESP acaba precisando aceitar isso até certo ponto. O desafio é como lidar com a mistura de areia e com as variações na quantidade e qualidade da água, decorrentes da entrada de águas superficiais e pluviais, de modo a reduzir ao máximo a carga poluente.

³⁸ Ao menos um monitoramento pelo menos uma vez por semana deve ser realizado enquanto as ETEs apresentarem qualidade instável de efluente tratado. Além disso, é preciso inspecionar o método de amostragem, a gestão das amostras e a forma de transporte. Também deve ser considerada a coleta de várias amostras de cada vez e fazer uma verificação cruzada dos resultados de medição.

- Em áreas onde os sistemas de esgoto estão instalados há muito tempo, como Santos, pode-se supor que a idade das tubulações de esgoto está aumentando e a SABESP precisa se concentrar no trabalho de manutenção preventiva.

Capítulo 5 Visão Geral do Programa Onda Limpa e Confirmação da Pertinência da Implementação do Projeto

Este capítulo resume os últimos planos e progressos feitos pela SABESP para o Programa Onda Limpa, que consiste no Programa que engloba o Projeto deste Estudo. A partir daí, o conteúdo do planejamento e o design dos projetos são revisados, identificando-se as questões pertinentes. Finalmente, a adequação da implementação do projeto é avaliada e as orientações para a revisão de planejamento e dos projetos é apresentada no Capítulo 6.

O Capítulo 6 revisa o planejamento e os projetos (escopo do projeto) com base nas orientações apresentadas neste capítulo e nas questões identificadas no planejamento da SABESP. Por sua vez, o Capítulo 7 apresenta o desenho esquemático das instalações com base no escopo do projeto revisado neste capítulo.

5.1 Plano Geral do Programa Onda Limpa

5.1.1 Escopo Geral do Programa e Cronograma de Implementação

O plano geral do Programa Onda Limpa é apresentado na Tabela 5.1 e Figura 5.1. O referido programa é composto de três etapas, sendo que a 1ª Etapa se subdivide na Fase 1 (concluída em 2013), que corresponde ao projeto do Empréstimo ODA anterior, e na Fase 2 (concluída em 2018), que foi executada complementarmente com recursos próprios da SABESP¹. A 2ª Etapa, implementada a partir de 2018, também possui duas fases, sendo que a Fase 2 está programada para começar em 2022². A 3ª Etapa será implementada em uma única fase³. O plano de implementação do programa foi revisado em 2011 e 2016 para se adequar ao andamento do projeto⁴.

A cooperação financeira ora solicitada pela SABESP para a JICA é para parte da Fase 2 da 2ª Etapa e para a maior parte da 3ª Etapa⁵. A Figura 5.2 mostra a localização dos alvos contemplados por todo o projeto (Etapas 1 a 3). O mapa de localização do alvo do projeto na 3ª Etapa é apresentado na figura de abertura. Além disso, o Apêndice 5.1 traz os mapas com os alvos do projeto com o conteúdo de todo o projeto organizado por município. O realizado da 1ª Etapa, o planejado e a situação de progresso da Fase 1 da 2ª Etapa e o planejado da Fase 1 da 2ª Etapa serão apresentados respectivamente nas Seções 5.2.1 e 5.2.2 deste capítulo. Além disso, o escopo do presente projeto que está sendo solicitado à JICA será descrito em detalhes em 5.3.

¹ Fonte: Relatório de Avaliação Externa Ex-Post: Empréstimo ODA “Projeto de Melhoria do Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista (I) (II)”, IC Net Ltd., 2016.

² Material disponibilizado pela SABESP (Consórcio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa)

³ Material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista)

⁴ A época de revisão dos planos foi determinada com base na coerência dos materiais disponibilizados pela SABESP (GENERAL CONTEXT OF SABESP's PERFORMANCE, etc.).

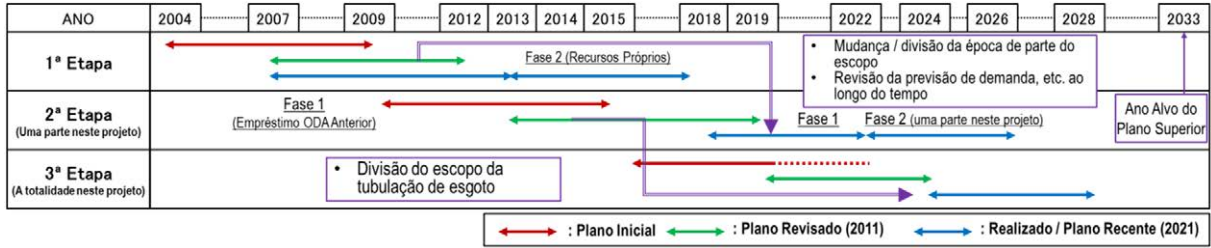
⁵ À exceção da estação de tratamento de esgoto e da rede de coleta de esgoto no distrito de Guarau, em Peruíbe.

**Tabela 5.1 Visão Geral do Plano Geral do Programa Onda Limpa (Em Azul: Projeto do Empréstimo ODA anterior;
Em Vermelho: Escopo Alvo do Presente Projeto)**

Alvo (Localização: Consulte a Figura 5.2)		1ª Etapa Fase 1&2 (2007-2018)	2ª Etapa Fase 1 (2018-2022)	2ª Etapa Fase 2 (2022-2026)	3ª Etapa (2024-2028)	TOTAL
Componentes de Abastecimento de Água ^{※1}	Instalação de Captação	1 un	-	-	-	1 un
	Adutora de Água Bruta	2.114 m	-	-	-	2.114 m
	Estação de Tratamento de Água	1 un	-	-	-	1 un
	Rede de Distribuição de Água	64.367 m	20.000 m	32.180 m	-	116.547 m
	Estação Elevatória	3 un	3 un	2 un	-	8 un
	Reservatório de Água Tratada	45.000m ^{3※2}	40.000m ³	20.000m ³	-	105.000m ³
Estação de Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento (incluindo Estação de Pré- Condicionamento – EPC para Emissários Submarinos)	8.321 L/s	2.887 L/s	3.445 L/s ^{※4}	11 L/s	14.473 L/s
	Emissário Final	1.547 m	6.768 m	-	-	8.315 m
	Emissário Submarino	4.495 m	-	-	-	4.495 m
	Reforma de Canais de Drenagem	6 un	-	-	-	6 un
Componentes de Esgotamento Sanitário	Rede Coletora de Esgoto	1.121.843 m ^{※3}	139.849 m	300.074 m ^{※5}	256.800 m ^{※9}	1.818.566 m
	Coletor Tronco / Interceptor	55.393 m	7.417 m	1.073 m	7.744 m	77.554 m
	Linha de Recalque	82.174 m	14.670 m	34.270 m ^{※6}	26.389 m ^{※10}	157.503 m
	Estação Elevatória	116 un ^{※3}	30 un	42 un ^{※7}	36 un ^{※11}	224 un
	Ligação Domiciliar	132.240 un ^{※3}	18.983 un	28.787 un ^{※8}	13.920 un ^{※12}	193.930 un

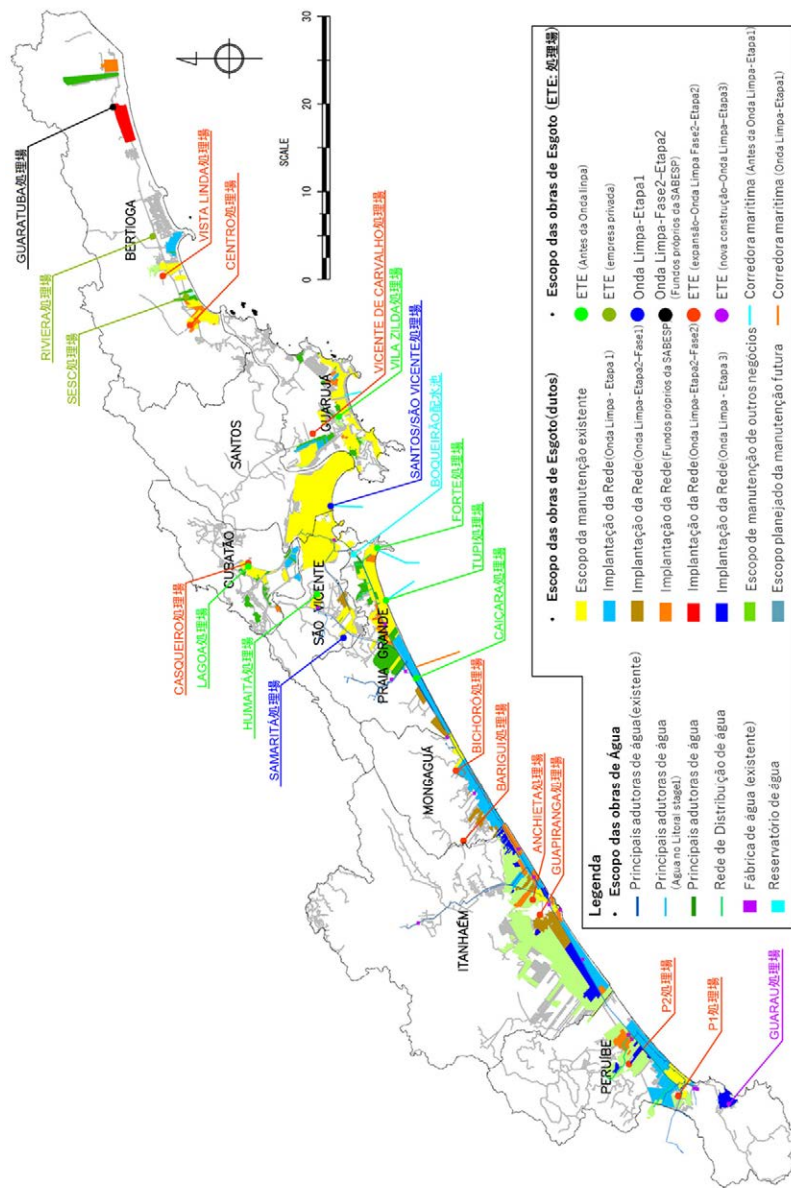
※1: O componente Abastecimento de Água faz parte originalmente de outro programa chamado "Água no Litoral". Por conveniência, foi eventualmente incluído no "Programa Onda Limpa" no que diz respeito aos projetos do Empréstimo ODA, inclusive o anterior, e neste estudo será feito o mesmo. ※2: Dos quais 20.000m³ são do projeto anterior de Empréstimo ODA; ※3: Parcialmente implementado com recursos próprios da SABESP (vide Seção 5.2); ※4: Dos quais 3.370 L/s são contemplados no presente projeto; ※5: Dos quais 34.277 m são contemplados no presente projeto; ※6: Dos quais 3.341 m são contemplados no presente projeto; ※7: Dos quais 2 unidades são contempladas no presente projeto; ※8: Dos quais 1.890 unidades são contempladas no presente projeto. ※9: Dos quais 221.063 m são contempladas no presente projeto; ※10: Dos quais 22.342 m são contempladas no presente projeto; ※11: Dos quais 28 unidades são contempladas no presente projeto; ※12: Dos quais 12.775 unidades são contempladas no presente projeto.

Fontes 1ª Etapa : Relatório de Avaliação Externa Ex-Post: Empréstimo ODA "Projeto de Melhoria do Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista (I) (II)", IC Net Ltd., 2016; 2ª Etapa Fase 1 : Material disponibilizado pela SABESP (Consórcio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa); 2ª Etapa Fase 2 : Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista e Detalhamento das Etapas do PROGRAMA); 3ª Etapa: Material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (GENERAL CONTEXT OF SABESP'S PERFORMANCE, etc.).

Figura 5.1 Comparação entre o Plano Geral Inicial, o Plano Geral Revisado de 2011 e o Plano Geral mais Recente do Programa Onda Limpa



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em mapas disponibilizados pela SABESP.

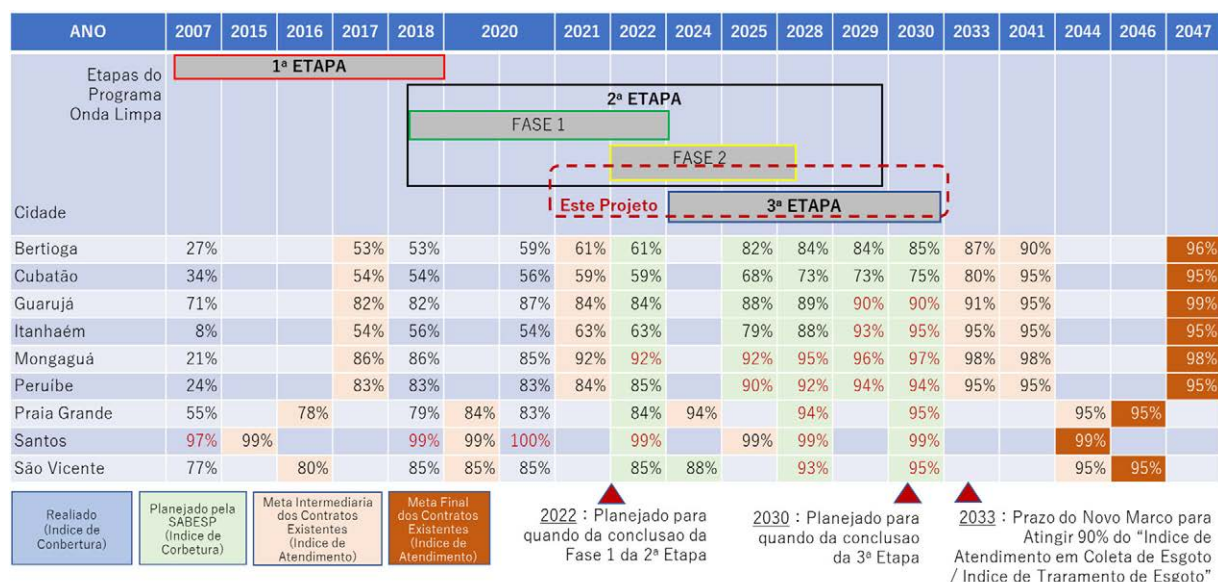
Figura 5.2 Plano Geral do Programa Onda Limpa (Etapas 1ª a 3ª)

5.1.2 Metas de Desenvolvimento do Esgotamento Sanitário do Programa e Cenários de Implementação

(1) Alinhamento das metas de atendimento por coleta de esgotos com o Programa Onda Limpa

A Figura 5.3 mostra os resultados das melhorias obtidas pela execução do Programa Onda Limpa no índice de cobertura em coleta de esgoto de cada município e os planos de melhorias futuras previstos atualmente pela SABESP. Uma vez que os contratos de prestação de serviços entre a SABESP e cada município são baseados nos índices de cobertura de esgoto e não no índice de atendimento (conexão efetiva dos usuários), a Figura 5.3 também apresenta valores baseados no índice de cobertura de coleta de esgoto.

A 1ª Etapa trouxe grande melhora nos percentuais de acesso a esse serviço em todos os municípios e, em termos de índice de cobertura, satisfaz todos os metas estabelecidas para o ano de 2017 do esgotamento sanitário descritos nos contratos celebrados com cada município⁶.



* O cronograma de implementação nesta figura difere do da Tabela 5.1, pois o cronograma de projeto difere dos materiais disponibilizados pela SABESP.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

Figura 5.3 Resultados de Melhoria do Índice de Cobertura em Coleta Esgoto do Programa Onda Limpa e Metas Futuras

No futuro, com base nos planos do Programa Onda Limpa e no plano de manutenção dos serviços de esgotamento sanitário da SABESP, será acelerada a implantação do esgotamento sanitário nos municípios de Bertioga, Cubatão e Itanhaém, onde a implantação está particularmente atrasada, bem como ampliará ainda mais o acesso nos demais municípios. A Tabela 5.2 organiza os programas e projetos com previsão de promover futuramente o esgotamento sanitário em cada município. Dentro desse planejamento, o cenário de desenvolvimento do Programa Onda Limpa se apresenta da seguinte

⁶ De acordo com as disposições do Novo Marco, os planos de negócios em cada município devem ser revisados para garantir que um índice de atendimento de 90% de esgotamento incluindo tratamento seja atingido até 2033 (Capítulo 3, 3.1.2).

forma:

- Fase 1 da 2ª Etapa: Ampliar o índice de atendimento em coleta e tratamento de esgoto nos municípios populosos de Santos, São Vicente e Praia Grande, e promover o desenvolvimento do esgotamento sanitário em Itanhaém, que é um dos municípios cuja cobertura do serviço encontra-se particularmente atrasada.
- Fase 2 da 2ª Etapa: Além de Itanhaém, promover o desenvolvimento do esgotamento sanitário no município de Bertioga, onde também a cobertura do serviço se encontra atrasada, e ampliar o índice de cobertura da rede de esgoto no populoso município de Guarujá. Além disso, promover a implantação em áreas populosas sem cobertura do município de Peruíbe.
- 3ª Etapa: Continuar promovendo a implantação do esgotamento sanitário no município de Itanhaém e, paralelamente, desenvolver o restante das áreas, como as áreas remotas do município de Peruíbe.

Do ponto de vista da preservação da qualidade da água em corpos hídricos públicos, é razoável a política de priorizar o desenvolvimento de esgotamento sanitário nas grandes cidades. Por outro lado, as seguintes questões devem ser consideradas para a SABESP cumprir as metas de desenvolvimento, dos contratos com as prefeituras ou do Novo Marco.

- Para atingir as metas estabelecidas pelo Novo Marco, a cobertura de esgoto precisa ser superior a 90% até 2033. A SABESP precisará, portanto, acordar com os municípios de Bertioga e Cubatão ajustes para antecipar o atual plano de desenvolvimento.
- A cobertura de esgoto de Itanhaém e Bertioga, dois dos três municípios com a menor cobertura de esgoto, melhorará significativamente durante a Fase 1 e a Fase 2 do Programa Onda Limpa. Por outro lado, a expansão da rede de coleta de esgoto em Cubatão não está incluída no Programa Onda Limpa, portanto é preciso confirmar se outros projetos isolados podem aumentar significativamente o número de conexões de esgoto.
- Os projetos em Bertioga e Cubatão estão previstos para a Fase 2 em diante. Portanto, é improvável que as metas atuais de 2021 estabelecidas no contrato com os municípios sejam alcançadas.
- A Fase 1 da Etapa 2 está particularmente focada no sistema de esgoto em Itanhaém. O município de Bertioga, que como Itanhaém está relativamente atrasado na questão dos esgotos, também deve ser contemplada por outros projetos da SABESP, como é o caso de Cubatão, e é necessário confirmar a viabilidade desses projetos.

Tabela 5.2 Projetos de Implantação de sistema de esgotamento sanitário em andamento ou a serem implementados nos nove municípios

Município	2ª Etapa do Programa Onda Limpa (2018-2023)		3ª Etapa do Programa Onda Limpa (2024-2028)	Outros Projetos da SABESP (Ano de Execução Desconhecido)	Desenvolvimento Privado (Ano de Execução Desconhecido)
	Fase 1 (2018-2023)	Fase 2 (2022-2026)			
Bertioga		✓		✓	✓
Cubatão				✓	
Guarujá		✓		✓	✓
Itanhaém	✓	✓	✓		
Mongaguá	✓				
Peruibe		✓	✓	✓	✓
Praia Grande	✓			✓	
Santos	✓			✓	
São Vicente	✓			✓	

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

(2) Melhoria do índice de cobertura de esgoto por outros projetos

Como mencionado acima, os municípios de Cubatão e Bertioga estão atrasados em relação aos outros municípios em termos de coleta de esgoto e não serão capazes de atingir a taxa de conexão de esgoto de 90% até 2033 sob o atual plano de negócios. Além disso, o atual planejamento do Programa Onda Limpa não contempla nenhuma grande expansão da coleta de esgoto e não está claro se será possível atender às metas do Novo Marco. Portanto, a partir dos planos de desenvolvimento de esgotos fornecidos pela SABESP para ambos municípios, comparamos o número de conexões necessárias para atingir as metas do projeto e o aumento esperado das conexões dos projetos⁷, como mostrado na Tabela 5.3.

Como pode ser visto na Tabela 5.3, vários projetos para a expansão das instalações de coleta de esgoto com áreas específicas já estão planejados em ambos municípios. Além disso, está planejada uma iniciativa para expandir os serviços de água e esgoto da SABESP em áreas irregulares. O plano comercial atual é alcançar a taxa de conexão desejada em 2047 através destes projetos, pequenos prolongamentos de rede, aumento das conexões em áreas já servidas, acompanhando o crescimento vegetativo. Se os planos do projeto dos dois municípios fossem revisados para alcançar uma taxa de conexão de 90% até 2033, o número de novas conexões necessárias até 2033 seria de 23.563 em Bertioga e de 23.966 em Cubatão.

De acordo com o estudo conceitual, o número de residências em Bertioga deve aumentar em 29,4% entre 2020 e 2033, de 66.187 para 85.673⁸. Isto implica um aumento de 7.224 conexões através de pequenos prolongamentos e crescimento vegetativo até 2033. Se acrescentarmos as 7.708 novas conexões de projetos regionais específicos, o total é de 14.932, o que resulta em 8.631 conexões para alcançar o índice de 90% até 2033. Considera-se improvável que a expansão da cobertura em áreas irregulares planejada para 2047 (9.217 novas conexões) seja suficiente para suprir essa demanda prevista de conexões até 2033 (8.631 novas conexões). Portanto, será necessário focar mais na promoção de conexões em áreas onde os sistemas de esgoto já estão em funcionamento.

Da mesma forma, o estudo conceitual mostra que o número de domicílios em Cubatão deve aumentar

⁷ Consultar Apêndice 5.3 para relação de projetos e metas de cobertura de esgotos planejados pela SABESP para cada município, incluindo Bertioga e Cubatão.

⁸ Relatório de Estudos de Concepção e Estudos Ambientais – RECA, Área de Atendimento : Bertioga – ETE Vista Linda, Volume I, Tabela 2.40.

19,9% entre 2020 e 2033, saltando de 47.996 para 57.555⁹. Isto significa que até 2033 pode-se esperar um aumento de 5.083 conexões através de pequenos prolongamentos e crescimento vegetativo. Somando as 5.025 novas conexões de projetos localizados, obtém-se um total de 10.108, ou seja, 13.858 conexões abaixo da meta de 90% de cobertura até 2033. É improvável que seja factível acrescentar 13.858 conexões até 2033 com apenas a inclusão de expansão dos serviços nas áreas irregulares, que deverão ter 13.810 novas conexões até 2047. Portanto, é preciso dar mais atenção à promoção de conexões em áreas já servidas por coleta de esgoto.

Tabela 5.3 Metas de desenvolvimento de esgotos nos nove municípios do estudo e o número de novas conexões previstas nos projetos

	Domicílios*	Conexões N° de domicílios	Índice de atendimento	Novas Conexões	Projetos Planejados
Município de Bertioga					
2020 Resultados	40.166	24.571	61%	-	<ul style="list-style-type: none"> - Esgotamento sanitário no condomínio Costa do Sol (Programa Onda Limpa – Fase 2 Etapa 2): 1.890 conexões (2021-2024); - Esgotamento sanitário no Bairro Balneário Mogiano (Programa Onda Limpa Fase 2 Etapa 2): 2.018 conexões (2022-2025); - Ampliação do esgotamento sanitário em outras regiões (4 projetos): Rio da Praia e Mangue Seco e Jardim das Canções: 3.800 conexões (2019-2023); ⇒ Os projetos acima totalizam 7.708 conexões. - Programa de regularização de áreas irregulares: 9.217 conexões (2024-2047). - Outros pequenos prolongamentos e aumento natural do número de conexões: não especificado. ⇒ Os projetos acima totalizam 16.893 conexões + aumento natural no número de conexões (crescimento vegetativo).
2033 Previsto	53.482	46.625	87%	22.054	
2047 Previsto (ano de expiração do contrato)	60.734	58.499	96%	33.928	
2033 Taxa de atendimento de 90% em 2033	53.482	48.134	90%	23.563	
Município de Cubatão					
2020 Resultados	45.295	25.542	56%	-	<ul style="list-style-type: none"> - Esgotamento sanitário no Bairro Vale Verde, Vila Elizabeth, Vila São José, Vila Nova e Bairros Cotas 95/100 e 200 (3 projetos): 3.350 conexões (2021-2025); - Programa Onda Limpa: 1.900 conexões (2023-2025). ⇒ Os projetos acima totalizam 5.250 conexões. - Programa de regularização de áreas irregulares: 13.810 conexões (2025 – 2045); - Outras pequenos prolongamentos e aumentos naturais no número de conexões: não especificado. ⇒ Os projetos acima totalizam 19.060 conexões + aumento natural no número de conexões (crescimento vegetativo).
2033 Previsto	55.007	43.959	80%	18.417	
2047 Previsto (ano de expiração do contrato)	62.593	59.263	95%	33.721	
2033 Taxa de atendimento de 90% em 2033	55.007	49.507	90%	23.966	

* Número de residências na área de serviços da SABESP. Inferior ao total de domicílios em todo o município.

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

De acordo com o estabelecido pelo Novo Marco, a SABESP pretende chegar a um acordo com os municípios até março de 2022 sobre um plano de projeto para atender as metas de desenvolvimento. Entretanto, como este se trata de planejamento contratual, ainda não foi possível compartilhar com a

⁹ Relatório de Estudos de Concepção e Estudos Ambientais – RECA, Área de Atendimento : Bertioga – ETE Vista Linda, Volume I, Tabela 2.40.

Equipe de Estudo os detalhes do plano revisado do projeto.

5.2 Realizações e Resultados das 1ª e 2ª Etapas do Programa Onda Limpa

5.2.1 Realizações e Resultados da 1ª Etapa

A Etapa 1 do Programa Onda Limpa foi implementada conforme descrição a seguir.

- A Etapa 1 do Programa Onda Limpa foi implementada de acordo com os acordos com JBIC (Contrato: BZ-P15) e JICA (Contrato: BZ-P18). Os procedimentos de seleção dos empreiteiros de construção e os termos e condições dos contratos com empreiteiros estavam de acordo com as Diretrizes de Aquisição do JBIC e da JICA. Os procedimentos de licitação também foram conduzidos de acordo com as Diretrizes de Aquisição com a aprovação da contraparte japonesa.
- Os aspectos ambientais e sociais também estavam de acordo com as Diretrizes Ambientais do JBIC e da JICA. O progresso e os desafios do projeto foram acompanhados através de relatórios semestrais ao JBIC e à JICA.
- A SABESP implementou os arranjos de implementação conforme exigido pelo JBIC. Nomeadamente, a SABESP estabeleceu uma UGP para implementar o projeto exclusivamente.
- Durante o período entre o contrato de empréstimo e o contrato de construção, a SABESP realizou uma revisão geral e elaboração do projeto com base nas características da área da Baixada Santista.

Um resumo do plano de implementação inicial e dos resultados da Etapa 1 é apresentado na Tabela 5.4 (ver Apêndice 5.3 para detalhes). O projeto sofreu um atraso de quatro anos devido ao longo processo de licitação, que levou a um aumento no preço dos materiais e equipamentos, e a um reduzido número de revisões de projeto, principalmente devido ao tempo decorrido. Isto levou a um aumento nos custos dos trabalhos e demandou financiamento adicional. Entretanto, mesmo após o financiamento adicional, os custos aumentaram devido a atrasos no período de construção e ao atraso na execução do orçamento do projeto devido ao período emergencial de crise hídrica na área metropolitana a partir de 2014¹⁰.

Como resultado das dificuldades acima, tanto a duração quanto o custo do projeto foram significativamente mais altos do que originalmente planejado. A partir de dezembro de 2016, quando foi realizada a avaliação *ex-post* do projeto, a parte não executada (3% das redes de esgoto) da Etapa 1 compreendeu 3 municípios, conforme dados a seguir: Município de Cubatão (1.203 km de tubulações de coleta de esgoto, 1.930 novas conexões individuais), Município de Guarujá (8.815 km de tubulações de coleta de esgoto, 2.117 novas conexões individuais, 3 estações de elevatórias) e Município de Itanhaém (3.374 km de rede de coleta de esgoto, 1.363 novas conexões individuais). Nos anos seguintes, o orçamento para a conclusão das obras remanescentes foi executado e todas as obras foram concluídas

¹⁰ Relatório de Avaliação Ex-post Externa: Empréstimo "Projeto de Melhoria de Saneamento para Áreas Costeiras no Estado de São Paulo (I)(II)", I.C. Net Ltd, 2016.

em 2018¹¹. Desde a conclusão das obras, a unidade de negócios da SABESP Baixada Santista é responsável pela operação e manutenção das instalações construídas no âmbito do projeto.

Tabela 5.4 Realizações e Resultados da 1ª Etapa do Programa Onda Limpa (Situação em Dez/2016)

ITEM	OBJETO	PREVISTO	REALIZADO (2016)	RESULTADOS / OBSERVAÇÕES
Resultados	Serviços de Abastecimento de Água (Sub-sistema Mambú-Branco)			
	ETA	1 un	1 un	<u>Volume máximo diário de distribuição de água:</u> valor real de 140,2 mil m ³ (2015) com relação a meta de 209,6 mil m ³ (2013), índice de cumprimento de 68%. <u>Índice de universalização do acesso ao abastecimento de água:</u> valor real de 92% (2015) com relação a meta de 100% (2013), índice de cumprimento de 93%.
	Capacidade de Tratamento de Água	1.600 L/s	1.600 L/s	
	Adutoras	2 km	2 km	
	Rede de Distribuição de Água	66 km	64 km	
	Estação Elevatória de Água Tratada	3 un	3 un	
	Reservatório de Água Tratada	20.000 m ³	20.000 m ³	
	Serviços de Esgotamento Sanitário			
	ETE	9 un 8 cidades	9 un 8 cidades	<u>Volume de Esgoto Tratado:</u> valor real de 639 mil m ³ /dia (2015) com relação a meta de 711 mil m ³ /dia (2013), índice de cumprimento de 83% (2015). <u>Índice de Atendimento em Coleta de Esgoto:</u> índice de cumprimento de 83% (2015) com relação a meta de cada município (2013). <u>Concentração de DBO no Efluente Tratado:</u> à exceção de Cubatão e Mongaguá, meta alcançada (2015).
	Capacidade de Tratamento de Esgoto	8.321 L/s	8.321 L/s	
	Coletor Tronco	100 km →122 km	132 km	
	Estação Elevatória	78 un→101 un	101 un	
	Rede Coletora	992 km →1.059 km	1.035 km	
Ligações Domiciliares	118 mil un→123mil un	100 mil un		
Emissário Submarino	4,3 km→4,4 km	4,5 km		
Período do Projeto	-	Jul/2004 – Fev/2009	Jul/2007 – Fev/2016	Conclusão de todo o projeto em 2018.
Custos do Projeto	Moeda Estrangeira	JPY 4.985 milhões	JPY 707 milhões	Total do financiamento adicional de Dez/2008: JPY 45.393 milhões Parcela do Empréstimo ODA: JPY 19.169 milhões (Convesão - R\$1,00 = JPY 42,65)
	Moeda Nacional	JPY 34.236 milhões	JPY 135.980 milhões	
	Total	JPY 39.221 milhões	JPY 136.687 milhões	
	Empréstimo ODA	JPY 21.320 milhões	JPY 40.489 milhões	
	Taxa de Câmbio	R\$1 = JPY46,61		(Média de Jan/2005 a Dez/2016)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no Relatório de Avaliação Externa Ex-Post: Empréstimo ODA “Projeto de Melhoria do Saneamento da Região Metropolitana da Baixada Santista”, 2016, e em material disponibilizado pela SABESP.

¹¹ Relatório de Avaliação Ex-post Externa: Empréstimo "Projeto de Melhoria de Saneamento para Áreas Costeiras no Estado de São Paulo (I)(II)", I.C. Net Ltd, 2016.

5.2.2 Realizações e Resultados da 2ª Etapa

Os resultados da 2ª Etapa, segundo dados de final de março de 2021, estão apresentados na Tabela 5.5 e na Tabela 5.6. No momento está sendo executada a Fase 1 da 2ª Etapa, todos os lotes de obras de redes coletoras estão sendo realizados em paralelo, e a nova estação de pré-condicionamento na Praia Grande está quase concluída¹². Embora os lotes estejam vários meses atrasados com relação ao plano inicial, espera-se que sejam concluídos dentro dos prazos contratuais, com exceção do contrato no. 1.622/14 (construção da instalação de emissário submarino na Praia Grande), para o qual o prazo de execução foi prorrogado devido a dificuldades na expropriação do terreno, obtenção de uma licença do poder público e coordenação com outros projetos institucionais. Os detalhes do andamento da Fase 1 da 2ª Etapa são apresentados no Apêndice 5.4. Além disso, na Tabela 5.7 estão resumidas as parcelas da Fase 2 da 2ª Etapa que não são contempladas no presente projeto.

Tabela 5.5 Realizações e Progresso da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa (Tubulação)

ITEM	Lote-1	Lote-2	Lote-3	Lote-4	Lote-5	Lote-6	SES Caruara
	Praia Grande	Mongaguá	São Vicente		Itanhaém		Santos
Rede coletora de esgoto	16.479 m	26.349 m	5.173 m	25.240 m	27.510 m	26.655 m	12.443 m
Coletor tronco	-	-	1.913 m	-	3.964 m	1.540 m	-
Estação elevatória	4 un	7 un	4 un	5 un	2 un	3 un	1 un
Linha de recalque	1.172 m	2.953 m	5.449 m	1.730 m	422 m	2.732 m	220 m
Emissário por gravidade	808 m	19 m	8 m	18 m	12 m	12 m	15 m
Ligações domiciliares	2.048 un	2.815 un	807 un	5.569 un	3.108 un	3.785 un	851 un
Progresso (Previsto)	79,6%	89,0%	87,2%	87,3%	81,5%	71,8%	-
Progresso (Realizado)	55,9%	61,4%	66,2%	37,1%	73,5%	58,8%	-
Início do Projeto	2019/05	2019/05	2019/09	2019/11	2019/06	2019/09	-
Previsão de Término do Projeto	2022/05	2022/05	2022/08	2022/10	2022/05	2022/08	2023/01

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Consortio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa).

¹² Material disponibilizado pela SABESP (Consortio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa)

Tabela 5.6 Realizações e Andamento da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa (Estação de Tratamento)

ITEM	Estações de Pré-condicionamento	ETE Samaritá	SES Caruara
	Praia Grande	São Vicente	Santos
Capacidade de Tratamento de Esgoto	1.380 L/s	210 L/s	10,5 L/s
Estação Elevatória (Primeira)	2 un	-	-
Estação Elevatória (Última)	2 un	-	1 un
Linha de Recalque	-	-	35m
Emissário	6.768 m	270 m	123 m
Emissário Submarino	1.300 m	-	-
Progresso (Previsto)	98,6%	-	-
Progresso (Realizado)	86,8%	-	-
Início do Projeto	2018/11	-	-
Previsão de Término do Projeto	2021/05	2023/01	2023/01

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Consortio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa).

Tabela 5.7 Visão Geral da Fase 2 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa (não contemplado neste projeto)

ITEM	OBJETO	
Capacidade de Tratamento de Esgoto	75 L/s	Município de Bertioga (ETE Guaratuba)
Coletor Tronco de Esgoto	1.073 m	Município de Peruíbe (Sub-bacias 10, 11, 08A, 25 e 25A)
Rede Coletora de Esgoto	265.797 m	Município de Bertioga (Balneário Mojano: 31.956 m), Município de Cubatão (Vale Verde: 4.550 m), Município de Guarujá (Jardim Virgínia e Enседа: 19.173 m), Município de Itanhaém (Corumbá, Belas Artes/Centro, Cibratel I e II, Savoy, Laranjeiras, Sabaúna (parte), Verde Mar (rede): 167.208m), e Município de Peruíbe (sub-bacias 10, 11, 08A, 25 E 25A: 44.334m).
Linha de Recalque	30.929 m	Município de Bertioga (Balneário Mogiano: 6.839m), Município de Cubatão (Vale Verde: 10.600m), Município de Guarujá (Jardim Virgínia e Enseada: 4.025m), Município de Itanhaém (Corumbá, Belas Artes/Centro, Cibratel I e II, Savoy, Laranjeiras, Sabaúna (parte) e Verde Mar (rede): 7.387m) e Município de Peruíbe (sub-bacias 10, 11, 08A, 25 E 25A: 1.971m).
Estação Elevatória	40 un	Município de Bertioga (158 L/s), Município de Cubatão (30 L/s), Município de Guarujá (53 L/s), Município de Itanhaém (942 L/s), Município de Peruíbe (103 L/s)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Consortio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa (maio de 2021), CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES (julho 2021).

5.2.3 Lições Aprendidas nas Etapas Anteriores do Projeto

As lições aprendidas da Etapa 1, que foi concluída, são descritas abaixo. De forma preliminar, para a Etapa 2, que está em andamento, o status da implementação do projeto também é descrito, principalmente em termos de como as lições aprendidas na Etapa 1 estão sendo aplicadas.

(1) Lições aprendidas no projeto na Etapa 1

1) Atraso e Alongamento do Prazo das Obras devido a Circunstâncias Imprevistas

A 1ª Etapa foi originalmente programada para ocorrer em 56 meses, de julho de 2004 a fevereiro de

2009, mas na realidade levou 174 meses, de maio de 2007 a dezembro de 2018 (Tabela 5.). Podemos citar os quatro pontos a seguir como sendo as principais causas disso.

No presente projeto, a fim de reduzir os riscos de que ocorram problemas semelhantes, é necessário, entre outras coisas, fazer o planejamento das instalações e um plano de obras que correspondam à situação local, implementar procedimentos de seleção das empresas com base nas diretrizes de aquisição da JICA, elaborar cronogramas de implementação realistas, e construir uma estrutura forte de implementação do projeto.

- Durante o período de licitação, (1) o licitante desqualificado entrou com uma ação judicial e a apresentação das propostas teve que aguardar a decisão do tribunal para ser realizada; (2) as negociações de preço se estenderam por mais dois anos com o licitante de menor preço cujo preço excedia em muito o preço previsto; e (3) a licitação acabou levando mais de quatro anos em função de negociações para novo contrato com o licitante do segundo menor preço, uma vez que, após acordados os termos contratuais, recaiu suspeita de corrupção em outro projeto sobre uma das empresas integrantes de joint venture com o licitante vencedor.
- As obras lineares foram prorrogadas porque a rota que estava prevista no momento do planejamento para o coletor tronco e a rede coletora de esgoto teve que ser desviada em função das necessidades de intervenções em terrenos residenciais e de instruções dadas pela prefeitura.
- As obras tiveram que ser suspensas porque, como efeito da mudança no governo municipal, foi expedida uma ordem de suspensão temporária.
- No que diz respeito à parcela remanescente não executada, o orçamento não foi alocado para as obras deste projeto conforme planejado porque o orçamento foi priorizado para as medidas emergenciais para enfrentamento da crise hídrica no estado de São Paulo.

2) Aumento dos Custos do Projeto devido ao Alongamento do Prazo das Obras

Comparado ao custo previsto do projeto para a 1ª Etapa, de JPY 39.221 milhões, o custo real foi de JPY 141.078 milhões, ou seja 350% do valor previsto, excedendo em muito o planejamento (Tabela 5.8). Podemos citar os quatro pontos a seguir como sendo as principais causas disso.

- O início das obras foi atrasado para atender às condições exigidas quando da obtenção da licença ambiental e, com esse atraso, o preço dos materiais e equipamentos aumentou (custo adicional: R\$ 233 milhões).
- O projeto básico teve que ser alterado, entre outros motivos, porque (1) durante as obras de fundação da estação de tratamento de esgoto foi descoberto que havia uma camada intermediária no solo que não permitia que as estacas fossem cravadas na profundidade especificada, demandando trabalho adicional; (2) na estação de tratamento de esgoto do município de Santos, localizada no meio de uma área residencial, foi preciso instalar a bacia de sedimentação e outros equipamentos em prédios separados para reduzir os impactos ambientais, como odor e ruídos, que levou a um aumento nos custos do projeto.
- Das três etapas de licença ambiental exigidas no país, a licença ambiental prévia, a da fase de planejamento do projeto, já tinha sido obtida. No entanto, as condições acessórias para a licença ambiental de instalação, que precede o início das obras da estação de tratamento e estação elevatória, previam medidas mais rígidas contra odores e ruídos, o que demandou a instalação de

sistema desodorizante mais potente e moto bombas de baixo ruído (custo adicional: R\$ 109 milhões).

- Houve aumento dos custos com a revisão dos projetos devido ao tempo decorrido (custo adicional: R\$ 140 milhões) e com a adoção do método por propulsão.

Tabela 5.8 Períodos do Projeto na Etapa 1 e comparação dos custos planejados e realizados

Custos do Projeto / Período do Projeto	Plano Inicial (JPY milhões)			Realizado (JPY milhões)		
	Financiamento da JICA	Outros	Total	Financiamento da JICA	Outros	Total
ANO	Situação em 2005			Situação em 2018		
2002					143	143
2003					29	29
2004	55	201	256			
2005	1.148	373	1.521		367	367
2006	6.387	2.227	8.614	653	-141	512
2007	6.548	2.289	8.837	2.002	905	2.907
2008	6.479	2.340	8.819	12.462	9.929	22.391
2009	703	739	1.442	6.203	36.284	42.487
2010		800	800	19.150	371	19.521
2011		1.000	1.000		12.253	12.253
2012		1.200	1.200		9.301	9.301
2013		1.500	1.500		3.335	3.335
2014		1.700	1.700		9.029	9.029
2015		2.000	2.000		8.487	8.487
2016		1.532	1.532		4.842	4.842
2017					4.147	4.147
2018					1.327	1.327
TOTAL	21.320	17.901	39.221	40.470	100.608	141.078

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Onda Limpa 1ª Etapa - Relatório de Encerramento).

3) Gerenciamento Adequado das Informações de todo o Projeto

A primeira etapa foi um projeto que estava em operação há mais de 10 anos desde a época da implantação, e o histórico do projeto era complexo. Como resultado disso, tornou-se muito difícil verificar a situação no momento de análise ou no momento do planejamento do projeto, assim como os documentos que formam a base para os indicadores de operação e eficácia que foram assumidos. Ao implementar o projeto, é desejável esclarecer o método e o sistema de manutenção e gestão de registros pela agência de implementação em relação à operação e eficácia do projeto, e solicitar ao escritório da JICA no exterior que compartilhe as informações de modo apropriado.

4) Fortalecimento da Estrutura de Monitoramento do Projeto

Depois que foi concluída a estação de tratamento de esgoto em 2010, muitos recursos financeiros e tempo foram gastos no coletor tronco de esgoto, na rede coletora e nas ligações domiciliares, mas que permaneceram não executadas. Depois disso, foi celebrado um contrato com nova empreiteira para a parcela remanescente ainda não executada deste projeto, contudo não houve registros de andamento desde então e mesmo depois que o relatório de conclusão do projeto foi apresentado no final de 2013,

não houve relatório de progresso para o escritório da JICA no exterior, e a parte não concluída permaneceu dessa forma durante os três anos seguintes. Uma das razões para a incompletude do projeto foi a falta de um monitoramento adequado. Portanto, é necessária uma estreita comunicação entre a órgão executor e os escritórios da JICA no exterior para compartilhar o progresso e os problemas do projeto em tempo hábil, a fim de garantir a eficácia do projeto.

5) Abordagem alinhada com a Situação de Desenvolvimento de Toda a Região fora do Escopo deste Projeto

A etapa anterior consistiu de um projeto que visava à melhoria do ambiente de vida dos moradores locais, no entanto quando o volume de chuva aumenta, aliado a um sistema ineficiente de drenagem das águas pluviais, geridas pela prefeitura, as águas dos canais de drenagem e poços de visita vão para a superfície. Juntamente, os dejetos domésticos despejados nos canais de drenagem transbordam para a cidade, o que tem um impacto negativo no ambiente de vida dos residentes locais, e o problema persiste, visto que existe um gargalo para o quanto o projeto autônomo da SABESP, de forma isolada, pode melhorar a qualidade de vida dos residentes locais. Há uma necessidade de uma abordagem focada na comunidade para melhorar a qualidade de vida, envolvendo os vários atores da comunidade em vez de abordagem isolada.

(2) Como as lições da Etapa 1 estão sendo aplicadas e as lições da Etapa 2

Na Fase 1 da Etapa 2, atualmente em andamento, as lições aprendidas da Etapa 1 foram levadas em consideração. Em particular, a fim de evitar atrasos e prolongamento do processo de construção, bem como o consequente aumento dos custos de construção, consultas prévias com as autoridades competentes e uma resposta precoce às mudanças no cronograma de construção foram totalmente implementadas. Além disso, em consideração a circunstâncias imprevistas, o período do contrato de construção para cada lote foi prolongado para permitir uma certa margem de manobra no processo de construção.

Os problemas que surgiram até agora na Fase 1 da Etapa 2 incluem, além das revisões do projeto que ocorreram na Etapa 1, atrasos na aquisição de terrenos e ajustes de processo com outros projetos cujos locais se sobrepõem. Como resultado, o prazo para a execução do contrato foi prorrogado para alguns lotes. Entretanto, como mencionado acima, não houve grandes atrasos ou orçamentos excedidos, e as lições aprendidas da Etapa 1 foram bem aproveitadas. A lição aprendida na Etapa 2 é que o maior foco na vigilância contra fatores externos, como na Etapa 1, resultou em alguns atrasos devido a fatores internos.

Atualmente, a SABESP identificou as seguintes preocupações com relação ao cronograma e custos da próxima Fase 2 da Etapa 2 e do Projeto: (1) a revisão do projeto das estações de tratamento de esgoto, (2) o recebimento de licenças ambientais e de construção, e (3) o impacto da COVID-19 na implementação das obras e aquisição de materiais e equipamentos. Em particular, com relação ao item (3), há preocupação com a possibilidade de uma diminuição da força de trabalho devido à propagação da infecção, atrasos na obtenção de aprovações, dentre outros, das diversas autoridades relevantes devido à suspensão dos trabalhos durante o período de quarentena, e escassez de materiais e equipamentos e aumento de preços. O impacto desses fatores nos custos de construção será analisado em "8.3.2 Materiais e equipamentos especiais" e "12.4 Exame da possibilidade de aumento de preços e análise de sensibilidade".

5.3 Visão Geral dos Planos Existentes para o Presente Projeto

A Tabela 5.9 mostra o escopo deste projeto para o qual a SABESP está solicitando assistência da JICA. Como mostrado na tabela, o componente de abastecimento de água do projeto corresponde à Fase 2 da Etapa 2 do Programa Onda Limpa. Do componente de esgoto, as estações de tratamento de esgoto são uma grande parte da Fase 2 da Etapa 2, e a expansão de coleta de esgoto está incluída em parte na Fase 2 da Etapa 2 e abrange uma grande parte da Etapa 3.

Dentre os componentes do projeto, integram a Fase 2 da 2ª Etapa principalmente o componente Abastecimento de Água e o componente Estação de Tratamento de Esgoto, e a 3ª Etapa, principalmente o componente de coleta de esgoto. Conforme mostrado na Tabela 5.10, todos os componentes já têm executado até o projeto detalhado. No tocante ao componente Estação de Tratamento de Esgoto, antes do projeto detalhado foram realizados "estudos de concepção" para analisar o porte da estação de tratamento e o método de tratamento de esgoto, entre outros itens. No presente estudo esses estudos de concepção e os projetos detalhados serão referidos como "planos existentes" ou "relatórios existentes".

Tabela 5.9 Visão Geral do Plano Geral do Programa Onda Limpa

Alvo		2ª Etapa Fase 1 (2018~2022)	2ª Etapa Fase2 (2022~2026)		3ª Etapa (2024~2028)	Total deste Projeto
Progresso			Outros Projetos	Este Projeto	Este Projeto	
Componentes de Abastecimento de Água	Instalação de Captação	-	-	-	-	-
	Adutora de Água Bruta	-	-	-	-	-
	Estação de Tratamento de Água	-	-	-	-	-
	Rede de Distribuição de Água	20.000m	-	32.180m	-	32.180m
	Estação Elevatória	3 un	-	2 un	-	2 un
	Reservatório de Água Tratada	40.000 m³	-	20.000 m³	-	20.000 m³
Estação de Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento (Estação de Pré-Condicionamento - EPC, Estação de Tratamento - ETE)	2.887 L/s	75 L/s	3.370 L/s	11 L/s	3.370 L/s
	Emissário Terrestre	6.768 m	-	-	-	-
	Emissário Submarino	-	-	-	-	-
	Reforma de Canais de Drenagem	-	-	-	-	-
Instalações de Coleta de Esgoto	Rede Coletora de Esgoto	139.849m	265.797 m	37.158 m	221.063 m	291.077 m
	Coletor Tronco / Interceptor	7.417 m	1.073m	-	7.744 m	7.744 m
	Linha de Recalque	14.670 m	30.929 m	4.047 m	22.342 m	29.730 m
	Estação Elevatória	30 un	40 un	8 un	28 un	38 un
	Ligação Domiciliar	18.983 un	26.897 un	1.145 un	12.775 un	15.810 un

Fontes: 2ª Etapa Fase 1 : Material disponibilizado pela SABESP (Consórcio Onda Limpa 2 - Escopo da Fase 1 da 2ª Etapa do Programa Onda Limpa)

2ª Etapa Fase 2: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista e Detalhamento das Etapas do PROGRAMA).

3ª Etapa: Material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista)

Tabela 5.10 Relatórios existentes de Cada Componente Solicitado no Presente Projeto (Esgoto)

MUNICÍPIO	ÁREA DE TRATAMENTO	COMPONENTE	ESTUDO DE CONCEPÇÃO	PROJETO DETALHADO
Bertioga	Centro	ETE	Out/2018	Fev/2020
	Vista linda	ETE	Out/2018	Fev/2020
	Costa de Sol	Tubulação de Esgoto	Desconhecido/mas já realizado	Jul/2014
Cubatão	Casqueiro	ETE	Out/2018	Jan/2020
Guarujá	Carvalho	ETE	Out/2018	Jan/2020
Itanhaém	Guapiranga	ETE	Out/2018	Jan/2020
		Tubulação de Esgoto	Mar/2013	Jul/2014
	Anchieta	ETE	Out/2018	Dez/2019
		Tubulação de Esgoto	Desconhecido/mas já realizado	Jul/2014
Mongaguá	Bichoro	ETE	Out/2018	Jan/2020
	Barigui	ETE	Out/2018	Jan/2020
Peruíbe	P1	ETE	Out/2018	Jan/2020
	P2	ETE	Out/2018	Jan/2020
		Tubulação de Esgoto	Desconhecido/mas já realizado	Jul/2014

Nota: Para instalações de coleta de esgoto, o projeto detalhado ainda não foi realizado em algumas subdivisões e só existe um projeto básico, que é uma etapa posterior do estudo conceitual.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

O componente de abastecimento de água originalmente faz parte de um Programa denominado "Água no Litoral", mas por vezes é incluído no "Programa Onda Limpa" por conveniência em relação a projetos de empréstimo em ienes, incluindo os projetos da primeira etapa, sendo este o caso do projeto deste estudo. Como mostrado na Tabela 5.11, alguns dos componentes de abastecimento de água já possuem projeto executivo e para as demais instalações os projetos estão atualmente em fase de elaboração (a partir de dezembro de 2021).

Tabela 5.11 Relatórios existentes para cada componente solicitado para o projeto (abastecimento de água)

Município	Componente*1	Previsão da demanda de água	Estudo de Concepção	Projeto Executivo
Peruíbe	Expansão da distribuição de água em Perúibe	2018*2	2017	2018
Praia Grande	Transmissão e distribuição de água em Praia Grande	2011*3	2017	—*4

Nota 1: Ver seção 5.4.4 para instalações planejadas sob cada componente.

Nota 2: Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Perúibe - Região Metropolitana da Baixada Santista, que reviu as demandas de água do Plano Diretor 2011.

Nota 3: Revisão e Atualização Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista.

Nota 4: O contratado para o projeto executivo será selecionado em 2021 e o projeto será concluído em 2022.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

5.4 Principais Pontos e Desafios do Componente Abastecimento de Água nos Planos Existentes do Projeto

5.4.1 Princípios básicos e políticas da SABESP nos planos existentes

Após analisar as diversas questões setoriais discutidas nos Capítulos 2 a 4 e os planos existentes da SABESP, a equipe de estudo constatou que a SABESP está planejando o componente de abastecimento de água do projeto de acordo com os seguintes princípios e políticas:

- Melhorar ainda mais a qualidade dos serviços de abastecimento de água na região da Baixada Santista. Em particular, ao aumentar a capacidade das instalações de transmissão e distribuição existentes, o projeto aproveitará a ampliação da ETA Mambu-Branco para melhorar a pressão da água em áreas que sofrem intermitência durante os períodos de pico de verão (municípios de Peruíbe e Praia Grande, que fazem parte do Sistema Sul), bem como para aliviar a falta d'água devido à pressão insuficiente.
- Melhorar ainda mais o acesso aos serviços de água no município de Peruíbe através da implantação de adutoras para levar água às áreas não cobertas pela rede de distribuição existente.
- A fim de aproveitar ao máximo os recursos hídricos escassos da Baixada Santista, será implantada uma transposição de água interligando o sistema sul ao sistema central para situações emergenciais. Isto permitirá uma transferência de água bidirecional entre os sistemas sul e central.

Além disso, a melhoria da qualidade dos serviços de água incentivará os cidadãos a se conectarem com o abastecimento público de água. Embora o plano existente tenha sido elaborado antes da promulgação do Novo Marco, a implementação deste projeto é um dos meios para atingir a meta de desenvolvimento do Novo Marco (99% de conexão de água até 2033) em todos os municípios.

A seguir, apresenta-se uma visão geral do plano existente e será confirmada sua coerência com os planos norteadores e suas etapas anteriores, a adequação do dimensionamento das instalações e o plano básico das instalações.

5.4.2 Alinhamento com os planos superiores e etapas anteriores

(1) Posicionamento em relação ao Programa Onda Limpa

O "Programa Onda Limpa" é originalmente um plano de desenvolvimento que tem como objeto a provisão de infraestrutura para esgotamento sanitário. O plano de desenvolvimento do sistema de abastecimento de água é outro, chamado de "Programa Água no Litoral", baseado no Plano Diretor de Abastecimento de 2011, conforme mencionado no Capítulo 4.

O escopo de abastecimento de água a ser desenvolvido no âmbito do "Programa Onda Limpa" abrange toda a parte sul, cujo principal sistema de produção e distribuição é o "Mambu-Branco", que inclui os cinco municípios Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande e São Vicente atendidos por esse sistema. O desenvolvimento do sistema de abastecimento de água por meio de projeto do Empréstimo ODA ora solicitado está inserido na Etapa 2 do "Programa Onda Limpa", conforme mostrado na Tabela 5.12.

Tabela 5.12 Infraestrutura de Abastecimento de Água no Programa Onda Limpa

Programa Onda Limpa		1ª Etapa	2ª Etapa			Total
Objeto		BZ-P15/BZ-P18 (2007-2018)	Recursos da SABESP (2018-2022)	Empréstimo ODA Solicitado (2022-2026)	Total	Total
Componentes de Abastecimento de Água	Represa/ Instalação de Captação	<u>1 un</u>	-	-	-	1 un
	Estação Elevatória de Água Bruta Captada	<u>1 un</u>	<u>1 un</u>	-	<u>1 un</u>	<u>2 un</u>
	Aduutora	<u>2.114 m</u>	-	-	-	2.114 m
	Estação de Tratamento	<u>1 un (reforma)</u> <u>1,6 m³/s</u>	1 un (expansão) <u>1,6 m³/s</u>	-	1 un (expansão) <u>1,6 m³/s</u>	1 un <u>3,2 m³/s</u>
	Rede de Distribuição de Água	<u>64.367 m</u>	20.000 m	<u>32.180 m</u>	<u>52.180 m</u>	116.547 m
	Estação Elevatória de Água Tratada	=	<u>2 un</u>	<u>2 un</u>	<u>4 un</u>	<u>4 un</u>
	Reservatório de Água Tratada	<u>45.000 m³</u>	40.000 m³	<u>20.000 m³</u>	<u>60.000 m³</u>	105.000 m³

Fonte: A partir de material de apresentação elaborado pela SABESP.

A 2ª Etapa tem como horizonte de planejamento o ano de 2026. De acordo com o PD2011, que prevê a implantação de instalações de abastecimento de água no período entre 2010-2030, a população em 2025 e 2030 das cinco cidades do sistema sul foi estimada conforme mostrado na Tabela 5.13 abaixo. Estima-se que a população beneficiada será de cerca de 1,1 milhão de pessoas da população residente, cerca de 1,9 milhão de pessoas da população no pico de verão (janeiro e fevereiro) e cerca de 2,2 milhões de pessoas da população no pico de final de ano.

O custo do investimento para a 1ª Etapa é estimado em R\$ 420 milhões e, para a 2ª Etapa como um todo, em R\$ 292 milhões (Recursos da SABESP R\$ 155 milhões + Empréstimo ODA R\$ 137 milhões).

Tabela 5.13 População Beneficiada pelo “Programa Onda Limpa” nos Cinco Municípios do Sul

MUNICÍPIO	2025			2030		
	População Residente	Verão	Pico de Final de Ano	População Residente	Verão	Pico de Final de Ano
Peruíbe	69.099	137.689	164.775	70.909	139.573	167.261
Itanhaém	102.262	225.897	270.516	106.524	231.234	277.087
Mongaguá	54.051	153.111	183.374	57.207	160.012	192.013
Praia Grande	442.390	872.573	1.038.714	465.998	911.280	1.086.788
São Vicente	422.429	456.831	506.867	436.998	469.667	520.531
Cinco Municípios do Sul	1.090.231	1.846.101	2.164.246	1.137.636	1.911.766	2.243.680

Fonte: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista.

(2) Alinhamento com o Novo Marco

O Novo Marco busca alcançar um índice de atendimento de abastecimento de água de pelo menos 99% para cada contrato de concessão até 2033. As cidades da Baixada Santista já estão geralmente conectadas a uma taxa de 90% ou superior, portanto, não há dificuldade geral em atingir a meta do Novo Marco. Entretanto, como mostrado na Tabela 5.17 abaixo, o PD2011 assume uma taxa de conexão de 76% até 2030 para o município de Bertioga, o que é inconsistente com o estabelecido no Novo Marco.

Além disso, como mencionado no capítulo 4, seção 4.1 (2), há uma discrepância entre o índice de cobertura e o índice de atendimento, excluindo-se Bertioga, com discrepâncias que variam de 5% a 8% em cada município. De acordo com os resultados da pesquisa social¹³, aqueles que não estão ligados ao abastecimento de água obtêm sua água de seus próprios poços, de casas vizinhas com conexões ou de conexões ilegais. Para alcançar uma taxa de conexão de 99%, a maioria desses lares terá que mudar para a SABESP, mas não há muito que a SABESP possa fazer além de detectar conexões ilegais, portanto, as metas do Novo Marco não serão fáceis de atingir. A SABESP está planejando acordar com os municípios um planejamento para cumprir as metas de acordo com o Novo Marco, mas como este é um planejamento contratual, ainda não foi possível compartilhar com a Equipe de Estudo os detalhes do plano revisado do projeto.

5.4.3 Projeção das demandas de água para a região da Baixada Santista

(1) Projeções Demográficas

As projeções mais recentes da demanda de água para a região foram realizadas no PD2011 e se baseiam essencialmente nos resultados do censo de 2000. Um resumo das projeções da demanda de água preparadas no PD2011 é apresentado a seguir. Para a projeção da população futura foram considerados três cenários de desenvolvimento econômico da área de estudo, dentre os quais o Cenário 2 foi definido como condição básica da projeção da demanda de água.

- Cenário 1: Projeção com base na tendência dos dados estatísticos (natalidade, mortalidade e saldos migratórios decrescentes). Não considera o impacto de grandes projetos de desenvolvimento previstos para a área-alvo.
- Cenário 2: Projeção que considera uma expansão econômica significativa devido ao desenvolvimento de infraestrutura econômica de grande porte (melhoria do Porto de Santos), investimentos imobiliários, entre outros.
- Cenário 3: Projeção que considera um desenvolvimento econômico ainda maior com a implantação de um porto no município de Peruíbe (Porto Brasil), que teria um impacto positivo principalmente nos municípios de Peruíbe, Itanhaém e Mongaguá, no extremo sul da região.

A área em questão fica localizada a 1-2 horas de carro da região metropolitana de São Paulo, que é a mais populosa da América Latina, sendo que no verão, incluindo o feriado de final de ano, recebe uma grande massa de população flutuante que vai a lazer para desfrutar das praias, ocasionando, com isso, um grande aumento na demanda e uso de água. Mesmo no verão, o maior aumento da população flutuante ocorre no réveillon. Nos demais meses de baixa temporada (especialmente no inverno), é

¹³ Ver capítulo 2, seção 2.4.2 (2) 1) "Garantia da água".

praticamente apenas a população residente.

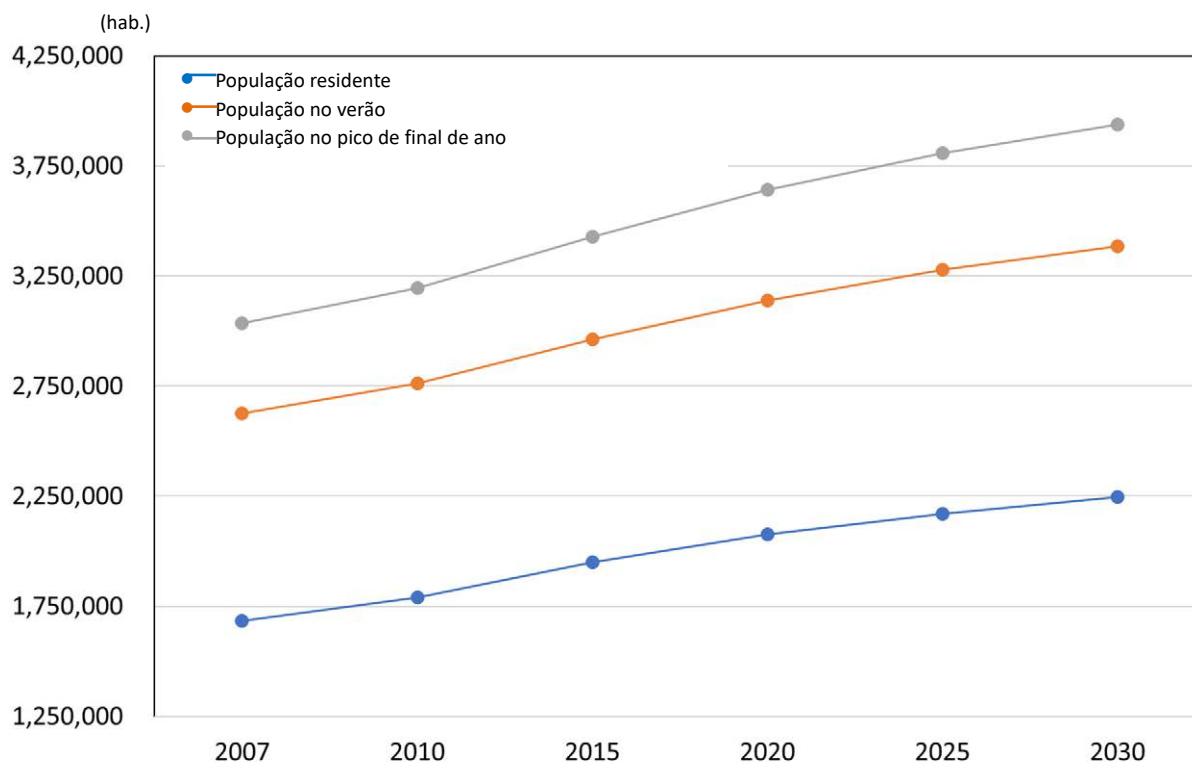
Conforme mostrado na Tabela 5.14 (Figura 5.4), em 2010 em toda a região a proporção da população com relação à baixa temporada (população residente) foi de 1,5 vezes no pico de verão e de cerca de 1,8 vezes no pico de final de ano. Ao analisar os números por município, constata-se que, dentre os nove municípios, à exceção de Cubatão e São Vicente, em todos esses o aumento foi significativo, de 2-3 vezes (em Santos o aumento foi de 4 vezes). Embora não tão expressivo quanto para os demais municípios, o município de São Vicente apresentou um aumento da população de cerca de 25% no pico do final do ano. Por outro lado, o município de Cubatão, com vocação industrial, apresentou pouco aumento populacional, mesmo no pico do final do ano.

As projeções mostram que a população de todos os municípios continuará a crescer, com exceção de Santos. A tendência de crescimento percentual da população residente (fora do período de pico de verão) e da população flutuante deve permanecer a mesma em todos os municípios, mantendo a proporção verificada em 2010. Para a região como um todo, a população residencial deverá aumentar em 25%, passando de cerca de 1.790.000 em 2010 para 2.247.000 em 2030, enquanto a população flutuante (de pico de verão) deverá aumentar em 22%, passando de 2.764.000 para 3.385.000, no mesmo período.

Tabela 5.14 Projeção Demográfica para cada município de acordo com o PD2011

MUNICÍPIO	2010			2015			2020		
	Pop. Residente	Verão	Pico	Pop. Residente	Verão	Pico	Pop. Residente	Verão	Pico
Peruíbe	60.759	123.269	146.467	64.281	129.787	154.670	66.799	134.004	160.059
Itanhaém	86.897	194.408	231.126	92.839	206.705	246.404	97.583	216.896	259.257
Mongaguá	44.681	128.416	152.620	48.186	134.771	160.375	51.012	143.644	171.520
Praia Grande	293.889	657.346	779.607	353.532	737.046	874.641	405.978	814.749	968.167
São Vicente	351.867	392.890	438.571	383.508	421.590	469.211	406.868	442.832	491.887
Cubatão	441.413	129.193	129.755	442.361	138.312	138.924	142.083	144.897	145.495
Santos	126.548	509.524	599.952	135.431	507.993	601.057	441.641	504.960	600.026
Guarujá	338.872	502.754	567.697	379.501	548.711	619.903	411.866	588.161	665.486
Bertioga	45.076	126.068	149.815	49.364	137.832	164.029	53.182	149.057	177.824
TOTAL	1.790.000	2.763.868	3.195.611	1.949.002	2.962.747	3.429.214	2.077.012	3.139.200	3.639.721
MUNICÍPIO	2025			2030					
	Pop. Residente	Verão	Pico	Pop. Residente	Verão	Pico			
Peruíbe	69.099	137.689	164.775	70.909	139.573	167.261			
Itanhaém	102.262	225.897	270.516	106.524	231.234	277.087			
Mongaguá	54.051	153.111	183.374	57.207	160.012	192.013			
Praia Grande	442.390	872.573	1.038.714	465.998	911.280	1.086.788			
São Vicente	422.429	456.831	506.867	436.998	469.667	520.531			
Cubatão	149.384	152.403	153.044	156.619	159.749	160.414			
Santos	441.188	503.002	599.883	441.783	501.819	600.264			
Guarujá	432.415	614.488	696.709	450.998	638.609	725.552			
Bertioga	56.427	160.951	192.690	59.607	172.802	207.645			
TOTAL	2.169.646	3.276.943	3.806.571	2.246.643	3.384.743	3.937.553			

Fonte: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (2011).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista.

Figura 5.4 Projeções demográficas para toda a região da Baixada Santista

No PD2011 também foi feita a projeção do número de domicílios ocupados (permanentes) e de uso ocasional (não residentes). O resultado dessa projeção é apresentado na Tabela 5.15.

Tabela 5.14 Projeção de Domicílios (Ocupados, de Uso Ocasional) de acordo com PD2011

MUNICÍPIO (Divisão Administrativa)	2010			2015			2020		
	Ocupados	Uso Ocasional	Total	Ocupados	Uso Ocasional	Total	Ocupados	Uso Ocasional	Total
Peruíbe	19.841	23.530	43.371	21.939	26.018	47.956	23.562	27.943	51.505
Itanhaém	27.766	41.570	69.336	31.029	46.455	77.484	34.037	50.958	84.994
Mongaguá	12.839	29.480	42.319	14.427	32.259	46.686	16.402	36.185	52.587
Praia Grande	90.127	134.948	225.075	112.274	152.839	265.114	133.192	172.258	305.450
São Vicente	103.759	29.317	133.076	116.902	31.115	148.017	128.014	32.716	160.730
Cubatão	38.260	5.564	43.823	43.971	6.394	50.365	49.334	7.078	56.412
Santos	151.924	42.486	194.409	158.248	43.716	201.964	163.234	44.620	207.854
Guarujá	102.194	64.748	166.943	119.809	71.595	191.404	135.546	78.695	214.241
Bertioga	13.089	28.411	41.501	14.814	32.689	47.503	16.807	37.086	53.892
TOTAL	559.800	400.053	959.853	633.413	443.081	1.076.494	700.129	487.538	1.187.667
MUNICÍPIO (Divisão Administrativa)	2025			2030					
	Ocupados	Uso Ocasional	Total	Ocupados	Uso Ocasional	Total			
Peruíbe	25.036	29.691	54.726	26.208	31.080	57.288			
Itanhaém	36.719	54.973	91.692	38.730	57.984	96.714			
Mongaguá	18.448	40.327	58.775	20.331	43.834	64.165			
Praia Grande	149.543	189.516	339.059	161.862	205.128	366.990			
São Vicente	136.939	34.066	171.005	145.666	35.349	181.015			
Cubatão	55.088	7.904	62.991	59.723	8.569	68.291			
Santos	167.503	45.569	213.073	171.387	46.455	217.842			
Guarujá	147.685	84.856	232.541	159.127	91.431	250.558			
Bertioga	19.076	42.093	61.169	21.602	47.667	69.269			
TOTAL	756.036	528.996	1.285.031	804.635	567.497	1.372.132			

Fonte: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (2011).

(2) Consumo de água por unidade de produção

O PD2011 considerou o consumo real de água em 2007 como base para projetar a taxa a ser usada nas projeções da demanda de água; o "Consumo médio de água no verão" e o "Consumo médio de água fora de pico (inverno)" para 2007, como referido no PD2011, são mostrados na Tabela 5.16.

Tabela 5.15 Consumo mensal real de água por conexão

Grupo	Localidades	Período de pico de verão	Período fora de pico	Período fora de pico
		Consumo médio de água		Fator de Redução (Inverno)
		(m ³ /eco./mês)		
				(m ³ /eco./mês)
1	Cubatão	18	—	18
	São Vicente (porção continental)	15	—	15
2	Peruíbe	15	0,87	13
	Itanhaém			
	Mongaguá			
3	Praia Grande	17	0,88	15
	Guarujá	19	0,89	17
	Bertioga			
4	São Vicente (porção insular)	20	0,95	19
	Santos	22	0,95	21

Nota: Calculado com base nos dados de consumo de água para o período de janeiro a dezembro de 2007.

Fonte: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (2011).

Como mostrado na tabela acima, o PD2011 categoriza as cidades em quatro grupos de acordo com a diferença entre o consumo de água no verão e fora do pico, que é usado para definir o uso médio de água (taxa do consumo de água) nas projeções de demanda de água. O Grupo 1 são municípios com quase nenhum fluxo populacional de verão, e estima-se que não haverá mudanças no uso da água durante todo o ano. Os grupos 2 e 3 são municípios com grandes populações de verão, e durante o período fora de pico, quando apenas a população residente está presente, o consumo de água é de 87% a 89% do nível de verão. O Grupo 4 não tem um fluxo populacional de verão tão grande quanto os Grupos 2 e 3, e seu consumo de água fora do pico é de 95% do nível do verão.

Os valores futuros da taxa de consumo da água são estabelecidos assumindo que os valores obtidos acima permaneçam inalterados entre 2011 e 2030. A razão para esta suposição é que o número de pessoas por domicílio/economia diminuirá em 2011 (enquanto a quantidade de água usada por pessoa aumentará), que a quantidade de água usada por grandes consumidores de água consumindo mais de 1.000 m³/dia não mudará no futuro previsível, e que a relação entre a demanda de água doméstica e a demanda por outros usos (industrial, comercial, público, etc.) não mudará no futuro previsível. A proporção de usos domésticos para outros usos (industrial, comercial, público, etc.) também permanecerá inalterada no futuro próximo.

(3) Índice de Atendimento de Água

As projeções da SABESP para as taxas de conexão de água (2007-2030) são mostradas na Tabela 5.17. Com exceção do município de Bertioga, projeta-se que 98% da população estará conectada até 2025 e 100% até 2030. Quanto ao motivo do baixo índice de atendimento em Bertioga, o PD2011 atribui isso ao fato de que o município tem áreas nobres como característica, com muitas residências tendo suas próprias fontes privadas de água, como poços, e, portanto, a taxa de conexão com o abastecimento público de água não aumentará significativamente.

Entretanto, quando comparados com os números reais para 2020 mostrados na tabela, os índices de atendimento são inferiores em relação aos índices de cobertura, em uma proporção de 4% a 8% de diferença em todos os municípios. Isto se deve, em parte, ao reduzido número de domicílios vagos no

denominador do índice de atendimento e do índice de cobertura, mas de acordo com os resultados das pesquisas sociais¹⁴, esta diferença se deve principalmente ao fato de as residências utilizarem poços domésticos como fonte de água, residências compartilhando água com residências vizinhas e residências com conexões ilegais. Entretanto, os índices de atendimento de 2020 em Cubatão e Guarujá também são inferiores aos índices previstos no PD2011, o que indica que o desenvolvimento das instalações de abastecimento de água está atrasado em relação às suposições feitas no PD2011.

Tabela 5.17 Índices de Atendimento por Serviço de Abastecimento de Água da SABESP projetados no PD2011 e obtidos em 2020

Município / Região	2007	2010	2015	2020	Resultados 2020		2025	2030
					Índice de cobertura	Índice de atendimento		
Peruíbe	94%	95%	97%	98%	99%	94%	99%	100%
Itanhaém	90%	91%	94%	96%	95%	90%	98%	100%
Mongaguá	97%	97%	98%	99%	100%	93%	99%	100%
Praia Grande	92%	93%	95%	97%	100%	96%	99%	100%
São Vicente								
São Vicente (porção continental)	77%	82%	90%	94%	99%	91%	97%	100%
São Vicente (porção insular)	98%	98%	98%	99%			99%	100%
Cubatão	72%	83%	89%	94%	87%	82%	97%	100%
Santos	100%	100%	100%	100%	100%	95%	100%	100%
Guarujá								
Vicente de Carvalho	74%	79%	86%	92%	86%	78%	98%	100%
Guarujá	75%	80%	86%	92%			98%	100%
Bertioga	61%	66%	69%	72%	88%	82%	74%	76%

Fonte: Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Baixada Santista (2011).

(4) Perdas de Água

A demanda de água prevista para o PD2011 assume uma diminuição gradual nas perdas de água. Isto significa que o índice de perdas na distribuição (IPDt - perda de água por conexão por dia) diminuirá como mostrado na Tabela 5.18 "Cenário realista baseado em tendências históricas".

¹⁴ Ver capítulo 2, seção 2.4.2 (2) 1) "Garantia da água".

Tabela 5.18 Projeção da redução de perdas de água considerada no PD2011

Município / Região	Resultados do IPDt (L/lig.dia)		Projeção de IPDt (L/lig.dia)				
	2007	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Peruíbe	229	166	166	166	166	166	166
Itanhaém	213	199	199	199	199	199	199
Mongaguá	238	159	159	159	159	159	159
Praia Grande	617	555	543	514	484	454	425
São Vicente (porção continental)	523	414	404	380	355	331	307
São Vicente (porção insular)	891	705	694	667	641	614	588
Santos	459	457	449	427	405	383	361
Cubatão	497	419	408	384	354	327	300
Guarujá	1.207	623	623	613	537	501	465
Vicente de Carvalho	810	647	639	618	598	577	557
Bertioga	345	398	391	374	356	339	321

Fonte: Relatório de Avaliação de Perdas e de Ações para Redução de Perdas (RAPDAABS 2007 – 2030)

(5) Resultado da Projeção de Demandas de Água

A Tabela 5.19 mostra a projeção de demandas de água para o período de verão adotada pelo PD2011 com base nas condições (1) e (4) apresentadas anteriormente. Dessa forma, o planejamento das instalações de abastecimento de água no PD2011 foi realizado com base nas projeções da tabela abaixo.

Tabela 5.19 Projeção de Demandas de Água

Município / Região	Projeção de Demandas de Água (Demanda diária máxima no verão: janeiro/fevereiro) L/s					
	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Peruíbe	340	365	391	411	428	441
Itanhaém	519	550	612	671	728	773
Mongaguá	331	348	376	408	442	474
Praia Grande	2.078	2.193	2.525	2.873	3.144	3.338
São Vicente Continental	367	392	470	535	583	631
SETOR SUL	3.635	3.848	4.374	4.898	5.325	5.657
São Vicente Insular	1.272	1.287	1.322	1.339	1.339	1.347
Cubatão	509	512	571	616	660	696
Santos	2.112	2.132	2.157	2.174	2.190	2.194
SETOR CENTRAL	3.893	3.931	4.050	4.129	4.189	4.237
Vicente de Carvalho	484	520	618	705	772	812
Guarujá	1.197	1.250	1.410	1.537	1.661	1.748
Guarujá (SETOR NORTE)	1.681	1.770	2.028	2.242	2.433	2.560
Bertioga (SETOR NORTE)	310	352	404	459	514	568
TOTAL	9.519	9.901	10.856	11.728	12.461	13.022

Fonte: Relatório de Avaliação de Perdas e de Ações para Redução de Perdas (RAPDAABS 2007 – 2030).

Com base na projeção da população (3.384.743 da Tabela 5.14) e na projeção da demanda de água (13.022 L/s ou 1.125.000 m³/d da Tabela 5.19) para o ano de 2030, que é o horizonte de planejamento para as instalações de abastecimento de água, o consumo de água per capita resultou em 330

L/pessoa/dia. Desse valor, assumindo um índice de perda de água de 30%, o consumo real de água por pessoa por dia é de 230 L/pessoa/dia. Este é um nível razoável de consumo de água por pessoa por dia com base no nível econômico do país, e a previsão da demanda de água para o PD2011 pode ser considerada realista.

As projeções da demanda de água para o setor de distribuição do Boqueirão na Praia Grande, onde serão construídas as estações elevatórias e o centro de reservação do Boqueirão, são discutidas na seção 5.4.4.

5.4.4 Plano Básico das Instalações de Abastecimento de Água

O componente de abastecimento de água do Programa Onda Limpa busca expandir o sub-sistema Mambu-Branco, que atende a região sul da Baixada Santista. Desse componente, a primeira etapa já foi concluída e a segunda etapa, com exceção do escopo deste Projeto, está em fase de implementação ou em processo de licitação. O escopo completo da reabilitação e expansão do sub-sistema Mambu-Branco pelo Programa Onda Limpa dos planos anteriores da SABESP está apresentado na Tabela 5.20. Uma visão geral das instalações de transmissão e distribuição de água a serem implementadas no âmbito do projeto é mostrada na Figura 5.5. Este projeto se refere a parte terminal do sistema de transmissão e distribuição do sub-sistema Mambu-Branco.

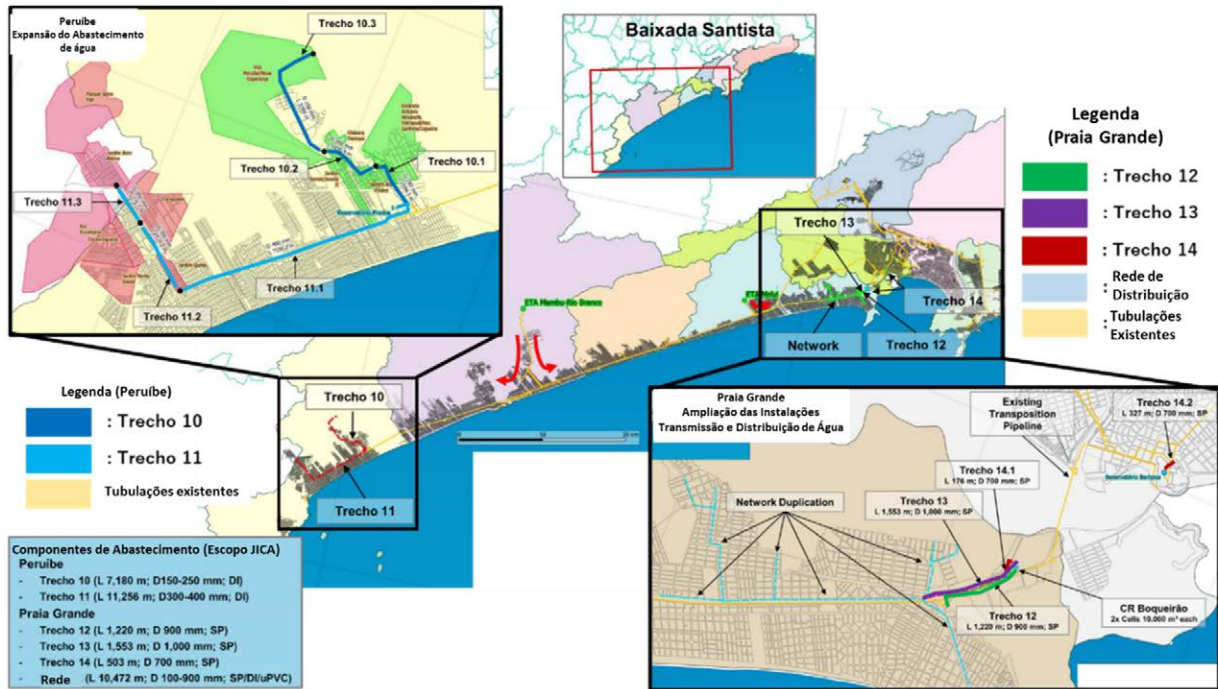
Tabela 5.20 Especificação e Progresso do Subsistema de Abastecimento de Água Mambu-Branco

Instalação	Capacidade	Dimensões e Características	Situação Atual
1. Manancial e Instalação de Tratamento			
(1) Barragem de captação do Mambu-Branco	Água superficial (rio), concreto por gravidade	H 15m, L 200 m V-15.000 m ³	Concluído (2013)
(2) Adução de Água Bruta			
Mambu (existente)	600 L/s	Φ700 mm, L = 7.230 m	-
Branco	2.600 L/s	Φ1.500 mm, L = 1.035 m	2010
(3) Estação de Tratamento de Água			
1ª Etapa	1.600 L/s	Coagulação, Sedimentação, Filtração, Desinfecção	2013
2ª Etapa	1.600 L/s (expansão: 3.200 L/s)	Coagulação, Sedimentação, Filtração, Desinfecção	Em construção (previsão de conclusão em 2022)
2. Reservatórios / Estação Elevatória			
2-(1) Reservatórios (2ª Etapa ETA)	40.000 m ³	Concreto Armado, Φ 55.40 m x profundidade efetiva = 4,15 m (4 células)	Em construção (previsão de conclusão em 2022)
2-(2) Estação Elevatória Suarão	2.000 L/s	2 bombas, 1 reserva Q: 1.000 L/s, H: 35 mca, Bomba centrífuga de eixo horizontal	Em licitação (conclusão prevista para 2023)
2-(3) Estação Elevatória Cibratel	1.040 L/s	4 bombas, 1 reserva Q: 295 L/s, H: 70 mca, Bomba centrífuga de eixo horizontal	
3. Adutora de Água Tratada			
(1) Trecho 1 e 2	1.988,75 L/s	Φ1200 mm, L=425,39 m ; Φ1200 mm, L=648,30 m	Em licitação (conclusão prevista para 2023)
(2) Trecho 3 e 4	883,91 L/s	Φ600 mm, L=38,23 m; Φ600 mm, L=35,41 m	
(3) Trecho 5	275,77 L/s	Φ600 mm, L=5.309,14 m	

Instalação	Capacidade	Dimensões e Características	Situação Atual	
(4) Trecho 6	174,30 L/s	Φ600 mm, L=9.224,40 m		
(5) Trecho 7	101,47 L/s	Φ300 mm, L=208,79 m		
(6) Trecho 8	174,30 L/s	Φ400 mm, L= 328,11 m		
(7) Trecho 9	122,20 L/s	Φ400 mm, L=3.458,79 m		
4. Expansão da Distribuição de Água em Peruíbe				
(1) Trecho 10		Φ 150 a 250 mm, L total = 7.178,00	Elaboração de projeto executivo concluída (2018) (De acordo com o plano anterior da SABESP, a construção está programada para ser concluída em 2025)	
10-1	64,90 L/s	Φ250 mm, L=1.594,05 m		
10-2	25,04 L/s	Φ200 mm, L=1.876,94 m		
10-3	10,62 L/s	Φ150 mm, L=3.709,01 m		
(2) Trecho 11		L total = 11.256,00		
11-1	125,12 L/s	Φ400 mm, L=7.556,16 m		
11-2	100,76 L/s	Φ300 mm, L=2.424,16 m		
11-3	46,34 L/s	Φ200 mm, L=1.275,68 m		
5. Transmissão e Distribuição de Água em Praia Grande (Transmissão e Distribuição de Água no Setor do Boqueirão e Transposição de água em situação emergencial para a Região Central)				
5.1 Tubulação / Rede de Tubulação		Φ 400-900 mm, L=3.276 m		Conclusão da licitação para elaboração do projeto executivo (Mai/2021) (De acordo com o plano anterior da SABESP, a construção será concluída em 2025)
(1) Trecho 12	1.085 L/s	Φ 900 mm, L1.220 m		
(2) Trecho 13 – Tubulação Principal	1.627 L/s	Φ 900 mm, L1.553 m		
(3) Trecho 14 (Tempo de seca em Santos / São Vicente)	500 L/s	Φ 700 mm, L176 m		
	500 L/s	Φ 400 mm, L327 m		
(4) Rede de distribuição no setor do Boqueirão		Φ 100 a 900 mm, L total = 10.472 m		
(4)-1	-	Φ 900 mm, L 10 m		
(4)-2	-	Φ 600 mm, L 1.779 m		
(4)-3	-	Φ 500 mm, L 1.296 m		
(4)-4	-	Φ 400 mm, L 1.912 m		
(4)-5	-	Φ 300 mm, L 2.459 m		
(4)-6	-	Φ 200 mm, L 1.922 m		
(4)-7	-	Φ 100 mm, L 1.094 m		
5.2 Centro de Reserva e Estações Elevatórias				
(1) Reservatório de distribuição do Boqueirão	20.000 m ³ (10.000 m ³ x 2)	Concreto armado, Largura = 20 m, Comprimento = 50 m, Profundidade = 10.0 m (2 células)		
(2) Estações elevatórias (2) - 1 Estação Elevatória	1.660 L/s	2 bombas, 1 reserva, vazão = 830 L/s, altura manométrica = 30 m		
(2) - 2 Estação Elevatória	500 L/s	2 bombas, 1 reserva, vazão = 250 L/s, altura manométrica = 65 m		

* A parte colorida indica o escopo do presente projeto, conforme plano anterior.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

Figura 5.5 Representação esquemática das instalações de abastecimento de água a serem implementadas no projeto

Embora seja evidente que o subsistema Mambu-Branco contribuirá significativamente para a segurança no abastecimento de água do sistema Sul, o PD2011 prevê que, mesmo após a implantação deste sistema, ainda haverá um déficit no abastecimento de água em relação à demanda até 2030. Isto significa que, mesmo com a conclusão do sub-sistema Mambu-Branco, o fornecimento de água suplementar do sistema Central será novamente necessário após 2030 durante o período de pico do verão.

Entre as instalações de transmissão e distribuição de água a serem construídas no âmbito do projeto, a extensão principal de distribuição de água do Perúibe destina-se a melhorar a pressão da água na área de distribuição existente local, eliminar as interrupções de água que ocorrem durante os meses de verão e estender o serviço de água a algumas áreas remotas. Por outro lado, o Complexo de Transmissão e Distribuição de Água da Praia Grande tem como objetivo melhorar a pressão da água e eliminar interrupções na área de distribuição do sistema de distribuição do Boqueirão, bem como fornecer um abastecimento de água complementar para a região central a partir de água excedente da região Sul que poderia ser gerada pela expansão do subsistema Mambu-Branco. A expansão do sub-sistema Mambu-Branco substituirá a forma de abastecimento de grande parte da área atualmente atendida pelo Centro de Reservação de Água Melvi em Praia Grande, de modo que o excedente de água gerado pela estação de tratamento de água Melvi será entregue adicionalmente à área do sistema de distribuição Boqueirão.

5.4.5 Projeções de demanda de água para o sub-sistema Mambu-Branco

(1) Atualização das projeções de demanda de água no sistema do sul

As projeções de demanda de água na região da Baixada Santista feitas pelo PD2011 foram descritas na

seção 5.4.3, e para o sistema sul, as projeções de demanda de água foram revisadas em estudo de 2018¹⁵ para a área associada à expansão do sub-sistema Mambu-Branco. No PD2011, três cenários de desenvolvimento econômico foram assumidos para a região, dos quais o Cenário 2 foi definido como cenário base para as projeções da demanda de água. No estudo de 2018, o consumo real de água em 2015 foi comparado com a previsão de 2015 no PD2011, e a redução no consumo de água foi multiplicada pela previsão do PD2011 (Cenário 4).

As projeções da demanda de água no Cenário 4 foram consideradas como mais próximas do consumo real, mas ainda são ligeiramente superiores. Pode-se concluir que isto se deve à crise hídrica ocorrida em 2014, que levou a uma diminuição acentuada do consumo na região; embora a SABESP acredite que esta tendência de consumo continuará, o Cenário 4 foi adotado como condição para projeções futuras de demanda de água.

A Tabela 5.21 mostra os resultados da revisão das projeções de demanda de água para o sistema sul realizada no estudo de 2018; até a conclusão do plano diretor revisto, que está programado para 2022, o PD2011 é o mais recente. Entretanto, a expansão da distribuição em Peruíbe no subsistema Mambu-Branco, nomeadamente os Trechos 10 e 11, além dos Trechos de 1-9, adutoras a montante (que estão em processo de licitação para construção), foram planejados e projetados com base nas previsões de demanda de água do estudo de 2018.

Tabela 5.21 Comparação entre as projeções de demanda de água do PD2011 e as projeções revisadas em 2018 (Sistema Sul)

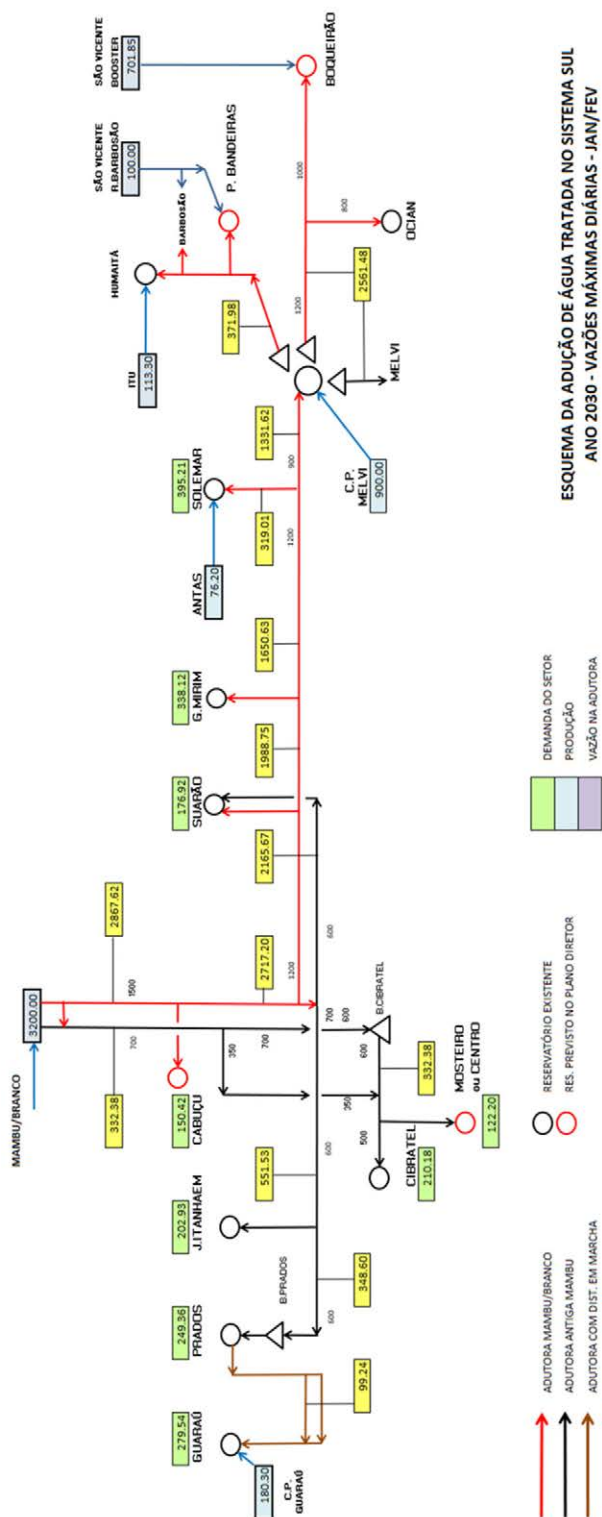
Município / Região	Estudo	Projeção de demanda de água (demanda máxima diária durante o pico de verão) L/s			
		2015	2020	2025	2030
Peruíbe	PD2011	391	411	428	441
	Estudo de 2018	379	389	404	415
Itanhaém	PD2011	612	671	728	773
	Estudo de 2018	560	586	631	665
Mongaguá	PD2011	376	408	442	474
	Estudo de 2018	354	373	401	428
Praia Grande	PD2011	2.525	2.873	3.144	3.338
	Estudo de 2018	2.254	2.483	2.677	2.816
São Vicente (porção continental)	PD2011	470	535	583	631
	Estudo de 2018	440	489	522	555.93
Região Sul	PD2011	4.374	4.898	5.325	5.657
	Estudo de 2018	3.986	4.320	4.635	4.880

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo com base no Relatório de Avaliação de Perdas e de Ações para Redução de Perdas (RAPDAABS 2007-2030) e Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

A figura 5.6 apresenta um diagrama do sistema de adutor de água tratada da região Sul, incluindo as instalações no escopo do Projeto. Os valores mostrados na figura (vazões planejadas) devem estar de acordo com as projeções revisadas de demanda de água de 2018, mas não foi identificada nenhuma documentação que comprove isso. A expansão principal da adução de água tratada em Peruíbe é aquela que parte do reservatório de distribuição de Prados (conforme a figura) e a expansão da adução de água

¹⁵ Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista.

tratada e da rede de distribuição em Praia Grande refere-se ao centro de reservação do Boqueirão, estações elevatórias de água tratada, adutoras de água tratada e reforço de rede de distribuição associadas.



Fonte: Elaborado pela equipe de estudo com base nos Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

Figure 5.6 Diagrama esquemático do sistema de transmissão de água do sul e fluxos planejados para a demanda máxima diária de água em 2030

(2) Vazões de planejamento para a área de distribuição do Boqueirão

Para as instalações de transmissão e distribuição na área de distribuição do Boqueirão, diferentemente das instalações previstas para expansão do sistema de abastecimento de água em Peruíbe, não foram realizados estudos para rever as demandas planejadas em 2018. Portanto, as demandas de água planejadas para o Projeto são baseadas nas projeções do PD2011. Além disso, as instalações de transmissão e distribuição de água a serem construídas no âmbito do Projeto foram planejadas no PD2011 com uma meta para o ano 2020, já ultrapassado.

Além disso, de acordo com documentos de projeto anteriores, a vazão de projeto da tubulação de água (Trecho 12) para o reservatório de distribuição do Boqueirão é de 1.085 L/s, o que difere da demanda máxima diária de água na área de distribuição do Boqueirão no PD2011 (1.146 L/s em 2020 e 1.308 L/s em 2030). Sendo, portanto, incoerente com um planejamento adequado.

(3) Validação das projeções de demanda de água para o setor de distribuição de água do Boqueirão

A fim de validar as projeções de demanda de água realizada no PD2011, a equipe do estudo replicou as projeções de demanda de água para o setor de distribuição de água do Boqueirão, de acordo com a metodologia utilizada no PD2011. Como mostrado na Tabela 5.22, a replicação da equipe e as projeções da demanda de água de 2011MP estão próximas, confirmando a precisão dos cálculos do PD2011 (os detalhes da replicação são fornecidos no Apêndice 5.5).

Tabela 5.22 Resultados da validação pela equipe de estudo das projeções de demanda de água da área de distribuição do Boqueirão de acordo com o PD2011

Ano	Demanda diária média de água (L/s)	Demanda máxima diária de água (L/s)	Demanda máxima horária de água (L/s)
2020	1.025,68	1.176,12	1.627,44
	985,46	1.145,99	1.627,57
2025	1.126,62	1.294,04	1.796,28
	1.065,81	1.240,28	1.763,70
2030	1.146,77	1.317,03	1.827,79
	1.122,84	1.307,91	1.863,10

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo.

(4) Questões identificadas no Planejamento

1) Asseguramento de consistência com o plano diretor em atualização

No Plano Diretor, que está sendo revisado com conclusão prevista para 2022, as projeções da demanda de água, as vazões de projeto e o planejamento para cada instalação serão revisados adequadamente. Das instalações incluídas no Projeto, as adutoras de Peruíbe já possuem projeto executivo, mas recomenda-se que o projeto seja revisto de acordo com o novo Plano Diretor Atualizado antes da licitação. Quanto à expansão de transmissão e distribuição de água no setor do Boqueirão, é desejável realizar o projeto executivo (em elaboração) de acordo com o novo Plano Diretor Atualizado.

No projeto de revisão acima, é necessário examinar primeiro o plano abrangente de transmissão e distribuição para todo o sistema sul¹⁶, com o sub-sistema Mambu-Branco como foco principal. A capacidade de tratamento de água do sub-sistema Mambu-Branco será expandida para cerca de quatro

¹⁶ A revalidação após a revisão do Plano Diretor não é necessária se ela tiver sido realizada no Plano Diretor atualmente em revisão.

vezes sua capacidade original com a implementação da Etapa 2. Por outro lado, as instalações das principais adutoras de água no Sistema Sul dificilmente foram expandidas, com apenas duas seções limitadas de tubulações de transmissão duplicadas e duas estações elevatórias novas ou expandidas. Além disso, tem havido um desenvolvimento limitado de novas adutoras de transmissão de água.

2) A adequação da transposição de água emergencial da Região Sul para a Região Central

O projeto envolve a implantação de estações elevatórias e tubulações para transmissão de água em caráter de emergência do reservatório do Boqueirão para o Sistema Central (Santos e São Vicente), com uma vazão projetada de 500 litros por segundo. Esta mudança visa aumentar a segurança durante as secas e a flexibilidade operacional, que, se implementado, permitirá transferências de água de emergência do Sul para o Centro, ao invés de apenas do Centro para o Sul. Entretanto, a vazão planejada (500 L/seg) não é resultante de uma análise quantitativa da escassez de água na região Central, mas definida com base na operação atual da região Central para o Sul. Em outras palavras, há pouca base quantitativa para a capacidade das instalações de transferência de água em caráter de emergência para a região Central. Por esse motivo, devem ser determinadas as condições de projeto para a quantidade de água a ser transferida do sul para a parte central do país, com base no plano diretor em revisão.

3) A necessidade de melhorias na Estação de Tratamento de Água de Melvi

Após a implementação do projeto, o sub-sistema Melvi será a principal fonte de água para a área de distribuição de Boqueirão. Como mencionado no Capítulo 4, a estação de tratamento de água de Melvi não está equipada com instalações de filtração como exigido pelos regulamentos existentes. Embora a água da ETA Melvi satisfaça atualmente os padrões de qualidade da água, as instalações de abastecimento de água sem instalações de filtração são vulneráveis à deterioração da qualidade da água na fonte devido à urbanização crescente ou a eventos repentinos. A instalação de sistema de filtração na estação de tratamento de água de Melvi é, portanto, considerada como uma medida necessária para a gestão de riscos no futuro próximo.

4) Itens a serem revisados pela SABESP antes da implementação do projeto

Com base no acima exposto, acreditamos que as seguintes tarefas e estudos devem ser realizados pela SABESP para o Sistema Sul, a fim de implementar o Projeto:

- (i) Inventário das instalações existentes e planejadas (inclusive em construção);
- (ii) Reconfirmação da disponibilidade dos recursos hídricos;
- (iii) Projeções quinquenais da demanda de água para o período de 2030-2050;
- (iv) Refinar as perspectivas de redução da perda de água no futuro;
- (v) Estabelecer as demandas de água com base no acima exposto, (ii) a (iv);
- (vi) Verificação da capacidade e planejamento da expansão das instalações de transmissão e distribuição de água em todo o Sul com base em (i) e (v) acima;
- (vii) Revisão dos planos para as instalações do Projeto, de acordo com (vi) acima.

Do acima exposto, (vii) pode ser realizado pelo serviço de consultoria do Projeto e refletido no documento da licitação. Por outro lado, (i) a (vi) acima devem ser realizados pela SABESP antes do

início do Projeto, incluindo o Plano Diretor que está atualmente em revisão.

5.4.6 Custos do Projeto

A Tabela 5.23 e a Tabela 5.24 mostram os custos de construção do componente de abastecimento de água do Projeto, com base no Estudo de Concepção. O projeto consiste na etapa final do desenvolvimento das instalações de abastecimento de água no Programa Água no Litoral, e junto com as etapas anteriores, serão desenvolvidos 105.000 metros cúbicos de reservação de água e 117 km de tubulações de transmissão e distribuição de água. Uma visão geral do projeto e dos custos de construção do componente de abastecimento de água do projeto, como previsto no documento da SABESP¹⁷, é mostrada no Apêndice 5.6.

Tabela 5.23 Especificações e custos de construção do reservatório de distribuição e das estações elevatórias nos planos existentes da SABESP

ITEM	DETALHAMENTO	CUSTOS CONSTRUTIVOS (R\$)
Reservatório de Água Tratada	Concreto Armado, 10.000 m ³ , 2 células, W20 m×L50 m×H10 m	15.558.672
Estações Elevatórias	3 unidades (incluindo 1 reserva), Q=830 L/s, H30 m, 1.660 L/s 3 unidades (incluindo 1 reserva), Q=250 L/s, H65m, 500 L/s	8.175.594
Custos de aquisição do terreno	8.448m ² (R.Paulo Sergio Garcia - sítio do compo)	6.144.000
TOTAL	-	29.878.296

※ Divergências com relação aos custos do projeto descritos no Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista (R\$42.86 mi) estão sendo confirmadas.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (entrevistas continuam na SABESP).

Tabela 5.24 Especificações e custos de implantação de adutoras e rede de distribuição nos planos existentes da SABESP

ITEM	DIVISÃO	DETALHAMENTO	CUSTOS CONSTRUTIVOS (R\$)
Adutora de Água Tratada (Peruíbe)	Trecho 10	250mm×1.590 m, 200mm×1.870 m, 150mm×3.713,57 m	11.319.939
	Trecho 11	400mm×7.538,6 m, 300mm×2.441,4 m, 200mm×1.258 m	20.316.508
Adutora de Água Tratada (Praia Grande)	Trecho 12	900mm×1.220m	4.294.241
	Trecho 13	900mm×1.553m	5.466.358
	Trecho 14	700mm×176m, 400mm×327m	975.903
Rede de Distribuição (Setor de Distribuição do Boqueirão)	-	900mm×10m,600mm×1,779m,500mm×1.296m,400mm×1.912m, 300mm×2.459m,200mm×1.922m,100mm×1.094m	12.744.741
TOTAL	-	-	55.117.690

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

¹⁷ Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista.

5.4.7 Plano de Obras e Cronograma de Implementação

De acordo com o Estudo de Concepção para o componente de abastecimento de água do projeto, o cronograma de construção do reservatório e estações elevatórias é mostrado na Tabela 5.25, o cronograma de construção das tubulações é mostrado na Tabela 5.26 e o cronograma geral é mostrado na Figura 5.7. O processo de implementação do componente de abastecimento de água do projeto, conforme descrito no documento da SABESP¹⁸, é mostrado no Apêndice 5.4.

Tabela 5.24 Duração da construção de reservatório de distribuição e estações elevatórias nos planos existentes

ITEM	PRAZO ESTIMADO	PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO TOTAL
Reservatório de Água Tratada	24 meses	24 meses
Estação Elevatória		
Custos de Aquisição do Terreno		

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista).

Tabela 5.25 Duração da implementação das adutoras e rede de distribuição nos planos existentes

ITEM	DIVISÃO	PRAZO ESTIMADO	PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO TOTAL
Adutora de Água Tratada (Peruíbe)	Trecho10	24 meses	36 meses
	Trecho11		
Adutora de Água Tratada (Praia Grande)	Trecho12	36 meses	
	Trecho13		
	Trecho14		
Rede de Distribuição (Setor de Distribuição do Boqueirão)	-		

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista).

DETALHAMENTO			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Praia Grande	Planejamento	Licitação	■					
		Contrato		■				
		Execução		■	■			
	Reservatório de Água Tratada / Estação de Bombeamento	Licitação			■			
		Contrato				■		
		Execução				■	■	
Tubulação	Licitação			■				
	Contrato				■			
	Execução				■	■	■	
Peruíbe	Tubulação	Licitação		■				
		Contrato			■			
		Execução			■	■		
Gestão do Projeto	Licitação		■					
	Contrato			■				
	Execução			■	■	■	■	
Consultor Técnico	Licitação		■					
	Contrato			■				
	Execução			■	■	■	■	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista).

Figura 5.7 Cronograma do Projeto para o Componente Abastecimento de Água nos planos existentes

¹⁸ Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista.

5.4.8 Garantia dos Terrenos para a Construção e Realocação dos Moradores

Nos estudos de concepção o reservatório de água tratada do Boqueirão e as estações elevatórias estão previstos para serem construídos em um terreno onde há um restaurante desativado. Embora não envolva realocação de moradores, a SABESP precisa comprar o terreno (área do terreno de 8.450 m²). Por outro lado, para a tubulação da adutora de água tratada, como está previsto o seu assentamento em rodovias existentes, não será necessária a desapropriação de terreno.

A aquisição de terrenos e a realocação de moradores associadas a este projeto serão tratadas em detalhes no Capítulo 11.

5.4.9 Considerações Socioambientais

O local onde o Componente de Abastecimento de Água deste projeto será implementado não se enquadra em área de conservação e tampouco estão previstas interferências em vegetações existentes. Portanto, nos estudos anteriores da SABESP havia menção genérica a regulamentações sobre o meio ambiente relacionadas a atividades de construção semelhantes, mas não foram examinados aspectos sobre considerações socioambientais específicos para este projeto.

As considerações socioambientais associadas ao presente projeto são tratadas em detalhes no Capítulo 10.

5.5 Principais Pontos e Desafios do Componente Esgotamento Sanitário nos Planos Existentes do Projeto (Etapa 3)

5.5.1 Princípios básicos e políticas da SABESP nos planos existentes

Após analisar as diversas questões setoriais discutidas nos Capítulos 2 a 4 e os planos existentes da SABESP, a equipe de estudo constatou que a SABESP está planejando o componente de esgoto do Projeto de acordo com os seguintes princípios e políticas:

- Tornar o sistema de esgoto mais difundido na Baixada Santista, protegendo a saúde dos cidadãos e contribuindo para o desenvolvimento da economia local através da melhoria da qualidade do mar, um valioso recurso turístico.
- Melhorar o índice de atendimento de esgoto atingindo a meta acordada com os municípios.
- Para áreas onde os sistemas de esgoto ainda não estão instalados, as tubulações serão instaladas o mais rápido possível em áreas de alta prioridade em termos de sua eficácia na melhoria do ambiente sanitário.
- O sistema de esgoto continuará a ser um sistema separador absoluto. Entretanto, tendo em vista que muitas áreas não possuem canais de drenagem de águas pluviais, a água da chuva que entra no sistema será recebida nas estações de tratamento de esgoto.
- O sistema de coleta de esgoto em algumas áreas (Costa do Sol, Bertioga) será um sistema a vácuo que é considerado adequado para a área da Baixada Santista, onde os níveis de lençol

freático são altos.

- Ampliação das estações de tratamento de esgoto existentes e melhoria das instalações existentes que não estão funcionando corretamente, a fim de se adaptar ao aumento da população e à expansão da coleta de esgoto. Em particular, a capacidade das caixas de areia será aumentada para lidar com o aporte de areia, que se tornou um grande problema.
- O cumprimento dos padrões de lançamento dos efluentes é um requisito fundamental para o projeto das estações de tratamento de esgoto. Além disso, será selecionado o equipamento mais adequado, levando em conta o estado atual das instalações existentes e a compatibilidade com outras estações de tratamento (os estudos de concepção comparam (1) o tipo de gradeamento mecânico, (2) o tipo de desarenador e (3) o tipo de equipamento de desidratação de lodo).

Salienta-se que os planos existentes foram elaborados antes da promulgação do Novo Marco. Portanto, há municípios em que as metas para os índices de atendimento de esgotamento incluindo tratamento acordadas com o município não são consistentes com a meta de desenvolvimento de Novo Marco (índice de atendimento de esgotamento incluindo tratamento de 90% até 2033). Entretanto, a implementação deste projeto se faz importante para o atingimento da meta estabelecida pelo Novo Marco.

A seguir, apresenta-se uma visão geral dos planos existentes e confirmaremos a consistência com os planos de nível superior e as etapas anteriores, a adequação da escala das instalações e o plano básico das instalações.

5.5.2 Consistência com os Planos de Nível Superior e as Etapas Anteriores

Como planos superiores a este projeto podem ser citados a nova Lei Nacional de Saneamento Básico (Novo Marco), o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), os planos de saneamento elaborados por cada município, e os contratos de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário que a SABESP celebrou com cada município, conforme apresentado na Tabela 5.27. Embora todos eles definam metas de longo prazo para o índice de cobertura e de atendimento em abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelos motivos abaixo expostos são considerados como referências válidas as metas estabelecidas pelo Novo Marco e pelos contratos firmados entre a SABESP e cada município.

- O Novo Marco impôs que todos os contratos de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem atingir 99% do índice de atendimento em abastecimento de água e 90% do índice de atendimento em esgotamento sanitário incluindo tratamento de esgoto até 2033. Tratam-se das metas propriamente ditas que a SABESP, que opera os serviços de água e esgoto com base nos contratos firmados com os municípios, deve cumprir.
- O PLANSAB define metas para áreas mais amplas, em nível das cinco regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste). Além disso, computa também poços no caso de abastecimento de água e fossas sépticas no caso de esgotamento sanitário. Portanto, não é compatível com as metas de desenvolvimento dos serviços de água e esgoto prestados pela SABESP.
- Nos planos municipais de saneamento são estabelecidas metas, incluindo marcos, para o atendimento em abastecimento de água e coleta de esgoto. Podem ser vistas divergências entre

essas metas e as metas contidas nos contratos firmados com os respectivos municípios. No entanto, como o plano de saneamento é um documento anterior à assinatura do contrato atual, as metas estabelecidas nos contratos é que constituem as metas de desenvolvimento mais recentes do município.

Tabela 5.27 Leis, Contratos e Afins que podem ser situados como Planos Superiores ao Presente Projeto

Planos Superiores, Etc.	Ano de Elaboração dos Planos Superiores, Etc.		
Nível Nacional			
Nova Lei Nacional de Saneamento Básico (Novo Marco)	2020		
Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)	Elaborado em 2013, Atualizado em 2019 (versão atualizada em processo de aprovação no governo)		
Nível Municipal			
Plano Municipal de Saneamento / Contrato entre o Município e a SABESP	MUNICÍPIO	PLANO DE SANEAMENTO	CONTRATO
	Bertioga	2018	04/07/2019
	Cubatão	2019	23/06/2020
	Guarujá	2017	31/05/2019
	Itanhaém	2018	04/07/2019
	Mongaguá	2017	04/07/2019
	Peruíbe	2018	31/07/2019
	Praia Grande	2017	06/07/2018
	Santos		29/09/2015
	São Vicente	2018	06/07/2018

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Até o momento a SABESP está operando de modo a cumprir as metas estipuladas nos contratos com cada município. No entanto, tais contratos estão sendo revistos de acordo com o Novo Marco e, após a revisão, é certo que serão incorporadas aos contratos metas que satisfaçam o Novo Marco. No tocante ao abastecimento de água, os contratos já estabeleciam índice de atendimento de 100% antes de 2033, de modo que não há inconsistência entre a meta de desenvolvimento da SABESP e o Novo Marco. Por outro lado, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, existem algumas diferenças entre os contratos e a meta de desenvolvimento do Novo Marco. Assim, conforme demonstrado na Tabela 5.28, nos municípios de Bertioga e Cubatão existe uma inconsistência entre a meta do presente projeto e o Novo Marco que lhe é hierarquicamente superior.

Tabela 5.28 Inconsistências entre as Metas do Presente Projeto e o Plano Superior do Novo Marco

Município	Novo Marco Ano-Meta: 2033	Contrato entre o Município e a SABESP (Marco de 2033)	Meta de Desenvolvimento da SABESP		Consistência / Inconsistência
			2030 (Momento de Conclusão deste Projeto)	2033	
Bertioga	90%	87%	85%	87%	Inconsistente
Cubatão	90%	80%	75%	80%	Inconsistente
Guarujá	90%	91%	90%	91%	Consistente
Itanhaém	90%	95%	95%	95%	Consistente
Mongaguá	90%	98%	97%	98%	Consistente
Peruíbe	90%	95%	94%	95%	Consistente
Praia Grande	90%	94%	95%	95%	Consistente
Santos	90%	99%	99%	99%	Consistente
São Vicente	90%	95%	95%	95%	Consistente

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(1) Consistência do Planejamento das Instalações com os Planos Superiores

Conforme mencionado na Seção 5.3, o planejamento das instalações do presente projeto está situado como parte do plano geral do Programa Onda Limpa. Por outro lado, entre os planos superiores mencionados na Tabela 5.27, os planos municipais de saneamento descrevem o plano de investimento para as instalações de esgotamento sanitário e todos os planos de investimento declaram que o sistema de esgotamento sanitário será implantado através do “Programa Onda Limpa”. Portanto, o planejamento das instalações do presente projeto é consistente com os planos municipais de saneamento.

5.5.3 Projeção do Volume de Esgoto

(1) Tipos de Volume de Esgoto Calculados e Resultados

O volume de esgoto que serve de base para o planejamento e projeto de instalações de coleta de esgoto e de estações de tratamento de esgoto é examinado nos estudos de concepção para cada área de tratamento. Além disso, o projeto executivo elaborado depois disso, tendo recebido os dados dos estudos de concepção, corrige erros de referência de dados que aparecem em diversos locais, bem como os erros de cálculo, o que, conseqüentemente, faz com que o volume de esgoto seja revisado¹⁹. Os estudos de concepção e o projeto executivo (denominados juntos "planos existentes" ou "relatórios existentes") calcularam para o inverno, quando o consumo de água é baixo, e para o verão, quando o consumo de água é alto, as vazões médias diárias de esgoto, as vazões máximas diárias de esgoto e as vazões máximas horárias de esgoto, conforme mostrado na Tabela 5.29, tendo como horizonte final o ano de 2039.

Tabela 5.29 Tipos de Volume de Esgoto Calculados nos Estudos de Concepção e Aplicação

Estação do Ano	Tipo de Vazão de Esgoto	Aplicação no Projeto
Volume de esgoto no inverno (Quantidade de esgoto no período do ano com menor vazão)	Vazão média diária de esgoto	Usado para definir a capacidade por unidade de instalação de tratamento de esgoto
	Vazão máxima diária de esgoto	—
	Vazão máxima horária de esgoto	Instalação de coleta de esgoto, estação elevatória final para a ETE
Volume de esgoto no verão (Quantidade de esgoto no período do ano com maior vazão)	Vazão média diária de esgoto	Usado para definir a capacidade total das instalações de tratamento de esgoto
	Vazão máxima diária de esgoto	Usado para analisar o método de operação da estação de tratamento de esgoto quando da entrada do volume máximo diário
	Vazão máxima horária de esgoto	Usado no projeto de instalação de coleta de esgoto

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

A Tabela 5.30 apresenta os resultados da projeção do volume de esgoto no último ano do horizonte de planejamento (2039) para cada área de tratamento. As planilhas de cálculo do volume de esgoto extraídas dos estudos de concepção são apresentadas no Apêndice 5.7. Os métodos de projeção do volume de esgoto utilizados nos estudos de concepção são apresentados após a Tabela 5.30.

¹⁹ Consulte a Tabela 5.9 para ver a época de realização dos estudos de concepção e projeto detalhado.

Tabela 5.30 Resultado da Projeção do Volume de Esgoto de Cada Área de Tratamento nos Planos Existentes

ETE	Nº de Domicílios	Índice de Atendimento em Coleta de Esgoto (%)	Nº de Domicílios conectados à Rede de Esgoto	Demanda específica de volume de esgoto por domicílio (L/domicílio/dia)	Vazão média diária de esgoto (excluindo água subterrânea) (L/s)	Efluentes Industriais (L/s)	Extensão da Tubulação (km)	Quantidade de Infiltração de Água Subterrânea (L/s)	Vazão média diária de esgoto, incluindo Efluentes Industriais e Infiltração de Água Subterrânea (L/s)
Peruíbe P1*1	35.926	100	35.926	315	131,16	0,00	326,67	163,33	294,49
Peruíbe P2*1	16.906	100	16.906	315	61,72	0,00	241,46	120,73	182,45
Guapiranga	45.941	100	45.941	301	160,03	0,00*3	353,83	176,91	365,28
Anchieta	49.770	100	49.770	301	173,37	0,00	258,84	129,42	302,79
Bichoro*1	15.505	100	15.505	283	50,88	0,00	35,50	17,75	79,28
Barigui*1	41.922	100	41.922	283	137,55	0,00	240,00	120,00	257,55
Casqueiro*1	32.084	100	32.084	425	157,74	0,00	36,59	18,29	176,03*2
Carvalho*1	54.892	100	54.892	356	226,44	0,00	115,58	57,79	284,23
Centro	27.716	100	27.716	410	131,62	0,00	80,27	40,13	171,76
Vista Linda	15.910	100	15.910	410	75,55	0,00*3	134,66	67,33	181,57

*1: Área de tratamento cujo resultado da projeção apresentou erro nos estudos de concepção e teve seu cálculo corrigido no projeto detalhado.

*2: A ETE Casqueiro encaminha 42 L/seg do esgoto que passa pelas caixas de areia para a ETE Lagoa adjacente.

*3: Foi esclarecido pela SABESP que não se tratam de efluentes industriais, mas contribuições de recebimento de lixiviado e lodo de fossa séptica, e, portanto, foram consideradas como nulas.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Fórmula Básica

1) Fórmula de cálculo dos estudos de concepção

O cálculo do volume de esgoto é feito baseado nas fórmulas apresentadas na Tabela 5.31. Uma característica que pode ser citada dessas fórmulas é que elas não fazem distinção entre esgoto proveniente de água de uso doméstico, comercial, público ou industrial²⁰. Os efluentes industriais foi considerado como nulo para a maior parte das ETes, com exceção das ETes Vista Linda e Guapiranga.

Muitas vezes o consumo de água comercial e público tem forte correlação com o consumo doméstico de água, enquanto que o consumo industrial de água não tem correlação com o consumo doméstico de água. A contabilização do consumo de água para diferentes usos (sem distinção) está apresentada no item 2) abaixo.

Com relação ao esgoto não doméstico contabilizado separadamente, as duas estações de tratamento de esgoto da SABESP mencionadas estão programadas para instalar unidades de recebimento de lixiviado e o lodo trazido diretamente para a estação, além do esgoto do sistema de coleta²¹. Esses efluentes não domésticos são contabilizados como "efluentes industriais". Entretanto, de acordo com a SABESP, a aceitação de lixiviado e lodo de fossa séptica adicional é tratada de acordo com o excesso de capacidade da estação de tratamento de esgoto, não sendo levado em consideração no dimensionamento das

²⁰ Embora os efluentes industriais devam ser contabilizados separadamente na planilha de cálculo, a unidade básica de consumo de água é calculada a partir do volume real de água consumida que inclui a água industrial.

²¹ V sideção 4.3.1(4) 1).

instalações. Além disso, as outras estações de tratamento (P1, P2, Barigui e Carvalho), para as quais também estão previstas instalações de recepção de efluentes não domésticos, não receberão lixiviado. Portanto, pode-se concluir que esses na realidade não se tratam de efluentes industriais, como contabilizado nos projetos executivos.

Tabela 5.31 Fórmulas de Cálculo das Vazões de Esgoto usadas nos Estudos de Concepção

Vazão de Esgoto	Fórmula de Cálculo
Vazão média diária de esgoto	N° de domicílios na bacia da ETE x Índice de Atendimento x Unidade Básica de Consumo de Água (m ³ /ligação/dia) x Índice de Geração de Esgoto + Efluentes Industriais + Quantidade de Água Subterrânea
Vazão máxima diária de esgoto	N° de domicílios na bacia da ETE x Índice de Atendimento x Unidade Básica de Consumo de Água (m ³ /ligação/dia) x Índice de Geração de Esgoto x Coeficiente do Dia de Maior Consumo + Efluentes Industriais + Quantidade de Água Subterrânea
Vazão máxima horária de esgoto	N° de domicílios na bacia da ETE x Índice de Atendimento x Unidade Básica de Consumo de Água (m ³ /ligação/dia) x Índice de Geração de Esgoto x Coeficiente do Dia de Maior Consumo x Coeficiente da Hora de Maior Consumo + Efluentes Industriais + Quantidade de Água Subterrânea

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

2) Verificação da Fórmula de Cálculo com Base em Dados Passados de Consumo de Água

No presente estudo foi feita a análise da evolução do consumo de água por tipo de usuário, de 2010 a 2020, com base no histograma de consumo de água fornecido pela SABESP.

No tocante ao consumo industrial, conforme mostrado na Tabela 5.32 e Figura 5.8, dentre as nove cidades que fazem parte do escopo, apenas em Cubatão, Guarujá e Santos²² o consumo de água industrial foi superior a 1% do consumo total de água, de modo que o impacto do consumo de água industrial no todo é muito reduzido.

Em seguida, no que se refere à correlação entre consumo doméstico de água e outros consumos de água, conforme mostrado na Tabela 5.33, a soma do consumo de água da categoria residencial e da categoria misto²³ permanece quase inalterada entre 2010 e 2019. Por isso, pode-se considerar que as variações no consumo de água doméstico e comercial/ público são quase sincronizadas. Nos municípios de Cubatão, Guarujá e Santos, onde o consumo de água industrial é relativamente alto, reconhece-se uma ligeira tendência de aumento na proporção de água doméstica, mas isso decorre da tendência de redução do consumo industrial de água em virtude da estagnação econômica, sendo que o consumo de água doméstico e o comercial/ público estão sincronizados também nesses três municípios.

A partir da análise acima, considerando que os consumos doméstico, comercial e público de água estão em sincronia e que a água industrial quase não tem efeito no volume total, concluímos que é razoável calcular todas as categorias em conjunto. No entanto, no tocante ao município de Cubatão e Guarujá, como o volume consumido de água industrial é relativamente alto e há a tendência de dissintonia com o consumo doméstico de água, é preciso considerar a contabilização da água

²² Em 2020, devido ao impacto da pandemia do Novo Coronavírus, têm sido observadas tendências de consumo de água diferentes das de outros anos. Por conta disso, a Tabela 5.7 mostra os dados de 2019, por serem os dados mais recentes em tempos normais. Os resultados da análise de 2010 a 2020 são apresentados no Apêndice 5.11.

²³ A categoria mista inclui instalações de uso residencial e comercial e geralmente apresenta tendência de consumo semelhante à categoria residencial comum. Em virtude disso, foi utilizada a soma da categoria residencial e da categoria misto como o volume consumido de água residencial.

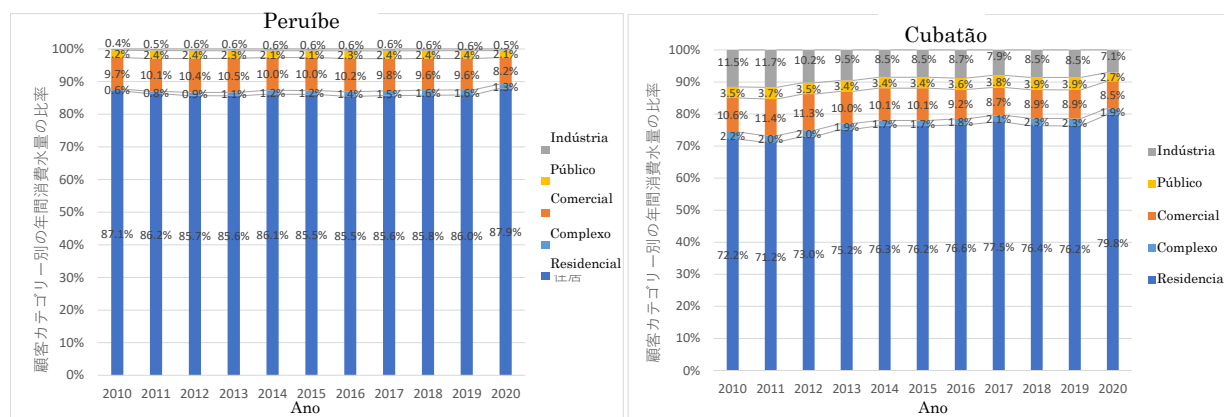
industrial separadamente das demais (isto está discutido em maior detalhe no Capítulo 6, mas, em conclusão, conclui-se que é razoável calcular todas as categorias juntas para as cidades de Cubatão e Guarujá).

Tabela 5.31 Percentual de Consumo Anual de Água por Tipo de Usuário em 2019

Município	Residencial	Mista	Comercial	Pública	Industrial	Total
Bertioga	84,0%	5,6%	7,4%	2,8%	0,3%	100,0%
Cubatão	76,2%	2,3%	8,9%	3,9%	8,5%	100,0%
Guarujá	73,3%	6,1%	13,3%	2,8%	5,0%	100,0%
Itanhaém	87,3%	1,5%	8,9%	2,2%	0,2%	100,0%
Mongaguá	84,9%	1,8%	6,6%	5,9%	0,6%	100,0%
Peruíbe	86,0%	1,6%	9,6%	2,4%	0,6%	100,0%
Praia Grande	86,7%	3,6%	7,3%	2,2%	0,4%	100,0%
Santos	78,9%	4,7%	12,9%	2,0%	1,6%	100,0%
São Vicente	84,3%	4,0%	6,4%	4,9%	0,6%	100,0%
TOTAL	81,7%	4,0%	9,8%	2,9%	1,8%	100,0%

* Nas três cidades (marcadas em cinza) não há previsão de implantar instalações de esgoto no âmbito deste projeto.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos registros do volume consumido de água por tipo de usuário, disponibilizados pela SABESP.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos registros do volume consumido de água por tipo de usuário, disponibilizados pela SABESP.

Figura 5.8 Proporção de Consumo Anual de Água por Tipo de Usuário nos Municípios de Peruíbe e Cubatão (2010-2020)

Tabela 5.33 Evolução do Percentual de Consumo das Categorias “Residencial + Misto” no Consumo de Água Anual

MUNICÍPIO	ANO										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bertioga	89,3%	89,4%	89,6%	89,5%	89,5%	87,7%	89,4%	89,6%	89,4%	89,6%	91,4%
Cubatão	74,4%	73,3%	74,9%	77,1%	78,0%	77,9%	78,5%	79,6%	78,7%	78,5%	81,8%
Guarujá	75,3%	77,8%	77,6%	76,8%	77,1%	76,9%	77,9%	78,5%	78,9%	79,4%	81,3%
Itanhaém	89,4%	88,7%	88,6%	88,9%	89,1%	88,7%	88,7%	88,2%	88,6%	88,8%	90,9%
Mongaguá	84,4%	84,5%	84,0%	85,6%	85,3%	85,5%	85,3%	86,2%	86,8%	86,8%	87,8%
Peruíbe	87,7%	87,0%	86,6%	86,7%	87,3%	86,7%	86,9%	87,2%	87,4%	87,5%	89,2%
Praia Grande	88,3%	88,4%	88,5%	89,1%	89,4%	89,2%	89,6%	89,9%	90,1%	90,3%	91,6%
Santos	83,7%	82,9%	83,0%	82,8%	83,0%	83,1%	83,3%	83,2%	83,5%	83,6%	85,9%
São Vicente	88,6%	87,9%	88,5%	88,6%	88,8%	88,0%	87,5%	88,0%	88,1%	88,4%	89,5%
TOTAL	84,5%	84,3%	84,5%	84,7%	85,0%	84,7%	85,0%	85,3%	85,5%	85,7%	87,6%

* Nas três cidades (marcadas em cinza) não há previsão de implantar instalações de esgoto no âmbito deste projeto.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Definição dos Parâmetros Utilizados nos Cálculos

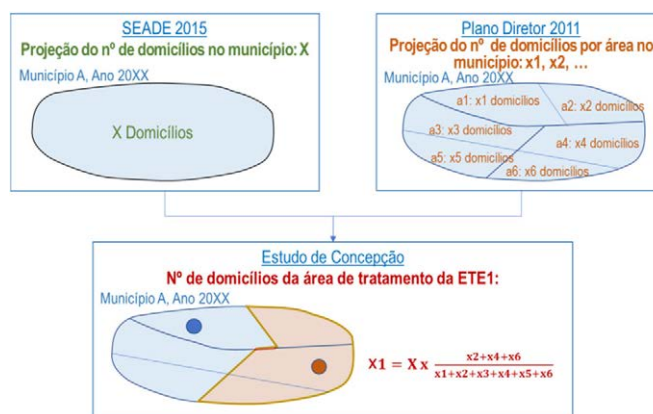
1) Número de Domicílios

Nos estudos de concepção o número de domicílios de cada área de tratamento foi calculado a partir dos dois materiais a seguir. Ambos os materiais fazem uma projeção futura da população e do número de domicílios a partir do censo de 2010.

- Resultados das projeções da população e do número de domicílios que a SABESP encomendou à Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) em 2015 para utilizar no planejamento do projeto.
- Projeção do número de domicílios por município que a SABESP realizou no Plano Diretor de Abastecimento de Água (2011) (PD2011). Depois de dividir cada município em cerca de algumas a 20 áreas, foi feita a projeção da população e do número de domicílios de cada área levando em consideração a superfície, o nível de saturação atual e os regulamentos de desenvolvimento de cada área.

A Figura 5.9 mostra a forma de projeção do número de domicílios de cada área de tratamento usando os dois métodos acima. Ou seja, o número de domicílios das áreas de tratamento alvo foi calculado utilizando a projeção da SEADE para o número de domicílios de todo o município e essa população total foi dividida pelo número de domicílios por área projetada no PD2011.

Como exemplo de dados usados na projeção do número de domicílios de cada área de tratamento, são apresentadas na Tabela 5.34 e Figura 5.10 a projeção da população e do número de domicílios do município de Peruíbe, feita pela SEADE, e a projeção do número de domicílios por área do PD2011.



Fonte: Equipe de Estudo

Figura 5.9 Procedimento para Projetar o Número de Domicílios realizado nos Estudos de Concepção

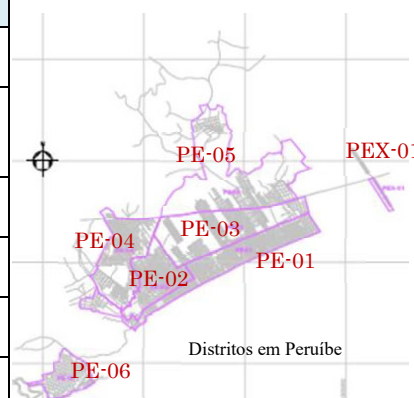
A projeção do número de domicílios dos estudos de concepção é o resultado da combinação teórica das projeções da SEADE, realizadas para o plano de negócios da SABESP, com as projeções do Plano Diretor de Abastecimento de Água, que considera em detalhes as características da região. Agora que o censo que estava previsto para 2020 não tem mais data estimada de realização em vista da pandemia do Novo Coronavírus, pode-se dizer que as projeções do número de domicílios dos estudos de concepção estão sendo realizadas pelo método mais razoável existente atualmente.

Tabela 5.34 Exemplo de Projeção da População e do Número de Domicílios pela SEADE (Peruíbe)

Ano	População Residente Total	População Residente (Área Urbana)	População Residente (Subúrbio)	População de Curta Permanência	População Residente Total + População Flutuante do Verão	Número de Domicílios de Residentes	Número de Domicílios de Curta Permanência
2010	59.698	59.031	667	58.607	118.305	40.054	17.736
2015	62.977	62.460	517	58.562	121.539	42.470	18.670
2020	66.201	65.798	403	58.763	124.964	45.066	19.652
2025	68.976	68.661	315	58.353	127.329	47.378	20.355
2030	71.318	71.070	248	58.326	129.644	49.576	21.083
2035	73.283	73.085	198	57.855	131.138	51.382	21.549
2039	74.744	74.577	167	57.663	132.407	52.832	21.930

Fonte: Estudos de concepção da Estação de Tratamento ETE P2 do município de Peruíbe (Estudos de Concepção e Projetos Executivos das ETEs da Baixada Santista Relatório de Estudos de Concepção e Estudos Ambientais – RECA Área de Atendimento: Peruíbe - ETE 2 – Volume I.

Área	Item	2010	2015	2020	2025	2030
PE-01	Nº total de domicílios	17.123	18.942	20.268	21.408	22.244
	Nº de domicílios de curta permanência	12.181	13.515	14.514	15.422	16.117
	Nº de domicílios de residentes	4.167	4.577	4.852	5.048	5.166
PE-02	Nº de casas desocupadas	775	851	902	939	961
	Nº total de domicílios	10.209	10.954	11.499	11.983	12.354
	Nº de domicílios de curta permanência	3.411	3.653	3.844	3.989	4.106
	Nº de domicílios de residentes	5.732	6.157	6.455	6.741	6.954
	Nº de casas desocupadas	1.065	1.145	1.200	1.253	1.293
PE-03	Omitido					
PE-04						
PE-05						
PE-06						
PEX-01						



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos estudos de concepção da ETE2 do município de Peruíbe (Estudos de Concepção e Projetos Executivos das ETEs da Baixada Santista Relatório de Estudos de Concepção e Estudos Ambientais – RECA Área de Atendimento: Peruíbe - ETE 2 – Volume I).

Figura 5.10 Exemplo de Projeção da População e do Número de Domicílios feita pelo Plano Diretor de Abastecimento de Água 2011 (PD2011) (Município de Peruíbe)

2) Índice de Atendimento

No cálculo do volume de esgoto dos estudos de concepção, o índice de atendimento dentro da área de tratamento é sempre definido em "100%" desde o primeiro ano do horizonte de planejamento (2018) até o último ano (2039), o que significa que é contabilizado o volume total de esgoto gerado dentro da área de tratamento. No entanto, o volume de esgoto que realmente entra na estação de tratamento depende do progresso da implantação do sistema de esgoto e da ampliação das ligações domiciliares à rede de

esgoto. Os estudos de concepção utilizam o volume de esgoto obtido em condições de 100% de ligação, tal como ele é, para definir a capacidade da estação de tratamento de esgoto, havendo o risco de que a capacidade da estação de tratamento de esgoto seja superestimada em regiões onde a implantação da rede de esgoto encontre-se atrasada.

3) Unidade Básica

A unidade básica de consumo de água é definida para cada município usando valores reais de consumo de água de junho de 2017 a maio de 2018. Como no exemplo do município de Peruíbe mostrado na Tabela 5.35, com base no consumo mensal de água de todo o município, o consumo médio diário de água (L/ligação/dia) obtido a partir do mês de maior consumo é definido como a unidade básica do verão, e o consumo médio diário de água (L/ligação/dia) obtido a partir do mês de menor consumo é definido como a unidade básica do inverno. Além disso, assumiu-se que as unidades básicas assim obtidas serão constantes de 2018 a 2039.

No entanto, conforme mostrado na Figura 5.11, o consumo de água por domicílio vem se recuperando em 2019 após ter diminuído em 2014-2015, quando houve a crise hídrica, e no ano subsequente de 2016. Essa tendência é comum a todos os demais municípios²⁴, sendo improvável que a unidade básica de consumo de água nos padrões de 2018 permaneça constante até 2039. A SABESP tem uma política de reduzir ao máximo o consumo de água por meio de campanhas de economia de água como preparativo constante para restrições na oferta e demanda de água e crises hídricas. Embora possa ser considerada uma medida adequada do ponto de vista da redução da carga ambiental, do ponto de vista do planejamento de instalações isso precisa ser discutido.

Além disso, outro aspecto característico é que a "média diária" é calculada como a média diária do mês de maior consumo e não como a média diária anual que é normalmente utilizada. Se tomarmos como exemplo o município de Peruíbe, a média diária anual é de 308 L/ligação/dia e quando se aplica a ela o Coeficiente do Dia de Maior Consumo de 1,2, o volume máximo diário de água passa a ser de 370 L/ligação/dia. No entanto, o volume máximo diário de água obtido por esse método padrão é muito menor do que o volume médio do mês de maior consumo real de água (409 L/ligação/dia), não sendo adequado para usar na definição da capacidade da instalação. Portanto, dadas as condições locais com picos extremos no verão, o método de cálculo do volume médio diário de água como o volume médio diário de água do mês máximo é considerado mais realista.

²⁴ Consulte o Apêndice 5.12 para ver o consumo máximo mensal de água nas nove cidades no mês de maior consumo de água (2010-2020).

Tabela 5.35 Consumo Real de Água em Peruíbe

Fonte: Estudos de concepção da ETE-P2 do município de

Mês	Consumo de Água (m ³ /mês)	Nº de Ligações	L/lig./dia
06/2017	352.018	45.537	258
07/2017	373.520	45.670	273
08/2017	355.322	45.843	258
09/2017	417.900	45.925	303
10/2017	426.785	46.009	309
11/2017	408.539	46.096	295
12/2017	496.207	46.183	358
01/2018	566.063	46.312	407
02/2018	479.741	46.420	344
03/2018	435.177	46.482	312
04/2018	423.182	46.532	303
05/2018	384.543	46.565	275

Peruíbe.

4) Coeficiente de Retorno

Os estudos de concepção consideraram que o volume gerado de esgoto será de 80% do volume de água consumida. O coeficiente de retorno de 80% é amplamente utilizado em todo o mundo e é o padrão também no Brasil.

5) Coeficiente do Dia de Maior Consumo e Coeficiente da Hora de Maior Consumo

Com base nos padrões do país, os estudos de concepção definiram em 1,2 o coeficiente do dia de maior consumo e em 1,5 o coeficiente da hora de maior consumo. Esses valores também estão dentro da faixa normalmente usada em todo o mundo.

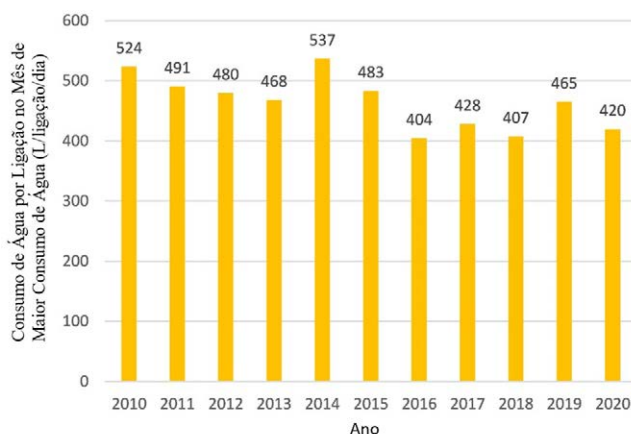
6) Efluentes Industriais

Os efluentes industriais são contabilizados na ETE Guapiranga, no município de Itanhaém (28,33 L/s da indústria), e na ETE Vista Linda, no Município de Bertioga (11,11 L/s da indústria). Como mencionado anteriormente, não é razoável a inserção dessas vazões no planejamento das ETEs.

7) Volume de Água Subterrânea

a. Vazão de infiltração nos planos existentes

Nos sistemas de esgotamento sanitário, as águas subterrâneas infiltram através de tubulações danificadas, juntas, câmaras de visita, etc. e chegam à estação de tratamento de esgoto. De acordo com o padrão japonês, a quantidade de água infiltrada no sistema de esgoto deve ser calculada da seguinte forma: comprimento do tubo (km) x 0,1 a 0,5 L/km/s, mas geralmente se utiliza um valor de 0,1 a 0,2 L/km/s. Por outro lado, no estudo de concepção do projeto, aplica-se o limite superior do padrão de 0,5 L/km/s, que se baseia no fato de que o nível das águas subterrâneas é geralmente alto na área da Baixada Santista. Observa-se que, de fato, as estações de tratamento de esgoto existentes recebem esgoto que é significativamente diluído pelas águas subterrâneas.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em dados sobre o volume consumido e número de ligações disponibilizados pela SABESP.

Figura 5.10 Consumo de Água por Ligação no Mês de Maior Consumo de Água do Município de Peruíbe (L/ligação/dia) (2010 - 2020)

Ao aplicar uma taxa de infiltração de água superior a outras regiões, o volume de água de infiltração neste projeto é muito grande em comparação com o volume de esgoto coletado de residências e outras fontes. Como resultado, há algumas bacias de esgotamento onde a água de infiltração representa mais de 50% do volume do esgoto, como mostra a Tabela 5.36. A proporção de água infiltrada aumenta ainda mais durante a estação fora de temporada quando o volume de esgoto é baixo. No projeto dos sistemas de esgoto no Japão, a água de infiltração é frequentemente fixada em cerca de 10% do volume do esgoto.

Tabela 5.36 Vazão de Infiltração Estimado por Área de Tratamento nos Planos Passados da SABESP

ETE	Extensão Total da Tubulação (km)	Unidade Básica para Cálculo da Água Infiltrada (L/s/km)	Quantidade de Água Infiltrada (L/s)	Volume Total de Esgoto		Percentual de Infiltração**	
				Inverno	Verão	Inverno	Verão
1) P1	326,67	0,5	163,33	249,06	294,49	66%	55%
2) P2	241,46	0,5	120,73	161,07	182,45	75%	66%
3) Guapiranga	353,83	0,5	176,91	300,46	365,28	59%	48%
4) Anchieta	258,84	0,5	129,42	232,57	302,79	56%	43%
5) Bichoro	35,50	0,5	17,75	-	79,28	-	36%
			28,40*	56,16	-	51%	-
6) Barigui	240,00	0,5	120,00	195,06	257,55	62%	47%
7) Casqueiro	36,59	0,5	18,29	152,54	176,03	12%	10%
8) Carvalho	115,58	0,5	57,79	257,34	284,23	22%	20%
9) Centro	80,27	0,5	40,13	119,52	171,76	34%	23%
10) Vista Linda	134,66	0,5	67,33	151,59	181,57	44%	37%

* Proporção da quantidade de água infiltrada com relação a vazão média diária de esgoto em 2039 nos planos existentes.

** Tanto o estudo de concepção quanto o projeto executivo apresentam o mesmo erro de cálculo de "35,50 x 0,5 = 28,40" ao calcular o volume de esgoto do verão (o volume de esgoto do inverno foi corrigido no projeto executivo).

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em relatórios existentes.

b. Considerações com base na Qualidade da Água na Entrada das ETEs Existentes

A partir dos dados de qualidade da água na entrada das ETEs existentes é possível inferir o quanto o esgoto da região da Baixada Santista está diluído por água infiltrada. A concentração de DBO em esgoto não diluído em outros casos no país é geralmente em torno de 250 - 300 mg/L.

Com relação à DBO do esgoto afluente, as estações de tratamento de esgoto existentes podem ser divididas em: duas estações de tratamento com concentrações médias de DBO acima de 240 mg/L (Casqueiro e Carvalho); três estações de tratamento com concentrações abaixo de 60 mg/L (P2, Bichoro e Vista Linda) e quatro estações de tratamento com concentrações nesse intervalo.

Como mostrado na Tabela 5.37, comparando a proporção de água infiltrada estimada a partir das concentrações de DBO com a proporção de água infiltrada assumida pela SABESP nos planos existentes, pode-se notar que todas as estações de tratamento de esgoto recebem água de infiltração em uma proporção igual ou superior à assumida nos planos existentes, indicando que os planos existentes não antecipam uma quantidade excessiva de água infiltrada. Portanto, concluímos que a taxa de infiltração de 0,5 L/km/dia assumida pelo Plano Existente é razoável.

Deve-se notar na Tabela 5.36, que a utilização de 0,5 L/km/dia implica em um volume ligeiramente menor de água infiltrada, de modo que o volume real de esgoto de entrada pode ser maior do que o planejado. Se a concentração de esgoto for diluída pelo influxo de água subterrânea ou pluvial, os

nutrientes podem ser insuficientes, o que pode afetar o crescimento de lodos ativados. Neste caso, seriam necessárias instalações e operações para adicionar nutrientes ao tanque de reação, entretanto, nenhum problema no processo de lodos ativados foi relatado até o momento.

Em particular, para a ETE P2, ETE Bichoró e a ETE Vista Linda, onde a proporção de água de infiltração realmente atinge o nível de 80%, é desejável reduzir a quantidade de água de infiltração, mas no momento não foram encontradas medidas para evitar o influxo de águas subterrâneas através das junções das tubulações de esgoto devido ao alto nível do lençol freático na área alvo. Atualmente, estas três estações de tratamento de esgoto mantêm altas taxas de remoção de DBO, como mostrado na Tabela 4.16, e acredita-se que baixas concentrações de DBO não têm um impacto negativo sobre o lodo ativado. Pode-se argumentar que não há necessidade de tratamento de esgoto porque a concentração média de DBO do esgoto afluente é inferior a 60 mg/L, o que já atende ao padrão de lançamento de efluentes, mas o tratamento de esgoto contribui muito para a melhoria ambiental ao reduzir a carga de lançamento e é, portanto, altamente importante.

Tabela 5.37 Estimativa do Percentual de Mistura de Água Infiltrada com Base na Concentração de DBO na Entrada das ETEs

ETE	DBO Média do Esgoto de Entrada* (mg/L)		Proporção do Volume de Água Infiltrada Estimada a partir da DBO Média		Proporção do Volume de Água Infiltrada no Cálculo de Vazão de Esgoto em Estudos Passados da SABESP (Vide Tabela 5.36)	Relação entre a água efetivamente infiltrada em comparação com a estimativa pela SABESP
	Concentração de DBO	Nível de Concentração	Para uma concentração de 250 mg/L	Para uma concentração de 300 mg/L		
1) P1	75 mg/L	Médio	70%	75%	55 - 66%	Um pouco + alto
2) P2	45 mg/L	Baixo	82%	85%	66 - 75%	Um pouco + alto
3) Guapiranga	114 mg/L	Médio	54%	62%	48 - 59%	Mesmo nível
4) Anchieta	127 mg/L	Médio	49%	58%	43 - 56%	Mesmo nível
5) Bichoro	57 mg/L	Baixo	77%	81%	36 - 51%	Bem + alto
6) Barigui	89 mg/L	Médio	64%	70%	47 - 62%	Um pouco + alto
7) Casqueiro	245 mg/L	Alto	2%	18%	10 - 12%	Mesmo nível
8) Carvalho	243 mg/L	Alto	3%	19%	20 - 22%	Mesmo nível
9) Centro	162 mg/L	Médio	35%	46%	23 - 34%	Um pouco + alto
10) Vista Linda	54 mg/L	Baixo	78%	82%	37 - 44%	Bem + alto

* A concentração média de DBO é o valor real de cada estação de tratamento de março de 2020 a fevereiro de 2021.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em dados sobre a operação das ETEs disponibilizados pela SABESP.

No que diz respeito à extensão da tubulação de cada área de tratamento, nas áreas onde a implantação da tubulação foi praticamente concluída, considerou-se que essa extensão permanecerá constante até 2039. Além disso, nas áreas de tratamento onde a tubulação será implantada daqui para frente, foi planejado um aumento gradual da extensão até uma quantidade que corresponda à extensão das vias da região. Esta é uma suposição correta quando comparada com o plano de desenvolvimento de esgoto para cada área de tratamento.

(4) Incertezas e questões relacionadas ao Cálculo de Vazão de Esgoto nos Estudos de Concepção

Embora as vazões de esgoto sejam um fator importante para determinar o dimensionamento das instalações planejadas neste projeto, há algumas incógnitas e questões relacionadas nos estudos de concepção, incluindo:

- Para o cálculo das vazões de esgoto nas cidades de Cubatão e Guarujá, onde a demanda de água industrial é relativamente alta, deve-se considerar a distinção entre efluentes industriais e outros esgotos. Tem-se presumido que a unidade básica de consumo de água será constante de 2018 a 2039, mas quando se analisa o consumo real de água desde os estudos de concepção, é difícil considerar que essa presunção seja adequada.
- Usar o volume de esgoto calculado tendo como pressuposto um índice de atendimento em coleta de esgoto de 100% para considerar a capacidade de uma estação de tratamento de esgoto pode resultar em projeto superdimensionado.
- Os efluentes industriais contabilizados para as ETEs Guapiranga e Vista Linda nos Estudos de Concepção não têm uma base adequada e devem ser desconsiderados nos cálculos de vazão de planejamento.

5.5.4 Projetos Existentes para as Redes de Coleta de Esgoto

(1) Planejamento dos Sistemas de Coleta de Esgoto

Abaixo, são apresentadas as linhas gerais do planejamento feito pela SABESP para a rede de esgoto do presente projeto.

1) Áreas e ETEs no escopo

- Como mostrado na Figura 5.11, os municípios no escopo são três enquanto as áreas de contribuição são quatro: Peruíbe (área de contribuição para a ETE P2), Itanhaém (área de contribuição para a ETE Guapiranga e a ETE Anchieta) e a parte leste de Bertioga (área de contribuição de Costa do Sol, um condomínio residencial). As quantidades de cada instalação são mostradas na Tabela 5.38, os detalhes de cada área de contribuição no Apêndice 5.15 e o plano geral de desenvolvimento na Figura 5.11. O plano da tubulação de esgoto para cada área de contribuição é mostrado no Apêndice 5.8.
- Nas áreas de contribuição de Peruíbe e Itanhaém, existe uma mistura intrincada de área desenvolvida (sub-área de contribuição)/instalações existentes, área desenvolvida (sub-área de contribuição)/instalações em construção, a área do projeto (sub-área de contribuição)/instalações alvo, e a futura área de expansão (sub-área de contribuição)/instalações futuras. O Apêndice 5.9 mostra o fluxo de esgoto em cada área de contribuição. O diagrama do sistema da área do projeto e da área de expansão futura está consistente.
- No município de Bertioga, a SABESP pretende construir uma estação de tratamento de esgoto (ETE Guaratuba) com recursos próprios. Por outro lado, as instalações de coleta de esgoto dentro da área de contribuição serão executadas no âmbito deste projeto.
- O projeto não inclui a substituição de tubulações ou a ampliação ou substituição de bombas nas estações de elevatórias existentes. A substituição de tubulações e bombas existentes e antigas será financiada por recursos próprios da SABESP.
- Na época do projeto executivo, em 2014 (Ver Tabela 5.10), muitas das tubulações que deveriam ser implementados no âmbito do Projeto já estavam instalados ou em construção na Etapa 2. Por outro lado, algumas das outras sub-bacias de contribuição que deveriam ser implementadas com

recursos próprios, etc., foram incorporadas ao Projeto na Etapa 3 de acordo com a atualização do planejamento. No entanto, o comprimento total das tubulações a serem implementadas no âmbito do projeto é maior no planejamento de 2014 do que no planejamento atual.

2) Método de elaboração de projeto

- A rede coletora será implantada em sua maioria em sistema separador com muitas estações elevatórias intermediárias, mas no tocante ao Costa do Sol será implantado sistema de coleta de esgoto a vácuo (duas estações de vácuo). Uma representação do sistema de esgoto à vácuo é apresentada na Figura 5.12.
- Como a região contemplada como um todo tem um relevo plano e solo mole com lençol freático raso, o sistema terá a tubulação assentada a pouca profundidade, com a instalação de estações elevatórias intermediárias em cada bacia de contribuição.
- O sistema de coleta de esgoto a vácuo tem as seguintes características: ① pode ser instalado em valas rasas; ② a rede de tubulação basicamente dispensa limpeza e é de fácil manutenção; ③ há redução da infiltração de água desconhecida; ④ o diâmetro da tubulação de esgoto é pequeno, o que, somado à característica ①, permite reduzir os custos de instalação e o prazo das obras; ⑤ com o uso de bombeamento, é mais fácil evitar a disposição de resíduos; ⑥ é de fácil instalação mesmo em áreas onde o nível do lençol freático é alto. Portanto, a SABESP optou pela utilização do sistema de esgotamento à vácuo nessa área, na qual o nível do lençol freático é raso e o sistema de esgoto deve ser construído de maneira célere devido ao terreno plano. Por outro lado, existem casos raros de problema com introdução de matéria estranha, que entopem as válvulas, impedindo que seja dada descarga no vaso sanitário. No Brasil, no entanto, tem havido poucas experiências de esgotos a vácuo, portanto, estes problemas ainda não foram verificados.
- O projeto da tubulação de esgoto é baseado nas próprias diretrizes de projeto da SABESP. Os projetos da tubulação e das bombas baseiam-se, assim como no Japão, na vazão máxima horária de esgoto. A vazão máxima horária inclui as águas subterrâneas, mas não as águas pluviais²⁵. Pode-se dizer que esse método de projeto é razoável porque no sistema separador não se permite a entrada de água da chuva, pois o objetivo é evitar a infiltração de água da chuva em excesso.
- Considerando a economicidade em termos de quantidade de escavação e o número de estações elevatórias, foi definida pequena inclinação da tubulação mesmo nas áreas a montante, onde o volume de esgoto é reduzido.
- Como padrão de projeto exclusivo do Brasil, foi calculada a tensão trativa necessária para evitar a sedimentação do lodo a partir da inclinação da tubulação e da vazão, sendo a inclinação definida de modo a satisfazer esse resultado.
- Em 2014 foram elaborados relatórios para cada área de tratamento em nível de projeto executivo onde foram feitos estudos detalhados, tais como perfil longitudinal refletindo a altura real do solo, estudo estrutural da tubulação conforme a distribuição dos solos, estudo sobre o método de construção, planilhas de cálculo detalhado sobre a energia elétrica necessária, etc.
- Foram adotados muitos métodos por propulsão principalmente nas obras do coletor tronco nas

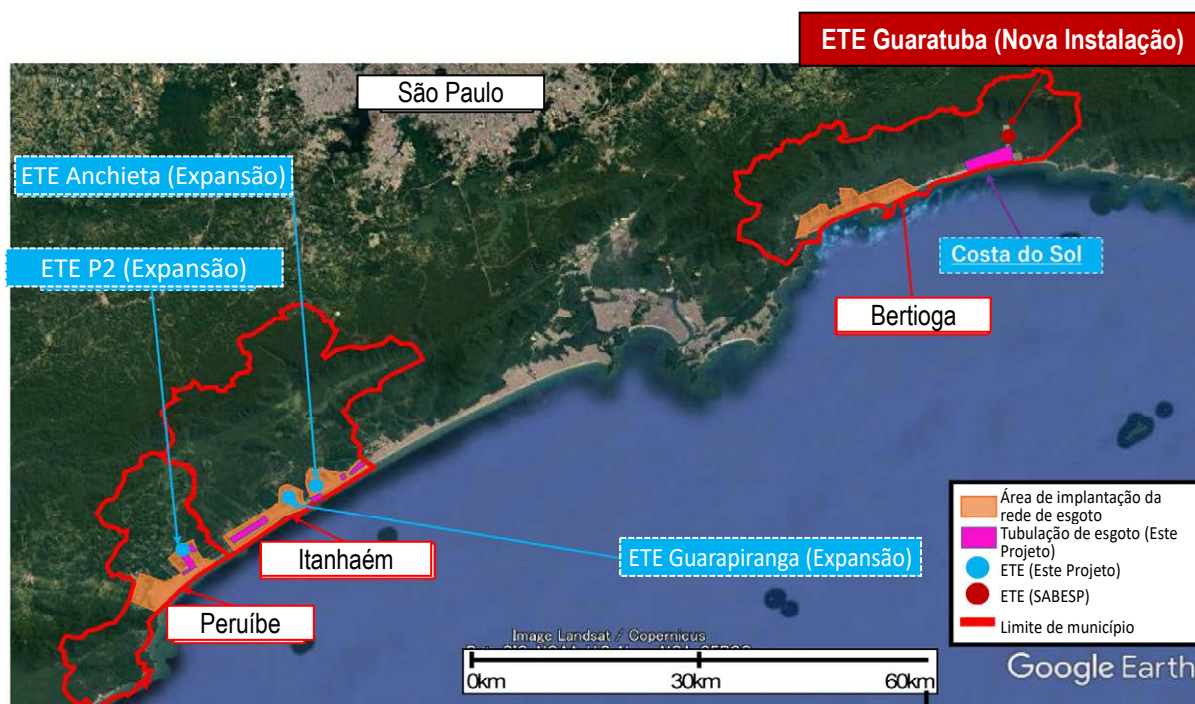
²⁵ De acordo com dados das vazões das ETEs existentes, na área-alvo, apesar de o sistema de coleta de esgoto ser do tipo separador e as instalações da rede de esgoto serem novas, uma grande quantidade de água da chuva tem entrado na tubulação e descido para as ETEs.

principais rodovias e nos locais de travessia de rios.

Tabela 5.38 Planejamento da Tubulação de Esgoto do Presente Projeto

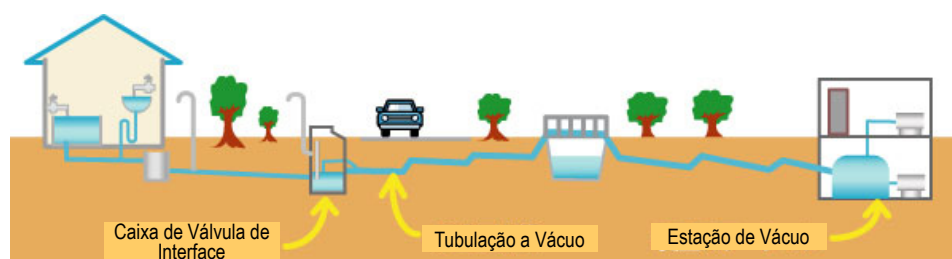
Etapa			3ª Etapa			2ª Etapa Fase 2	Total
Município			Peruíbe	Itanhaém		Bertioga	
Área de Tratamento			P2	Guapiranga	Anchieta	Guaratuba	
Alvo	Coletor Tronco	Extensão (km)	1,2	3,8	2,8	0,0	7,8
		Diâmetro (mm)	400/500	400-800	600/700	-	-
	Rede Coletora	Extensão (km)	39,7	126,3	55,1	34,7	255,3
		Diâmetro (mm)	150-250	150-400	150-500	125-250	-
	Linha de Recalque	Extensão (km)	4,3	10,8	7,3	3,3	25,7
		Diâmetro (mm)	100-150	100-450	100-400	80/150	-
	Tipo de Estação Elevatória		Recalque	Recalque	Recalque	Vácuo	-
	Número de Locais com Estação Elevatória		5	13	10	2	30 locais
Novas Ligações Domiciliares (unidade)		976	7.086	4.713	1.890	14.665	

Fonte: Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos mapas de planejamento de esgoto das cidades pela SABESP.

Figura 5.12 Área de Implantação da Rede de Esgoto em Planos Passados do Presente Projeto



Fonte: "Sistema de Esgoto a Vácuo", homepage da Associação de Fabricantes de Máquinas Industriais do Japão.

Figura 5.13 Imagem do Sistema de Coleta de Esgoto a Vácuo

(2) Problemas dos planos e a solução da SABESP

As questões na abordagem de planejamento e projeto para instalações de coleta de esgoto identificadas pela equipe do estudo em sua revisão dos planos existentes (projetos executivos) e as medidas tomadas pela SABESP são descritas abaixo:

- Como mencionado anteriormente, a inclinação da tubulação é definida com base na tensão trativa, e a tubulação é projetada com a menor inclinação possível para atender a este critério. Como resultado, há muitas tubulações que não atingem a velocidade mínima de vazão de 0,6 m/s, que é o padrão de projeto para tubulações de esgoto no Japão (há também muitas com velocidade mínima de 0,41 m/s)²⁶. Isto se deve ao fato de que o terreno ao longo da costa é predominantemente plano e a inclinação da tubulação não pode ser aumentada para corresponder à inclinação da superfície. Há uma preocupação com o acúmulo de resíduos nas tubulações devido à baixa vazão em dias quentes quando a taxa de escoamento de esgoto é baixa²⁷.
- Em algumas partes da bacia de contribuição da ETE Anchieta, em Itanhaém, existem sub-bacias que estão incluídas no projeto, mas não apresentam dados básicos sobre as redes e estações elevatórias, além dos custos estimados de construção, para as quais será realizado projeto básico no futuro.
- Nos municípios da região da Baixada Santista, uma comparação das vazões planejadas dos efluentes das estações de tratamento de esgoto com as capacidades dos coletores tronco existentes ou planejadas para jusante, próximas às estações de tratamento, confirma que as capacidades dos mesmos são adequadas. Por outro lado, relacionado à falta de dados sobre as vazões planejadas na futura área de expansão da rede de esgoto, há lugares onde a capacidade dos coletores tronco existentes a jusante pode ser considerada excessiva. Esta situação contribui para a grande quantidade de água da chuva e areia que flui para o sistema de coleta de esgoto e até a estação de tratamento, como descrito no Capítulo 4. Isso também sugere que o esgoto é bombeado nas estações elevatórias a uma vazão muito baixa em tempo seco. A SABESP está tomando medidas para controlar a infiltração de água da chuva, incluindo: 1) o uso de poços de visita de PEAD e o reforço das conexões entre caixas de visita e tubulações para evitar danos aos tubos causados pelo recalque dos poços de visita; 2) a introdução de vedação nas junções das tubulações; 3) a introdução de levantamentos por televisionamento durante a construção para

²⁶ A discrepância é ainda maior quando comparada à velocidade mínima de fluxo japonesa de 0,8 m/s em um esgoto combinado com alto teor de sedimentos.

²⁷ De fato, supõe-se que o sedimento nas tubulações durante o tempo seco está sendo varrido pelo fluxo de água da chuva durante o tempo chuvoso.

evitar falhas de implantação; e 4) o uso de fumaça para detectar conexões incorretas de águas pluviais.

5.5.5 Projeto Básico dos Equipamentos Eletromecânicos para as Instalações de Coleta de Esgoto

(1) Planejamento das Estações de Bombeamento

A Tabela 5.39 mostra o planejamento das estações de bombeamento do presente projeto. Serão ao todo 29 locais em três municípios e quatro áreas de tratamento e as bombas serão em número de 67 unidades. Além da combinação de 2 bombas ativas + 1 ou 2 bombas reserva na área de tratamento de Costa do Sol (área de contribuição para ETE Guaratuba), no município de Bertioga, onde será adotado o sistema a vácuo de esgotamento sanitário, as demais estão todas estruturadas com 1 bomba ativa + 1 reserva. Os detalhes das estações elevatórias e o número de bombas em cada área de tratamento são apresentados no Apêndice 5.16.

Tabela 5.39 Planejamento das Estações Elevatórias nos Projeto Existentes

Município	Área de Tratamento	Número de Locais	Tipo de Bomba	Número de Bombas	Vazão Total (L/s)
Peruíbe	P2	5	Recalque	10	39
Itanhaém	Guapiranga	13	Recalque	26	379
	Anchieta	10	Recalque	20	260
Bertioga	Guaratuba (Costa do Sol)	2	Vácuo	7	216
			Recalque	4	26
TOTAL		30		67	920

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

De acordo com o projeto executivo de 2014, as especificações da bomba foram determinadas por estudos detalhados usando várias condições de vazão (valores médios, máximos e futuros máximos no início da operação) e as curvas de desempenho de produtos reais de diferentes fabricantes. Como existe apenas uma bomba ativa, não é possível obter uma operação ótima alternando o número de unidades operacionais de acordo com a vazão. Portanto, está previsto instalar inversores em cada bomba para controlar a velocidade da bomba de acordo com a vazão, a fim de reduzir o consumo de energia.

Os cálculos detalhados para as instalações elétricas foram obtidos da SABESP. Embora não contemple todas as estações elevatórias, esse o conteúdo foi verificado pela equipe de estudo.

(2) Problemas dos Planos

No tocante aos projetos passados das estações elevatórias, são apresentados abaixo os problemas, incluindo os itens a serem confirmados em investigações futuras:

- Há falhas de bombas nas estações elevatórias devido a depósitos de areia e desgaste severo das bombas devido ao bombeamento desse esgoto misturado com areia. No projeto existente da estação elevatória, não está previsto mecanismo eficientes para remover areia, embora exista um poço para remoção de resíduo, como nas estações elevatórias existentes. Não é comum ter uma instalação específica de remoção de areia em uma estação elevatória, mas considerando a situação atual onde o equipamento frequentemente falha devido ao influxo de areia, é necessário

tomar medidas para lidar com esse problema.

- A instalação de duas bombas, uma permanente e outra sobressalente, coloca um ônus indevido sobre uma das bombas por não ser capaz de realizar manutenção regular em operação contínua se uma das bombas se avariar e não puder ser reparada prontamente devido à falta de orçamento. Como há uma demanda por uma grande quantidade de bombeamento durante a chuva, não se considera indesejável ter uma bomba permanente mais uma bomba de reserva, pois duplica-se a capacidade operando a reserva. O uso de apenas duas bombas também minimizará a área de aquisição de terrenos necessária em várias partes do centro da cidade. Entretanto, em caso de falha de uma das bombas, a sobrecarga na outra bomba é inevitável, portanto, supondo que existam duas bombas, a SABESP deve ser capaz de reagir rapidamente a qualquer falha nas bombas.

5.5.6 Projeto Básico das Instalações de Tratamento de Esgoto

(1) Visão Geral do Plano

1) Capacidade de tratamento de esgoto

Conforme estabelecido nos estudos de concepção, a Tabela 5.40 a seguir mostra a capacidade de tratamento das ETEs existentes e a capacidade de tratamento de esgoto necessária (capacidade existente + capacidade de expansão).

Tabela 5.40 Capacidade das ETEs Existentes e Plano de Expansão e Melhoria proposto nos Estudos de Concepção

Município	ETE	Capacidade de Tratamento de Esgoto Existente (L/s)		Capacidade de Tratamento de Esgoto Necessária Proposta no Estudo de Concepção (L/s)	
		Cada ETE	Total do Município	Cada ETE	Total do Município
Peruibe	1) P1	143	234	294	476
	2) P2	91		182	
Itanhaém	3)Guapiranga	223	316	365	668
	4)Anchieta	93		303	
Mongaguá	5)Bichoro	70	219	79	337
	6)Barigui	149		258	
Cubatão	7)Casqueiro	78	78	134	134
Guarujá	8)Carvalho	153	153	284	284
Bertioga	9)Centro	127	255	172	354
	10)Vista Linda	128		182	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP.

O plano no estudo de concepção é de expandir e reabilitar todas as estações de tratamento de esgoto para garantir que elas tenham a capacidade de tratar o esgoto para atender a demanda até 2039.

2) Métodos de tratamento de esgoto e de lodo

Os métodos de tratamento de esgoto e lodo propostos nos Estudos de Concepção são mostrados na Tabela 5.41. Com exceção do processo de lodo ativado UNITANK, na ETE Anchieta, um processo de lodo ativado por batelada é utilizado nas ETEs, sendo a continuidade do processo existente proposta para a expansão. O lodo gerado na estação de tratamento de esgoto é submetido ao adensamento do lodo

e à desidratação do lodo na estação antes de ser transportado para o aterro sanitário²⁸. O desaguamento centrífugo tem sido utilizado para desaguamento de lodo, exceto na ETE Bichoró (método esteira prensa), para a qual está sendo realizada substituição para o desaguamento centrífugo uma vez que há maior experiência da SABESP em sua utilização e o método anterior não tem apresentado boa eficiência.

Tabela 5.41 Métodos de Tratamento de Esgoto Propostos nos Estudos de Concepção

Município	ETE	Processo de Tratamento de Esgoto		Processo de Tratamento de Lodo	
		Existente	Expansão	Existente	Expansão
Peruibe	1) P1	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
	2) P2	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
Itanhaém	3) Guapiranga	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
	4) Anchieta	UNITANK*	UNITANK	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
Mongaguá	5) Bichoró	Sistema SBR*	Sem novas unidades	Filtro prensa sendo substituído por centrífuga	Desidratação por centrífuga (incluído nas renovações existentes)
	6) Barigui	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
Cubatão	7) Casqueiro	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
Guarujá	8) Carvalho	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
Bertioga	9) Centro	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga
	10) Vista Linda	Sistema SBR	Sistema SBR	Desidratação por centrífuga	Desidratação por centrífuga

* Difusores são usados para aeração no processo de tratamento de esgoto, enquanto aeradores são usados nas estações de tratamento de esgoto de Anchieta, Bichoro e Centro.

Fonte: Material disponibilizado pela SABESP.

3) Instalações adicionais

O projeto planeja introduzir os seguintes novos equipamentos, que não foram instalados anteriormente:

- Geobag: Esta é uma instalação usada para conter o sedimento retirado do tanque de reação durante a manutenção para esvaziá-lo. Os geobags têm uma função osmótica, permitindo que a água escoo pelo material permeável e seja enviada para o tanque de reação, enquanto o sedimento permanece no geobag para posterior descarte.
- Instalações para recebimento de lodo de fossa séptica e lixiviado: Estas instalações são utilizadas para receber lodo decomposto e lixiviado de aterros sanitários, em seis das estações de tratamento de esgoto (P1, P2, Guapiranga, Barigui, Carvalho e Vista Linda). Inclui instalações para receber lodo e lixiviado trazidos por caminhões, instalações para aerar o lodo e o lixiviado e bombas para encaminhar os efluentes para os tanques de reação.

(2) Problemas dos Planos

As questões e considerações necessárias para o planejamento de estações de tratamento de esgoto são descritas abaixo.

²⁸ Aterro Sanitário Sítio das Neves, em Santos, vide 2.3.4 (3).

1) Atendimento aos padrões de qualidade da água

Todas as estações de tratamento de esgoto SABESP são projetadas para atender aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos na norma federal "Resolução Conama 357/2005-430/2011" e na norma suplementar estadual "Decreto Estadual nº 8.468/1976". Conforme descrito na Seção 4.3.1 (3), a CETESB emite uma licença ambiental após considerar o impacto sobre o corpo de água para o qual o efluente será descarregado, e não apenas o padrão de efluentes, de modo que o método de tratamento de esgoto e o destino da água tratada será determinado enquanto se aguarda a licença ambiental. Como o projeto é inteiramente uma expansão de uma estação de tratamento de esgoto existente, é improvável que haja dificuldades na renovação das licenças ambientais, pois o método de tratamento e o ponto de lançamento já se encontram aprovados. Entretanto, o pedido de licença ambiental da SABESP para a CETESB será realizado no devido tempo.

2) Aceitação do escoamento das águas pluviais

Como o sistema de esgoto na área da Baixada Santista é separador, a inclusão da água da chuva não foi levada em consideração no cálculo da capacidade das redes de esgoto e das estações elevatórias no escopo do projeto. Entretanto, devido a insuficiência do sistema de drenagem de águas pluviais, tem havido muitos casos de cidadãos conectando a drenagem da água pluvial de suas instalações ao sistema de esgoto, ou abrindo tampas de esgoto durante as chuvas para permitir que as águas escoem para o sistema de esgoto. A SABESP está investigando maneiras de reduzir o número de conexões inadequadas, mas até certo ponto o escoamento das águas pluviais durante as chuvas tem que ser tolerada porque os municípios acabam por deixar que o sistema de esgotamento da SABESP faça o papel de drenagem dessas águas. Por esta razão, a SABESP planeja aceitar esgotos contendo excesso de água da chuva durante as estações chuvosas nas ETEs, calculando a vazão do tempo úmido como a vazão máxima de água da capacidade das estações elevatórias finais considerando todas as bombas, incluindo as reservas, em operação.

Entretanto, seria um equívoco superdimensionar as instalações para "tratar" a água da chuva, prejudicando a função original de tratamento do esgoto. Portanto, é necessário verificar se dimensionamento da estação de tratamento de esgoto está compatível com os fins a que se propõe, e que permitirá o atendimento dos padrões de lançamento de efluentes, mesmo durante as chuvas.

3) Medidas contra o aporte de areia

De acordo com os estudos de concepção, a partir de 2019, todas as 10 estações de tratamento de esgoto apresentaram falhas nas caixas de areia e disfunções nos reatores devido ao aporte de areia. Como descrito na seção 4.3.1 (2), a inspeção de campo neste trabalho confirmou que as mesmas questões permanecem e em alguns casos tem piorado, embora algumas melhorias tenham sido pontuadas pela manutenção da SABESP.

Por outro lado, o projeto executivo já apresenta a proposta de expansão das caixas de areia, como mostrado na Tabela 5.42, para garantir que as ETEs não sejam danificadas pelo acúmulo de areia.

Tabela 5.42 Plano de ampliação das caixas de areia nos estudos de concepção

ETE	Altura (m)	Lado (m)	Quantidade (un)			Área superficial (m ²)		Percentual de incremento de área superficial
			Existente	Expansão	Resultante	Existente	Resultante	
1) P1	6,4	6,4	2	1	3	82	123	150%
2) P2	6,4	6,4	2	0	2	82	82	100%
3) Guapiranga	6,1	6,1	2	1	3	74	112	150%
4) Anchieta	6,1	6,1	Demolição	3	3	18	112	620%
5) Bichoro	3,1	3,1	1	1	2	9	19	200%
6) Barigui	4,5	4,5	2	1	3	41	61	150%
7) Casqueiro*	6,1	6,1	Demolição	3	3	25	112	456%
8) Carvalho	4,9	4,9	2	2	4	48	95	200%
9) Centro	7,6	7,6	Demolição	2	2	54	116	214%
10) VistaLinda	4,5	4,5	2	1	3	41	61	150%

*: A ETE Casqueiro envia 42 L/s do esgoto que passa pelas caixas de areia para a ETE Lagoa adjacente.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos estudos de concepção.

Como pode ser visto na tabela acima, a área superficial nas caixas de areia em todas as estações de tratamento de esgoto, exceto a P2, será aumentada de 150% a 620% do nível atual. Três estações de tratamento de esgoto, Anchieta, Casqueiro e Centro, terão suas caixas de areia existentes demolidas e novas serão construídas nas expansões. Nas outras sete estações de tratamento de esgoto, também é proposta a substituição de raspadores e classificadores nas caixas de areia. É necessário confirmar se essas obras de expansão e a substituição de equipamentos resolverão os problemas das caixas de areia e o acúmulo de areia nos tanques de reação, bem como examinar a adequação do projeto estrutural das caixas de areia e estudar medidas para melhoria dos trabalhos de manutenção.

4) Adoção do método de lodo ativado UNITANK

Das 10 estações de tratamento de esgoto, apenas a ETE Anchieta adotou o processo de lodo ativado por processo UNITANK. Tanto os dados de qualidade da água de 2019 como os de 2021 mostram que essa estação é a única que não atende aos padrões de qualidade dos efluentes e não está tendo um bom desempenho na remoção de DBO. Como o sistema de lodo ativado UNITANK não é amplamente utilizado no mundo, é necessário discutir e confirmar com a SABESP a adoção desse processo, incluindo seu sistema de manutenção. Além disso, a SABESP tem forte preferência de utilização do mesmo método de lodo ativado pela UNITANK após a ampliação, por uma questão de continuidade.

5) Trabalhos de renovação e restauração das instalações existentes

Os trabalhos de renovação e reabilitação das estações de tratamento de esgoto existentes estão planejados com base na situação verificada em 2019, quando foram realizados os Estudos de Concepção. Entretanto, como descrito na seção 4.3.1(2), algumas ETEs já foram realizadas melhorias pela SABESP, enquanto em outras as condições se deterioraram. Além disso, as condições das instalações continuarão a mudar e a SABESP tomará as medidas necessárias de tempos em tempos para manter o funcionamento das instalações de tratamento de esgoto. Como resultado, prevê-se que as obras de renovação e reabilitação necessárias terão mudado ainda mais no momento em que este projeto for ser implementado. Verificou-se necessário reparar as caixas de areia, a estação de tratamento de lodo e a tubulação dos difusores nos tanques de reação, cuja natureza dos trabalhos de renovação e reparo exigirá mudanças nos planos existentes.

6) Instalações para o recebimento de lixiviado e lodo de fossa séptica

Suspeita-se que o lixiviado e o lodo trazidos diretamente às estações de tratamento de esgoto contenham metais pesados derivados de efluentes industriais. As instalações receptoras precisam ser adequadamente operadas e monitoradas para garantir que não contaminem o corpo de água para o qual o esgoto tratado é lançado.

5.5.7 Custos Construtivos

A Tabela 5.43 e a Tabela 5.44 mostram os custos de construção das estações de tratamento de esgoto e das instalações de coleta de esgoto assumidos nos planos existentes. A SABESP calculou os custos de construção para cada instalação no estudo de concepção e projeto executivo, embora os custos de construção sejam resumidos para cada estação de tratamento de esgoto, sem distinção entre expansões e reparos dentro da estação. Os custos de construção das instalações de coleta de esgoto são organizados por bacia de contribuição e por sub-bacias dentro da área de contribuição de cada ETE. No entanto, embora algumas das tubulações estejam planejadas para serem instaladas por método não destrutivo, a divisão entre instalação com vala a céu aberto e método não destrutivo não é clara nos custos de construção.

Tabela 5.43 Especificações e custos de construção de estações de tratamento de esgoto em planos existentes

ETE	MUNICÍPIO	DETALHAMENTO	CUSTOS DA OBRA (R\$)
P1	Peruíbe	Expansão: 273L/s(média diária)→294L/s (25.444 m ³ /dia)	55.879.952
P2		Expansão: 123L/s(média diária)→182L/s (15.764 m ³ /dia)	40.729.044
Guapiranga	Itanhaém	Expansão: 277L/s (média diária)→365L/s (31.560 m ³ /dia)	31.531.804
Anchieta		Expansão: 267L/s (média diária)→303L/s (26.161 m ³ /dia)	30.492.838
Bichoro	Mongaguá	Melhoria das instalações: 70L/s (média diária)→79L/s (6.850 m ³ /dia)	13.049.583
Barigui		Expansão: 208L/s (média diária)→258L/s (22.291 m ³ /dia)	50.035.642
J-Casqueiro	Cubatão	Expansão: 111L/s (média diária)→134L/s (11.578 m ³ /dia)	35.198.085
Carvalho	Guarujá	Melhoria das instalações: 242L/s (média diária)→284L/s (24.557 m ³ /dia)	70.721.979
Centro	Bertioga	Expansão: 127L/s (média diária)→172L/s (14.840 m ³ /dia)	16.812.405
Vista Linda		Expansão: 128L/s (média diária)→182L/s (15.688 m ³ /dia)	16.747.665
TOTAL (discrepância com a apresentação da SABESP (R\$ 293 milhões) devido a diferenças no escopo do projeto, Apêndice 5.10)			361.198.997

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO FINAL DO PACOTE TÉCNICO - RPE FPT de cada ETE.

Tabela 5.44 Especificações e custos de construção de redes coletoras de esgoto em planos existentes

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	DETALHAMENTO	CUSTOS DA OBRA (R\$)
P2	Coletor tronco 1.164 m, Rede coletora 43.982 m, Estação Elevatória 5 un., Ligação Domiciliar 976 un.	136.772.570
Guapiranga	Coletor tronco 3.798 m, Rede coletora 136.861 m, Estação Elevatória 13 un., Ligação Domiciliar 7.086 un.	223.015.044
Anchieta	Coletor tronco 2.798 m, Rede coletora 52.438 m, Estação Elevatória 9 un., Ligação Domiciliar 4.713 un.	140.285.777
Costa do Sol	Rede coletora 37.618 m, Estação Elevatória 2 un., Ligação Domiciliar 1.890 un.	67.990.178
TOTAL (discrepância com a apresentação da SABESP (R\$619 milhões) devido a diferenças no escopo do projeto, Apêndice 5.10)		618.024.262

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (PACOTE TÉCNICO – ENTREGA FINAL, 2014).

5.5.8 Plano de Obras e Cronograma de Implementação

O cronograma de implementação do projeto de acordo com os planos existentes (estação de tratamento de esgoto) é mostrado na Tabela 5.45. No projeto executivo, o plano de construção e o cronograma de implementação do projeto apresentados no Apêndice 5.11 são organizados para cada estação de tratamento de esgoto. Além disso, o cronograma de implementação do projeto das obras de rede coletora elaborado no momento do projeto executivo (julho de 2014), foi organizado trimestralmente no documento SABESP de maio de 2021 (Tabela 5.46). O cronograma geral de implementação do projeto no documento SABESP é mostrado na Figura 5.14.

Tabela 5.45 Cronograma de Implementação das ETEs com base nos planos existentes

Estação de Tratamento	Prazo das Obras ^{※1}	Número de processos ^{※2}	Período total de implementação
P1	18 meses	10 processos	84 meses
P2	18 meses	8 processos	
Guapiranga	12 meses	11 processos	
Anchieta	12 meses	13 processos	
Bichoro	5 meses	6 processos	
Barigui	18 meses	11 processos	
J-Casqueiro	12 meses	7 processos	
Carvalho	8 meses	12 processos	
Centro	12 meses	11 processos	
Vista Linda	12 meses	10 processos	

※1: Não inclui trabalhos preparatórios, aquisição de materiais e equipamentos, conclusão dos trabalhos, etc.

※2: O processo mínimo para definir o período de construção na tabela de processo de projeto executivo da SABESP. Veja o Apêndice 5.11 para detalhes.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO FINAL DO PACOTE TÉCNICO - RPE FPT (cada ETE).

Tabela 5.46 Cronograma de Implementação das redes coletoras de esgoto com base nos planos existentes

Área de Contribuição	Prazo das Obras	Período total de implementação
P2	60 meses	84 meses
Guapiranga	60 meses	
Anchieta	60 meses	
Costa do Sol	48 meses	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO FINAL DO PACOTE TÉCNICO - RPE FPT (Cada ETE).

DETALHAMENTO			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Bertioga	Tubulação	Liberação	■							
		Contrato	■							
		Execução		■	■	■	■	■	■	■
Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Ilanhaém, Peruíbe	Estação de Tratamento (10 ETEs)	Liberação	■							
		Contrato	■							
		Execução		■	■	■	■	■	■	■
Ilanhaém	Tubulação	Liberação								
		Contrato								
		Execução			■	■	■	■	■	■
Peruíbe	Tubulação	Liberação								
		Contrato								
		Execução			■	■	■	■	■	■
Gestão do Projeto		Liberação	■							
		Contrato	■							
		Execução		■	■	■	■	■	■	■
Consultor Técnico		Liberação	■							
		Contrato	■							
		Execução		■	■	■	■	■	■	■

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em material disponibilizado pela SABESP (Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista).

Figura 5.14 Cronograma de implementação do projeto para o componente de esgoto do plano existente

5.5.9 Garantia do Terrenos para a Construção e Reassentamento de Residentes

O estudo de concepção descreve a vegetação existente e as áreas a serem limpas para a construção de cada estação de tratamento de esgoto. Os dez locais de expansão de estações de tratamento de esgoto existentes são todos de propriedade da SABESP.

Embora nenhum local ou estudo ambiental tenha sido realizado, não se verificou necessária a aquisição de terrenos para as instalações de coleta de esgoto, pois as tubulações de esgoto são projetadas para serem enterradas nas vias existentes. Por outro lado, para as estações elevatórias, apesar de não ser necessário o reassentamento da população, aquisição de terreno em alguns casos será necessária.

A aquisição de terreno e o reassentamento associados a este projeto, incluindo o corte de árvores, é descrita em detalhes no Capítulo 11.

5.5.10 Considerações Socioambientais

Além de uma descrição geral das leis e regulamentos ambientais relevantes ao projeto, o estudo de concepção para cada estação de tratamento de esgoto inclui uma descrição do ambiente natural do local da construção e uma descrição da proteção da flora e da fauna, com base nos resultados de um levantamento de campo. No entanto, não foram realizados estudos próprios sobre a qualidade da água ou sobre o solo. As localizações das ETEs não estão dentro áreas protegidas e não há planos de supressão de vegetação relevante. Por esta razão, os estudos anteriores da SABESP fizeram referências gerais às regulamentações ambientais para atividades de construção similares, mas não examinaram em detalhes as considerações ambientais e sociais para este projeto.

Nenhum estudo ou revisão ambiental foi realizado para a instalação de rede de coleta de esgoto, mas como a tubulação será enterrada dentro de vias existentes e as estações elevatórias são pequenas, considera-se que não haverá impactos ambientais ou sociais que sejam difíceis de evitar ou mitigar.

As considerações socioambientais associadas a este projeto são descritas em detalhes no Capítulo 10.

5.6 Confirmação da Pertinência da Implementação do Presente Projeto

5.6.1 Pertinência da Implementação do Presente Projeto

Com relação ao presente projeto solicitado pela SABESP, discorreremos sob os pontos de vista da "justificativa de implementação do projeto", "consistência com planos superiores / relação com outros projetos", "pertinência da escala do projeto", "pertinência da tecnologia aplicada" e "impactos socioambientais".

(1) Justificativa de Implementação do Projeto

Na região da Baixada Santista, há crescente preocupação com a degradação da qualidade da água das praias, que sustentam o turismo, a principal atividade da região. De fato, de acordo com os resultados de monitoramento da CETESB, as medidas ambientais não têm acompanhado o aumento da população e a expansão das atividades econômicas, pois em algumas áreas do mar a qualidade da água vem se deteriorando a despeito do avanço do esgotamento sanitário. Analisando os indicadores de saúde, a taxa de mortalidade infantil está acima da média nacional na maioria dos municípios. Além disso, há uma tendência para que as internações hospitalares por diarreia de origem hídrica sejam mais altas em municípios com sistemas de esgoto precários. Os resultados de pesquisas sociais mostram que a incidência de doenças transmitidas pela água é ligeiramente maior em residências sem conexões de esgoto. Por conta disso, é extremamente grande a necessidade de implementação do presente projeto a fim de promover ainda mais o desenvolvimento do sistema de esgoto e contribuir para um meio ambiente saudável e o desenvolvimento econômico da região.

Além disso, a SABESP, que é responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da região, é legalmente obrigada a atingir 90% do índice de atendimento em esgotamento incluindo tratamento de esgoto até 2033, de acordo com a nova Lei Nacional de Saneamento Básico (Novo Marco) que entrou em vigor em 2020. Apoiar a SABESP para que ela cumpra as exigências do Novo Marco de modo a garantir a operação estável dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados aos cidadãos é também apoiar a qualidade de vida dos cidadãos.

Com relação ao componente de abastecimento de água, o projeto melhorará a pressão da água, a continuidade do abastecimento e o acesso à água, o que contribuirá para melhorar o saneamento e as condições de vida dos cidadãos. Também para a região da Baixada Santista que precisa aproveitar eficientemente seus limitados recursos hídricos, será importante a ampliação da capacidade de reservação de água e construção de uma rede de adução flexível para atender aos picos de demanda. Portanto, as instalações de adução e distribuição de água planejadas no presente projeto são de grande necessidade.

(2) Consistência com Planos Superiores / Relação com Outros Projetos

O presente projeto constitui a última fase do “Programa Onda Limpa” que a SABESP vem promovendo desde 2007. O Programa Onda Limpa foi planejado para atender às metas de desenvolvimento estabelecidas nos contratos celebrados entre os municípios e a SABESP sob o regime de concessão e está, de maneira geral, alinhado com as metas de desenvolvimento do Novo Marco. Além disso, embora esteja previsto o desenvolvimento de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário na referida região pela SABESP e pelo setor privado, não há sobreposição com relação a este projeto e as áreas cobertas por cada empreendimento são claramente distintas dentro de toda a região. Em outras palavras, o presente projeto é consistente com os planos superiores e, até o momento, acreditamos que não apresenta problemas com relação a outros projetos.

Entretanto, em Bertioga e Cubatão, os atuais planos de desenvolvimento de esgotos não atendem às metas de desenvolvimento do Novo Marco, portanto a SABESP precisa desenvolver um planejamento para atingir um índice de atendimento em esgotamento incluindo tratamento de 90% até 2033, em acordo com ambos municípios. Para Cubatão em particular, a distância entre o plano de desenvolvimento atual e o “índice de atendimento em esgotamento incluindo tratamento de esgoto de 90% até 2033” é relativamente alta, de modo que são necessárias ações concretas para atingir a meta, como por exemplo, promover fortemente a conexão nas áreas cobertas por rede.

(3) Escala do Projeto

Nos planos existentes foi feita uma previsão racional da demanda de água com base em dados reais de consumo de água, utilizando os resultados da projeção da população encomendada pela SABESP à SEADE para o planejamento dos negócios de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No entanto, não é ideal que o componente Abastecimento de Água e o componente Esgotamento Sanitário sejam planejados tomando como referência diferentes projeções de demanda de água. Enquanto a projeção da demanda de água do PD2011 é de 230 L/pessoa/dia (5.4.3 (4)), o consumo de água estimado pelos planos existentes do componente Esgotamento Sanitário é de 350-530 L/pessoa/dia (283-425L/domicílio/dia em termos de volume de esgoto) (Tabela 5.30). O consumo de água presumido no planejamento do serviço de esgoto, considerando 3 pessoas por domicílio, é de 100 L/pessoa/dia a 180 L/pessoa/dia, o que é inferior ao apresentado no PD2011. Tendo em vista que a região da Baixada Santista tem apresentado uma tendência de queda no consumo de água desde 2010, é natural que os planos existentes preparados para 2018-2019 do sistema de esgotamento sanitário presumam uma quantidade menor de água. Entretanto, conforme mencionado na seção 5.5.3, entende-se ser necessário reconfirmar as vazões de esgoto com base nas últimas tendências do consumo de água.

(4) Pertinência da Tecnologia Aplicada

Dentre os componentes do presente projeto, o componente Esgotamento Sanitário já teve seu projeto executivo elaborado. No tocante ao componente Abastecimento de Água já foram parcialmente elaborados os projetos executivos, sendo que o detalhamento das instalações restantes acaba de ser iniciado. Considerando a maturidade dos estudos técnicos realizados até o momento, pode-se afirmar que a viabilidade técnica deste projeto é alta e já foi confirmada.

No entanto, no que diz respeito às estações de tratamento de esgoto, que são o principal alvo das obras deste projeto, os relatórios existentes planejam dar seguimento ao Sistema de tratamento das instalações

existentes e fazer o tratamento em bateladas e em UNITANK. Embora estas tecnologias de tratamento de lodo ativado devam ser capazes de atender a maioria dos padrões de efluentes, também é verdade que algumas estações de tratamento de esgoto não atendem aos padrões de efluentes devido a problemas de operação e manutenção, inclusive lidando com o aporte de areia. Há necessidade de discutir o método apropriado de tratamento de esgoto, o tipo de instalações e equipamentos, e a natureza da operação e manutenção. Além disso, as estações de tratamento de esgoto estão planejadas para aceitar uma certa quantidade de águas pluviais durante as chuvas, sendo isto considerado inevitável nas áreas-alvo onde a implementação de sistemas de drenagem pluvial está atrasada.

Em termos de instalações de rede de coleta de esgoto, a área da Costa do Sol de Bertioga tem um sistema de esgoto a vácuo, enquanto o resto do município tem um sistema de esgotamento sanitário comum. Os sistemas de esgotamento sanitários comuns são projetados com estações elevatórias em cadeia para reduzir a profundidade da tubulação, o que é razoável dado o alto lençol freático e o solo mole. O sistema de esgoto a vácuo na área da Costa de Sol, que é o primeiro a ser introduzido pela SABESP, deverá resolver os problemas relacionados ao lençol freático e ao solo. Em termos de construtivos, foram propostos métodos não destrutivos, onde a vala a céu aberto é difícil. Este é um conceito de projeto apropriado e este estudo continuará a confirmar a adequação do método não destrutivo, quando aplicável.

Com relação ao problema de não conformidade do corpo receptor dos lançamentos com as normas ambientais, considera-se que a SABESP poderá contribuir para a melhoria da qualidade da água do mesmo através da implementação deste projeto. Entretanto, o monitoramento da qualidade da água ainda precisa ser melhorado.

(5) Considerações Socioambientais

O projeto terá um impacto positivo no ambiente local e na sociedade, melhorando a qualidade da água dos corpos hídricos públicos e melhorando as condições de vida da população. Não há áreas protegidas nos locais de projeto e o projeto agregará valor se as considerações relevantes, incluindo as diretrizes da JICA, forem cumpridos e o impacto ambiental da construção e da gestão da operação for levado em conta.

Quanto ao terreno, todas as estações de tratamento de esgoto serão construídas em terreno já de propriedade da SABESP, e toda a tubulação será enterrada em vias existentes. Embora esteja prevista a necessidade de aquisição de terreno para o reservatório de água tratada / estação de bombeamento do sistema de abastecimento de água e para a estação de bombeamento do sistema de esgotamento sanitário, é possível reduzir ao máximo os casos em que a aquisição de terras seja necessária e fazer com que o projeto evite ao máximo os impactos negativos à sociedade.

5.6.2 Abordagem aos Planos existentes para Aumentar a Pertinência

Conforme mencionado acima, a implementação do presente projeto pode ser considerada como altamente pertinente sob diversos pontos de vista. Para tornar um projeto com nível de pertinência ainda maior no futuro, neste estudo adotaremos a seguinte abordagem.

- Tanto para água quanto para esgoto, os planos atuais não permitem que alguns municípios atinjam os índices de atendimento exigidos pela Novo Marco em 2033, e para conexões de água, é altamente provável que algumas residências não estejam dispostas a se conectar e, portanto,

não atingirão as metas da Novo Marco. A SABESP fará acordos com os municípios sobre um planejamento para atingir as metas de desenvolvimento de acordo com o Novo Marco. Entretanto, como este é um planejamento firmado por contrato, ainda não é possível compartilhar os detalhes da revisão com a Equipe de Estudo. Como esta questão afeta a gestão estável da SABESP, tentaremos reunir informações da SABESP sobre como rever os planos de projeto de cada município, de acordo com o Novo Marco²⁹.

- O planejamento das instalações de abastecimento de água está em processo de revisão pelo plano diretor e o planejamento de transmissão e distribuição de água para a área da Baixada Santista deverá ser revisto até 2022, incluindo as demandas de água. A elaboração do projeto executivo dos componentes de transmissão e distribuição de água em Praia Grande, que faz parte do projeto, está em processo de ser iniciada. Originalmente, o planejamento deste projeto deve ser baseado nos resultados da revisão do Plano Diretor, e a revisão dos planos mais recentes, incluindo o projeto executivo em elaboração, deve fazer parte do planejamento geral de melhoria do sistema de transmissão e distribuição de água na área da Baixada Santista. Entretanto, como não é possível acompanhar os resultados da revisão do plano diretor e do projeto executivo neste estudo, as especificações da expansão de adução de água tratada em Peruíbe e das instalações de adução de água tratada em Praia Grande, que são o objeto do projeto, foram revisadas de forma isolada, com base nas demandas de água projetadas que a equipe do estudo considera como razoáveis dentro do escopo dos dados existentes.
- Há dúvidas e incertezas sobre a exatidão das projeções de vazões de esgoto nas quais se baseia a capacidade de expansão das estações de tratamento de esgoto. Portanto, este estudo fornecerá um cálculo mais confiável dos volumes de esgoto com base nas últimas tendências de consumo de água.
- Assegurar que as estações de tratamento de esgoto não sejam sobrecarregadas pela aceitação de águas pluviais e que as mesmas sejam capazes de atender aos padrões de lançamento de efluentes mesmo em tempo chuvoso.
- O método de tratamento de esgoto segue o das instalações existentes, mas as instalações existentes nem sempre estão em boas condições de funcionamento. Este estudo analisará os problemas das instalações existentes e buscará soluções práticas, levando em conta a situação de que o projeto executivo já foi elaborado.
- A situação das estações de tratamento de esgoto existentes mudou nos dois anos desde 2019, quando os projetos de melhoria foram planejados no projeto executivo. Este estudo atualiza o plano de melhoria das instalações a partir dos resultados de visitas aos locais. Em particular, o aumento da capacidade das caixas de areias, que é um fator importante na falha das instalações, é uma prioridade.
- O projeto executivo das instalações de rede de coleta de esgoto é baseado no plano de desenvolvimento de esgoto existente para cada área de contribuição para as ETEs. A metodologia de projeto das instalações é considerada razoável e se baseia na situação atual da área alvo. Neste estudo, o plano existente foi utilizado como base, e detalhes como a segurança da velocidade do

²⁹ A Equipe de Estudo considera que é razoável supor que a SABESP tenha cumprido sua responsabilidade legal se o índice de cobertura for de 99%, uma vez que não tem o poder de forçar os cidadãos que não estão dispostos a se conectar à rede a fazê-lo. Há uma boa chance de que a SABESP não seja considerada responsável pelo fracasso em atingir 99% de atendimento.

fluxo para mitigar o acúmulo de lodo na tubulação, evitando dimensionamento superestimado, e medidas para controle e redução de aporte de areia na estação elevatórias são verificadas e examinadas.

- Verificação de adequabilidade da aplicação de métodos não destrutivos em seções onde o método de vala a céu aberto é difícil.
- Recomenda-se o estabelecimento de um sistema apropriado de monitoramento da qualidade dos efluentes tratados das estações de tratamento de esgoto e das águas dos corpos receptores dos lançamentos.

Nos capítulos 6, 7 e 8 seguintes, seguimos a abordagem acima para planejamento e projeto das instalações, incluindo medidas para lidar com as questões levantadas. Além disso, os Capítulos 10 e 13 fornecem recomendações para o monitoramento ambiental e o sistema de gerenciamento de operação e manutenção das instalações de esgoto relacionadas a este projeto.

Capítulo 6 Esboço do Plano de Estudo

Neste capítulo, são feitas considerações de especificações básicas deste Projeto, como porte das instalações e Layout básico cuja validade de implementação foi confirmada no Capítulo 5.

Como mostrado na Tabela 5.10 e na Tabela 5.11 do Capítulo 5, a maioria das instalações a serem executadas no âmbito do projeto já possuem o Projeto Executivo, com exceção das Instalações de Melhoria da Distribuição de Água da Praia Grande, para as quais está em andamento a elaboração do Projeto Executivo. Presume-se que as especificações básicas das instalações revisadas neste capítulo serão tratadas da seguinte forma até o início da execução.

- **Componente do abastecimento de água:** Este estudo atualizou e revisou o porte e as especificações básicas das instalações com base nos dados atualmente disponíveis, desenvolvendo um escopo assumido para análise do projeto. No futuro, a SABESP deverá atualizar o Projeto Executivo de acordo com o Plano Diretor que está sendo atualizado e será concluído em 2022. Os serviços de consultoria pós-assinatura do contrato de financiamento em Ienes, deverão revisar o Projeto Executivo atualizado e preparar os desenhos e especificações técnicas para as propostas de licitação.
- **ETEs dentro do componente de esgoto:** Este estudo revisou o plano básico para a melhoria das instalações existentes e a expansão das instalações com base na mais recente demanda de água e na situação atual das instalações existentes. Com base no plano diretor revisado, o serviço de consultoria deverá reconfirmar o status das instalações existentes, atualizar os desenhos básicos e preparar as especificações técnicas necessárias para a contratação¹ dos trabalhos.
- **Instalações de coleta de esgoto dentro do componente de esgoto:** O estudo analisou os Projetos Executivos da SABESP e constatou que os projetos das tubulações geralmente estavam adequados, embora houvesse algumas sugestões para revisão dos detalhes, tais como a instalação proposta de poços de areia anteriores às estações elevatórias. O serviço de consultoria confirmará a localização detalhada das tubulações, levando em conta o fato de que já se passaram sete anos desde a elaboração do Projeto Executivo, deverá revisar o Projeto Executivo para adequá-lo às condições do local e preparará desenhos e especificações técnicas para a execução.

6.1 Planejamento de componentes de abastecimento de água

As instalações de abastecimento de água a serem construídas no âmbito deste Projeto estão localizadas nas extremidades do subsistema Mambu-Branco, conforme descrito no Capítulo 5, 5.3. As instalações a serem construídas consistem em dois sistemas:

- **Expansão do Sistema de Distribuição de Água de Peruíbe:** Adutoras de distribuição do reservatório Prados existente no extremo sudoeste do subsistema Mambu-Branco até as áreas de distribuição de Vila Peruíbe e Caraguava, respectivamente.
- **Ampliação do Sistema de Distribuição de Água de Praia Grande:** Tubulações de água que se estendem em direção nordeste ao longo da costa em direção à área de distribuição do Boqueirão,

¹A construção das ETEs será realizada utilizando o método de *Design-Build*.(ver Capítulo 14, Seção 14.3.3(3)).

localizada no extremo nordeste do subsistema, reservatórios de água, estações de bombeamento e tubulações de distribuição na área de distribuição do Boqueirão, Praia Grande, bem como tubulações de emergência para o sistema central.

6.1.1 Expansão das Adutoras de Água de Peruíbe

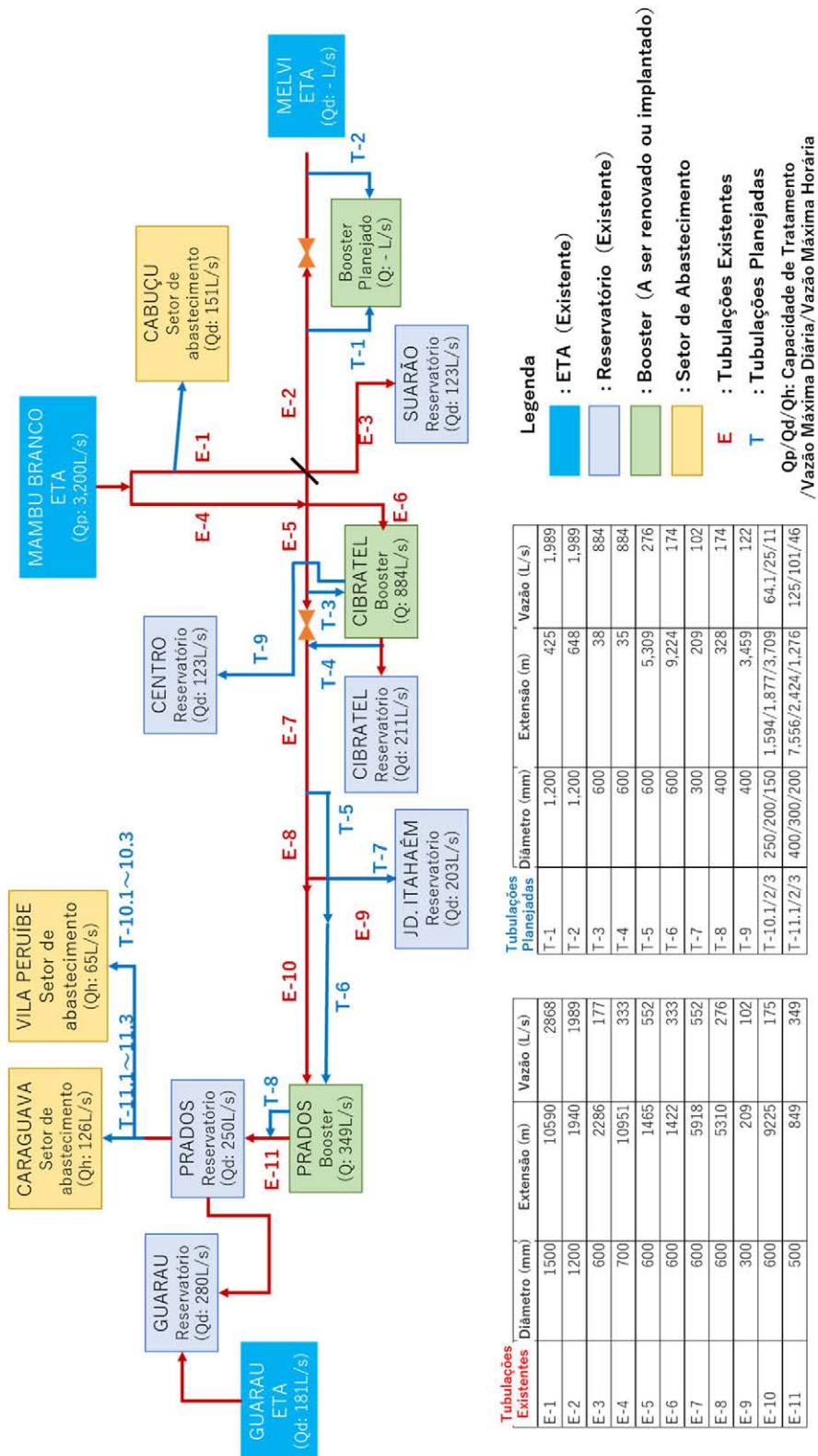
(1) Esboço do Projeto

A distribuição de Água de Peruíbe a ser construída sob este projeto será projetada para aumentar e estender as instalações de distribuição de água da ETA Mambu-Branco até a cidade de Peruíbe. A Figura 6.1 mostra o sistema de distribuição de água da ETA Mambu-Branco até a cidade de Peruíbe, a Figura 6.2 mostra a rota da rede de distribuição a ser construída sob o projeto e a Tabela 6.1 mostra as principais especificações. As especificações mostradas na Tabela 6.1 são os resultados da revisão por este Estudo do plano da SABESP apresentado no Capítulo 5, Seção 5.4.4. As mudanças com relação ao plano da SABESP serão mostradas posteriormente na nesta seção (2).

A primeira fase da expansão da ETA Mambu-Branco (1.600 L/s) foi concluída e a segunda fase de expansão (1.600 L/s, total 3.200 L/s) está em andamento. Esta expansão aumentará a quantidade de água tratada disponível para a planta. Dois tubos, E1 (D1500mm, ver Fig. 6.1) e E4 (D700mm), se unirão aos tubos E-2 (D1200mm) vindos da direção da ETA de Melvi. Após a junção, a água tratada de Mambu-Branco chega ao reservatório Prados (localizado em uma colina a uma altitude de 69m) através dos tubos E-5, E-7, E-8 e E-10 (todos D600mm), a estação de bombeamento Prados existente e o tubo E-11 (D500mm). Além disso, Trecho 5 (D600mm, T-5 na Figura 6.1), Trecho 6 (D600mm, T-6) e Trecho 8 (D400mm, T-8) complementam a capacidade dos tubos E-8, E-10 e E-11.

Além disso, a tubulação de D600mm de distribuição existente do reservatório de Prados (o principal de distribuição para o sistema de distribuição existente) será ramificada por duas linhas (Trecho 10 e 11) de distribuição a serem construído pelo o Projeto, para fornecer água adicional às áreas de distribuição para as quais eles são designadas.

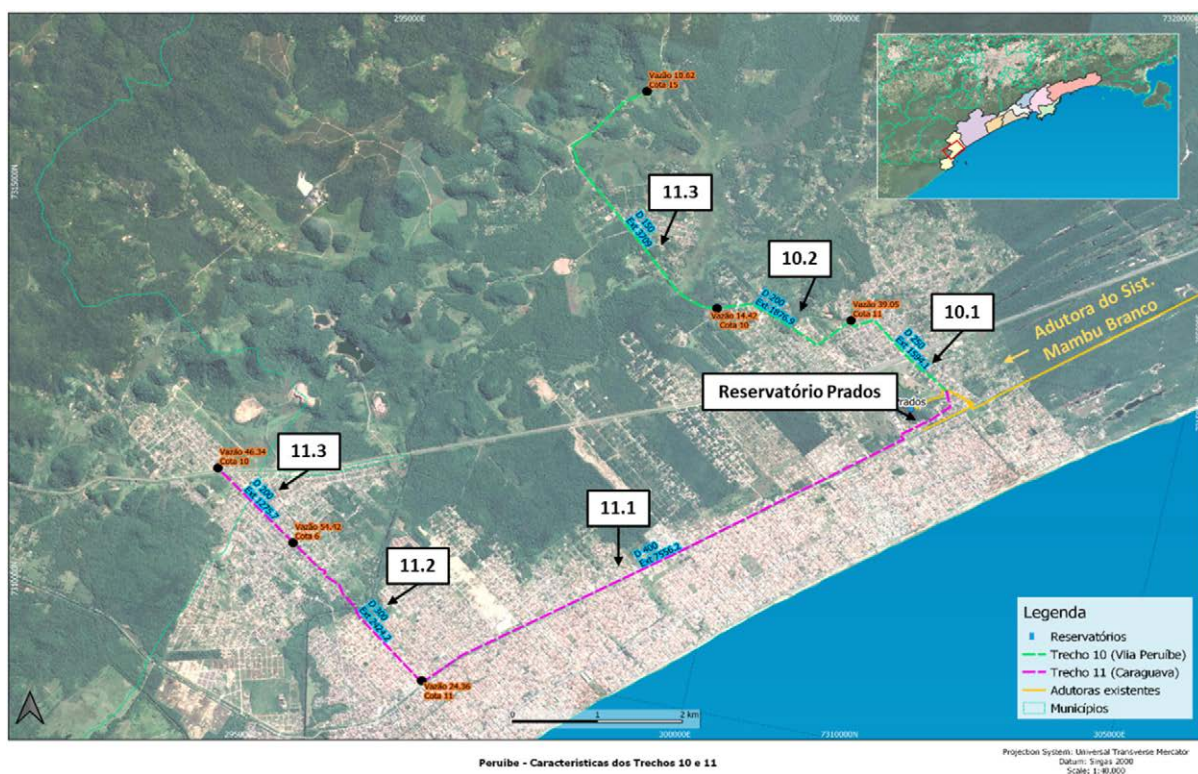
O Projeto Executivo de Ampliação da rede de distribuição principal de água de Peruíbe foi concluído em 2018, com a conclusão das obras prevista para 2025.



Nota: A vazão (Q) na figura corresponde à demanda de água em 2030

Fonte: Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações do Reservatório e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

Figura 6.1 Diagrama esquemático das tubulações de água e da rede principal de distribuição da ETA de Mambuco Branco até a cidade de Peruíbe



Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base nos dados fornecidos pela SABESP

Figura 6.2 Localização das adutoras de Peruíbe

Tabela 6.1 Especificações das principais adutoras de Peruíbe

Instalação	Capacidade (L/s)	Adutoras Diâmetro /Comprimento	Trecho
(1) Trecho 10			
10-1	64,90	DI 250mm / 1.594,05 m	S0 (Rua Vila Nova) para S79 (Rua Vereador Jose Góes)
10-2	25,04	DI 200mm / 1.876,94 m	S79 (Rua Vereador Jose Góes) para S173 (Av. Armando Cunha/Rua 57)
10-3	10,62	DI 150mm / 3.709,01 m	S173 (Av. Armando Cunha/ Rua 57) para S358+13.57 (conexão à rede existente)
Total		DI 150 a 250mm / 7.180,00 m	Reservatório Prados para a área de abastecimento de Peruíbe
(2) Trecho 11			
11-1	125,12	DI 400mm/7,538.6 m	S0 (Rua Vila Nova) para 377 (Rua Tenente Jose Inácio)
11-2	100,76	DI 300mm/2,441.4 m	S377 (Rua Tenente Jose Inácio) para S499 (Rua Jundiáí)
11-3	46,34	DI 200mm/1,258 m	S499 (Rua Jundiáí) para S562 (rod. Padre Manuel)
Total		DI 300 a 400mm /11.256,00 m	Reservatório Prados para a área de abastecimento de Caraguava

DI: Ferro Dúctil

Fonte: Informações fornecidas pela SABESP

(2) Revisão dos Projetos

As áreas a serem atendidas pelos Trecho 10 e 11 planejadas e projetadas como redes de distribuição de água estão nas setores de distribuição de Vila Peruíbe e Caraguava, que ainda recebem sua água

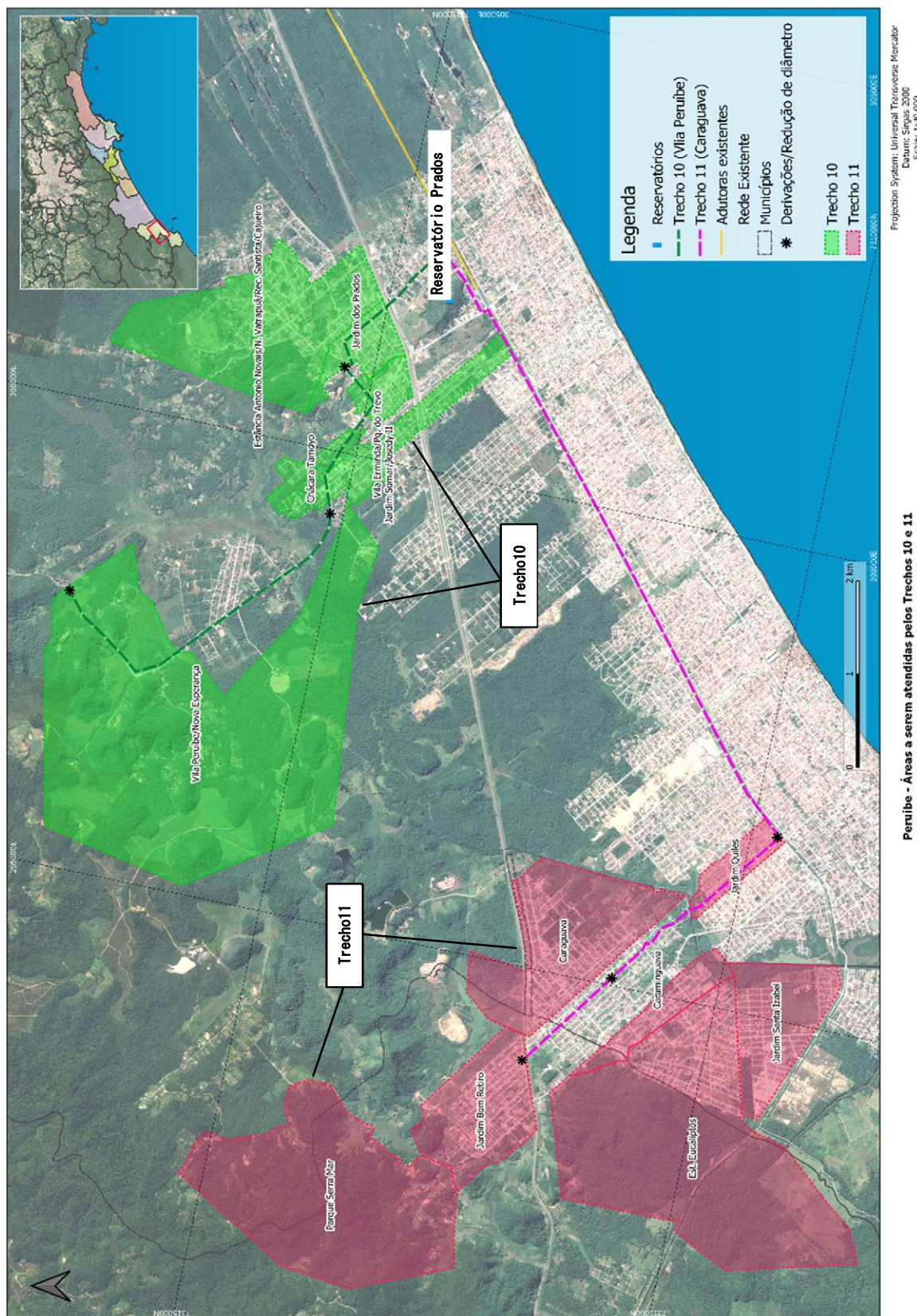
principalmente da ETA de Mambu-Branco através do reservatório de Prados. Espera-se que o Trecho 10 permita que o setor receba um volume maior de água com pressão de água adequada. Também está previsto estender a distribuição de água para uma nova área residencial ao norte da área de distribuição existente. A área de distribuição de Caraguava recebe água da ETA Guaraú (Peruíbe) através do reservatório de Guaraú. O Trecho 11 recebe sua água do reservatório de distribuição de Guaraú, que será alimentado pela ETA Guaraú (Peruíbe) existente, com a construção do Trecho 11 receberá água de duas fontes simultaneamente, juntamente com o subsistema Mambu-Branco.

A Figura 6.3 mostra a extensão das respectivas áreas de distribuição e as rotas da rede de distribuição. A Tabela 6.2 mostra as taxas de fluxo de projeto da rede de distribuição e os resultados da revisão dos diâmetros dos tubos neste Estudo. O ponto de partida de ambas as redes de distribuição, o Reservatório Prados, está localizado em um pequeno monte a uma altitude de 69m acima do nível do mar e a elevação de ambas as áreas de distribuição será de 10m acima do nível do mar no final. As elevações dos dois setores de distribuição estão geralmente 10 m acima do nível do mar nas extremidades. Além disso, assumindo que a pressão residual da água no final da linha seja de 20 m.c.a, o diâmetro da adutora principal de distribuição foi revisto neste estudo, assumindo que a perda de carga permitida da tubulação principal de distribuição seja de 40 m.c.a.

Tabela 6.2 Revisão dos fluxos dos projetos e diâmetros de tubos para a extensão da rede de distribuição de Peruíbe

Trecho	Fluxo de projeto 2030 Hora Vazão máxima (L/s)		Projetos anteriores da SABESP		Plano para este Estudo	
			Especificações da tubulação	Perda de água no trecho (perda cumulativa de água)	Especificações da tubulação	Perda de água no trecho (perda cumulativa de água)
Distribuição de Peruíbe : TRECHO 10						
TRECHO 10.1	64,09		D 250mm L = 1.594,05 m V = 1,31 m/s	15,08 m (15,08 m)	O mesmo da esquerda	O mesmo da esquerda
VILA ERMINDA	1,03	39,05				
PQ. DO TREVO	0,91					
JD. DOS PRADOS	14,97					
NOVA VATRAPUÁ	8,49					
EST. ANTÔNIO NOVAIS	3,39					
CAJUEIRO	1,90					
RECREIO SANTISTA	8,35					
Trecho 10.2	25,04		D200mm L = 1.876,95 m V = 0,80 m/s	9,25 m (24,34 m)	O mesmo da esquerda	O mesmo da esquerda
JD. SOMAR	5,48	14,42				
CHÁCARA TAMOYO	0,58					
JOSEDY II	8,37					
Trecho 10.3	10,62		D150mm L = 3.709,01 m V = 0,60 m/s	15,19 m (39,52 m)	O mesmo da esquerda	O mesmo da esquerda
VILA PERUÍBE	8,55	10,62				
NOVA ESPERANÇA	2,07					
Distribuição de Caraguava : TRECHO 11						
Trecho 11.1	125,12		D400mm L = 7.556,16 m V = 1,00 m/s	24,99 m (24,99 m)	O mesmo da esquerda	O mesmo da esquerda
JD. QUILES	9,31	24,36				
JD. SANTA ISABEL	15,05					
Trecho 11.2	100,76		D300mm L = 2.424,16 m V = 1,43 m/s	21,80 m (46,79 m)	D350mm L = 2.424,16 m V = 1,05 m/s	10,29 m (35,28 m)
CARAMINGUAVA	35,30	54,42				
EST. DOS EUCALIPTOS	19,13					
Trecho 11.3	46,34		D200mm L = 1.275,68 m V = 1,48 m/s	19,64 m (66,43 m)	D350mm L = 1.275,68 m V = 0,66 m/s	2,73 m (38,00 m)
CARAGUAVA	38,15	46,34				
JD. BOM RETIRO	7,25					
PQ. SERRA MAR	0,94					

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.



Peruíbe - Áreas a serem atendidas pelos Trechos 10 e 11

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base em informações dos Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações do Reservatório e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

Figura 6.3 Rota e área de distribuição da extensão da rede de distribuição de água do Peruíbe

(3) Incertezas no planejamento (a serem consideradas pela SABESP no futuro)

Embora o Projeto Executivo da extensão da adutora principal de distribuição Peruíbe esteja em andamento, a SABESP está em processo de revisão do Plano Diretor. Antes da implementação do projeto, à luz do Plano Diretor atualizado, a SABESP deve considerar os seguintes pontos e revisar o Projeto Executivo.

- a. No projeto das adutoras de distribuição Trecho 10 e Trecho 11, para os setores de distribuição de Vila Peruíbe e de Caraguava, respectivamente, não foi realizada análise hidráulica de forma global. Há a necessidade de uma análise abrangente das redes, com modelagem do sistema existente.
- b. O reservatório de Prados tem um alto nível mínimo de água (LWL) de 69 m acima do nível do mar, o Trecho 10 e o Trecho 11 podem facilmente distribuir água com pressão de água suficiente para atender às exigências da rede de distribuição. Entretanto, o controle de vazão e pressão em cada junção da rede de distribuição ainda não foi estudado, será necessário estudar o método de controle de acordo com a situação atual em cada setor de distribuição. Este ponto também precisa ser considerado em conjunto com a análise abrangente da rede de distribuição descrita acima.
- c. Em resposta ao Plano Diretor atualmente em revisão, o projeto das instalações deve ser revisto para garantir que as vazões sejam baseadas nas últimas demandas de água e que sejam projetados para operar de forma integrada com os planos gerais de distribuição de água da região.

Com relação aos pontos a. e b. acima, a tubulação de saída do reservatório de distribuição de Prados ramifica-se em Trecho 10 e Trecho 11 em um ponto (cerca de 500m do reservatório) onde o tubo principal de distribuição existente (D600) desce em terreno plano. Nesta junção, a vazão da rede de distribuição para os respectivos setores de distribuição necessita ser controlada, mas será difícil fornecer um método de controle específico neste Estudo porque as intenções da SABESP ainda não foram estabelecidas e as informações da tubulação e os dados de pressão de água da rede de distribuição existente não foram fornecidos à Equipe de Estudo².

Presume-se que o Trecho 10 injetará água na rede de distribuição existente na cidade, mas nenhum dado da rede existente foi fornecido e nenhuma medida de pressão de água foi realizada na rede. Quanto ao Trecho 11, o setor de distribuição de Garaguava possui dois sistemas de água: a ETA Guaraú (Peruíbe) (reservatório de distribuição de Guaraú) e o subsistema Mambu- Branco. Pela mesma razão que para o Trecho 10, será difícil avaliar a situação atual e avaliar o impacto quantitativo no Trecho 11.

Em outras palavras, embora a construção do Trecho 10 e do Trecho 11 certamente aumente a capacidade de todo o sistema de distribuição, será necessário que a SABESP modele toda a rede de tubulações e realize análises hidráulicas para quantificar os problemas atuais e determinar o diâmetro da tubulação e a operação para garantir que os resultados necessários sejam alcançados.

6.1.2 Sistema Praia Grande

(1) Esboço do Projeto

O setor do Boqueirão da Praia Grande ainda sofre com a falta de água durante o verão e recebe água de

² Sobre a estrutura caixa de derivação e das válvulas, ver capítulo 7, seção 7.1.

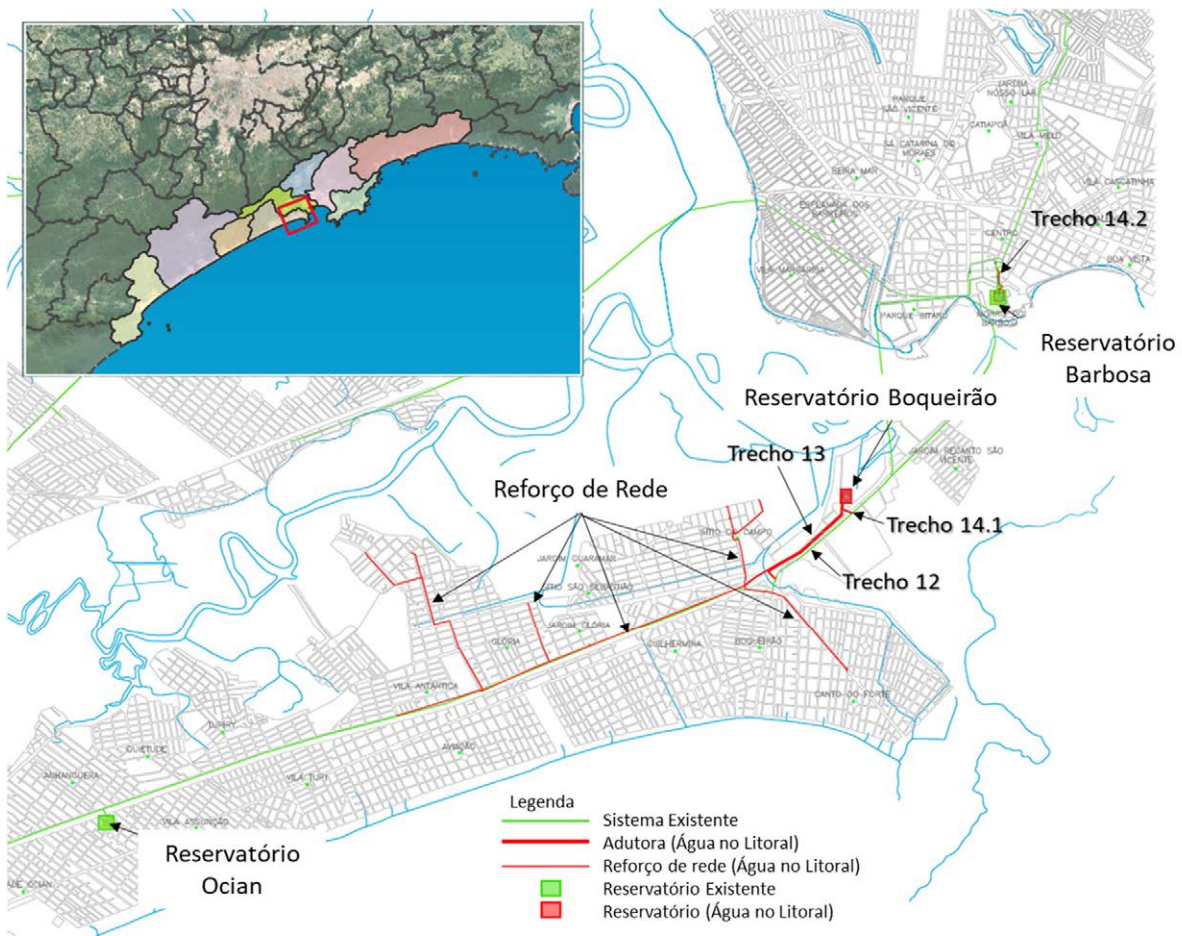
do sistema central através da ligação de água D700 em caráter emergencial. Entretanto, com o aumento da demanda de água no sistema central, haverá menor condições para transferências de água de emergência para o sul, de modo que as instalações de reforço de transmissão e distribuição de água da Praia Grande será construída para atender a demanda de água na área do Boqueirão a partir do sistema sul.

Como descrito no Capítulo 5, Seção 5.4.4, após a expansão do subsistema Mambu-Branco, que está sendo implementado atualmente, a principal fonte de água para o Distrito de Distribuição do Boqueirão será a Estação de Tratamento de Água de Melvi. Portanto, o projeto aumentará primeiramente a capacidade de distribuição de água da estação de tratamento de Melvi para a área de distribuição de Boqueirão (Trecho 12, Trecho 13, reservatório e estação elevatória de água tratada de Boqueirão). Além disso, as instalações de distribuição de água existentes serão modificadas para permitir a distribuição de água de emergência do sul para o sistema central, usando a linha de distribuição de emergência D700 do sistema central e vice-versa (Trecho 14 e as bombas de distribuição de emergência na estação elevatória de água tratada do Boqueirão). A tabela 6.3 mostra as funções das instalações a serem desenvolvidas no âmbito deste projeto. A Figura 6.4 mostra a localização das instalações, e a Tabela 6.4 mostra as principais especificações.

Tabela 6.3 Configuração da planta de melhoria da distribuição de água da Praia Grande

Nome	Tipo das instalações	Funções etc.
1) Trecho 12	Aduadoras de distribuição de água	Extensão da rede de água D900 existente para alcançar o reservatório do Boqueirão. O reservatório de água D900 existente, que vai do reservatório de Ocian até o nordeste da ETA de Melvi, tem um diâmetro de D1200mm, que será gradualmente reduzido para 900mm no final do caminhamento.
2) Trecho 13	Redes de distribuição de água	Do reservatório de distribuição Boqueirão para a rede de distribuição Boqueirão. Após a distribuição principal Trecho 12 ter bombeado água para o nordeste até o reservatório de distribuição, Trecho 13 retornará para sudoeste pela mesma rota para a área de distribuição existente (área de distribuição de Boqueirão). Aumento da rede de distribuição existente ao longo do mesmo percurso.
3) Trecho 14	Tubos de água (para distribuição de água de emergência)	Esta será a ligação entre a Estação Elevatória de Água Tratada do Boqueirão e o sistema principal de emergência existente que conectam os sistemas sul e central. Há uma seção (14.1) desde a Estação Elevatória até a tubulação de emergência existente, e uma seção (14.2) que se ramifica da tubulação existente antes do reservatório Barbosa (Sistema Central), para o qual a tubulação de emergência alimenta, até entrar no reservatório independentemente da tubulação existente.
4) Rede Distrital de Distribuição de Água do Boqueirão	Tubos de distribuição de água	Tubulações de água a serem instaladas para aumentar a capacidade da rede de distribuição existente no setor de distribuição de água do Boqueirão.
5) Reservatório de distribuição de água e Estação Elevatória Boqueirão	Reservatórios de distribuição de água / Estação Elevatória	Um reservatório de distribuição e Estações Elevatórias de Água Tratada. A Estação Elevatória possui dois sistemas: um conjunto de bombas de distribuição para o setor de distribuição de água do Boqueirão e um conjunto de bombas de água de emergência para o sistema central.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base em materiais fornecidos pela SABESP.

Figura 6.4 Localização da estação de distribuição de água da Praia Grande

O Projeto Executivo da extensão de distribuição de água da Praia Grande foi iniciado em julho de 2021; a licitação para o projeto foi aberta em maio de 2020 e finalmente o empreiteiro foi selecionado para iniciar os trabalhos. O plano atual da SABESP será completar os trabalhos em 2025, como será o caso da extensão das tubulações de distribuição de água do Peruíbe. O trabalho de projeto envolverá o levantamento de rotas, investigações geológicas e do solo, análise hidráulica e estrutural e a preparação de documentos de licitações para as obras.

Neste Estudo, os resultados do Projeto Executivo fornecido pela SABESP foram verificados tecnicamente e as principais especificações da instalação foram revisadas. As principais especificações mostradas na Tabela 6.5 foram parcialmente modificadas dos planos existentes da SABESP, como resultado da revisão deste Estudo. O conteúdo da revisão do plano será descrito em mais detalhes na seção (2) deste relatório.

Tabela 6.4 Principais especificações do sistema Praia Grande

Instalações	Vazão Planejada	Termos e Condições	Obs.:
1. Tubulação de distribuição			
(1) Trecho 12	1.317 L/s* ¹	SP D1000 mm, extensão 1.220 m* ²	D900 existente para o novo reservatório de distribuição Boqueirão
(2) Trecho 13	1.827 L/s* ¹	SP D1000 mm, extensão 1.553 m* ³	reservatório do Boqueirão ao distrito do Boqueirão
(3) Trecho 14	500 L/s	SP D700 mm, extensão 176 m	Reservatório de água existente do reservatório do Boqueirão (Sul ao Centro)
		SP D700mm, extensão 327 m* ⁴	Reservatório de água existente (do centro ao sul) até o reservatório de Barbosa
Subtotal		SP D700- D1000, exten. = 3.276 m	
(4) Tubos de distribuição distrital de água de Boqueirão		Comprimento total 10.472 m	
(4)-1	-	SP D1000 mm, extensão 10 m	-
(4)-2	-	DI D600 mm, extensão 1.779 m	-
(4)-3	-	DI D500 mm, extensão 1.296 m	-
(4)-4	-	DI D400 mm, extensão 1.912 m	-
(4)-5	-	DI D300 mm, extensão 2.459 m	-
(4)-6	-	uPVC D200 mm, extens; 1.922 m	-
(4)-7	-	uPVC D100 mm, extens. 1.094 m	-
2. Reservatórios de distribuição de água e estações de bombeamento			
(1) Reservatório Boqueirão	20.000 m ³ (10.000 m ³ x 2 lagos)	Construção de concreto armado, 20 m x 50 m x 10 mH x 2 lagos	-
(2)-1 EEE Boqueirão	1.660 L/s	Q 914 L/s x A 24 m, 280 kW x 3unid. (incluindo 1 unid. reserva), Bomba de dupla sucção de volta * ⁵	Bombas de distribuição de água para a área de distribuição de água do Boqueirão
(2)-2 Bomba de emergência da Estação Elevatória de Boqueirão	500 L/s	Q 250 L/s x H 50 m, 160 kW x 3unid. (incluindo 1 unid. reserva), Bomba de dupla sucção de volta * ⁵	Bombas de água de emergência para as cidades centrais de Santos e São Vicente

Obs. : SP: Tubulações de Aço, CI: Tubulações de Ferro Fundido, uPVC: PVC rígido.

*1 : Os fluxos de água planejados no plano SABESP existente (assumido ano 2020) foram revisados neste Estudo para assumir fluxos para 2030 (Tabela 6.5)

*2 : D900mm no plano anterior da SABESP, mas foi aumentado para D1000 neste Estudo

*3 : D900mm no plano anterior da SABESP, mas foi aumentado para D1000 neste Estudo

*4 : D400mm no plano anterior da SABESP, mas foi aumentado para D700 neste Estudo

*5 : Com base nos resultados do Estudo hidráulico desta pesquisa, o procedimento de bombeamento no plano existente foi revisto.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base em materiais fornecidos pela SABESP.

(2) Revisão do Plano

1) Vazão Planejada

As especificações das instalações nos planos existentes são baseadas nas projeções da demanda de água para 2020, o ano alvo precisa ser redefinido para 2030 para corresponder ao subsistema Mambu-Branco. O projeto esquemático existente das instalações se baseia nos fluxos de projeto das projeções de demanda de água de 2020 no Plano Diretor de 2011, que podem ser comparados com as projeções de demanda de água da equipe de Estudo, como mostrado na Tabela 6.5.

Tabela 6.5 Fluxos de projeto na área de distribuição do Boqueirão

Anos	Vazão Projeto Executivo*1	Estimativas da Equipe de Estudo*2	
	2020	2020	2030
Vazão máxima diária de planejada (L/s)	1.085	1.176	1.317:Aumento de 21%*3
Vazão máxima horária planejada (L/s)	1.627	1.627	1.828:Aumento de 12%*3

*1: Fluxo de projeto adotado: com base na previsão da demanda de água de 2020 no Plano Diretor de 2011

*2: Projeções da demanda de água estimadas para 2030 seguindo a metodologia utilizada no Plano Diretor de 2011, conforme descrito no Capítulo 5, Seção 5.4.5 de (2) a (3).

*3: Relação entre o fluxo de projeto no projeto esquemático existente e o estimado pela equipe de Estudo para 2030

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Deve-se notar que as projeções da demanda de água foram revisadas na revisão atual do Plano Diretor de 2011. O Projeto Executivo em andamento das instalações deve ser baseado nas projeções revisadas da demanda de água.

2) Trecho 12 Adutora

O D900 existente, ao qual Trecho 12 se estende, será pressurizado na Estação Elevatória anexada ao reservatório de distribuição de Ocian. Isto significa que o projeto do Trecho 12 requer confirmação de que as bombas existentes serão capazes de bombear água através do Trecho 12 para o reservatório do Boqueirão, mas não há informações sobre as especificações da bomba do reservatório Ocian. Portanto, o diâmetro do Trecho 12 foi definido por um simples Estudo hidráulico baseado no fato de que o final do Trecho 12 (o alto nível de água do reservatório de Boqueirão) é 9 m mais alto que a altura do centro do tubo no início do Trecho 12 (o final do tubo de água D900 m existente).

Assumindo que a pressão residual no final do tubo existente seja de 15m, a perda de carga permitida na seção da Trecho 12 será de 6m, que será a pressão residual menos a diferença de elevação. A tabela 6.6 mostra que as bombas existentes podem não ser capazes de bombear água para o reservatório do Boqueirão porque a perda de carga será igual ao valor permitido quando o diâmetro do tubo for de D900mm, como no plano anterior. Além disso, a velocidade do fluxo será bastante alta (2,07 m/seg.), o que pode acelerar o desgaste da tubulação. Por esta razão, neste Estudo foi estimamos tubo de D1000mm para Trecho 12. Tubo de D1100mm seria hidraulicamente mais desejável, mas a diferença na perda de carga entre os dois casos será de apenas 1,35 m. Como 1,35 m é uma pequena diferença neste Estudo hidráulico simplificado, o D1100 não foi adotado.

Entretanto o Projeto Executivo que está sendo realizado atualmente pela SABESP, deverá usar as especificações das bombas do reservatório de Ocian, como base para um estudo hidráulico de toda a tubulação de distribuição do reservatório de Ocian até o reservatório de Boqueirão, para determinar os diâmetros finais.

Tabela 6.6 Estudo do diâmetro do Trecho 12

Diâmetro	Vazão	Velocidade do fluxo	Extensão da rede de dutos	Perda da carga*1	Avaliação*2
900 mm	1,317 m ³ /s	2,07 m/s	1.220 m	6,05 m	O mesmo valor que o critério de avaliação da perda de carga, sem margem e com velocidade de vazão ligeiramente superior
1.000 mm	1,317 m ³ /s	1,68 m/s	1.220 m	3,62 m	A velocidade da vazão é moderada e dentro dos critérios de avaliação da perda de carga. Adotado.
1.100 mm	1,317 m ³ /s	1,39 m/s	1.220 m	2,28 m	Perda de carga pequena e velocidade moderada, mas pequena diferença em relação ao caso de 1.000 mm

*1: Fórmula utilizada no cálculo da perda de carga: equação Hazen-Williams

*2: Critérios de avaliação: pressão de água residual no início de Trecho 12: 15m, menos a diferença de altitude entre o início e o final de Trecho 12: 9m, menos 6m.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

3) Trecho 13 Distribuição de água e instalações de bombeamento

Trecho 13 é a adutora principal distribuição da estação elevatória do reservatório de distribuição do Boqueirão para a rede de distribuição do Boqueirão. O plano existente tem um diâmetro de 900 mm, mas a velocidade do fluxo na tubulação será de 2,87 m/seg, o que não será econômico em termos de potência de bombeamento e aumentam os desgastes das tubulações. Por esta razão, o Trecho 13 foi aumentado em diâmetro para 1000 mm neste Estudo. Isto resultará em uma velocidade de fluxo de 2,32 m/seg na tubulação. A tabela 6.7 mostra os resultados do procedimento de bombeamento com o diâmetro de 1000 mm.

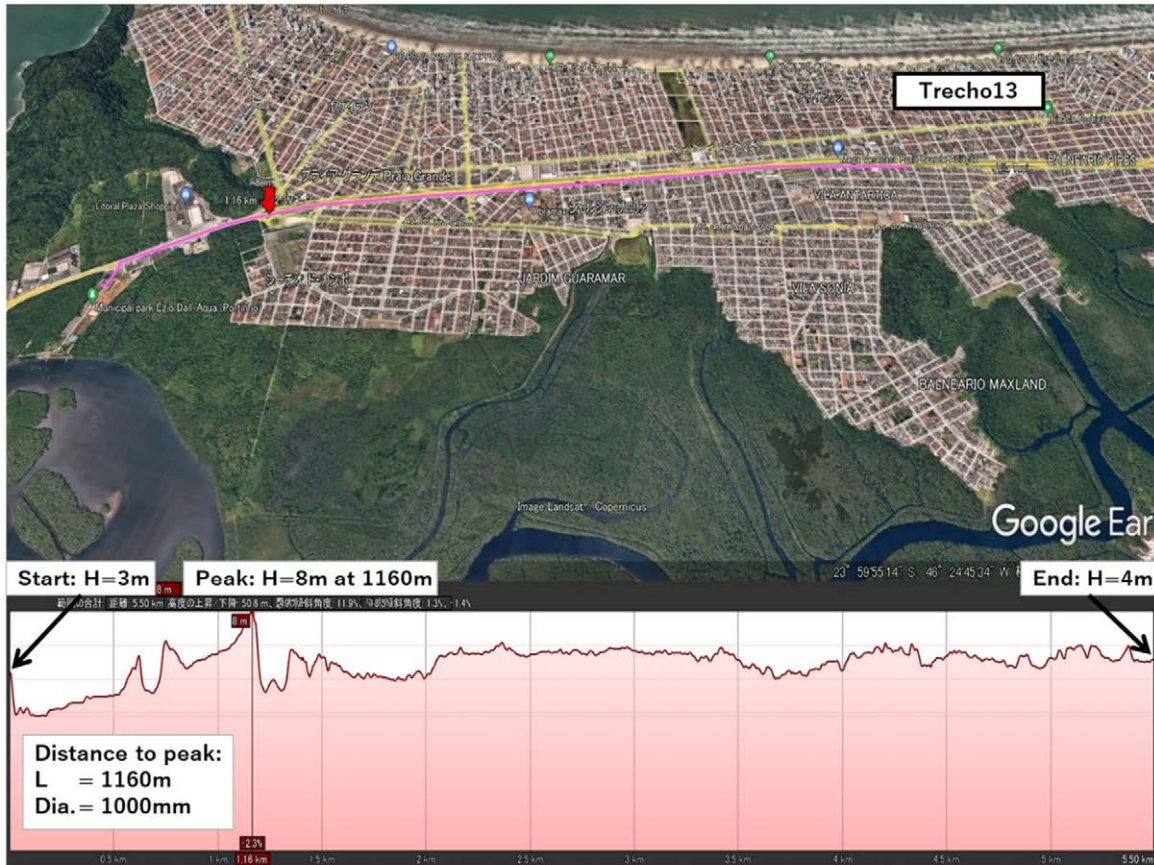
Tabela 6.7 Requisitos de bombeamento de distribuição e distribuição de água para a Estação Elevatória de Boqueirão

Aplicações das bombas	Capacidade	Energia	Quantidade	Formato	Controle de operação
Bomba de Distribuição de Água Bomba de Boqueirão	914 L/s x 24 m	280 kW	2(Uso regular) +1(Reserva)	Bomba de dupla sucção de voluta	Controle por pressão de água nos tubos de distribuição
Bombas de água de emergência para a região central	250 L/s x 50 m	160kW	2(Uso regular) +1(Reserva)	Bomba de dupla sucção de voluta	Controle por nível de água no reservatório de distribuição e pressão da água nos tubos de distribuição

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Com relação às medidas contra o golpe de aríete, a seção longitudinal da distribuição principal (Figura 6.5) mostra que a elevação inicial do abastecimento de água será de 3 m e o ponto mais alto será de 8 m. Há duas pequenas colinas (5 m e 4 m de altura respectivamente) entre a bomba e o ponto de destino final, mas considera-se improvável que a pressão do martelo d'água ocorra em tal perfil longitudinal com pequenas ondulações, portanto não serão necessárias medidas especiais.

O material da tubulação deve ser de tubo de aço como o utilizado no Trecho 12.



Fonte: Baseado no Google Earth e elaborado pela Equipe de Estudo

Figura 6.5 Trecho 13 Plano e perfil da rede de distribuição de água

4) Trecho 14: Sistema Central Instalações de distribuição de água de emergência

5.4.5 Como mencionado em (4) 2), Trecho 14 será uma instalação de transmissão de água de emergência do sul para a parte central. Com um fluxo de projeto de 500 L/s, baseia-se no fluxo de projeto da tubulação de transmissão de água de emergência existente do Centro para o Sul.

a. Trecho 14-1

Tubulação D700 está previsto para conectar o novo reservatório de distribuição Boqueirão à tubulação de água existente. Neste caso, a velocidade do fluxo na tubulação será de 1,3 m/seg para um fluxo de emergência planejado de 500 L/s, sendo apropriados. Os tubos são planejados em aço, o que também será apropriado.

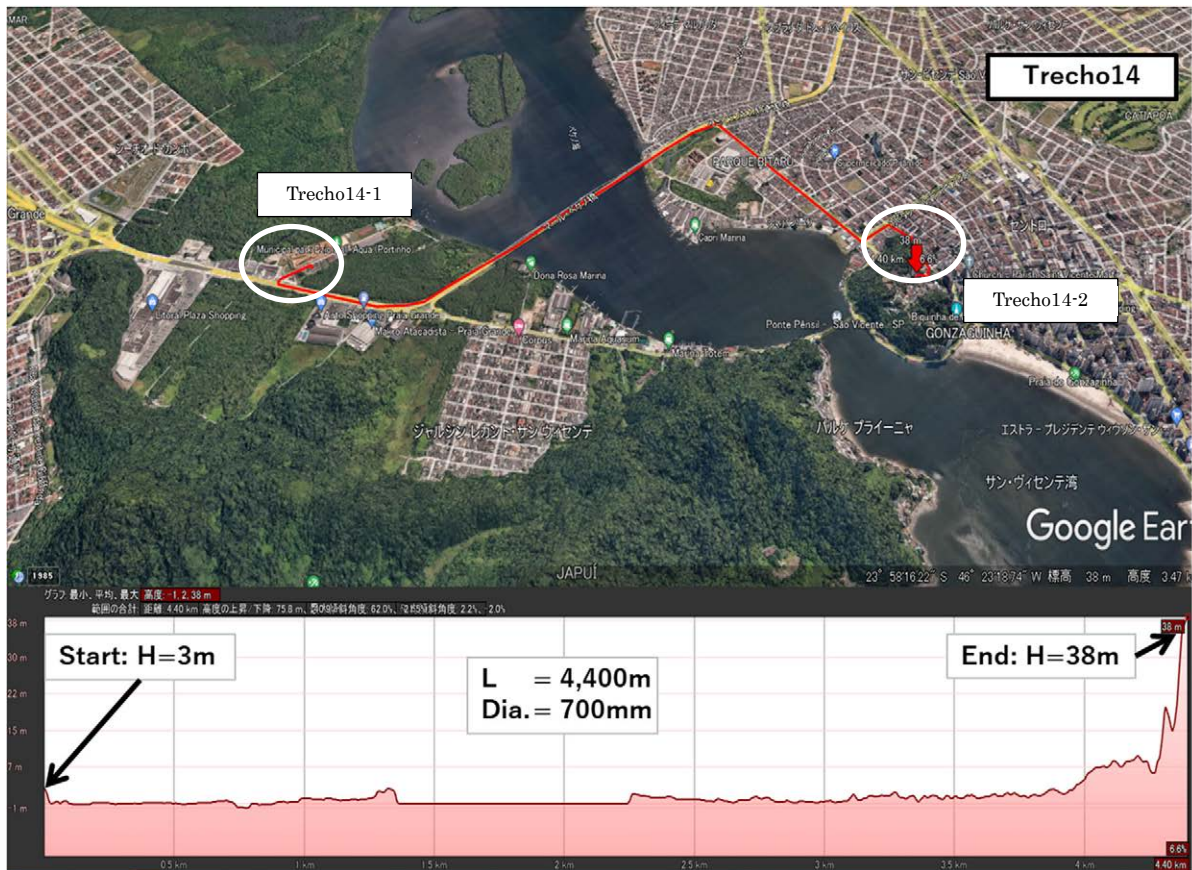
b. Trecho 14-2

A tubulação de conexão, que se ramifica da tubulação existente e flui independentemente para um dos reservatórios de distribuição existentes em Barbosa, está planejada para ser de D400. Entretanto, para uma vazão de 500 L/s, a velocidade na tubulação será de 4,0 m/seg, o que seria claramente excessivo. Seria possível que apenas uma parte do abastecimento de água de emergência deva ser desviada para Trecho 14-2, mas em vista de seu curto comprimento e para aumentar a flexibilidade do abastecimento de água de emergência, este Estudo assume um diâmetro de D700, o mesmo que Trecho 14-1 e o tubo de abastecimento de água de emergência existente. O material do tubo será de aço.

c. Bomba de água de emergência

Como resultado do cálculo hidráulico com referência à seção longitudinal da tubulação sob a vazão planejada de 500 L/s, a especificação da bomba d'água da instalação de transmissão de água de emergência do Sistema Central será mostrada na Tabela 6.7.

O ponto mais alto da Tubulação de água será 35 m acima da bomba, de acordo com o perfil longitudinal da tubulação de água mostrada na Figura 6.8. No entanto, como o ponto mais alto está numa área plana a cerca de 4.400 m da bomba, pode-se concluir que seja improvável que o perfil longitudinal da rede de água esteja sujeita ao golpe de aríete, portanto, as medidas de golpe de aríete não foram consideradas.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, baseado no Google Earth.

Figura 6.6 Plano e perfil da rede de água de emergência Trecho 14

5) Rede de distribuição de água de Boqueirão

O plano existente estima o diâmetro necessário dos novos tubos de distribuição com base no diâmetro dos tubos existentes com funções similares. O layout e o diâmetro dos novos tubos de distribuição serão finalizados durante a fase do Projeto Executivo, que está atualmente em andamento e será verificado por meio de cálculos da rede de tubulações.

Os materiais de tubulação planejados são tubos de aço (D900mm), tubos de ferro dúctil (D300-600mm) e tubos de uPVC (D200mm ou menos). Em todos os casos, os materiais apropriados foram selecionados de acordo com os diâmetros.

6) Reservatório de distribuição de água do Boqueirão

No Plano Diretor de 2011, os reservatórios de distribuição do Boqueirão foram planejados para terem uma capacidade total de 30.000 m³ para a demanda de água em 2030. Deste total, 20.000 m³ (10.000 m³ x 2 células) serão implementados neste projeto e os 10.000 m³ restantes serão reservados para futuras construções. Os reservatórios de distribuição são de construção em concreto armado.

A capacidade planejada de 20.000 m³ é equivalente a 5,1 horas do abastecimento máximo diário de água em 2020 de 1.085 L/s, o que será insuficiente em comparação com as 8 horas típicas. Além disso, seriam 4,2 horas do abastecimento máximo diário de água em 2030 (1.317 L/s., ver Tabela 6.6), o que representa um grande desvio do valor geral.

Entretanto, as negociações para a aquisição de terrenos para a expansão do reservatório de distribuição e Estação Elevatória estão em andamento com base em um reservatório de distribuição com capacidade de 20.000 m³. Tendo em vista que a cidade de Praia Grande tem um bom acesso à parte central, o projeto envolverá a construção de um reservatório de distribuição com uma capacidade de 20.000 m.

6.2 Planejamento dos componentes da Rede de esgoto

6.2.1 Seleção das bacias de contribuição do projeto e das instalações de tratamento alvo

Conforme identificado no Capítulo 5, este projeto irá melhorar as ETEs e a rede coletora de esgoto nas seguintes áreas de tratamento (Tabela 6.8): as ampliações/implantações de ETEs abrangem 10 localidades em 6 municípios, as instalações de rede coletora de esgoto abrangem 4 bacias de contribuição em 3 municípios. Os limites da bacia de contribuição de cada ETE seguirão os planos elaborados nos projetos existentes. Os limites de cada área de tratamento são mostrados nos Desenhos 1-1 a 10-6 do Capítulo 7, Apêndice 7.1 Desenhos de Esboço (Estação de Tratamento de Esgoto).

Tabela 6.8 Localidades e instalações alvo do projeto

Municípios	Localidade	Instalação alvo	
		ETE	Redes Coletoras de Esgoto
Bertioga	Centro	✓	
	Vista Linda	✓	
	Costa do Sol		✓
Cubatão	Casqueiro	✓	
Guarujá	Vicente de Carvalho	✓	
Itanhaém	Guapiranga	✓	✓
	Anchieta	✓	✓
Mongaguá	Bichoró	✓	
	Barigui	✓	
Peruíbe	P1	✓	
	P2	✓	✓

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

6.2.2 Análise das vazões de esgoto

(1) Análise no Volume de esgotos

Com base nas questões discutidas no Capítulo 5, Seção 5.5.3, serão considerados o índice de atendimento assumido, o consumo de água por economia, o método de quantificação das contribuições de águas residuais por indústrias em Cubatão e Guarujá, a contribuição industrial para algumas ETES, conforme assumido nos projetos existentes.

1) Índice de atendimento de esgoto

Os projetos existentes da SABESP determinam a capacidade das ETES utilizando-se as vazões de esgoto obtidas com um índice de atendimento de esgoto de 100%. Entretanto, a taxa atual de atendimento dos esgotos e o nível de serviços estabelecidos pelo Novo Marco Legal será de 90% das conexões das ETES até 2033, as metas finais estipuladas nos contratos com cada município mostradas na Figura 5.3 também são de 95% a 99% para 2046 ou 2047. Em outras palavras, não há a necessidade de planejamento de uma ETE para o ano alvo de 2039 considerando-se um índice de atendimento de 100%, se a suposição for de que ela só cumprirá as metas estabelecidas no momento.

Por outro lado, mesmo que a SABESP não atinja os 100% de atendimento em 2039, o sistema deve ter a capacidade de tratar adequadamente todos os esgotos gerados na região permitindo o desenvolvimento regional e as mudanças nas condições sociais.

Neste Estudo vamos considerar as vazões de esgoto com 100% de atendimento como base de acordo com a concepção da SABESP e as vazões de esgoto com uma taxa de atendimento inferior, de acordo com o progresso da implantação da rede de esgoto.

2) Consumo de água por economia

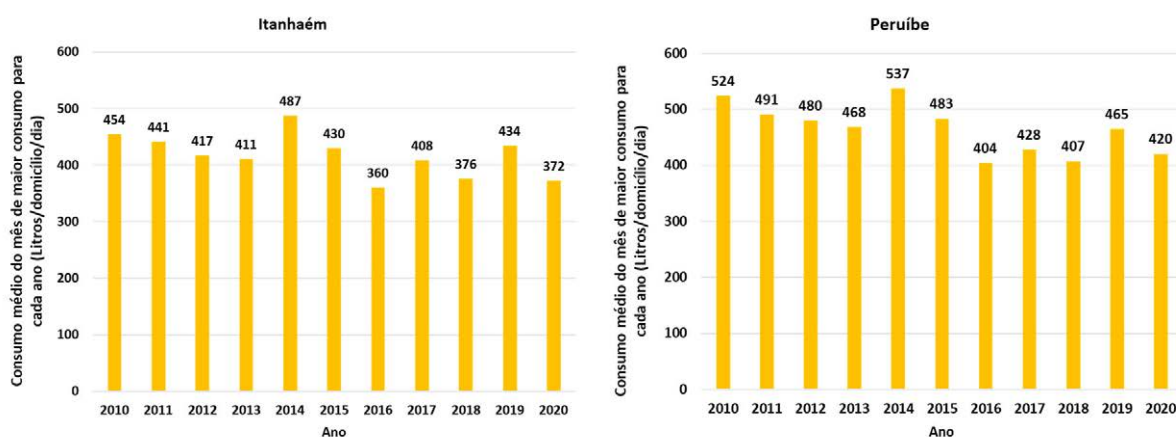
A SABESP estabelece valores mínimos e máximos de volume de água com base no consumo real de água no período de junho de 2017 a maio de 2018, respectivamente, e assume que estas permanecerão constantes até 2039. Como resultado, em cada município, o consumo real de água em janeiro ou fevereiro de 2018, que é a estação do verão, será assumido como o valor máximo do volume de água até 2039, o que determina a capacidade das instalações previstas no Projeto. Entretanto, a Figura 6.7³, que mostra o consumo de água no verão de 2010 a 2020, indica que o consumo de água na região da Baixada-Santista provavelmente seguirá as seguintes tendências devido a fatores econômicos e meteorologia/clima:

- Devido à desaceleração da economia no período de 2010 a 2012, o consumo de água no verão ficou estagnado até 2013. No entanto, com a ligeira recuperação da economia em 2013, o consumo de água aumentou significativamente no verão de 2014.
- A recuperação econômica durou até 2014, mas a crise hídrica que ocorreu em 2015, bem como o resfriamento da economia a partir de 2015, fez com que o consumo de água decrescesse drasticamente até o verão de 2016.
- O consumo de água se recuperou um pouco no verão de 2017 com o passar da crise hídrica, mas a prolongada instabilidade econômica fez com que o consumo de água diminuísse novamente no

³ Ver Anexo 5.14 para o consumo máximo mensal de água nas nove cidades da região da Baixada Santista.

verão de 2018.

- O consumo de água aumentou novamente no verão de 2019 devido a uma diminuição da conscientização dos cidadãos quanto à conservação da água, à medida que passou mais tempo desde a crise hídrica e a onda de altas temperaturas. Entretanto, a ausência de uma recuperação econômica e temperaturas mais frias do que o normal levou a uma outra queda no consumo de água no verão de 2020. Como o verão de 2020 (janeiro-fevereiro) foi anterior à propagação do coronavírus, pode-se supor que a diminuição do consumo de água se deva à economia e ao clima.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos dados de consumo de água fornecidos pela SABESP.

Figura 6.7 Tendências no consumo de água nos maiores meses de consumo nas cidades de Itanhaém e Peruíbe (2010-2020)

Com base nestas tendências, provavelmente o verão de 2018 tenha sido um ano de menor consumo de água do que o habitual. Portanto, utilizar o consumo real de água no verão de 2018 para determinar a capacidade das instalações de esgoto envolve o risco de uma capacidade insuficiente das instalações num futuro próximo. Portanto, neste estudo, propomos estimar que o consumo de água de verão de cada cidade permanecerá aproximadamente no nível de 2019 em uma base permanente e usar isto como base para a capacidade da instalação.

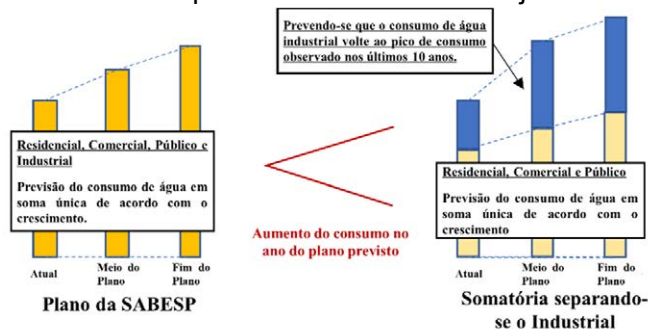
- Embora o consumo de água tenha sido registrado no passado como sendo superior aos níveis de 2019, não propomos o uso de níveis tão elevados de consumo de água como base para a capacidade das instalações pelas seguintes razões.
- A determinação da capacidade das instalações com base no pico de consumo de água, como foi o caso em 2014, poderia resultar em investimentos acima do necessário.
- O tratamento biológico previsto neste projeto será capaz de suportar uma carga elevada que excede o volume de água projetado. Em particular, como a quantidade de água consumida aumenta no verão, quando a atividade dos microrganismos também aumenta, ela tem um alto potencial para lidar com os aportes que excedem o volume de água projetado.

Os valores mínimos de água no inverno seguirão os projetos existentes da SABESP, pois foi semelhante a outros anos no inverno de 2017, como mostrado no Apêndice 5.14.

3) Estudo dos efluentes das indústrias dos municípios de Cubatão e Guarujá.

Nos municípios de Cubatão e Guarujá, a proporção de consumo industrial em relação ao consumo de água total é relativamente alta, variando de 5% a 10%. Portanto, como mostrado na figura 6.8, consideramos a quantificação das vazões de efluentes industriais separadamente de outros esgotos.

Como resultado do Estudo, verificou-se que o valor previsto do volume total de esgoto aumentou ao contabilizar o esgoto da indústria separadamente, como mostrado na Tabela 6.9.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 6.8 Método de cálculo de vazão de esgoto, no qual a vazão de esgoto da indústria foi contabilizada separadamente

Como mencionado acima, as instalações de tratamento de esgoto podem resistir aos períodos de operações com cargas mais altas. Além disso, a previsão de aumento no consumo de água industrial tem maior grau de incerteza em relação ao aumento populacional. Portanto, neste Estudo, o método de quantificação do consumo de água industrial separado de outros usos não foi adotado, os esgotos provenientes da indústria foram calculados juntamente com os esgotos de outros usuários, em concordância com os projetos existentes da SABESP.

Tabela 6.9 Resultados das estimativas das vazões de esgoto quando o consumo de água da indústria foi contabilizado separadamente

Municípios	Área de abrangência da ETE	Método de cálculo do volume de esgoto	Consumo de água por ligação	Vazão média diária estimada de esgoto no verão (2039) (não inclui a infiltração de águas subterrâneas)		
				Não-industrial Vazão de esgoto	Industrial Vazão de esgoto	Vazão total de esgoto
			L/lig./dia	L/s	L/s	L/s
Cubatão	Casqueiro	Projetos anteriores da SABESP	562	-	-	166,96
		Indústria foi contabilizada separadamente	513*1	144,87	20,67*2	173,17
Guarujá	Vicente de Carvalho	Projetos anteriores da SABESP	566	-	-	287,67
		Indústria foi contabilizada separadamente	540*1	274,30	23,74*2	298,04

*1 Intensidade do consumo de água, não incluindo o consumo de água industrial. Corresponde ao valor para o ano de planejamento do "Consumo de água para uso residencial, comercial e público" (cor creme) mostrado em "Proposta de quantificação separada para a indústria" na Figura 6.7. A intensidade do consumo de água no verão de 2019 (consumo total de água / número de residências) foi estimada nesta tabela, através da proporção entre o consumo de água industrial e outros consumos de água no mesmo ano.

*2 A água efetivamente consumida no ano com o maior consumo industrial de água desde 2010 x 80%. Para a cidade de Cubatão, 80% de 814.668 m³ /ano em 2014. Para a cidade de Guarujá, 80% de 935.837 m³ /ano em 2014.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

4) As águas residuais das indústrias contabilizadas na ETE de Guapiranga e na ETE de Vista Linda

Nos projetos existentes, apenas a ETE de Guapiranga e a ETE Vista Linda apresentam vazões de efluentes industriais, com 28,33 L/s e 11,00 L/s, respectivamente. Nas consultas com a SABESP, não

foram apresentados argumentos para a inclusão de efluentes industriais especiais, sugerindo que houve confusão por parte dos consultores que realizaram o Estudo de concepção, estes efluentes industriais não serão levados em consideração nas quantificações de vazões de esgoto neste Estudo.

(2) Revisão do cálculo das vazões de esgoto

Com base nas considerações acima, foram feitos cálculos de revisão dos volumes de esgoto assumidos neste Estudo⁴. A Tabela 6.10 mostra os resultados da revisão das vazões médias diárias de esgoto no verão para o ano de planejamento.

A Equipe de Estudo discutiu com a SAEBSP os prós e contras de estabelecer uma taxa de conexão de 100% de esgoto no planejamento das ETEs. A SABESP reconheceu que demandaria muito tempo até que a taxa de conexão de esgoto chegasse de fato aos 100%, mas considerou que a política básica deveria ser construir as instalações com a condição de que todas as residências da área estivessem conectadas ao sistema de esgoto. A Equipe de Estudo concordou em planejar as ETEs sob a condição de conexão de 100% do esgoto, levando em conta a vantagem da função tampão contra o pico máximo no verão e o influxo inesperado de água da chuva, fazendo com que as instalações tenham margens suficientes.

Tabela 6.10 Resultados dos cálculos de revisão das vazões de esgoto para cada área de tratamento deste Estudo (vazão de esgoto de verão)

Município · ETE	Projeto Original/ Proposta da Equipe de Estudo	Índice de Atendimento de Esgoto (%)	Número de Economias	Vazão de esgoto por economia (L/resid./dia)	Vazão de esgoto (não incluindo águas subterrâneas) (L/s) Média diária	Vazões de Efluentes Industriais (L/s)	Águas subterrâneas Vazão de infiltração (L/s)	Vazões incluindo efluentes industriais e infiltração de águas subterrâneas (L/s.) Média diária	Aumento ou diminuição das vazões médias diárias de esgoto, incluindo águas subterrâneas etc.
Peruibe ETE P1	Projetos Anteriores	100	35.926	315	131,16	0,00	163,33	294,49	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% Atendimento	100	35.926	372	154,68	0,00	163,34	318,02	8,0%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	34.130	372	146,95	0,00	163,34	310,28	5,4%
Peruibe ETE P2	Projetos Anteriores	100	16.906	315	61,72	0,00	120,73	182,45	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% Atendimento	100	16.906	372	72,79	0,00	120,73	193,52	6,1%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	16.061	372	69,15	0,00	120,73	189,88	4,1%
Itanhaém Guapiranga	Projetos Anteriores	100	45.941	301	160,03	28,33	176,91	365,28	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% Atendimento	100	45.941	347	184,61	0,00	176,92	361,53	-1,0%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	43.644	347	175,38	0,00	176,92	352,30	-3,6%

⁴ Ver o Apêndice 6.2 para os resultados completos dos cálculos de revisão dos volumes de esgotos.

Município • ETE	Projeto Original/ Proposta da Equipe de Estudo	Índice de Atendimento de Esgoto (%)	Número de Economias	Vazão de esgoto por economia (L/resid./dia)	Vazão de esgoto (não incluindo águas subterrâneas) (L/s) Média diária	Vazões de Efluentes Industriais (L/s)	Águas subterrâneas Vazão de infiltração (L/s)	Vazões incluindo efluentes industriais e infiltração de águas subterrâneas (L/s.) Média diária	Aumento ou diminuição das vazões médias diárias de esgoto, incluindo águas subterrâneas etc.
Itanhaém	Projetos Anteriores	100	49.770	301	173,37	0,00	129,42	302,79	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	49.770	347	200,00	0,00	129,42	329,42	8,8%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	47.282	347	190,00	0,00	129,42	319,42	5,5%
Mongaguá	Projetos Anteriores	100	15.505	283	50,88	0,00	17,75	68,63	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	15.505	328	58,86	0,00	17,75	76,61	11,6%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	15.505	328	58,86	0,00	17,75	76,61	11,6%
Mongaguá	Projetos Anteriores	100	41.922	283	137,55	0,00	120,00	257,55	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	41.922	328	159,15	0,00	120,00	279,15	8,4%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	39.826	328	151,19	0,00	120,00	271,19	5,3%
Cubatão	Projetos Anteriores	100	32.084	425	157,74	0,00	18,29	176,03	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	32.084	450	166,96	0,00	18,29	185,25	5,2%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	30.480	450	158,61	0,00	18,29	176,90	0,5%
Guarujá	Projetos Anteriores	100	54.892	356	226,44	0,00	57,79	284,23	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	54.892	453	287,67	0,00	57,50	345,17	21,4%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	52.147	453	273,29	0,00	57,50	330,79	16,4%
Bertioga	Projetos Anteriores	100	27.716	410	131,62	0,00	40,13	171,76	-
	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	27.716	446	143,20	0,00	40,13	183,33	6,7%
	Proposta da Equipe de Estudo-95% Atendimento	95	26.330	446	136,04	0,00	40,13	176,17	2,6%
Vista Linda	Projetos Anteriores	100	15.910	410	75,55	11,00	67,33	181,57	-

Município • ETE	Projeto Original/ Proposta da Equipe de Estudo	Índice de Atendimento de Esgoto (%)	Número de Economias	Vazão de esgoto por economia (L/resid./dia)	Vazão de esgoto (não incluindo águas subterrâneas) (L/s) Média diária	Vazões de Efluentes Industriais (L/s)	Águas subterrâneas Vazão de infiltração (L/s)	Vazões incluindo efluentes industriais e infiltração de águas subterrâneas (L/s.) Média diária	Aumento ou diminuição das vazões médias diárias de esgoto, incluindo águas subterrâneas etc.
Vista Linda	Proposta da Equipe de Estudo 100% ^c Atendimento	100	15.910	446	82,20	0,00	67,33	177,22	-2,4%
	Proposta da Equipe de Estudo- 95% Atendimento	95	15.115	446	78,09	0,00	67,33	173,11	-4,7%

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo

6.2.3 Afluência de águas pluviais na rede coletora de esgotos

(1) Afluência de águas pluviais na rede coletora de esgotos

Como descrito em 5.5.6 (2), as ETEs nas áreas da Baixada Santista são planejadas para receber a quantidade máxima de água que podem ser descarregadas, utilizando também as bombas de reserva das EEE, calculadas com as vazões de tempos chuvosos. Como resultado, as vazões do tempo úmido nas ETEs do projeto são 1,14 a 3,35 vezes maior do que as vazões em tempos secos, como mostrado na Tabela 6.11.

Tabela 6.11 Vazões de esgotos durante dias chuvosos

ETE	Vazão de pico em dias chuvosos (L/S)	Vazão de temporada (esgoto + infiltração)	Relação entre vazão de pico/vazão de temporada
1) P1	920,00	294,49	3,12
2) P2	577,00	182,50	3,16
3) Guapiranga	727,27	365,28	1,99
4) Anchieta	650,62	302,79	2,15
5) Bichoró	230,00	68,68	3,35
6) Barigui	413,00	361,86	1,14
7) Casqueiro	270,00	187,78	1,44
8) Carvalho	590,00	315,24	1,87
9) Centro	466,65	171,76	2,72
10) Vista Linda	395,47	181,57	2,18

Fonte: Compilado pela equipe de Estudo com base nos dados fornecidos pela SABESP.

Como mencionado acima, as ETEs foram projetadas hidráulicamente para acomodar estes fluxos em períodos de chuva. Os tanques de reação também foram projetados para aceitar o influxo de chuva.

6.2.4 Estudo de Layout Básico das Redes de Coleta de Esgoto

Para as quatro bacias cobertas pelo Estudo, não há áreas onde são necessárias modificações ou adições à subdivisão de tratamento e planos de coletor de tronco mostrados no plano de tubulação da SABESP. Quanto à fixação do diâmetro das tubulações, a revisão dos documentos de cálculo do fluxo confirma que os cálculos de projeto foram realizados corretamente de acordo com as diretrizes de projeto da

SABESP. Entretanto, a fim de tornar o plano das instalações dos coletores mais responsivo aos problemas que ocorrem em campo, foram realizadas consultas juntamente à SABESP e visitas de campo, propomos algumas revisões como a seguir.

(1) Visitação do local das instalações existentes

Em nove cidades da região da Baixada Santista foram visitados os locais de construção das grandes estações elevatórias existentes, pequenas estações elevatórias e coletores. Os relatórios de visita ao site são mostrados no Anexo 6.1. Os principais problemas identificados foram: (1) entrada de água da chuva e inundação devido à insuficiente capacidade de bombeamento; (2) corrosão de bombas e equipamentos auxiliares devido aos efeitos do gás sulfeto de hidrogênio e sal; (3) roubo e destruição por vandalismo de equipamentos; e (4) falha e negligência de manutenção da bomba devido à falta de recursos, resultando em uma situação em que apenas uma bomba estava em operação sem uma de reserva. O status da resposta da SABESP a cada um desses problemas será mostrado na Tabela 6.12.

Tabela 6.12 Problemas identificados nas instalações existentes e ações tomadas pela SABESP

Principais problemas identificados nas instalações existentes	Status das providências da SABESP
① Inundações devido ao influxo de água de chuva ou capacidade insuficiente de bombeamento	<ul style="list-style-type: none">Através de denúncias dos residentes ou usando a fumaça para identificar a localização das conexões malfeitas.Poços de visita plásticos foram introduzidos em resposta à situação em que os poços de visita de concreto, que têm um alto peso próprio, tendendo a afundar em terreno mole permitindo que a água da chuva flua para os poços de visita devido a danos nas conexões da tubulação. Além disso, os poços de visita em plástico reduzem a infiltração de água subterrânea e reduzem o tempo de execução de implantação nas obras. (os poços de visita foram feitos de concreto pré-fabricado na fase de planejamento, mas estão sendo trocados para plástico nas fases de obras, de forma apropriada).
② Corrosão de bombas e equipamentos auxiliares devido ao gás sulfeto de hidrogênio e salinidade	<ul style="list-style-type: none">A limpeza e manutenção periódicas das estações elevatórias são feitas pela gerência de manutenção.
③ Roubo ou destruição maliciosa de equipamentos	<ul style="list-style-type: none">Mesmo nos casos de construção de pequenas estações elevatórias, todos os terrenos estão planejados para serem adquiridos. Nos casos em que isso não for possível, as estações elevatórias serão construídas em vias públicas, mas outras medidas de segurança estão sendo planejadas para evitar roubo e vandalismo.
④ (Operação com apenas 1 bomba, sem bomba de reposição devido a falha e negligência da bomba por falta de verba	<ul style="list-style-type: none">Confirmamos que para todas as estações elevatórias planejadas estão programadas as bombas reservas, de forma apropriada.A manutenção adequada será necessária para garantir que as bombas, incluindo as peças de reposição, estejam em boas condições quando em operação.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Visitação aos locais planejados para as instalações

Nas três cidades onde a redes de esgotos serão construídas no âmbito do projeto, confirmamos o estado atual dos tubos a serem colocados pelos métodos de execução e os locais para novas Estações Elevatórias relativamente grandes. Há espaço suficiente para a construção (basicamente nos terrenos de propriedade da municipalidade, bem como em áreas gramadas no entorno das rodovias), as Estações Elevatórias estão localizadas em alguns terrenos ocupados ilegalmente, o que não causará problemas se a SABESP obtiver a cooperação dos proprietários dos terrenos antes da implementação do projeto (Para mais informações sobre aquisição de terrenos Ver Capítulo 11).

(3) Layout básico da área de tratamento alvo

Com base na revisão do projeto e na visita ao local descrita no Capítulo 5, não há nenhuma modificação particular necessária no Projeto Executivo existente da SABESP. Quanto às Estações Elevatórias, foram confirmados que a seleções das bombas são apropriadas para as instalações de um sistema de desvio de esgoto, sem contaminação de água da chuva no projeto.

Por outro lado, existem subdivisões em Anchieta, no município de Itanhaém que não possuem projetos executivos, para a qual a SABESP expressou o desejo de que possam ser incluídas no escopo do Financiamento da JICA (em Ienes), que estarão sujeitas às entregas de estimativas de custos e planejamentos pela SABESP, para determinar se são elegíveis para o Financiamento em Ienes. Em caso de não identificarmos nenhum plano concreto até o final deste Estudo, propomos em excluí-los do escopo.

6.2.5 Consideração dos métodos de tratamento de esgoto

(1) Aplicação do Método de Lodo Ativado por Batelada e do Método de Lodo Ativado UNITANK

Como descrito no Capítulo 4, Seção 4.3.1(1), o efluente tratado das ETEs deve ter uma DBO inferior a 60 mg/l, uma concentração de oxigênio dissolvido (DO) superior a 5 mg O₂/l e um nitrogênio amoniacal inferior a 20 N-mg/l.

Nove das dez estações de tratamento de esgoto a serem expandidas utilizam o método de lodo ativado por batelada e o mesmo método está sendo proposto para os trabalhos de expansão. Há muitas instalações de lodo ativado por batelada nas áreas alvo e a maioria delas atende aos padrões de qualidade dos efluentes. Das ETEs por bateladas, a ETE de Barigui não cumpre aos padrões de qualidade dos efluentes (ver Tabela 4.18 na Seção 4.3.1), mas se for reabilitada, modernizada e operada corretamente, será possível cumprir os padrões de qualidade dos efluentes. Há também vantagens em utilizar os mesmos métodos de tratamento do ponto de vista das manutenções e gerenciamentos.

Por outro lado, a ETE Anchieta, utiliza o método Unitank de lodo ativado, que nem sempre foi capaz de remover adequadamente a DBO, de acordo com os dados de qualidade da água para 2016/2017 e 2020/2021. Entretanto, a SABESP pretende continuar com o método Unitank de lodo ativado nas instalações a serem expandidas por conveniência da manutenção devido à continuidade. Além da Anchieta, a SABESP possui outras três ETEs em Indaiá, Martim de Sá e Várzea Paulista, que estão usando o método Unitank, que estão operando corretamente, portanto não vemos nenhum problema no uso do método Unitank de lodo ativado.

Com base nos resultados do levantamento de campo e nos dados de vazão e qualidade da água, as seguintes questões foram ser identificadas para a ETE Anchieta.

- Como mostrado na Tabela 4.18, a ETE Anchieta recebe, em média, quase o dobro do esgoto do que pode tratar.
- O tubo de retirada de lodo do tanque de reação está bloqueado e o lodo não pode ser retirado.

Como os problemas acima mencionados podem ser resolvidos com a ampliação da capacidade de tratamento de esgoto e a melhoria das instalações de tratamento de lodo, acreditamos que será bastante

possível que o Unitank, um tipo de método de lodo ativado, cumpra as normas de 60 mg/L de DBO caso a ETE for operada de forma adequada. Entretanto, o método de tratamento de esgoto e o destino do lançamento serão decididos em consulta com a CETESB, com base na proposta da SABESP.

(2) Capacidade e formato das Caixas de Areia

1) Desafios da capacidade atual e do formato das Caixas de Areia

As falhas das Caixas de Areia e a entrada dos sedimentos no tanque de reação são um dos grandes problemas em todas as ETEs. Neste projeto, estão previstas expansões e restaurações/renovações em grande escala das Caixas de Areia existentes. Segue-se uma revisão das situações atuais das instalações para confirmar se as capacidades das Caixas de Areia são suficientes e os trabalhos de manutenções e operações necessários.

As condições de projeto da capacidade das Caixas de Areia são baseadas nas seguintes hipóteses:

- Será um requisito mínimo que todas as Caixas de Areia, quando totalmente operacionais, sejam capazes de lidar com a vazão máxima planejada durante as chuvas (entrada em tempo chuvoso). Além disso, será desejável que mesmo com uma Caixa reserva as taxas de aplicação superficial estejam dentro do padrão.
- As taxas de aplicação superficial das Caixas de Areia devem ser de 600 - 1300 m³/m²/dia, de acordo com a norma brasileira NBR 12.209.

Com base nos resultados do Projeto Executivo realizado pela SABESP, a taxa de aplicação superficial das Caixas de Areia na vazão máxima planejada (influxo em período de chuvas) após a implementação do projeto serão os valores mostrados na Tabela 6.13.

Tabela 6.13 Confirmação da taxa de aplicação superficial das Caixas de Areia com base no Projeto Executivo

ETEs	Especificações das Caixas de Areia		Capacidade total (m ³)	Quantidade				Influxo de água durante a chuva		Área de superfície da água Carga Funcionamento pleno (m ³ /m ² /d)	Área de superfície da água Carga 1unid. Reserva (m ³ /m ² /d)
	Superfície da água (m ²)	Profundidade da água (m)		Existente	Amplicação	Total	Unid. Reserva	(L/s)	(m ³ /d)		
1) P1	41,0	0,8	65,54	2	1	3	2	920	79.488	647	970
2) P2	41,0	0,8	32,77	2	0	2	1	577	49.853	609	1.217
3) Guapiranga	37,2	0,7	52,09	2	1	3	2	727	62.836	563	844
4) Anchieta	37,2	0,7	52,09	Retirado	3	3	2	651	56.214	504	755
5) Bichoró	9,3	0,6	5,30	1	1	2	1	200	17.280	929	1.858
6) Barigui	20,3	0,5	18,63	2	1	3	2	413	35.683	587	881
7) Casqueiro	37,2	0,7	55,07	Retirado	3	3	2	627	54.173	485	728
8) Carvalho	23,8	0,5	36,44	2	2	4	3	590	50.976	535	714
9) Centro	57,8	0,7	40,43	Retirado	2	2	1	467	40.319	349	698
10) Vista Linda	20,3	0,9	34,83	2	1	3	2	395	34.169	562	844

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos baseado nos Estudos de Concepção.

A tabela 6.13 mostra que em caso de todas as Caixas de Areia estiverem totalmente operacionais, todas as ETEs são projetadas para atender à carga superficial padrão de água projetada: 600 – 1.300 m³/m²/dia. Entretanto, com uma Caixa de Areia em reserva e as Caixas restantes em operação, a carga superficial da água na Caixa de Areia na ETE de Bichoró será de 1.858 m³/m²/dia, o que não atende ao padrão de projeto, e 1.217 m³/m²/dia na ETE P2, que está próxima do limite inferior do padrão de projeto e deixa pouca margem para erros.

Com base nos resultados dos cálculos de carga da superfície de água, são feitas as seguintes recomendações para as expansões das Caixas de Areia.

2) Capacidade das Caixas de Areia

As capacidades das Caixas de Areia atendem aos critérios de projeto para todas as ETEs no caso das Caixas de Areia de reserva também forem operadas, mas as ETEs de Bichoró e P2 são projetadas sem margem de operação. Tendo em vista o problema atual do fluxo de areia, será desejável que as capacidades das Caixas de Areia sejam aumentadas a partir do plano atual. Entretanto, devido às restrições do local das ETEs de Bichoró e P2, a capacidade adicional nas Caixas de Areia exigiria a demolição das instalações de pré-tratamento existentes e a construção de novas instalações. Como a SABESP quer tomar medidas utilizando as instalações existentes, este projeto irá reparar, renovar e expandir as instalações existentes, os aumentos das capacidades das Caixas de Areia serão considerados no futuro, conforme as necessidades, com base nas operações.

3) Formatos considerando a Manutenção e o Gerenciamento

Como a capacidade das Caixas de Areia serão aumentadas por este projeto, as falhas das Caixas de Areia serão reduzidas e a quantidade de sedimentos que fluem para os tanques de reação serão reduzidas. Entretanto, isto não significa que as falhas das Caixas de Areia e o influxo de sedimentos para o tanque de reação serão eliminados, os trabalhos de manutenções e gerenciamento associados com o influxo de sedimentos serão necessários.

Em caso de fluir mais sedimentos do que a capacidade da Caixa de Areia, será necessário parar o fluxo de esgotos na Caixa e então usar uma bomba submersa para remover os sedimentos acumulados que não podem ser descarregados pelo classificador.

Os sedimentos, lodos e sólidos que se acumulam no tanque de reação serão agitados por um agitador submerso e descarregados pela lateral do tanque. Os sedimentos, lodos e sólidos que não são descarregados se acumulam no tanque de reação, portanto será necessário esvaziar o tanque de reação periodicamente e raspá-los manualmente usando uma bomba submersa da mesma forma que as Caixas de Areia.

Como mencionado acima, para que as Caixas de Areia e a camada de reação funcionem corretamente, serão necessários trabalhos de descarregar os sedimentos nos tanques periodicamente. Principalmente nas ETEs onde não há capacidade suficiente das Caixas de Areia, serão necessárias muitas atenções quanto à manutenção e ao gerenciamento para que não iniciem as estações chuvosa com uma capacidade reduzida devido à sedimentação. Os geobags serão instalados por este projeto para que o Tanque de Areia e o Tanque de Reação possam ser esvaziados em um curto espaço de tempo para trabalhos de manutenção. Após o projeto será possível descarregar sedimentos carregados dos esgotos e sólidos dos Tanques de Areia e Tanques de Reação para os geobags.

6.2.6 Planos de Reabilitação e Expansão das ETEs

(1) Plano de expansão

A tabela 6.14 mostra a capacidade existente da ETE e a capacidade de tratamento pós-expansão e o número de reatores planejados no Projeto Executivo. Em ambos os casos, a "capacidade de tratamento" será a média diária do volume de efluente recebido planejado no verão. Em contraste, a Tabela 6.15 mostra a expansão planejada para o projeto com base nos volumes de esgoto revisados pela Equipe de Estudo na Seção 6.2.2 deste capítulo.

Tabela 6.14 A escala de expansão das ETEs planejadas no Projeto Executivo existente

Cidade	ETE	Tratamento	Capacidade Atual (L/s)	Capac. Pós expansão volume médio diário		c/Chuvas (L/s)	Número de reatores	
				(L/s)	(m³/dia)		Atual	Pós Exp.
Peruíbe	1)ETE-P1	Batelada	143	294	25.444	920	3	6
	2)ETE-P2	Batelada	91	182	15.764	577	2	4
Itanhaém	3)Guapiranga	Batelada	223	365	31.560	727	4	6
	4)Anchieta	UNITANK	93	303	26.161	651	3	6
Mongaguá	5)Bichoró	Batelada	90	69	5.962	230	8	8
	6)Barigui	Batelada	149	258	22.291	413	6	10
Cubatão	7)Casqueiro	Batelada	78	134	15.206	270	4	6
Guarujá	8)Carvalho	Batelada	153	284	24.557	590	8	10
Bertioga	9)Centro	Batelada	127	172	14.840	467	4	6
	10)Vista Linda	Batelada	153	182	15.688	395	4	6

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em dados fornecidos pela SABESP.

Tabela 6.15 Escala de expansão das ETEs com base nos volumes de esgoto revisados neste Estudo

ETEs	Planejado no Projeto Executivo		Resultados dos cálculos de revisão do volume de esgoto *1			Planos deste Projeto	
	Capacidade de Tratamento (L/s)	Tanques de Reação	Volume de esgoto (L/s)	Comparação com a Capacidade de tratamento do Projeto Executivo	Quantidade necessária de Tanques de Reação *2	Número de reatores após projeto	Capacidade de Tratamento (L/s)
1) P1	294	6	318	+8,2%	6	6	318
2) P2	182	4	194	+6,3%	4	4	194
3) Guapiranga	365	6	362	-1,0%	6	6	362
4) Anchieta	303	6	329	+8,7%	6	6	329
5) Bichoró	69	8	77	-15,0%	8	8	77
6) Barigui	258	10	279	+8,2%	10	10	279
7) Casqueiro *2	134	6	143	+6,7%	6	6	185
8) Carvalho	284	10	345	+21,5%	12	10	307
9) Centro	172	6	183	+6,6%	6	6	183
10) Vista Linda	182	6	177	-2,6%	6	6	177

*1: Média diária de chuvas no verão

*2: A ETE Casqueiro envia 42 L/s do esgoto que passa através da Caixa de Areia para a ETE adjacente de Lagoa. Portanto, os reatores recebem 143 L/s de esgoto em comparação com os 185 L/s de esgoto planejados na bacia.

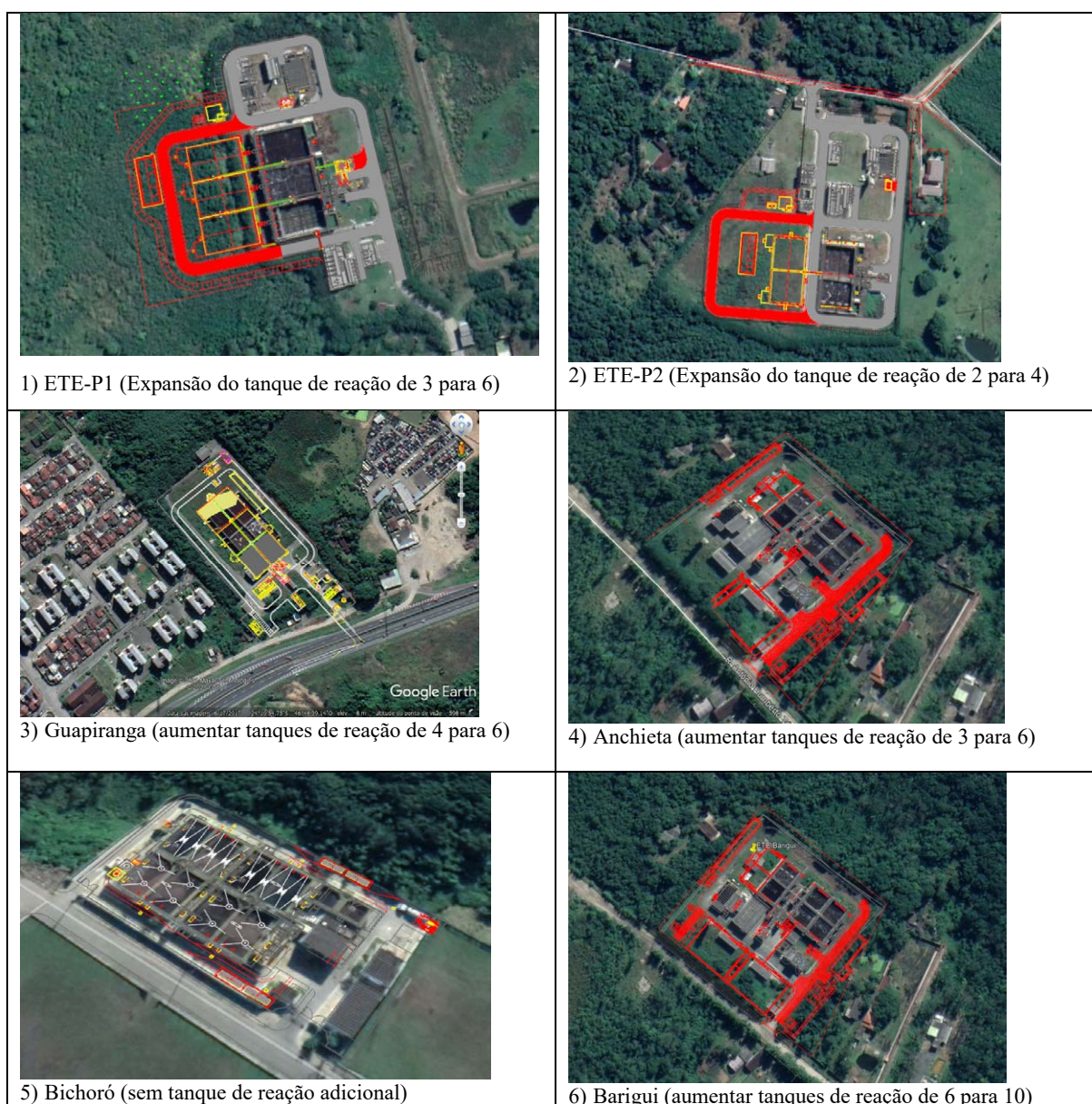
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

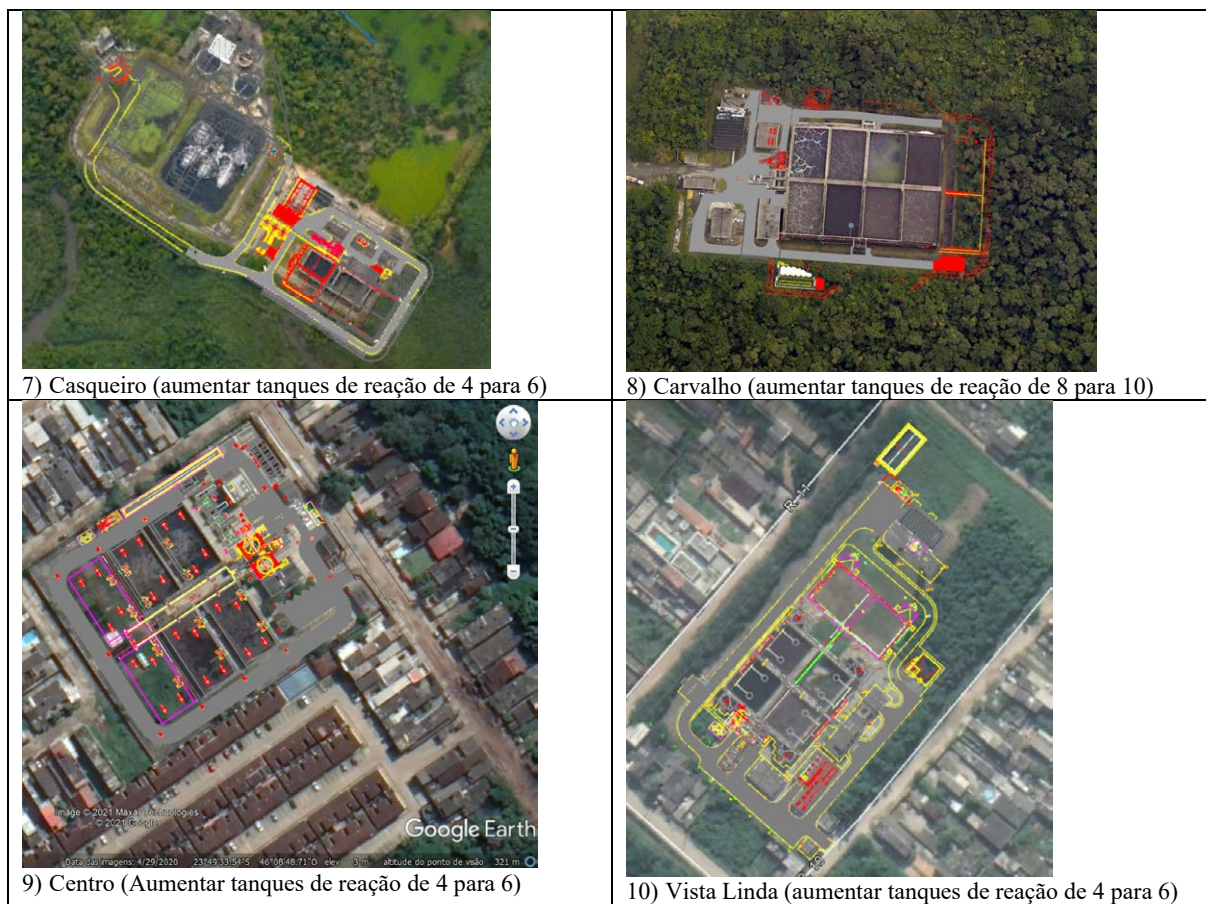
Os volumes dos esgotos analisados pela Equipe de Estudo foram alguns por centos maiores ou menores do que os volumes planejados pelo Projeto Executivo da SABESP, exceto a ETE Carvalho. O Estudo da capacidade dos reatores confirmou que poderiam tratar os volumes revisados dos esgotos com os mesmos números dos reatores do Projeto Executivo.

Por outro lado, a ETE Carvalho terá de aumentar sua capacidade em 21,5% (61 L/s.) para atender ao volume planejado pelo Projeto Executivo, seriam necessários mais dois tanques de reação para um total de 12 tanques. Entretanto, mesmo com o mesmo número de reatores conforme o Projeto Executivo, ou seja, 10 reatores, ainda seria possível tratar até 307 L/s de esgoto (o dobro da capacidade de tratamento existente), o que seria equivalente ao fluxo médio de esgoto para o verão de 2031. Por enquanto, propomos evitar uma expansão adicional, sem a aquisição de terrenos e considerar uma expansão futura dependendo da situação enquanto estiver operando com os 10 Tanques.

(2) Layout das instalações

A Figura 6.9 mostra o layout dos locais e instalações de expansão para cada ETE.





Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 6.9 Área de expansão das ETEs atuais e layout das instalações

(3) Plano de Restauração


1) Política básica do plano de restauração


Conforme descrito na Seção 4.3.1 (2), as máquinas e equipamentos existentes estão sendo reparados ou atualizados pela SABESP, enquanto novas não conformidades também foram identificadas. Portanto, como mostrado na Tabela 6.16, há uma discrepância entre o status atual das não conformidades identificadas neste Estudo e as metas de renovação dos equipamentos existentes planejadas no Projeto Executivo de 2019. Em outras palavras, há instalações que são direcionadas para renovação no Projeto Executivo, mas não possuem não conformidades no seu status atual, ou instalações que possuem não conformidades no seu status atual, mas não são direcionadas para renovação no Projeto Executivo.

Tabela 6.16 Objetivo dos trabalhos de reparo e renovação do Projeto Executivo e situação atual das não conformidades

Máquinas e equipamentos		ETEs									
		1) P1	2) P2	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bichoró	6) Barigui	7) Casqueiro	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda
Instalações de pré-tratamento	Comporta	✓	-	✓		-	✓		✓		✓
	Equipamento de Remoção de sedimentos	✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓	✓✓	✓
	Separador de areia	-	-	✓		-	-		-		-
Tanque de reação biológica	Aeradores de superfície	/	/	/	✓	/	/	/	/	✓	/
	Difusor de ar	✓	✓	✓	/	-	✓	✓	✓	/	✓
	Misturadores submersos	-	-	✓	✓	-	✓		-	✓	✓
	Soprador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
Instalações de Tratamento de lodo	Adensadores mecânicos	/	/	✓	-	-				/	/
	Desidratador centrífugo	-	-	✓	✓	-	✓✓	✓✓	✓✓	-	-
	Bombas variadas	-	-	✓	✓	-				✓	✓

✓ : Equipamento a ser reparado ou renovado no Projeto Executivo, ✓✓ : Equipamento a ser demolido e ampliado no Projeto Executivo, - : Equipamento não coberto por este projeto

 : Com não conformidades (2021)

 : Sem instalações

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base nos dados fornecidos pela SABESP.

A Equipe de Estudo considerou que para o bom funcionamento das ETEs existentes, seria desejável reparar e renovar as estações prontamente com recursos próprios, sem esperar pela implementação do Projeto, confirmando os seguintes em discussões com a SABESP:

- É intrinsecamente desejável que equipamentos com não conformidades ou com maus funcionamentos sejam reparados ou substituídos o mais rápido possível. Entretanto, a reabilitação ou substituição dos equipamentos das ETEs alvo não estão previstas dentro do orçamento da SABESP, podendo haver pouca diferença no tempo da realização entre esperar que o orçamento seja alocado ou implementar este projeto.
- Os equipamentos que precisam ser restaurados ou renovados continuarão a mudar no futuro. Se o projeto incluir as restaurações e renovações dos equipamentos, deverão ser realizados exames cuidadosos antes das licitações.

Será difícil prever o estado dos equipamentos até o momento das realizações das licitações. Entretanto, muitas das não conformidades listadas acima não serão facilmente reparadas ou atualizadas, sendo provável que permaneçam assim até o momento da licitação. Portanto, este Estudo planejará trabalhos de renovação ou restauração com base no status atual dos equipamentos existentes e fará propostas a serem incluídas no escopo deste projeto.

Com base no plano de renovação do Projeto Executivo existente e nos resultados da pesquisa de campo realizada durante o Estudo, o plano de renovação foi preparado de acordo com as seguintes políticas abaixo:

- Os principais equipamentos que atualmente apresentam não conformidades estarão incluídos no escopo deste projeto, mesmo que não estejam incluídos no Projeto Executivo.
- Equipamentos que foram planejados para serem reparados, renovados ou melhorados no Projeto Executivo que já foram melhorados estão, em princípio, excluídos do escopo deste projeto
- A substituição dos difusores de ar propostos no Projeto Executivo, mesmo que tenham sido melhorados no momento, por ser provável que sejam danificados novamente pelo influxo dos sedimentos no tanque de reação, continuam no escopo.
- A substituição de comportas mecânicas e agitadores, que foram planejados no Projeto Executivo para melhorar seu funcionamento, independentemente de serem defeituosos ou não, permanecerão no escopo do projeto.

A Tabela 6.17 mostra os equipamentos planejados para as substituições, de acordo com a política acima.

Tabela 6.17 Equipamentos propostos para renovação neste Estudo

Equipamentos		ETE									
		1) ETE-P1	2) ETE-P2	3) Guapiranga	4) Anchieta	5) Bichoró	6) Barigui	7) Casqueiro	8) Carvalho	9) Centro	10) Vista Linda
Instalações de pré-tratamento	Comportas mecânicas	△	-	-	⊙	○	△	-	-	○	○
	Equipamento de Remoção de sedimentos	○	○	○	⊙	-	○	⊙	-	⊙	-
	Separador de areia	○	○	○	-	-	○	-	-	-	-
Tanque de reação biológica	Aerador de Superfície	/	/	/	-	-	/	/	/	-	/
	Difusor de ar	○	○	○	/	/	○	○	○	-	○
	Misturadores submersos	○	○	○	-	△	*	*	*	*	○
	Sopradores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Instalações de Tratamento de lodo	Adensadores mecânicos	/	/	○	○	/	⊙	⊙	⊙	/	/
	Desidratador centrífugo	-	-	○	○	○	-	-	-	○	○
	Bombas diversas	○	-	○	○	-	⊙	⊙	⊙	○	○

○: Restauração e renovação ⊙: Remoção e renovação △: Instalação de Equipamentos novos *: Melhoria efetivada pela SABESP

■ Não conformidade (2021) □ Sem instalações

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

2) Instalações de tratamento preliminar

A maioria das ETES possuem problemas com os raspadores de sedimentos e os separadores de areia nas Caixas de Areia, no entanto algumas delas foram melhoradas no Projeto Executivo. As melhorias propostas para as instalações de pré-tratamento existentes serão mostradas na Tabela 6.18.

Tabela 6.18 Objetivo dos trabalhos de renovação dos equipamentos de pré-tratamento

ETEs	Atualização dos Equipamentos		Planejado no Projeto Executivo, mas Equipamentos de renovação excluídos neste Estudo
1) P1	Comportas mecânicas	0,55 kW x 2 unid.	
	Raspador de Lodo	0,75 kW x 2 unid.	
	Separador de areia	0,75 kW x 2 unid.	
2) P2	Raspador de Lodo	0,75 kW x 2 unid.	
	Separador de areia *	0,75 kW x 2 unid.	
	Comportas mecânicas	1,1 kW x 2 unid.	
3) Guapiranga	Transportador de rosca	1,65 kW x 2 unid.	Comportas mecânicas : 0,18 kW x 2 unid.
	Raspador de Lodo	0,25 kW x 2 unid.	
4) Anchieta	Demolição das instalações existentes e construção de uma nova instalação		
5) Bichoró	Comportas mecânicas		Raspador de Areia : 0,55 kW x 1 unid.
6) Barigui	Comportas mecânicas	0,55 kW x 2 unid.	
	Transportador de rosca	0,55 kW x 1 unid.	
	Raspador de Lodo	0,25 kW x 2 unid.	
	Separador de areia	0,75 kW x 2 unid.	
7) Casqueiro	Demolição das instalações existentes e construção de uma nova instalação completa com expansão		
8) Carvalho			- Comportas mecânicas : 0,55 kW x 2 unid. - Transportador de rosca : 0,55 kW x 2 unid. - Removedor de areia : 0,37 kW x 2 unid. - Separador de areia : 0,75 kW x 2 unid.
9) Centro	Demolição das instalações existentes e construção de uma nova instalação		
10) Vista Linda	Comportas mecânicas	0,75 kW x 2 unid.	Removedor de areia : 1,125 kW x 2 unid.

* : Equipamento adicionado a este Estudo que não foi planejado no Projeto Executivo

** : Novas instalações para melhorar a funcionalidade em vez de simplesmente substituir equipamentos existentes

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

3) Tanque de reação biológica

O projeto substituirá os difusores em todas as camadas de reação, pois existe a preocupação de que a entrada e a deposição de sedimentos nos tanques de reação possam danificar os difusores instalados no fundo dos tanques. Foram identificados problemas com os agitadores submersos, mas estes não estão incluídos no escopo deste projeto, já que equipamentos de substituição já foram entregues às ETEs. O escopo dos trabalhos de remediação e melhoria propostos para as estações de tratamento biológico existentes serão mostrados na Tabela 6.19.

Tabela 6.19 Trabalhos de remediação e reabilitação direcionados na camada de biorreator

ETEs	Atualização dos Equipamentos		Equipamentos que estavam no Projeto Executivo, mas excluídos neste Estudo
1) P1	Misturadores submersos**	3kW x 16 unid.	
	Difus. de microporos	30 unid.	
	Válvulas telescópicas	12 unid.	
2) P2	Difus. de microporos	52 unid.	Misturador submerso : 11,2 kW x 4 unid.
	Válvulas telescópicas	12 unid.	
3) Guapiranga	Misturadores submersos	9,4 kW x 12 unid.	Soprador : 262,5kW x 2 unid.
	Bomba de parafuso excêntr. uniaxial	1,1 kW x 4 unid.	
	Difus. de microporos	896 unid. x 3 Tanques	
	Compressores	4,125 kW x 2 unid.	
	Válvulas telescópicas	16unid.	
4) Anchieta			Aerador superfície : 30 kW x 10 unid.
			Misturador submerso:11,25 kW x 6 unid.
5) Bichoró	Misturadores submersos**	3kW x 16 unid.	
	Bomba para lodo**	0,75kW x 2 unid.	
	Bomba de parafuso excêntr. uniaxial**	5,6kW x 4 unid.	
	Bomba de parafuso excêntr. uniaxial**	2,24kW x 2 unid.	
	Válvulas telescópicas	16 unid.	
6) Barigui	Difus. de microporos	60 unid.	Misturador submerso : 4,5 kW x 12 unid.
	Válvulas telescópicas	12 unid.	
7) Casqueiro	Difus. de microporos	16 unid. x 4 Módulos	Misturador submerso : 8,2 kW x 8 unid.
	Válvulas telescópicas	8 unid.	
8) Carvalho	Difus. de microporos	15 x 8 Módulos	Misturador submerso : 11,2 kW x 16unid.
	Válvulas telescópicas	24 unid.	
9) Centro	Válvulas telescópicas	8 unid.	Aerador : 18,75 kW x 8 unid.
			Misturador submerso : 6 kW x 8 unid.
10) Vista Linda	Misturadores submersos	6 kW x 13 unid.	Soprador : 131,25 kW x 4 unid.
	Difus. de microporos	16 conjuntos	
	Compressores	7,5 kW x 2 unid.	
	Válvulas telescópicas	8 unid.	

* : Equipamentos adicionados por este Estudo que não foram planejados no Projeto Executivo

** : Novas instalações para melhorar a funcionalidade em vez de simplesmente substituir equipamentos existentes

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

4) Instalações de tratamento de lodo

Nas três estações de tratamento de esgoto de Barigui, Casqueiro e Carvalho, as instalações de tratamento de lodo existentes serão demolidas e uma nova será construída como parte da expansão. Em três ETE - Guapiranga, Anchieta e Vista Linda - o plano será substituir quase todos os equipamentos de tratamento de lodo.

Tabela 6.20 Trabalhos de restauração e remodelação das instalações de tratamento de lodos

ETEs	Atualização dos equipamentos	Planejado no Projeto Executivo, mas Equipamentos de renovação excluídos neste Estudo
1) P1	Bombas diversas*	
2) P2		
3) Guapiranga	Adensadores mecânicos de lodo	3,75 kW x 2 unid.
	Máquina de desidratação centrífuga	11 kW x 2 unid.
	Instalação de ajuste de Polímeros	0,22 kW x 4 unid.
	Bomba de parafuso excêntrica uniaxial	5,63 kW x 3 unid.
	Bomba de parafuso excêntrica uniaxial	2,25 kW x 3 unid.
	Bombas diversas	0,75 kW x 2 unid.
	Bombas diversas	0,75 kW x 2 unid.
	Difusor de ar grosso	36 unid.
	Bombas centrífugas	30 kW x 21 unid.
4) Anchieta	Adensadores mecânicos de lodo*	0,5 kW x 2 unid.
	Máquina de desidratação centrífuga	5,5 kW x 1 unid.
	Bombas distribuidoras (concentradores)	0,56 kW x 3 unid.
	Bomba dosadora (desidratante)	0,56 kW x 3 unid.
	Bomba de parafuso excêntrica uniaxial	1,5 kW x 1 unid.
5) Bichoró	Máquina de desidratação centrífuga	15,25 kW x 2 unid.
	Instalação de ajuste de Polímeros	2,1 kW x 2 unid.
6) Barigui	Renovação completa • expansão dos conjuntos de equipamentos existentes	
7) Casqueiro	Renovação completa • expansão dos conjuntos de equipamentos existentes	
8) Carvalho	Renovação completa • expansão dos conjuntos de equipamentos existentes	
9) Centro	Bomba de parafuso excêntrica uniaxial	3,75 kW x 2 unid.
	Bombas diversas	1,25 kW x 2 unid.
10) Vista Linda	Máquina de desidratação centrífuga	11,25 kW x 1 unid.
	Instalação de ajuste de Polímeros	600 L/h x 2 unid.
	Instalação de ajuste de Polímeros	1.200 L/h x 2 unid.
	Bomba de parafuso excêntrica uniaxial	3,0 kW x 4 unid.
	Bombas de circulação	5,6 kW x 2 unid.
	Bomba para escória	1,5 kW x 2 unid.
	Bomba de água de retorno	0,375 kW x 4 unid.

* : Equipamentos adicionados a este Estudo que não foram planejados no Projeto Executivo

** : Novas instalações para melhorar a funcionalidade em vez de simplesmente substituir equipamentos existentes

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

A Tabela 6.21 mostra a situação atual das instalações de desidratação de lodo em cada ETE e o método de desidratação e a capacidade de tratamento após o projeto.

Tabela 6.21 Especificações básicas dos equipamentos de desidratação de lodo

ETE	Situação atual		Após a implementação do projeto (Todas as instalações de desidratação serão atualizadas)	
	Método de desidratação	capacidade de processamento	Método de desidratação	Capacidade de processamento
1) P1	Centrifugação	12 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	12 m ³ /h x 2 unid.
2) P2	Centrifugação	12 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	12 m ³ /h x 2 unid.
3) Guapiranga	Centrifugação	4 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	4 m ³ /h x 3 unid.
4) Anchieta	Centrifugação	4,5 m ³ /h x 1 unid.	Centrifugação	5,5 m ³ /h x 2 unid.
5) Bichoró	Filtro prensa	3,7 m ³ /h x 1 unid.	Centrifugação	8 m ³ /h x 2 unid.
6) Barigui	Centrifugação	6 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	16 m ³ /h x 2 unid.
7) Casquero	Centrifugação	3,5 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	6,5 m ³ /h x 2 unid.
8) Carvalho	Centrifugação	5 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	11 m ³ /h x 2 unid.
9) Centro	Centrifugação	Desconhecido	Centrifugação	12 m ³ /h x 2 unid.
10) Vista Linda	Centrifugação	4 m ³ /h x 2 unid.	Centrifugação	4 m ³ /h x 2 unid.

Fonte: Elaborado pela equipe de Estudo com base nos dados fornecidos pela SABESP.

6.3 Plano geral do Projeto

O escopo do Projeto será mostrado nas figuras no início deste documento e nas Tabelas 6.22 e 6.23. Para a divisão dos pacotes contratuais, ver Capítulo 14, Seção 14.3.1.

Tabela 6.22 Escopo do Projeto (1/2)

Pacotes contratuais		Lote	Especificações	
CP1	Instalações de redes de esgotos no Norte (Bertioga)	Lote 1 : Ampliação da ETE Vista Linda	Instalações de pré-tratamento	Substituição de equipamentos existentes: 2 x 0,75 kW comportas mecânicas
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da produção: 153 L/seg. para 177 L/seg. Tanques de reação adicionais: 2 unidades (6 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 13 x 6 kW misturadores submersos, 2 x 7,5 kW compressores, 16 difusores de bolha fina, 8 unidades de válvulas telescópicas
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidratação por centrífugas Substituição de equipamento existente: 4 x 3,0 kW bombas de parafuso excêntricas uniaxial, 2 x 5,6 kW bombas de circulação, 2 x 1,5 kW bombas de lodo, 4 x 0,375 kW bombas de água de reuso, 2 x 600 L/h equipamento de dosagem de polímero, 2 x 1200 L/h equipamento de dosagem de polímero, 1 x 11,25 kW desidratação por centrífugas 1 unidade
		Lote 2 : Ampliação da ETE Centro	Instalações de tratamento preliminar	Renovação completa e ampliação das instalações existentes: comportar, conjunto completo de equipamentos de tanque de sedimentação (instalações existentes a serem demolidas)
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da produção: de 127 L/seg. para 183 L/seg. Tanques de reação adicionais: 2 unidades (6 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 8 unidades de válvulas telescópicas
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidratação por centrífuga Substituição do equipamento existente: 2 x 3,75 kW bombas de parafuso excêntricas uniaxiais, 2 x 1,25 kW bombas de água para diferentes usos
		Lote 3 : Ampliação da ETE Costado Sol	Redes de esgoto	Diâmetro 125 - 250 mm, comprimento 34.877 m (incluindo 73 m por propulsão), PVC
			EEE	2 locais
		CP2	Instalações de redes de esgotos na região central (Guarujá e Cubatão)	Lote 1 : Ampliação da ETE Vicente de Carvalho
Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da produção: 153 L/seg. para 307 L/seg. Tanques de reação adicionais: 2 unidades (10 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 15 difusores de ar de bolhas finas x 8 tanques, 24 unidades de válvulas telescópicas			
Tratamento de lodo	Adensador tipo tambor + desidratação por centrifugação Renovação e expansão completa das instalações existentes: instalações de adensamento de lodo, conjunto completo de instalações de desidratação de lodo			
Lote 2 : Ampliação da ETE Casqueiro	Instalações de pré-tratamento			Renovação completa e ampliação das instalações existentes: comportar, conjunto completo de equipamentos de tanque de sedimentação (instalações existentes a serem demolidas)
	Tratamento biológico			Lodo ativado por batelada, aumento da produção: de 78 L/seg. para 185 L/seg. Tanques de reação adicionais: 2 unidades (6 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 16 difusores de bolhas finas x 4 tanques, 8 misturadores submersos 8,2 kW x 8 unidades, 8 unidades de válvulas telescópicas 185
	Tratamento de lodo			Adensamento tipo filtro + desidratação por centrifugação Substituição completa das instalações existentes: instalações de adensamento de lodo e instalações de desidratação de lodo
CP3	Sistemas de esgotos no Sul - 1 (Cidade de Mongaguá)	Lote 1 : Ampliação da ETE Bichoro	Instalações de tratamento preliminar	Substituição do equipamento existente: 1 x comporta mecânica
			Tratamento biológico	Substituição dos reatores existentes: 16 unidades de válvulas telescópicas, misturadores submersos de 16 x 3 kW, bombas de espuma de 2 x 0,75 kW, bombas parafuso de 4 x 5,6 kW Bombas de parafuso excêntricas uniaxial 2 x 2,24 kW excêntricas uni-axiais
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidratação por centrifugação (troca do sistema de filtro prensa) Substituição de equipamentos existentes: 2 unidades de dosagem de polímeros de 2 x 2,1 kW, 2 unidades de desaguamento centrífugo de 15,25 kW
		Lote 2 : Ampliação da ETE Barigui	Instalações de pré-tratamento	Substituição dos equipamentos existentes: 1 x 0,55 kW de rosca transportadora, 2 x 0,25 kW raspadores de sedimentos, 2 x 0,75 kW separadores de areia, 2 x 0,55 kW grades mecânicas.
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da capacidade de processamento: de 149 L/seg. para 279 L/seg. Tanques de reação adicionais: 4 unidades (10 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 60 difusores de bolhas finas, 12 unidades de válvulas telescópicas
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidratação por centrifugação Renovação e expansão completa das instalações existentes: instalações de adensamento de lodo, conjunto completo de instalações de desidratação de lodo
CP4	Instalações de redes de esgotos no sul - 2 (zona de tratamento Anchieta, Itanhaém)	Lote 1 : Ampliação da ETE Anchieta	Instalações de tratamento preliminar	Renovação completa e ampliação das instalações existentes: comportas, conjunto completo de equipamentos de tanque de sedimentação (instalações existentes a serem demolidas)
			Tratamento biológico	Sistema UNITANK, aumento da produção: de 93 L/seg. para 329 L/seg. Tanques de reação adicionais: 3 unidades (6 unidades no total)
			Tratamento de lodo	Adensamento tipo correia + desidratação por centrifugação Substituição do equipamento existente: 1 x 1,5 kW bomba uniaxial excêntrica, 1 x 5,5 kW desidratação por centrifugação, 3 x 0,56 kW bombas dosadoras (adensadoras), 3 x 0,56 kW bombas dosadoras (desaguadores), 2 x 0,5 kW adensadores mecânicos de lodo
		Lote 2 : Reabilitação das instalações de coleta de esgoto na área de tratamento Anchieta	Redes de esgoto	Diâmetro 150 - 500 mm, comprimento 45.171 m (incluindo 136 m por MND), PVC
			EEE	9 locais

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo

Tabela 6.23 Escopo do Projeto (2/2)

Pacotes contratuais		Lote	Especificações	
CP5	ETA no sul - 3 (área de tratamento de Guapiranga, Itanhaém)	Lote 1 : Ampliação da ETE Guapiranga	Instalações de tratamento preliminar	Renovação do equipamento existente: 2 x 1,65 kW roscas transportadoras, 2 x 0,25 kW coletores de sedimentos
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento de capacidade: de 223 l/s para 362 l/s Misturador submerso: 9,4 kW x 12 unidades, compressor: 4,125 kW x 2 unidades, Bombas de parafuso excêntricas uniaxiais: 1,1 kW x 2 unidades, difusor de bolhas finas: 896 poros x 3 camadas, 16 unidades de válvulas telescópicas
			Tratamento de lodo	Adensamento tipo tambor + desidratação por centrifugação Renovação de equipamentos existentes: 2 x 3,75 kW espessadores mecânicos de lodo, 3 x 5,63 kW bombas de parafuso excêntricas uniaxiais, 3 x 2,25 kW bombas de parafuso excêntricas uniaxiais, 2 x 0,75 bombas de água para diversos usos, 2 x 11 kW centrifugas de desaguamento, 4 x 0,22 kW unidades de dosagem de polímeros, 36 difusores de ar de bolha grossa, 1 x 5,6 kW bombas centrifugas 2 unidades
		Lote 2 : Reabilitação das instalações de coleta de esgoto na área de tratamento Guapiranga	Redes de esgoto	Diâmetro 150 - 400 mm, comprimento 12.718 m (dos quais 197 m por MND)
		EEE	5 locais	
CP6	Instalações de esgoto no Sul - 4 (áreas de tratamento P1 e P2 no Peruíbe)	Lote 1 : Ampliação da ETE P1	Instalações de tratamento preliminar	Substituição do equipamento existente: 2 x 0,75 kW decantadores de areia, 2 x 0,75 kW separadores de areia, 2 x 0,55 kW grades mecânicas
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da produção: 143 L/seg. para 318 L/seg. Tanques de reação adicionais: 3 unidades (6 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 6 misturadores submersos de 14,9 kW, 30 difusores de ar de blhas finas, 12 unidades de válvulas telescópicas
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidrator centrifugo Substituição de equipamentos existentes: várias bombas
		Lote 2 : Ampliação da ETE P2	Instalações de tratamento preliminar	Substituição de equipamentos existentes: 2unid x 0,75 kW decantadores de areia, 2unid x 0,75 kW separadores de areia, 2unid x 1,1 kW comportas de passagem
			Tratamento biológico	Lodo ativado por batelada, aumento da produção: 91 L/seg. a 190 L/seg. Tanques de reação adicionais: 2 unidades (4 unidades no total) Substituição de reatores existentes: 52 difusores de ar de bolhas finas, 12 unifs de telescopic valve
			Tratamento de lodo	Adensamento por gravidade + desidrator centrifugo (sem substituição de equipamentos existentes ou novos equipamentos)
Lote 3 : Reabilitação das instalações de coleta de esgoto na área de tratamento P2	Redes de esgoto	Diâmetro 150 - 250 mm, extensão 39.709 m (todas valas abertas), PVC		
		EEE	13 locais	
CP7	Expansão e reforço das instalações de transmissão e distribuição de água no Sul (nos municípios de Peruíbe e Praia Grande)	Lote 1 : Instalação da extensão da rede de distribuição de água Peruibet	Adutora Trecho10	DI 250 mm, extensão 1.594,05 m
				DI 200 mm, extensão 1.876,94 m
				DI 150 mm, extensão 3.709,01 m
			Adutora Trecho11	DI 400 mm, extensão 7.556,16 m
				DI 350 mm, extensão 2.424,16 m
				DI 300 mm, extensão 1.275,68 m
		Lote 2 : Construção da instalação de reforço de distribuição de água de Praia Grande (Tubos de transmissão e distribuição de água)	Adutora Trecho12	SP D900mm, extensão 1.220 m
			Adutora Trecho13	SP D1000 mm, extensão 1.553 m
			Duto de Emergência Trecho14	SP D700mm, extensão 503 m (176 m + 327 m)
			Boqueirão Distrito de distribuição de água Tubulações de água	SP D1000 mm, extensão 10 m DI D600 mm, extensão 1.779 m DI D500 mm, extensão 1.296 m DI D400 mm, extensão 1.912 m DI D300 mm, extensão 2.459 m uPVC D200 mm, extensão 1.922 m uPVC D100 mm, extensão 1.094 m
		Lote 3 : Construção da instalação de reforço da distribuição de água da Praia Grande (reservatório e EEE Boqueirão)	Reservatório	10.000 m ³ x 2 = 20.000 m ³ , concreto armado, montado no solo
			Estação Elevatória de Água Tratada para distribuição	Q914 L/s x H24 m, 280 kW x 3 unidades (incluindo 1 unidade de reposição), bomba de dupla sucção
			Estação elevatória de Água Tratada para transposição emergencial para região Central	Q250 L/s x H54 m, 160 kW x 3 (incluindo 1 reserva), bombas de dupla sucção

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

6.4 Levantamento das tecnologias japonesas aplicáveis ao projeto

Neste estudo, foram avaliadas as tecnologias japonesas aplicáveis ao projeto, incluindo depoimentos com as empresas japonesas. A seguir, uma visão geral das recentes tendências tecnológicas no Japão e as tecnologias nas áreas que foram incluídas nas especificações especiais deste Estudo.

Entretanto, como resultado do Estudo, não há nenhuma tecnologia japonesa a ser aplicada a este Projeto. As razões para isto são as seguintes: (1) as estações de tratamento de esgoto neste projeto não requerem tratamento avançado ou controle de operação; (2) a área alvo não tem muitas necessidades para o uso de lodo e está em uma fase em que a prioridade está sendo dada à expansão do tratamento de esgoto em vez do uso de lodo; (3) o escopo da implementação do sistema de coleta de esgoto é limitado e não é um projeto que pode ser ligado a um sistema de gerenciamento geral, como um registro ou diagnóstico de deterioração; e (4) o monitoramento da qualidade da água em corpos de água públicos é feito com frequência inferior a uma vez por mês e vários itens são medidos em um laboratório; e (4) o monitoramento da qualidade da água em corpos de água públicos não é compatível com a medição automática⁵, pois é necessário medir vários itens em um laboratório menos de uma vez por mês.

Entre as tecnologias discutidas, os equipamentos de monitoramento da qualidade da água continuarão a ser considerados para as aplicações em programas de monitoramento da qualidade de água do mar.

(1) Tendências tecnológicas recentes no Japão

No Japão, nos últimos anos, os setores público e privado têm trabalhado em conjunto para desenvolver tecnologias que atendam às condições locais de construção, para melhorar o ambiente com o uso de tecnologias novas, muitos projetos de tratamento de esgoto estão utilizando tecnologia de tratamento por membranas, a manutenção de dutos e projetos de renovação utilizando tecnologia não destrutiva, as estações de bombeamento de pequeno porte têm sido implementados para projetos que levam em conta locais em desenvolvimento com poucos espaços e as condições de tráfego. Também possuem pontos fortes como baixo custo de vida útil (Life cycle cost) centrado principalmente em termos de eficiência energética, facilidade de manutenção e gerenciamento. Entretanto, as vantagens da tecnologia japonesa não são totalmente compreendidas, como resultado, há uma tendência para a competição por preços nos mercados estrangeiros, as empresas japonesas são incapazes de demonstrar sua competitividade no mercado global onde a consciência de custos é severa, apesar de possuírem tecnologia avançada.

O Ministério da Terra, Infraestrutura, Transporte e Turismo (MLIT) está promovendo mais inovações tecnológicas em resposta a tais circunstâncias no exterior e nas circunstâncias domésticas, tais como o contínuo declínio populacional nas áreas rurais, a restrição das finanças municipais, o envelhecimento das instalações nas áreas urbanas e o clima anormal. As principais tecnologias demonstradas no projeto B-DASH são apresentadas a seguir (Tabela 6.24).

⁵ Vide 10.1.3.

Tabela 6.24 Principais temas do projeto MLIT B-DASH

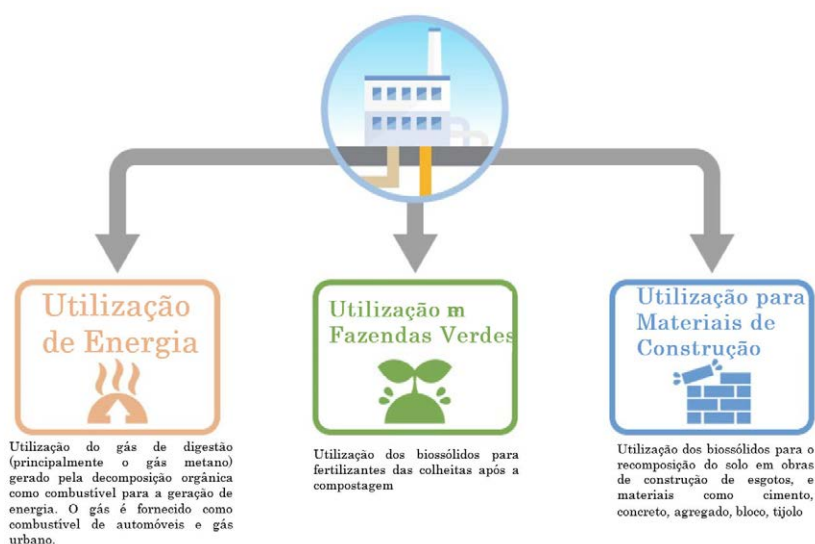
Área técnica	Temas
Utilização de lodo de esgoto	Conversão de lodo de esgoto em combustível sólido, fertilizante, remoção e recuperação de fósforo, geração de energia de biomassa etc.
Tratamento de esgoto	Remoção de nitrogênio, tratamento de esgoto com economia de energia, controle de operação baseado em TIC, downsizing etc.
Gerenciamento de dutos / instalações	Sistemas de gerenciamento de galeria, diagnóstico de deterioração de galerias e equipamentos, gerenciamento de instalações baseado em TIC, etc.
Medidas de controle de inundação	Soluções de inundação baseadas em TIC, soluções de inundação urbana (soluções de chuva forte localizada)
Medidas de controle de infiltração	Detecção de anormalidade em tubos por IA
Outros	Uso térmico do esgoto, água de reuso

Fonte: Equipe de Estudo baseada na lista de projetos B-DASH do Ministério da Terra, Infraestrutura, Transporte e Turismo

O Apêndice 6.3 resume os resultados das pesquisas realizadas com empresas que possuem as tecnologias listadas na tabela acima.

(2) Tecnologia para o uso eficaz do lodo

Esta seção apresenta as melhores práticas japonesas e exemplos de tecnologias japonesas para métodos de tratamento de lodo, incluindo medidas efetivas de utilização (geração de energia, produção de fertilizantes etc.) que levam em conta o conceito de uma economia baseada na reciclagem. Como mostrado na Figura 6.10, a utilização efetiva do lodo no Japão pode ser amplamente dividida em (1) utilização de energia (utilização de gás de digestão etc.), (2) utilização de terras verdes/agrícolas (o lodo desidratado é transformado em composto e utilizado como fertilizante), e (3) utilização de material de construção (utilização de lodo seco e lodo incinerado).



Fonte: Site da Associação Japonesa de Empresas de Esgotos.

Figura 6.10 Utilização efetiva do lodo de esgoto

1) Utilização eficaz do gás de digestão de lodo

Uma das melhores práticas entre elas é o uso eficaz do gás de digestão de lodo. Algumas ETEs possuem tanques de digestão de lodo para reduzir e estabilizar o volume de lodo, 19 ETEs em todo o Japão

utilizam gás digestor, principalmente metano, produzido pela decomposição orgânica do lodo, como combustível para a geração de eletricidade e distribuir o excedente de eletricidade para as áreas adjacentes. Em muitas ETES, o gás é usado como combustível para as caldeiras de aquecimento nos tanques de digestão. (Uma visão geral da refinação de biogás e a conversão para gás de cidade em Kobe City que é apresentada no Apêndice 6.3)

2) Utilização eficaz do lodo seco

Uma empresa que lida com secadores de lodo apresentou o uso efetivo do lodo seco descarregado de secadores de lodo como matéria-prima para o cimento. Entretanto, parece não haver problema (necessidade de redução do volume de lodo), como a falta de espaço no aterro para o lodo desidratado nas ETES existentes, portanto, a possibilidade de instalação de um secador de lodo é baixa. Além disso a possibilidade de enviar o lodo seco para uma planta de cimento próxima também seria um problema importante.

(3) Sistema de monitoramento da qualidade da água

Na área de monitoramento de qualidade da água, os fabricantes japoneses incluem a Horiba Advanced Techno Ltd. que possui equipamentos de medição automática da qualidade da água, e a Yokogawa Solution Service Ltd. que possui vários tipos de equipamentos e sistemas de medição da qualidade da água para transferência e processamento de dados de medição. A Horiba Advance Techno Ltd. entregou à SABESP, no período de novembro de 2020 a abril de 2021, equipamentos de monitoramento da qualidade da água, também forneceu medição automática de poluentes orgânicos (medidores de UV) que podem medir a concentração equivalente⁶ de COD usando uma fórmula de correlação nos principais rios do "Projeto de Descpoluição do Rio Tietê" em São Paulo (capital próprio). Além disso, foram instalados opcionalmente medidores de oxigênio dissolvido (DO) e de sólidos em suspensão (SS). Neste caso, o sistema não tem a capacidade de enviar sem fio os dados medidos automaticamente para a ETE ou para a sede da SABESP, mas tal sistema poderia ser desenvolvido através da instalação de equipamentos Wifi no local. Também é importante considerar os métodos das instalações e as medidas de prevenções contra roubos de acordo com o ponto de monitoramento.

Em sinergia com este projeto, a SABESP iniciou o monitoramento regular da qualidade da água nos estuários, canais naturais e águas dos rios que desembocam na Baía de Santos. Entretanto, a frequência das medições é apenas uma vez por mês na maioria dos locais, e os itens a serem medidos incluem temperatura da água, pH, turbidez, DQO, assim como óleo, pesticidas, metais e muitos outros itens que precisam ser medidos em um laboratório. Portanto, não há necessidade dos sistemas de medição automática on-line e de transferência de dados dos fabricantes japoneses. No futuro, na medida em que a SABESP determinar como utilizar os dados de monitoramento, por exemplo, quando a DQO for medida automaticamente em tempo real, haverá a possibilidade de utilização dos produtos dos fabricantes japoneses, se necessário. (Detalhes dos produtos dos fabricantes japoneses são mostrados no Apêndice 6.3, e o monitoramento da qualidade da água pela SABESP é mostrado em 10.1.3)

⁶ A DBO também pode ser convertida como um valor de referência, embora com menos precisão

Capítulo 7 Projeto resumido

7.1 Adutoras e redes de distribuição de água

Os desenhos esquemáticos de projeto para as tubulações de transmissão e distribuição de água deste estudo são mostrados no Apêndice 7.1 ao Apêndice 7.3 e o resumo do projeto é apresentado abaixo.

7.1.1 Redes de distribuição de água

(1) Material da tubulação

Os materiais utilizados nas adutoras e redes distribuição são apresentados na Tabela 7.1 abaixo. Para tubulações de distribuição de pequeno diâmetro, será utilizado policloreto de vinila rígido (uPVC); para tubulações de 300 mm em diante, será utilizado ferro dúctil (DI), que têm alta resistência e resistência ao impacto; para tubulações acima de 700 mm, será utilizado aço como material, cujo custo é superior àqueles de ferro dúctil. As tubulações, juntas, válvulas e revestimento interno e externo devem estar de acordo com as normas NBR e ISO pertinentes.

Tabela 7.1 Materiais das tubulações de água utilizadas no projeto

Utilização	Diâmetro (mm)	Material da Tubulação	Rotas e Tubulações	
Adutoras de água tratada Transposição emergencial	700 -1.000	Tubulação de Aço (SP)	Adutora de transmissão de Praia Grande para Reservatório do Boqueirão Transposição emergencial para o sistema Central	Trecho 12, 13, 14
Adutoras para distribuição de água	150 – 400	Tubulação de ferro dúctil (DI)	Adutoras de prolongamento da rede de distribuição em Peruíbe	Trecho 10, 11
Redes de distribuição de água	100 – 200	Tubulação de PVC rígido (uPVC)	Redes de distribuição em Praia Grande	Reforço de rede de distribuição do Boqueirão
	300 – 600	Tubulação de ferro dúctil (DI)		
	1.000	Tubulação de Aço (SP)		

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Espessura mínima de cobertura do solo

A camada mínima de cobertura do solo para tubulações de água é de 1,35 m sob vias pavimentadas e 1,45 m sob vias não pavimentadas. Entretanto, muitas seções têm uma cobertura de solo de mais de 3m para desvio de estruturas existentes e objetos enterrados.

(3) Inspeção do traçado das tubulações

Nesta pesquisa, o levantamento do traçado para as tubulações planejadas (gravação de vídeo passando pela rota planejada por veículo) foi realizado pela pesquisa de reconhecimento de campo. A pesquisa

abrangeu todas as tubulações de água e a rede de distribuição. Após análise dos vídeos produzidos, verificou-se que não havia obstáculos que dificultassem significativamente a instalação das adutoras de água e nenhuma via extremamente estreita que tornasse difícil suas instalações.

(4) Instalações auxiliares

As seguintes instalações auxiliares devem ser providenciadas para as adutoras de transmissão e distribuição. As tubulações de ferro dúctil e de PVC rígido a serem unidas por juntas devem ser cobertos com concreto protetor para evitar recalque, e suas formas devem ser baseadas nos desenhos padrão da SABESP.

- Válvulas de ar (ventosas) devem ser instaladas na parte convexa das adutoras de transmissão e distribuição de água;
- Válvulas de descarga nos rebaixos das adutoras de água;
- Válvulas para derivação nos pontos de entrega de água para a rede de distribuição.

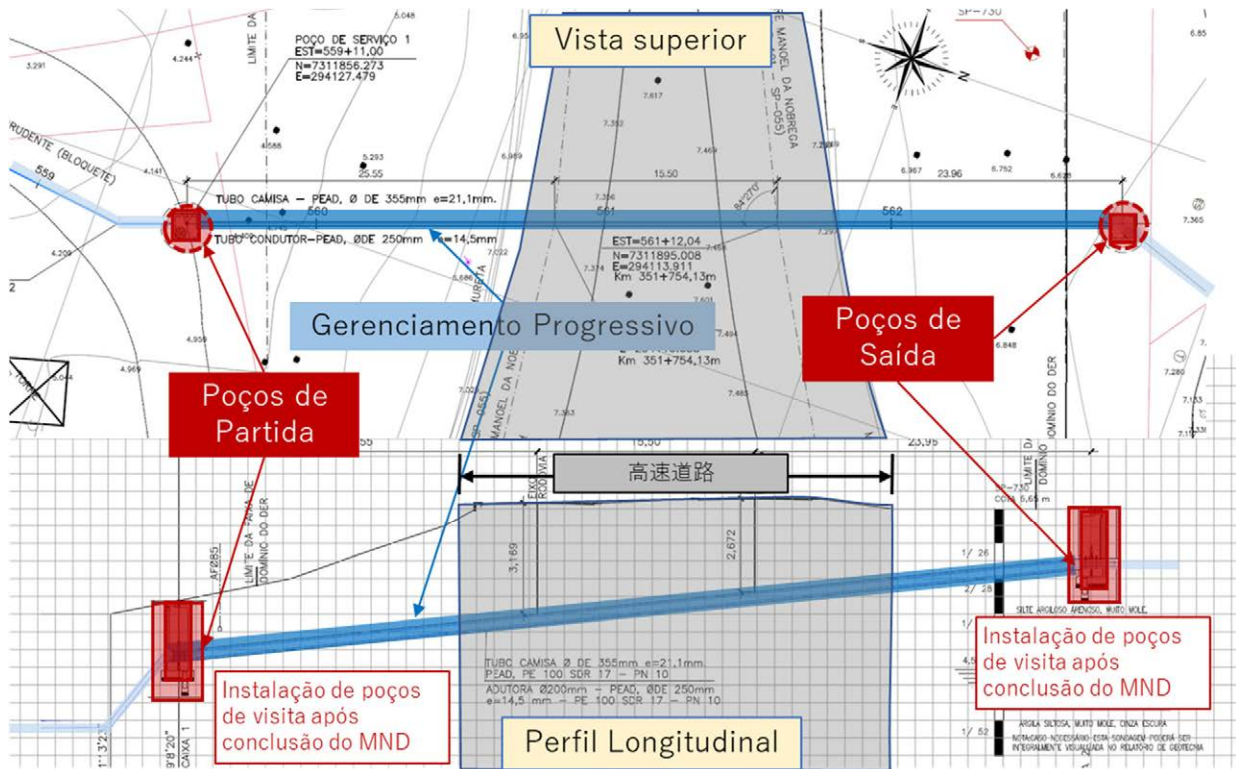
(5) Condições do solo

Com base em dados anteriores e nos resultados da investigação geotécnica realizada neste estudo, foram identificadas as seguintes condições do solo no local das tubulações de transmissão e distribuição. A escavação requer o uso de escoras de retenção e bombas de drenagem em quase todos os lugares. Apesar disso, o solo não é tão macio que sejam necessárias medidas especiais para as tubulações e equipamentos auxiliares.

- A camada superficial é um solo arenoso com cerca de 1,0m de espessura;
- Localmente, uma camada de argila macia (aluvião) é encontrada sob a camada superficial;
- A camada arenosa sob a camada de argila é consolidada e compacta, mas o restante da camada é macia e não se encontra consolidada.
- O nível das águas subterrâneas é detectado em quase todas as seções, com profundidades que variam de 0,5 a 3,0m.

(6) Método não destrutivo

Na travessia de rios, ferrovias, rodovias etc., o método não destrutivo será utilizado para implantar a tubulação sem escavação. Para o método não destrutivo, um tubo “camisa” de diâmetro maior do que a tubulação de água é utilizado. A tubulação de água é inserida após a instalação do tubo camisa. A distância entre a rodovia e a tubulação deve ser de pelo menos 1,5 m do topo da tubulação e, no caso de rios, geralmente a pelo menos 2 m do leito do rio. A Figura 7.1 mostra um plano e uma seção longitudinal dos trabalhos de método não destrutivo na travessia da rodovia. Para a aplicação do método não destrutivo, consulte o Capítulo 8, Seção 8.1.2.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

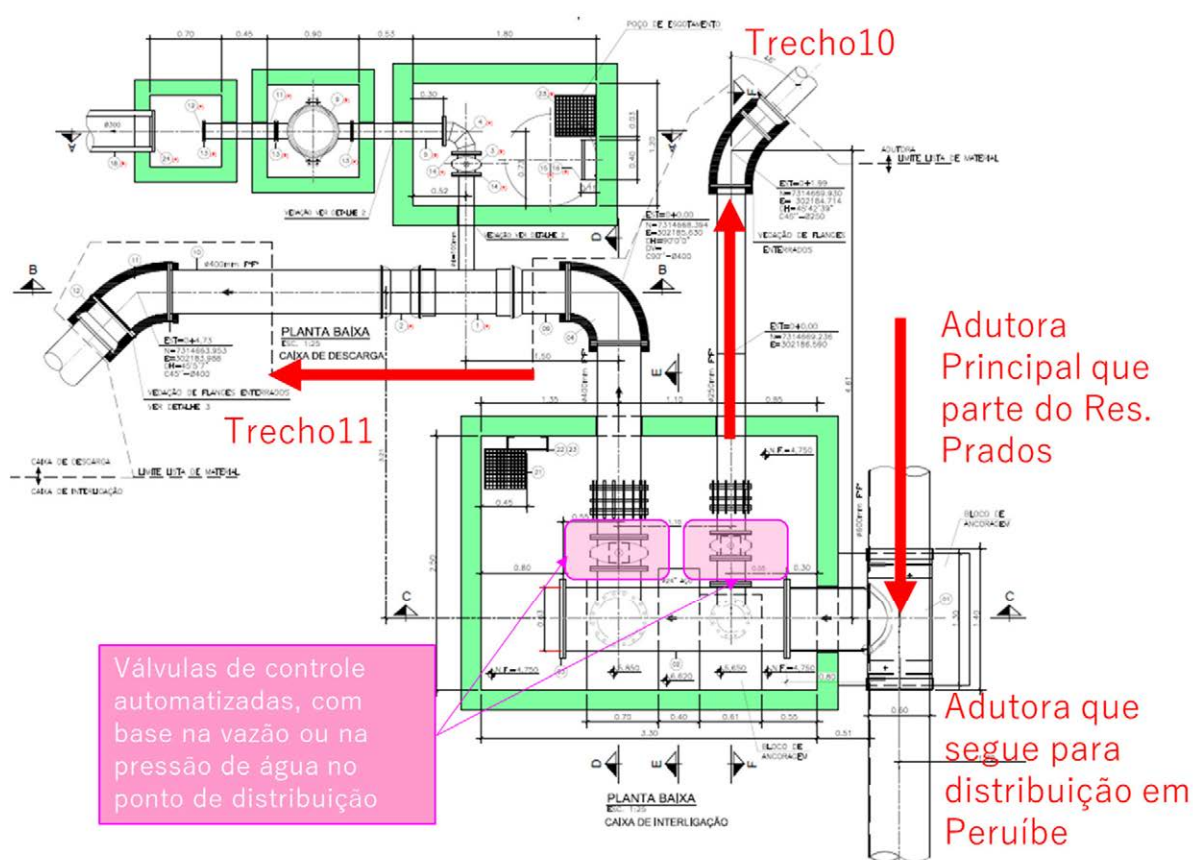
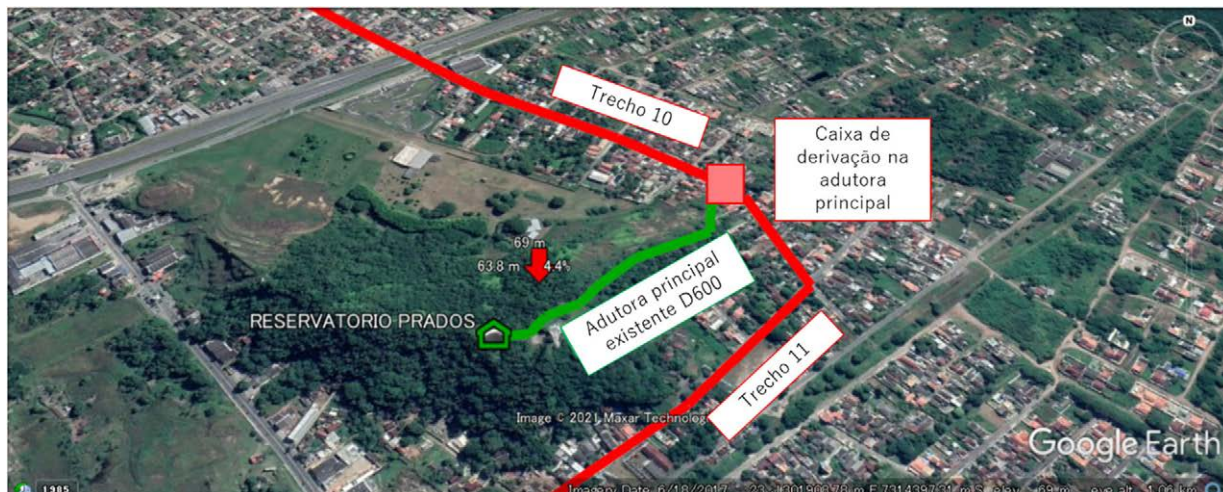
Figura 7.1 Visão geral das obras em método não destrutivo no trecho de travessia de rodovia

7.1.2 Trechos a partir da adutora de água existente

O Trecho 10 e o Trecho 11, que prolongam o alcance da distribuição de água em Peruíbe, se ramificarão da adutora principal existente (D600) que parte do Reservatório Prados para o setor de distribuição de Peruíbe. Essa adutora segue descendente na encosta, onde se encontra o Reservatório Prados até a rede de distribuição de Peruíbe, onde será construída a caixa de derivação mostrada na Figura 7.2.

Nesta junção, a água do reservatório de Prados será desviada em três direções, incluindo a rede de distribuição existente. O plano existente da SABESP não fornece detalhamento do controle de fluxo. Durante este estudo, também foi feito questionamento à SABESP sobre o método de operação de distribuição de fluxo, no entanto, não foi obtido posicionamento a esse respeito. Neste estudo, é difícil sugerir um método de controle específico para a rede de distribuição, uma vez que não estão disponíveis informações sobre a rede de distribuição, além daquela existente, e também informações sobre a pressão da água na rede. Portanto, espera-se que a concepção seja apresentada no plano diretor, que está atualmente em revisão, e que o método de controle específico seja considerado no projeto executivo, que também está em implementação.

Neste estudo, as válvulas de controle de vazão para o Trecho 10 e o Trecho 11, das três linhas mostradas na Fig. 7.2, são assumidas como válvulas motorizadas, e o grau de abertura da válvula seria automaticamente ajustado de acordo com a pressão ou vazão da tubulação a jusante.

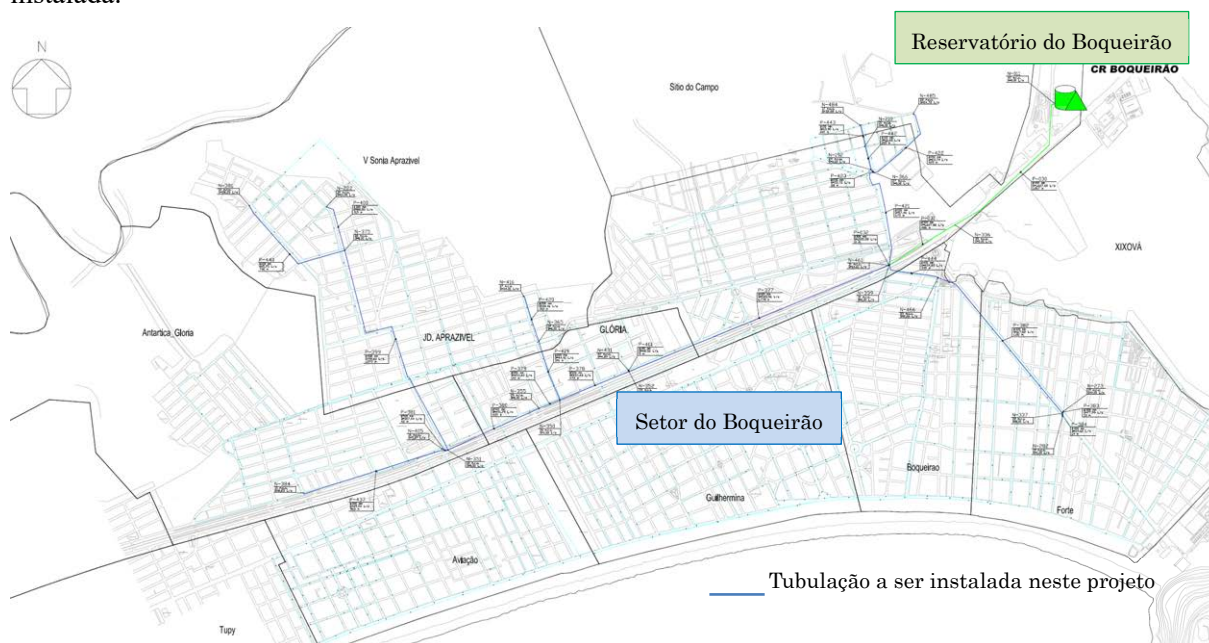


Fonte: Estudos e Projetos Básicos e Executivos das Ampliações da Reservação e da Adução de Água Tratada nos Municípios de Itanhaém e Peruíbe - Região Metropolitana da Baixada Santista (2018).

Figura 7.2 Caixa de derivação dos Trechos 10 e 11 na adutora existente para distribuição em Peruíbe.

7.1.3 Rede de distribuição e tubulações do Setor de Abastecimento de Água do Boqueirão

A Figura 7.3 apresenta a localização das tubulações de distribuição a serem instalados no setor de abastecimento de água do Boqueirão. As tubulações de água a serem instalados neste projeto aumentarão a quantidade de água distribuída e melhorarão a pressão da água, reforçando a rede de distribuição já instalada.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos materiais fornecidos pela SABESP.

Figura 7.3 Tubulações de distribuição no setor de abastecimento de água do Boqueirão a serem instalados no projeto.

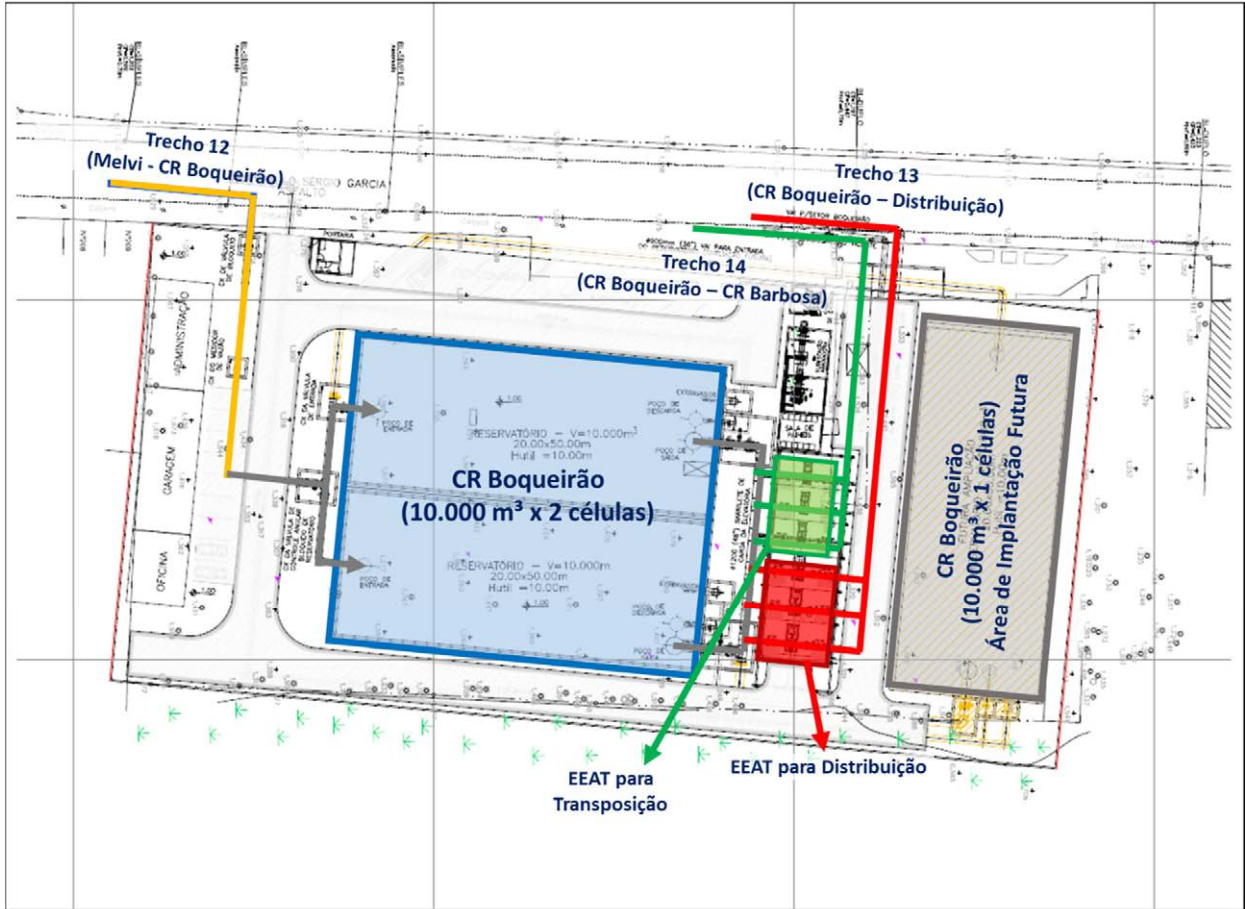
7.2 Reservatório de distribuição de água e estações elevatórias de água tratada

Os desenhos esquemáticos do reservatório de distribuição e das estações elevatórias deste estudo são mostrados no Apêndice 7.1 e um esboço dos desenhos é apresentado abaixo.

7.2.1 Layout das Instalações

O projeto envolve a construção de um centro de reservação do Boqueirão e de uma estação elevatória de água tratada para aumentar a capacidade de distribuição de água do setor de abastecimento de água do Boqueirão. Como mostrado na Figura 7.4, o centro de reservação do Boqueirão receberá e armazenará a água proveniente do centro de reservação Melvi. A partir daí, a estação elevatória de água tratada a bombeará para a rede de distribuição no Boqueirão. Além disso, uma estação elevatória de caráter emergencial também será utilizada para enviar (transpor) água para o Sistema Central.

Duas células de reservação irão armazenar um total de 20.000 m³ de água tratada. Para o futuro, está prevista a construção de uma célula adicional de 10.000 m³, resultando em uma capacidade total de armazenamento de 30.000 m³.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos materiais fornecidos pela SABESP.

Figura 7.4 Visão Geral do Layout do Centro de Reservação e estações elevatórias de água do Boqueirão

7.2.2 Projeto do Centro de Reservação

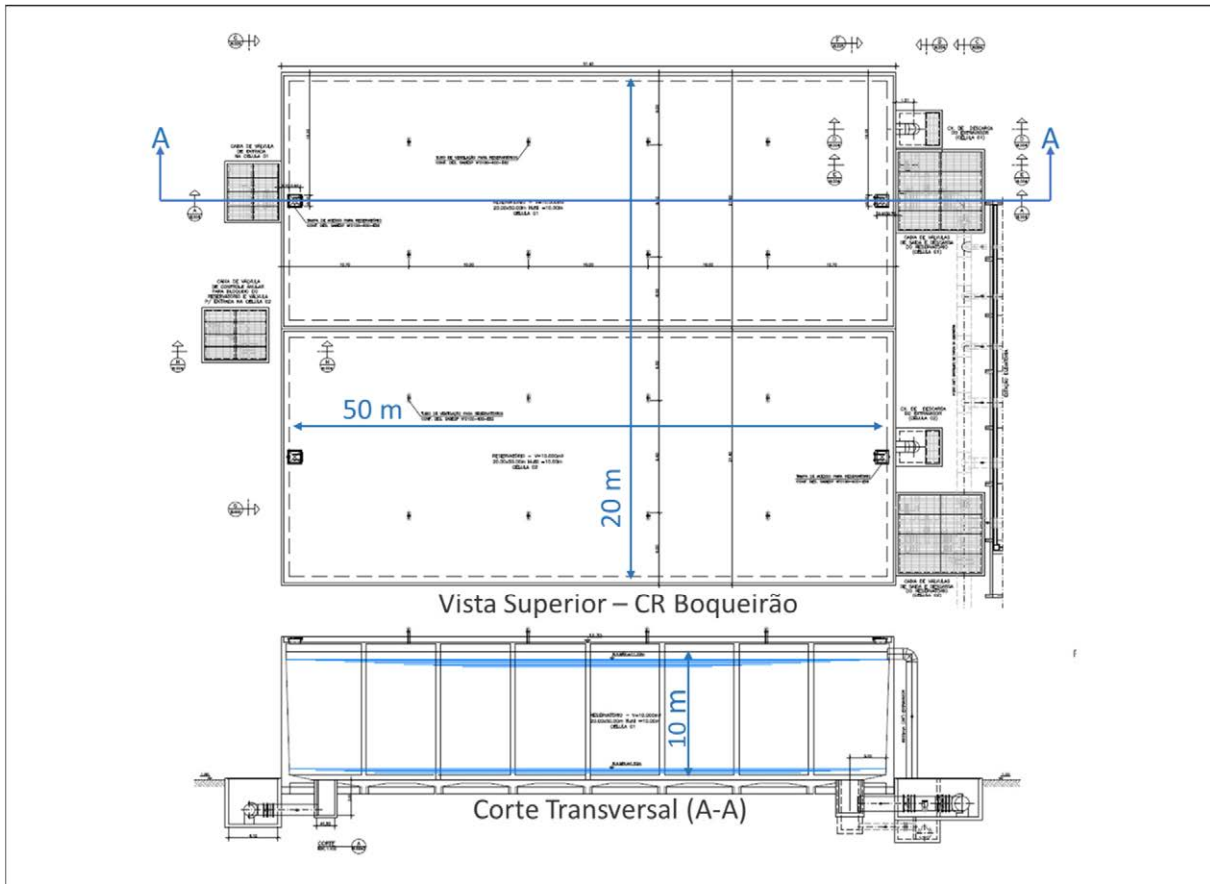
A figura 7.5 apresenta um desenho geral da estrutura do centro de reservação do Boqueirão, que consiste em estrutura de concreto armado apoiada no solo com as dimensões: 50m de largura x 20m de comprimento x 10m de profundidade efetiva.

Devido à alta densidade populacional e ao alto custo unitário dos terrenos na área de Boqueirão, há uma quantidade limitada de terrenos não utilizados e vazios sobre os quais é possível construir um centro de reservação com capacidade de 30.000 m³. As áreas verdes, incluindo aquelas ocupadas por vegetação florestal não utilizadas, estão sujeitas a rigorosas restrições ambientais. Normalmente, a altura dos reservatórios apoiados em solo é limitada a um máximo de 6 m, levando em conta os métodos de concretagem, vazamento das juntas e fissuras no concreto. Entretanto, a fim de fazer uso efetivo do limitado terreno disponível, a altura dos reservatórios é 10m, acima do usual.

O projeto da estrutura da fundação com base na investigação geotécnica será realizado no projeto executivo em elaboração, e os resultados da investigação do solo conduzida neste estudo indicam que o tipo de fundação a ser utilizada é a fundação de estacas.

Como a pressão da água exercida sobre o solo é mais alta do que o normal, é necessário projetar e construir uma estrutura suficientemente forte por meio de cálculos estruturais adequados. No projeto

elaborado pela SABESP, devido aos componentes das paredes inferiores e laterais serem mais espessos, é recomendado que a análise de fissuras por tensão de temperatura seja realizada com um componente de concreto maciço, e que sejam consideradas a adição de mistura ao concreto, a instalação de juntas anti-fissuras e a disposição de armaduras de reforço. Além disso, é necessário um controle minucioso da mistura de concreto e da temperatura no momento da colocação. Recomenda-se que estas medidas sejam tomadas por empresas de construção com capacidade técnica adequada para tanto.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos materiais fornecidos pela SABESP.

Figura 7.5 Vista geral dos reservatórios do Boqueirão

7.2.3 Projeto das Estações Elevatórias de Água

(1) Especificação do equipamento de bombeamento

As bombas de transmissão e distribuição têm as especificações mostradas na Tabela 7.2, conforme resultados do Estudo apresentados no Capítulo 6, Seção 6.1.2. O monitoramento e o controle das bombas serão realizados para os itens listados na Tabela 7.3. A capacidade de recepção requerida para as estações elevatórias do CR Boqueirão é de 1,1 MVA acima da saída das bombas.

Tabela 7.2 Requisitos para o bombeamento de transmissão e distribuição de água para as estações elevatórias do Boqueirão

Aplicação	Pontos Principais	Potência	Número de unidades	Tipo	Controle Operacional
Distribuição no Setor do Boqueirão	914 L/s x 24 m	280 kW	2 (em operação) +1 (reserva)	Bomba Centrífuga Horizontal Bipartida	Controle por pressão na tubulação de distribuição (com controle de frequência por inversor)
Transposição de emergência para o Sistema Central	250 L/s x 50 m	160kW	2 (em operação) +1 (reserva)	Bomba Centrífuga Horizontal Bipartida	Controle por nível de água no reservatório e pressão de água na adutora (sem controle de frequência por inversor)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

Tabela 7.3 Itens de controle e monitoramento para as estações elevatórias de transmissão e distribuição de água do Boqueirão

Localização	Monitoramento	Controle
Poço da Bomba	Nível de água (Máximo maxímorem, Máximo, Mínimo)	—
Bombas	Estado de operação (ligado, desligado) Vazão Indicador de falha	Ligar Desligar Parada de emergência

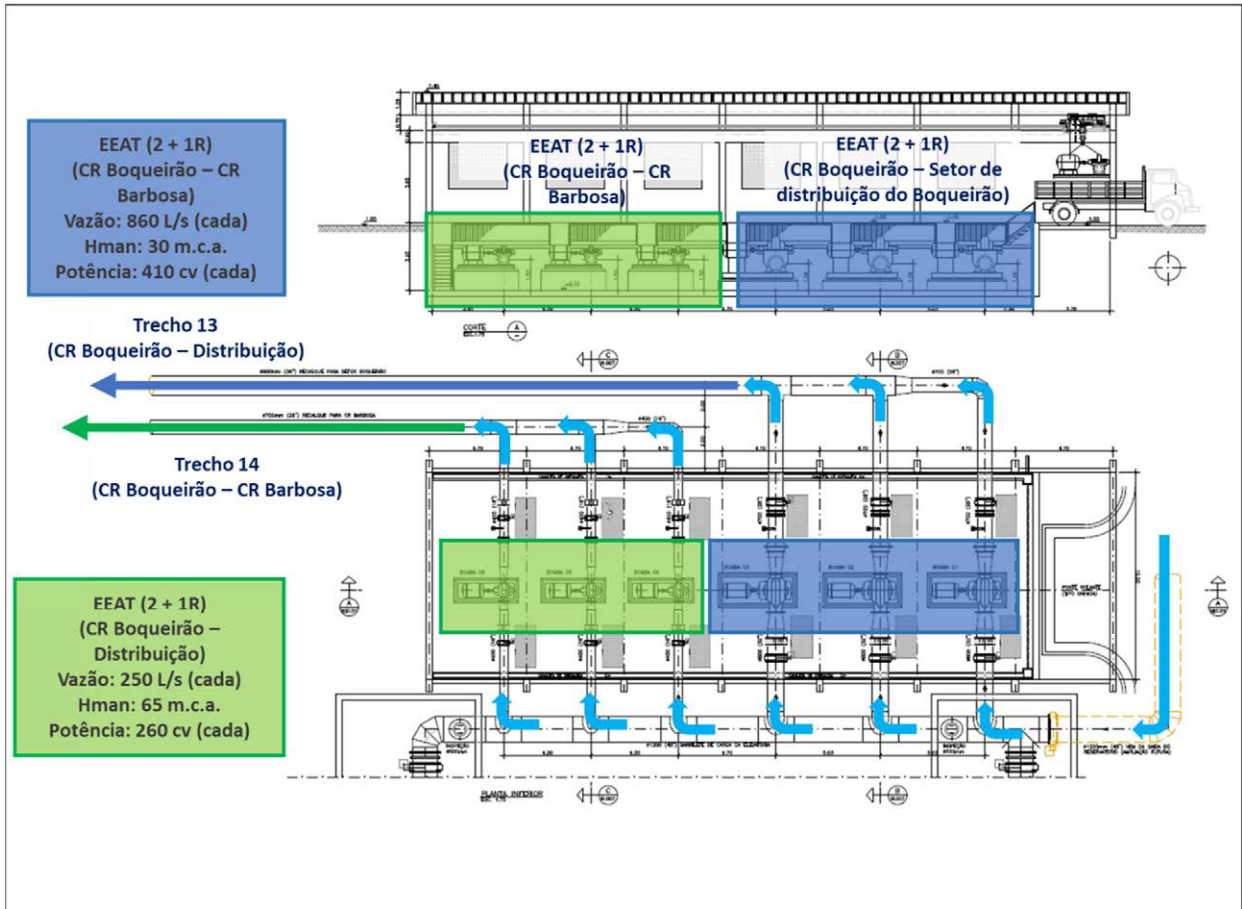
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

Os motores das bombas utilizadas neste projeto devem atender a norma IR3 especificada no regulamento de alta eficiência (NBR17094-1) estabelecida no Brasil, a partir de setembro de 2019. A especificação IR3 é o equivalente da norma de eficiência premium (IE3) (JIS C4034-30), que no Japão se aplica a bombas de 0,75kW a 375kW. No final de 2009, o governo japonês introduziu uma regulamentação para o uso de alta eficiência (IR2) (IE2: equivalente ao JIS 4212) ou superior. Além disso, a regulamentação de alta eficiência de setembro de 2019 aumentou a exigência de eficiência do motor em mais 1% a 2%¹.

(2) Layout das instalações das estações elevatórias

A Figura 7.6 mostra uma visão geral das estações elevatórias.

¹ Há três graus principais de eficiência do motor: eficiência padrão (IE1), alta eficiência (IE2) e eficiência premium (IE3). Um aumento de um grau no código IE resulta em um aumento de eficiência de aproximadamente 1% a 2%.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos com base nos materiais fornecidos pela SABESP.

Figura 7.6 Visão geral das estações elevatórias do Boqueirão

7.3 Instalações de Coleta de Esgoto

Os desenhos esquemáticos para as instalações de coleta de esgoto deste estudo são mostrados no Apêndice 7.2 e o resumo do projeto é apresentado abaixo.

7.3.1 Tubulações de esgoto

A SABESP possui um conjunto de normas, conhecidas como Normas Técnicas NTS-SABESP, que visam orientar os detalhes do projeto, a execução dos trabalhos e a especificação dos materiais a serem utilizados. Outras diretrizes são as especificações técnicas para os serviços de água e esgoto. Os diversos documentos que compõem os projetos executivos para esse projeto foram preparados de acordo com as diretrizes da NTS e orçados de acordo com as especificações técnicas, critérios de custo unitário e critérios de medição.

(1) Critérios de projeto para dutos de esgoto

Os principais padrões de projeto para projetos de esgotamento sanitário são apresentados abaixo. A equipe de pesquisa analisou os diversos desenhos e cálculos integrantes dos projetos executivos em questão e constatou que estavam em conformidade com as normas.

1) Material da tubulação

Tubos de coleta de esgoto: tubos de PVC

Tubos de esgoto: tubos de concreto (diâmetro 400 mm ou mais), tubos PVC, tubos HDPE (diâmetro 350 mm ou menos)

Tubos de condutos sob pressão: tubos de ferro fundido, tubos PEAD, PVC DEFoFo (tubos de PVC reforçados com tubos de ferro fundido)

2) Diâmetro mínimo do tubo (diâmetro interno)

150 mm (próximo ao início da tubulação de coleta de esgoto)

3) Espessura mínima de cobertura do solo

A tabela abaixo mostra as espessuras mínimas de cobertura do solo definidas para cada condição da via de acordo com as diretrizes da SABESP. Deve-se notar que os municípios de Peruíbe, Itanhaém e Bertiooga, que são as cidades-alvo deste projeto, não têm seus próprios padrões mínimos de cobertura do solo.

Tabela 7.4 Espessura mínima de cobertura do solo para diferentes condições de estrada

Tipo de pavimento	Espessura mínima de cobertura de solo (m)
Valas sob passeio	0,80
Valas sob via pavimentada com greide definido por meio-fio e sarjeta	1,00
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,2
Vieira sanitária	0,60

Fonte: SABESP NTS25, 2020.

4) Fundações das tubulações e cobertura de solo

Não há requisitos de material ou espessura para fundações de tubos, mas estes devem ser definidos após verificação com o fabricante do tubo de esgoto. Em geral, são utilizadas fundações de concreto de cerca de 5 cm, como mostrado no Apêndice 7.3. Na área da Baixada Santista, onde o solo macio pode causar recalque significativo de tubos, armações de aço pré-fabricadas e estacas de madeira podem ser usadas como forma de escoramento durante a escavação.

O solo de cobrimento deve ser composto de cascalho ao redor do tubo e solo de boa qualidade desde o topo até o pavimento. O solo não deve conter grandes pedras ou rochas.

(2) Inspeção de traçado das tubulações de esgoto

Neste estudo, o traçado das tubulações planejadas (gravação de vídeo ao percorrer a rota planejada por veículo) foi realizado através de uma pesquisa de reconhecimento de campo. O levantamento abrangeu todas os coletores de tronco, redes coletoras de esgoto, exceto o menor diâmetro de tubo de 150mm, e as rotas planejadas de todas as linhas de recalque. Os resultados do vídeo foram revistos e não foram encontradas obstáculos, trechos onde não há via pública ou vias extremamente estreitas que causariam grandes preocupações à implementação das obras de instalação dos esgotos.

(3) Ligações Domiciliares

A Figura 7.7 mostra um diagrama conceitual de um método típico de conexão domiciliar na área da Baixada Santista (consultar Apêndice 7.4 para outros padrões de conexão.) Há uma caixa de manutenção nas instalações privadas para verificar bloqueios etc., e também uma área de caminho de pedestres onde a conexão pode ser verificada, de onde o tubo de montagem é colocado a uma profundidade rasa, a menos que haja outras obstruções, tais como estruturas enterradas de outras empresas, e a conexão é feita verticalmente com um tubo de curvatura de 90 graus logo acima do tubo de esgoto. A tubulação deve ser conectada verticalmente com um tubo curvo de 90° diretamente acima do esgoto.

De acordo com a NTS 217: 2020, as especificações padrão para material de tubo, diâmetro do tubo de conexão e conexões seladas são especificadas como segue:

1) Material da tubulação

Tubos de PVC ou cerâmica, ou tubos de polietileno corrugado

2) Diâmetro da tubulação de conexão

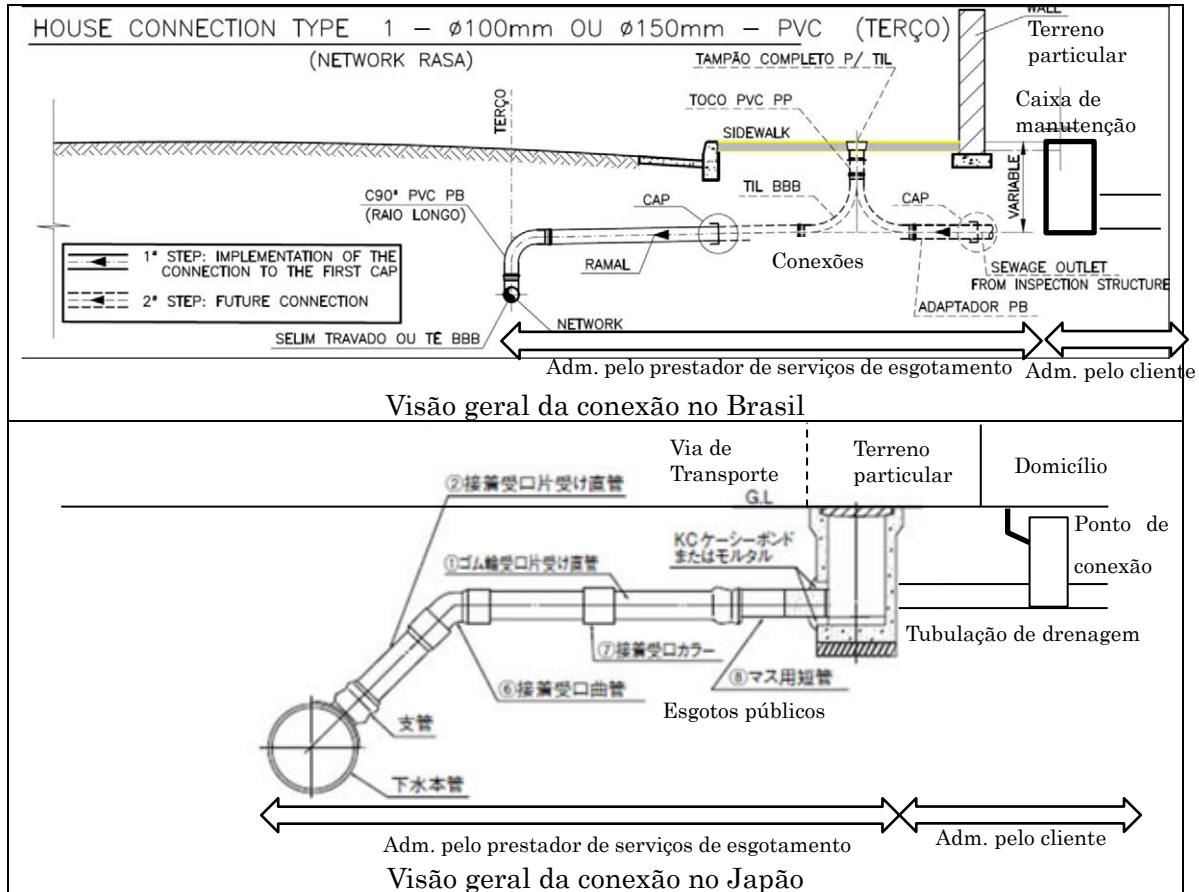
100 mm ou 150 mm (dependendo do consumo de água de cada domicílio)

3) Vedação das conexões

Conexão elástica (anel de borracha), dispositivo de vedação asfáltica (para tubos de cerâmica)

No Japão, por outro lado, como mostrado na Figura 7.7, é comum instalar uma bacia de esgoto próxima ao limite público-privado, aprofundar o tubo de montagem até a profundidade do esgoto na bacia, e depois conectá-lo ao esgoto em um ângulo de 30-45°, garantindo um declive mínimo.

Como regra geral, em ambos os países, as obras de esgoto em vias públicas são construídas às custas da empresa de esgoto, enquanto as obras em terrenos privados são construídas às custas do proprietário da casa. No caso do Brasil, o proprietário paga e administra a conexão com a casa, incluindo a caixa de manutenção, e a empresa de serviços públicos instala a tubulação da conexão à caixa de manutenção até a tubulação de esgoto. Por outro lado, no Japão, devido ao fato de haver muitas valas na beira da estrada, as bacias de esgoto públicas são instaladas no lado privado dentro de 1m do limite público/privado, mas o custo e o gerenciamento das bacias são assumidos pela empresa de esgoto, e o proprietário é geralmente responsável pela instalação e gerenciamento dos tubos de drenagem e bacias de conexão dos banheiros etc. à bacia de esgoto pública.



Fonte: Acima: Diagrama da SABESP complementado pela Equipe de Estudos.

Abaixo: Material de Kubotake complementado pela Equipe de Estudos.

Figura 7.7 Comparação dos sistemas de ligação de esgoto no Brasil e no Japão

(4) Poço de visita

Um desenho geral de uma boca-de-lobo é mostrado no Anexo 7.5. As diretrizes da SABESP para os poços de visita também são apresentadas abaixo.

1) Condições de instalação para poços de visita

No Japão, as caixas de visita são instaladas nas condições e espaçamento necessários, independentemente da profundidade do esgoto. Os poços de visita são instalados sob condições similares às do Japão:

- ① Na interseção de múltiplos tubo de esgoto;
- ② Quando a profundidade da tubulação for superior a 2 m.
- ③ Onde o diâmetro, direção, gradiente, material do cano ou profundidade são alterados.

2) Espaçamento de instalação

Recomenda-se que os poços de visita sejam instalados em intervalos não superiores a 80 m, sendo 100 m o intervalo máximo.

3) Abertura da Boca-de-lobo

600 mm ou 900 mm

4) Diâmetro interno da boca-de-lobo

800 mm, 1000 mm, 1200 mm, 1500 mm

(5) Promovendo a rota do método de trabalho

Como mencionado no Capítulo 5, o método não destrutivo é aplicado em travessias de rios, ferrovias e rodovias. Um diagrama geral das rotas e eixos de método não destrutivo nas passagens rodoviárias é mostrado no Apêndice 7.6. A distância entre a via e o topo da tubulação deve ser de pelo menos 1,5 m, e no caso de um rio, geralmente pelo menos 2 m acima do leito do rio. Para a aplicação do método não destrutivo, consulte o Capítulo 8, Seção 8.1.2.

7.3.2 Estações elevatórias

(1) Condições de projeto

Para estações elevatórias em sistemas de esgoto, a SABESP estabeleceu os critérios de projeto mostrados na Tabela 7.5, que também são utilizados neste projeto.

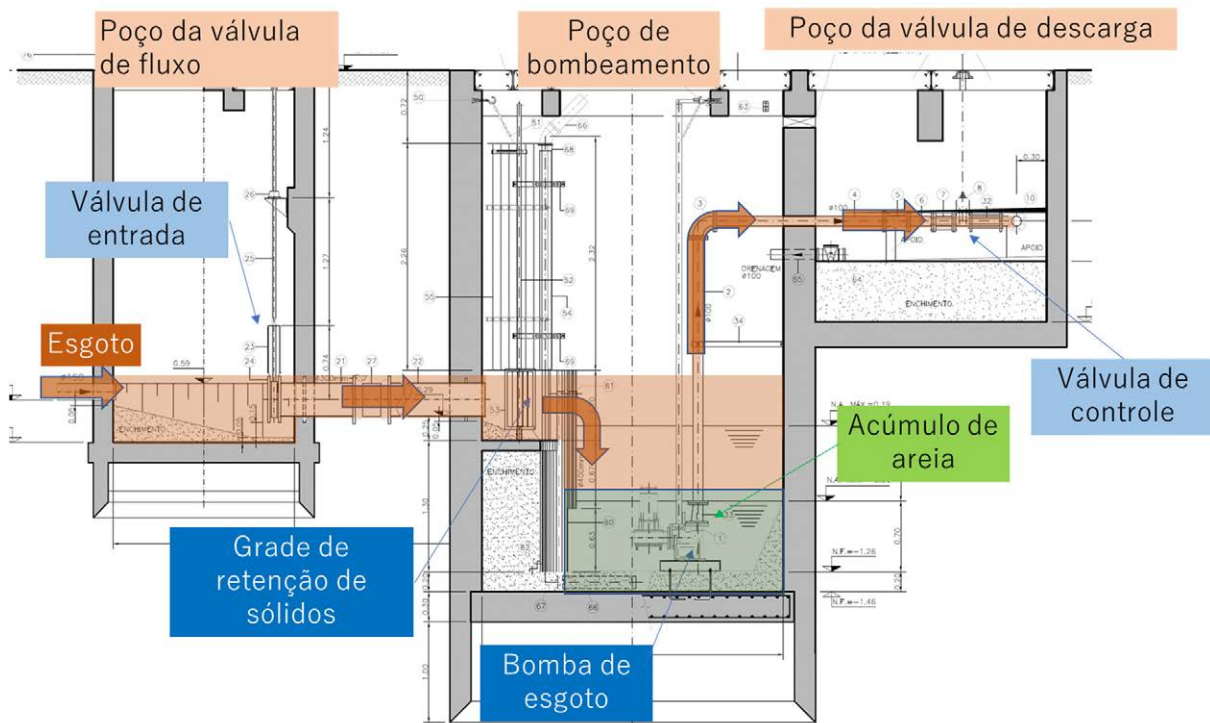
Tabela 7.5 Condições estabelecidas pela SABESP para o projeto da estação de bombeamento

Item	Condições
Tempo de detenção mínimo nos poços das bombas	30 minutos
Número mínimo de bombas	2 bombas (uma reserva)
Tipo de bomba	Bombas submersíveis são recomendadas em áreas propensas a inundações
Velocidade de fluxo na tubulação de entrada para a bomba	0,6~1,5 m/s
Velocidade máxima recomendada para bomba	1.800 rpm
Equipamento de remoção de sedimentos	Grades manuais ou mecânicas, cestos, trituradores, peneiras
Material da tubulação de recalque	FoFo, PEAD, DEFoFo
Velocidade de fluxo na tubulação de bombeamento	0,6~3,0 m/s

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Controle de sedimentos

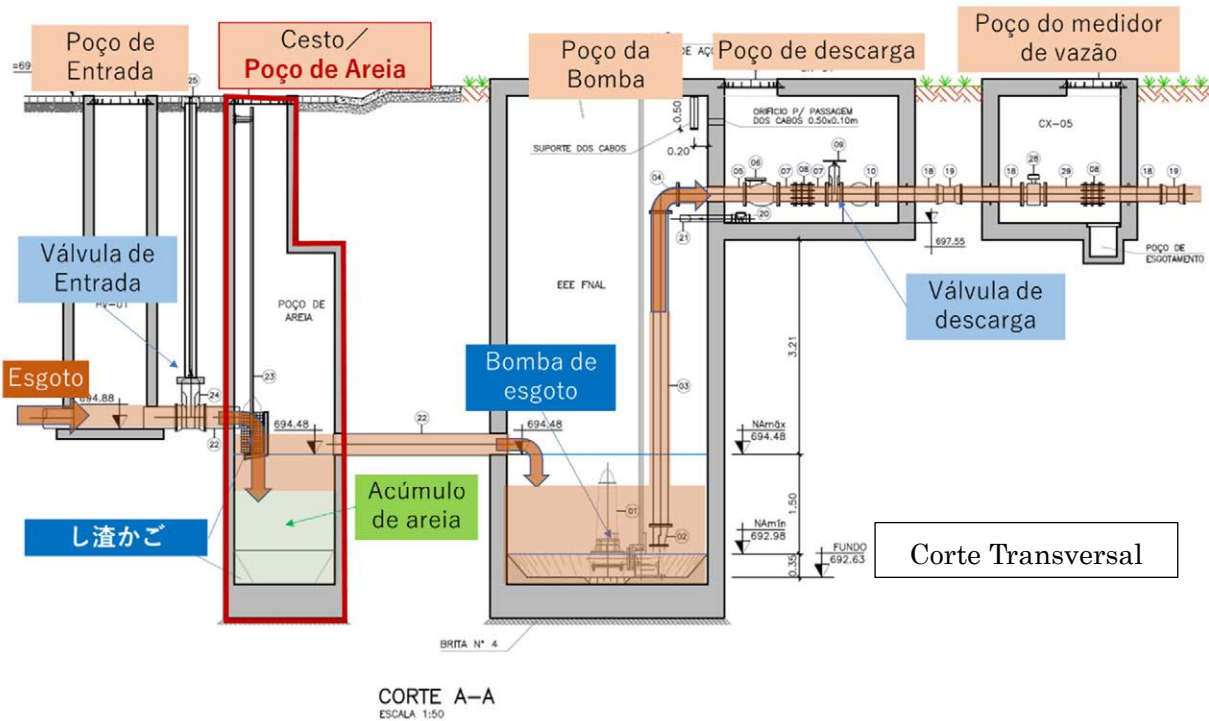
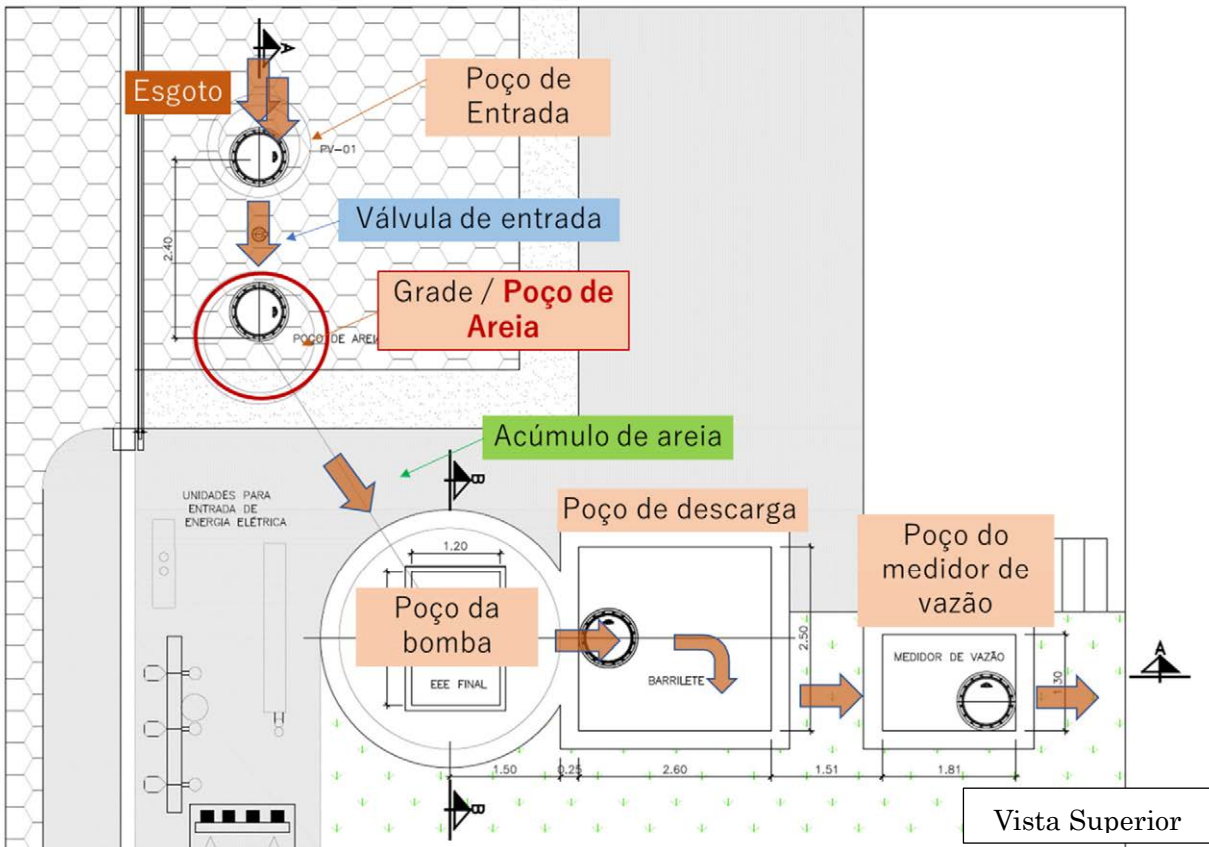
No plano existente, uma grade de retenção de sólidos é instalada na entrada do poço da bomba, o que permite que a areia entre facilmente no poço das bombas, conforme Figura 7.8. Portanto, se os poços das bombas não forem suficientemente limpos, há o risco de que as bombas sejam desligadas ou danificadas devido à sedimentação, e areia fina é transportada para jusante através das bombas, fazendo com que uma grande quantidade de areia entre na estação de tratamento de esgoto.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em projeto executivo da SABESP.

Figura 7.8 Seção longitudinal da estação elevatória de esgoto do projeto existente.

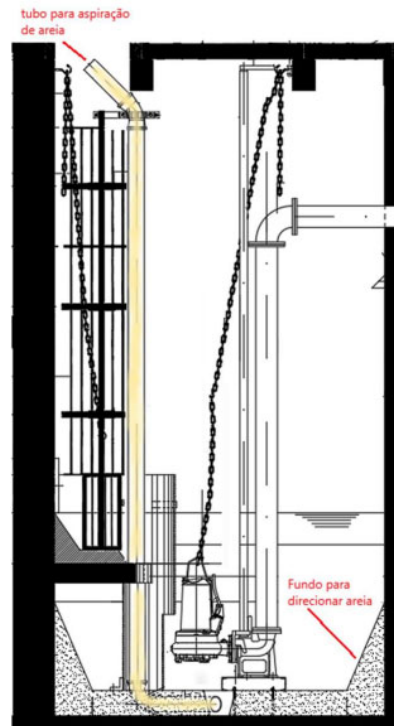
Para resolver este problema, como mostrado na Fig. 7.9, foi proposto que (1) um poço de areia fosse instalado em frente ao poço de bombeamento para mitigar a intrusão direta de areia misturada com esgoto no poço de bombeamento, e (2) a tela fosse substituída por um cesto de resíduos para facilitar a remoção do resíduo. A SABESP explicou que (1) a areia pode ser removida dos poços da bomba como mostrado abaixo, e (2) o cesto de resíduos foi introduzido no projeto da Fase 1, mas logo foi bloqueado por acúmulo de resíduos, por isso foi substituído por um gradeamento de maior capacidade na Fase de Obras Complementares subsequente.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

Figura 7.9 Visão geral de uma estação elevatória de esgoto planejada para esse estudo.

A SABESP explicou a visão geral da aspiração de areia por vácuo na atual estação elevatória planejada, como mostrado na Figura 7.10. Especificamente, a grade grosseira, que tem uma capacidade maior que o cesto de resíduos, e o fundo, que guia a areia para o centro, permite que a areia seja removida pela superfície através de um tubo de sucção fixo e uma mangueira conectada a ele, tornando o processo de remoção mais fácil, mais rápido e mais eficiente.



Fonte: SABESP.

Figura 7.10 Visão geral da remoção de areia no plano atual da estação elevatória de esgoto

Este modelo proposto pela SABESP é aplicado neste projeto, pois este tipo de estação elevatórias geralmente funciona bem, conforme relatado pela SABESP. Entretanto, para que uma estação elevatória de esgoto relativamente grande seja construída em terreno a ser adquirido, recomenda-se instalar um poço de areia em frente ao poço de bombeamento, como mostrado na Fig. 7.9, e introduzir uma grade grossa com grande capacidade como no modelo SABESP, no caso em que o cesto de resíduos possa ficar entupido. A areia pode ser facilmente aspirada para fora do poço de areia e isto reduzirá o desgaste da bomba devido aos sólidos e areia, o que é atualmente um problema, e também reduzirá a quantidade de areia fina que é encaminhada ao poço da bomba e conseqüentemente para as estações de tratamento de esgoto.

Em qualquer caso, é essencial limpar as estações elevatórias com frequência suficiente para operá-las diante de uma grande quantidade de sólidos e de entrada de areia, sob risco imediato de falha se não forem limpas, especialmente no caso de estações elevatórias sem poços de areia (alternativa atual no planejamento da SABESP). Considerando a situação atual onde muitas bombas estão falhando², é importante reforçar o sistema de manutenção das estações de bombeamento.

² Ver 13.4 para informações sobre o sistema de manutenção do equipamento de bombeamento. Na área da Baixada Santista, 254 bombas em 683 estações de bombeamento de esgoto não estão funcionando adequadamente.

7.3.3 Equipamentos mecânicos e elétricos

(1) Seleção de bomba

Como resultado da revisão dos vários cálculos fornecidos pela SABESP para a seleção das bombas, é confirmado que cada bomba foi selecionada levando em conta margens suficientes, como apresentado abaixo.

- As bombas foram selecionadas com uma capacidade de vazão de aproximadamente 1,1 vezes a vazão projetada.
- Para a seleção da potência da bomba, a potência necessária é calculada para a vazão da bomba, e a potência do motor é selecionada com base neste valor. A potência nominal do motor é selecionada com uma margem de cerca de 1,1 a 3 vezes a potência requerida, sendo que os motores maiores têm cerca de 1,1 vezes a potência e os motores menores têm 3 vezes a potência.
- Uma unidade para operação mais uma unidade de reserva é instalada em cada poço de bombas. No caso de um aumento anormal na vazão de água, a bomba de reserva também entra em operação.

Quanto às tubulações, os resultados dos cálculos do estudo de transientes hidráulicos confirmaram que a instalação de válvulas de alívio e escape em intervalos regulares também evitaria qualquer problema com golpe de aríete.

(2) Medidas para melhoria da durabilidade das bombas

Na área da Baixada Santista, o alto nível de sólidos e areia relativamente dura que entra no sistema de esgoto muitas vezes resulta na falha das bombas após dois ou três anos devido à quebra e ao desgaste do rotor. Embora existam algumas obras de esgoto onde o rotor se desgasta rapidamente devido ao influxo de areia, é muito raro que um rotor se desgaste significativamente após dois ou três anos em sistemas de esgoto, indicando que as bombas nesta área estão sujeitas a um ambiente operacional muito agressivo.

Normalmente, impulsores feitos de ferro fundido comum são usados em sistemas de esgoto. Entretanto, tendo em vista este ambiente operacional particularmente agressivo, este projeto propõe o uso de aço com alto teor de cromo, que tem alta resistência ao desgaste. Impulsores feitos de aço com alto teor de cromo são usados em bombas para polpas abrasivas e bombas de remoção de areia, e têm sido usados no Brasil em bombas usadas em minas para transportar água misturada com areia e pedras. No Brasil, bombas de aço com alto teor de cromo têm sido utilizadas na mineração para bombear água misturada com areia e sedimentos. Os impulsores têm uma dureza superior a 500, um teor de cromo de 24-30% e um teor de carbono de 2,8-3,0%.

De acordo com a estimativa de um fabricante, o preço da bomba em si aumentará de 40% a 50% em comparação com uma bomba de ferro fundido normal, mas em termos do custo total de construção do projeto, o aumento será inferior a 1%, e apenas 1,5% em relação ao componente de esgotamento sanitário. Por outro lado, não só a estação elevatória permanecerá funcional por mais tempo, mas também há muitas outras vantagens, tais como custos reduzidos de manutenção e renovação, consumo reduzido de energia devido à redução da eficiência da bomba causada pelo desgaste do rotor, e trabalho

de manutenção reduzido.

Ao adquirir bombas, também é eficaz exigir que o fornecedor tenha um escritório de vendas gerenciado diretamente no Brasil, e que a manutenção e reparos possam ser realizados o mais rápido possível em caso de emergência. Isto permitirá a rápida inspeção e reparo da própria bomba, assim como reparos da bobina do motor, que é frequentemente danificada na Baixada Santista, melhorando assim a situação atual onde o equipamento de bombeamento quebrado é deixado sem supervisão.

(3) Equipamentos elétricos

1) Critérios de projeto

No projeto da instalação elétrica da estação elevatória, a SABESP baseou o projeto da instalação elétrica e de controle etc., nos seguintes critérios:

- Normas da SABESP: NTS 255 (Norma para o fornecimento de equipamentos elétricos), NTS 266 (Norma para painéis elétricos);
- Normas Técnicas Brasileiras: NBR 5410, NBR 5419, NBR 6146, NBR 618, NBR IEC 60439-1, NBR IEC 60529, NBR NM247-1, NBR NM247-2, NBR NM247-3, NBR IEC 62208, NR10, NBR17094-1.

2) Capacidade de recepção e transformação

As capacidades de recepção e transformação de energia das estações elevatórias a serem instaladas neste projeto foram estudadas com base nas várias especificações das bombas planejadas. A quantidade de equipamentos da subestação para cada capacidade em cada bacia de contribuição para as ETEs é mostrada na Tabela 7.6.

Tabela 7.6 Capacidade estimada de recepção das estações elevatória em cada área de contribuição para as ETEs

Município	Área de Contribuição	Capacidade de Recepção	Localização
Itanhaém	Área de contribuição da ETE Guapiranga Total de 13 EEEs	5 kVa máximo 10 kVa máximo 20 kVa máximo 50 kVa	6 locais 4 locais 2 locais 1 locais
	Área de contribuição da ETE Anchieta Total de 9 EEEs	5 kVa máximo 10 kVa máximo 29 kVa máximo	6 locais 2 locais 1 locais
Peruibe	Área de contribuição da ETE P2 Total de 5 EEEs	5 kVa máximo 20 kVa máximo	4 locais 1 locais
Bertioga	Área de contribuição da ETE Guaratuba (Costa do Sol) Total de 2 EEEs	55 kVa máximo 70 kVa máximo	1 locais 1 locais

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

3) Eficiência do motor e controle de velocidade

Como mencionado em 7.2.3 (1), os motores das bombas utilizadas no projeto devem atender ao padrão IR3 especificada no regulamento de alta eficiência (NBR17094-1). Além disso, como mencionado em

5.5.5 (1), uma vez que existe apenas uma bomba para uso permanente, será instalado um inversor em cada bomba. Isto permitirá ajustar a vazão de acordo com a quantidade real de esgoto, não pelo número de bombas em operação, mas pela velocidade do motor, reduzindo assim o consumo de eletricidade.

(4) Monitoramento e Controle

Na área da Baixada Santista, as estações elevatórias em cada área de contribuição para as ETEs são monitoradas e controladas por sistema SCADA instalado em cada estação de tratamento de esgoto. A SABESP tem melhorado gradualmente os sistemas de monitoramento e controle existentes e os resultados das visitas de campo realizadas durante este estudo mostram que nas estações elevatórias melhoradas, o nível de água nos poços de bombeamento, o estado ligado/desligado das bombas e a ocorrência de falhas são monitorados a partir da estação de tratamento de esgoto. Todas as bombas estão localizadas nos poços de bombeamento. Todas as bombas são ajustadas para iniciar automaticamente quando o nível da água no poço da bomba subir até um certo nível e parar automaticamente quando o nível da água cair. Algumas das principais estações elevatórias também podem ser iniciadas ou paradas remotamente a partir da estação de tratamento de esgoto.

A Figura 7.10 apresenta o funcionamento das estações elevatórias como mostrado no monitor instalado na estação de tratamento de esgoto de Barigui como um exemplo de sistema SCADA implantado.



(Exemplo) Tela de monitoramento SCADA na ETE Barigui. O status de operação de todas as estações elevatórias na área de tratamento pode ser listado. O estado de operação de estações elevatórias individuais pode ser verificado através de telas de comutação, e o controle remoto das bombas também é possível para algumas das estações elevatórias.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 7.10 Exemplo de uma tela de monitor SCADA instalada em uma estação de tratamento de esgoto

Com base no sistema de monitoramento e controle implementado pela SABESP, os itens de monitoramento e controle das estações elevatórias deste projeto estão planejados como mostrado na Tabela 7.7.

Como nas estações elevatórias existentes, o nível de água no poço da bomba, o ligar/desligar da bomba

e qualquer mau funcionamento serão monitorados a partir da estação de tratamento de esgoto. Além disso, como já acontece em muitas estações elevatórias existentes, para evitar a operação em sobrecarga, será construído um sistema de detecção (opcional) para parada do equipamento antes que ele fique sobrecarregado eletricamente, acionando o setor operacional por meio de um alarme. Nas estações elevatórias, há um risco de operação de sobrecarga e falha das bombas devido a grandes ou longos eventos de chuva e pelo influxo de areia para os poços da bomba. Ao instalar um sistema de detecção, espera-se que as falhas da bomba sejam detectadas de forma preventiva e que os reparos sejam realizados antes que a bomba seja danificada ao ponto de precisar ser substituída.

Tabela 7.7 Itens monitorados e controlados por sistema SCADA nas estações elevatórias de esgoto

Equipamento ou local	Monitoramento	Controle
Poço de bombeamento	Nível de água do poço da bomba (Máximo maximorum, máximo, mínimo, nível de água constante)	—
Bombas	Estado (ligado/desligado) , Falha (sim/não) Detecção de sobrecarga, alarme em caso de sobrecarga ou falha	Iniciar operação / parar operação Desligamento automático em caso de sobrecarga

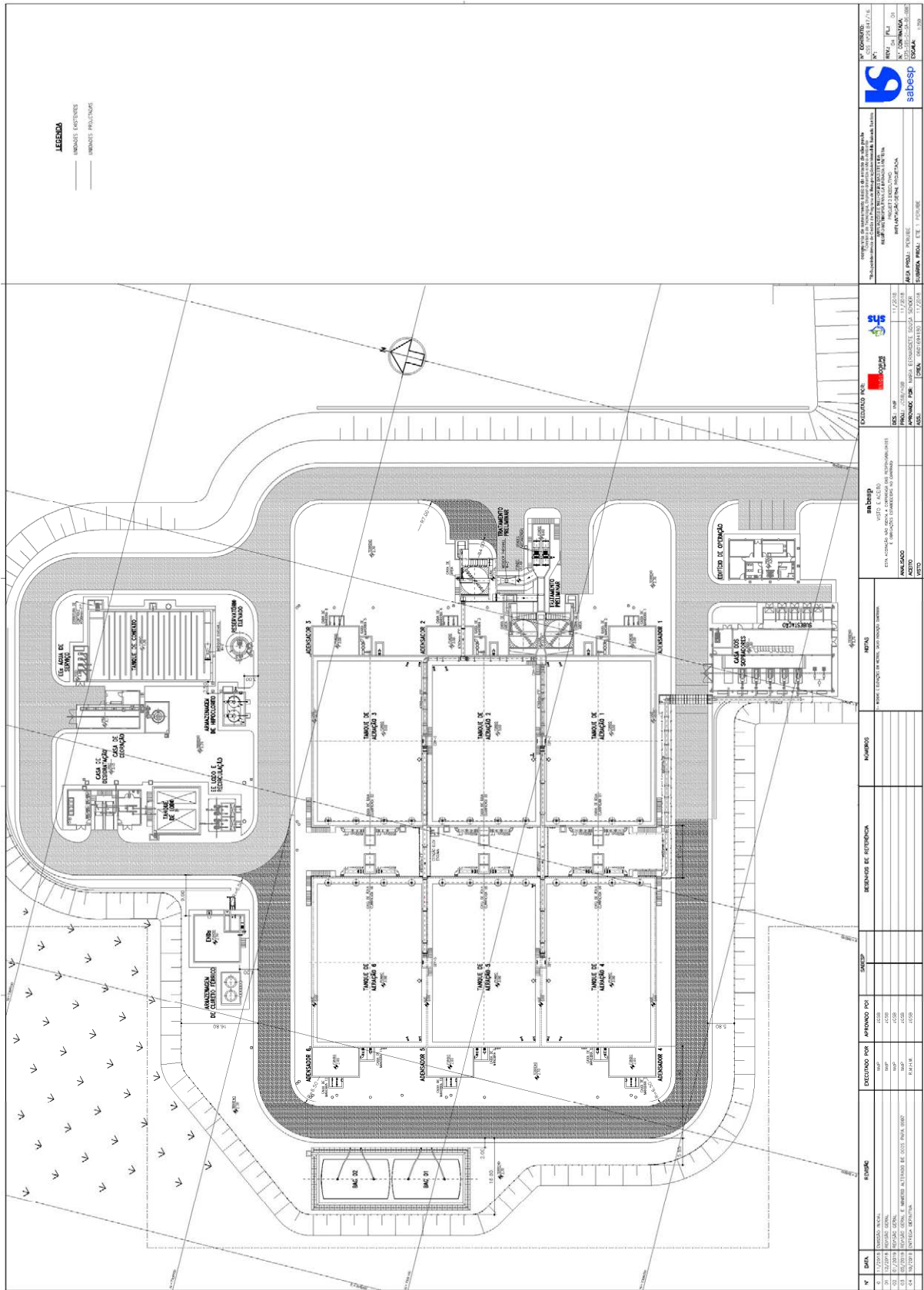
Em algumas grandes estações elevatórias, as bombas podem ser iniciadas e paradas remotamente a partir da estação de tratamento de esgoto.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

7.4 Estações de Tratamento de Esgoto

7.4.1 Visão Geral

O Apêndice 7.7 apresenta os desenhos esquemáticos deste estudo, incluindo layout das instalações, perfis hidráulicos, fluxograma dos sistemas de tratamento de esgotos e fluxograma dos sistemas de tratamento de lodo das 10 estações de tratamento de esgoto visadas após a conclusão do projeto. Além disso, o Apêndice 7.8 demonstra a lista dos principais componentes das 10 estações de tratamento de esgoto após a conclusão do projeto. Como exemplo, as Figuras 7.12 a 7.15 mostram o layout das instalações, perfil hidráulico, fluxograma do sistema de tratamento de esgoto e fluxograma do sistema de tratamento de lodo da ETE P1 em Peruíbe.



Fonte: Informações fornecidas pela SABESP.

Figura 7.11 Layout da estação de tratamento de esgoto P1



Fonte: Informações fornecidas pela SABESP.

Figura 7.12 Perfil hidráulico da estação de tratamento de esgoto P1



Fonte: Informações fornecidas pela SABESP.

Figura 7.13 Fluxograma do sistema de tratamento de esgotos da ETE P1

7.4.2 Instalações do tratamento preliminar

(1) Gradeamento

Instalação de grades mecânicas em todas as estações de tratamento; as grades manuais existentes nas estações de tratamento de esgoto P1 e Guapiranga serão substituídas por grades mecânicas.

(2) Desarenadores

As 10 estações de tratamento de esgoto em questão são equipadas com caixas de areia do tipo padrão SABESP (com raspadores rotativos). Mesmo na vazão máxima de projeto durante eventos de chuva, a área superficial será suficiente para atender as taxas de aplicação superficiais para caixas de areia de acordo com a norma nacional de projeto NBR 12.209: 600 - 1300 m³/m²/dia. Quando possível, uma das unidades a ser instalada é considerada como reserva, e o projeto é tal que a taxa de aplicação superficial da norma de projeto é atendida apenas pelas unidades em operação, excluindo a reserva. As especificações das caixas de areia são apresentadas na Tabela 6.13 do Capítulo 6.

1) Demolição de unidade existente e construção de novas unidades

Nas três estações de tratamento de esgoto ETE Anchieta, ETE Casqueiro e ETE Centro, as caixas de areia existentes serão demolidas e novas serão construídas. Os projetos dessas ETEs preveem uma unidade reserva.

2) Estações de tratamento de esgoto com substituição e expansão das caixas de areia existentes

Cinco estações de tratamento de esgoto, ETE P1, ETE Guapiranga, ETE Barigui, ETE Carvalho e ETE Vista Linda renovarão as caixas de areia existentes e construirão unidades adicionais para expandir sua capacidade. Também estão contempladas unidades reserva nessas estações de tratamento.

3) Estações de tratamento de esgoto onde o layout e restrições locais não permitem a expansão suficiente das caixas de areia

Na estação de tratamento de esgoto de Bichoró, além de renovar a caixa de areia existente, está prevista a instalação de uma unidade. Além disso, na estação de tratamento de esgoto P2 não haverá ampliação das unidades, apenas substituição das existentes. Não estão planejadas unidades de contingência para nenhuma dessas estações de tratamento de esgoto, pois não há espaço para adicionar tais unidades sem antes demolir as instalações existentes.

Neste projeto, o número de caixas de areia será o mesmo previsto na SABESP para estas duas estações de tratamento de esgoto, já que a instalação de unidades sobressalentes não é necessariamente exigida pelos critérios de projeto. Entretanto, a SABESP deverá limpar adequadamente as unidades antes e durante a estação chuvosa para lidar com o significativo aporte de areia durante esses eventos.

4) Projeto das caixas de areia

Nas três estações de tratamento de esgoto ETE Anchieta, ETE Casqueiro e ETE Centro, as instalações de tratamento preliminar existentes serão demolidas e novas grades mecânicas e caixas de areia serão instaladas. As novas caixas de areia são do mesmo tipo das existentes no padrão SABESP. No entanto, este tipo de caixa de areia exige remoção manual quando o sedimento se acumula no fundo plano da bacia e os braços raspadores rotativos deixam de funcionar. A fim de reduzir a frequência deste trabalho,

a Equipe de Estudo sugere adotar um tipo de caixa de areia tecnicamente apropriado, no qual o fundo da bacia é inclinado e uma bomba ou um agitador tipo misturador é instalado, em vez de um raspador rotativo para coletar o sedimento em local no fundo do declive.

Entretanto, a SABESP contratou uma consultoria para realizar um estudo detalhado sobre o tipo de caixas de areia em 2018. O estudo levou em conta os resultados da análise granulométrica e análise de material do fluxo real de sedimentos, bem como a experiência e os exemplos das diversas estações de tratamento de esgoto gerenciadas pela SABESP, e concluiu que a melhor política para as caixas de areia das 10 estações de tratamento de esgoto é utilizar o tipo padrão de raspadores rotativos que a SABESP vem utilizando nas 10 estações de tratamento de esgoto, e melhorar a manutenção e o sistema de gerenciamento de cada estação. Neste estudo, o tipo padrão de desarenadores da SABESP será adotado com base no pressuposto de que a SABESP limpará os tanques frequentemente no futuro e tomará medidas imediatas contra qualquer falha de equipamento.

7.4.3 Tratamento biológico

Nove das dez estações de tratamento de esgoto utilizam o método de lodo ativado por batelada, e somente a ETE Anchieta utiliza o método de lodo ativado na modalidade UNITANK. Há dois tipos de Método de Lodo Ativado por Batelada: Método de Aeração Prolongada e Método de Aeração Convencional. Dessas, somente a ETE Centro usa o Método de Aeração Convencional.

Neste projeto, a alternativa de aeração padrão é a utilização de difusores como mostrado na Tabela 7.8, mas também são utilizados aeradores superficiais e aeradores submersos.

Os tanques de reação existentes do Processo de Lodo Ativado por Batelada existente não tiveram nenhum problema em particular, exceto aqueles causados pelo aporte de areia. A política do SABESP de adotar o mesmo sistema para as instalações de expansão é apropriada para evitar complicações na manutenção e no gerenciamento. Por outro lado, a ampliação da ETE Anchieta utilizará difusores em vez de aeradores superficiais. Esta também é uma decisão apropriada, cujo objetivo é melhorar a eficiência de aeração, uma vez que leva em conta a experiência do processo UNITANK em outras estações de tratamento de esgoto.

Tabela 7.8 Métodos de tratamento e aeração nas estações de tratamento de esgoto alvo

ETE	Método de Tratamento de Esgotos	Métodos de Aeração	
		Reatores Existentes	Reatores Projetados
Padrão das ETEs	Lodos ativados por batelada com aeração prolongada	Difusores	Difusores
4) Anchieta	UNITANK	Aerador superficial	Difusores
5) Bichoro	Lodos ativados por batelada com aeração prolongada	Aerador superficial	(sem ampliação)
9) Centro	Lodos ativados por batelada com aeração convencional	Aerador submerso	Aerador submerso

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

A Tabela 7.9 apresenta a especificação e o número de tanques de reação instalados em cada estação de tratamento de esgoto. A profundidade dos tanques de reação onde os aeradores superficiais são utilizados é menor. Os tanques de reação a serem expandidos têm as mesmas dimensões que os existentes, mas

para conveniência de operação e manutenção é razoável que seja dessa forma (projetos existentes da SABESP).

Tabela 7.9 Especificações e quantidades de tanques de reação para o processo de lodo ativado por batelada

ETE	Especificações dos Reatores						Número de instalações		
	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura e profundidade				Existente	Ampliação	Total
			Borda livre *	Altura de enchimento	Altura de lodo	Altura total			
1) P1	24,7	36,9	1,2	1,8	4,0	7,0	3	3	6
2) P2	26,4	26,4	1,2	1,9	3,7	6,8	2	2	4
3) Guapiranga	26,4	38,4	1,0	2,0	3,5	6,5	4	2	6
5) Bichoró	11,0	18,2	0,2	1,8	2,9	4,9	8	0	8
6) Barigui	16,0	16,0	0,3	2,2	4,3	6,8	6	2	8
	28,0	37,0	0,3	2,2	4,3	6,8	0	2	2
7) Casqueiro	19,0	28,5	0,5	1,6	4,0	6,1	4	2	6
8) Carvalho	23,4	34,2	0,5	1,3	4,5	6,3	8	2	10
9) Centro	16,5	33,2	0,3	1,9	1,6	3,8	4	2	6
10) Vista Linda	18,5	19,4	0,5	2,4	3,6	6,5	4	2	6

*: Altura que se estende desde o nível d'água até a parte superior do tanque.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

7.4.4 Tratamento de lodo

O tratamento de lodo em estações de tratamento de esgoto envolve adensamento e a desidratação de lodo.

Seis estações de tratamento de esgoto estão atualmente utilizando adensamento por gravidade e as quatro restantes se utilizam de adensamento mecânico, que está planejado para ser continuado neste projeto. Os concentradores mecânicos utilizados são equipamentos rotativos na ETE Guapiranga e na ETE Carvalho, prensa em esteira na ETE Anchieta e filtro prensa na ETE Casqueiro. Os concentradores mecânicos possuem a vantagem de serem mais eficientes ocupando menor área, mas atualmente não estão operando corretamente em nenhuma das estações de tratamento de esgoto, e o adensamento por gravidade tem vantagem em termos de manutenção. Entretanto, a SABESP pretende continuar usando os mesmos métodos de adensamento de lodo nas estações de tratamento de esgoto que utilizam métodos mecânicos, a fim de fazer uso efetivo das instalações existentes e acumular know-how em várias tecnologias. Neste projeto, a SABESP continuará a utilizar o mesmo método de adensamento com a premissa de que o sistema de manutenção e gerenciamento das máquinas será reforçado e uma resposta rápida será tomada para quaisquer problemas.

Em relação ao processo de desaguamento, as centrífugas serão utilizadas em todas as estações de tratamento de esgoto como descrito no Capítulo 6, Seção 6.3.6 (3) 4), e prensas utilizadas na ETE Bichoró serão substituídas por centrífugas. A SABESP adotou o desaguamento por centrífugas quase universalmente nos últimos anos e é razoável adotar a mesma política para este projeto.

7.4.5 Outros

(1) Instalações de tratamento de esgoto não doméstico (lixiviado e lodo de fossa séptica recebidos na ETE)

Para cada estação de tratamento, será construída uma instalação para receber o lodo de fossas sépticas e o lixiviado da aterros sanitários encaminhados por meio de caminhões.

Será construída uma instalação para receber lodo de fossa séptica e lixiviados que são entregues por caminhões nas estações de tratamento. Os lixiviados e lodos adicionais recebidos nessas instalações de tratamento serão submetidos a um tratamento simples, após o qual os sedimentos serão enviados para uma instalação de tratamento de lodo e o sobrenadante para os tanques de aeração. Esse sistema incluirá tanques de recepção, tanques de decantação, instalações de aeração e bombas para recalque para os tanques de reação.

(2) Geobags

Durante a manutenção das caixas de areia e dos tanques de reação, serão instalados geobags para receber esgoto contendo areia e sedimentos. O material do Geobag consiste em uma membrana geotêxtil permeável e resistente. Ao mesmo tempo, serão implantadas instalações de bombeamento para transferir o permeado dos Geobags para os tanques de reação.

(3) Instrumentação, monitoramento da operação e plano de controle

Os planos para a instrumentação e o controle de gestão de cada uma das estações de tratamento de esgoto são apresentados na Tabela 7.10. Todas as estações de tratamento de esgoto já estão equipadas com instalações de Controle de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA), que podem continuar a ser utilizadas após o Projeto. Entretanto, devido ao aumento do número de pontos de monitoramento, o software SCADA precisará ser atualizado para a versão apropriada para o número de pontos. Além disso, os PCs do servidor e dos clientes serão atualizados de acordo com esta expansão.

Tabela 7.10 Resumo do SCADA a ser instalado em estações de tratamento de esgoto

Equipamento ou local de tratamento de lodo		Monitoramento	Controle
Em estações de tratamento de esgotos			
Equipamentos do tratamento preliminar	Grades Mecanizadas	Nível de água a montante e a jusante Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Calhas Parshall	Medição da vazão de esgoto na entrada	-
	Parafusos transportadores (helicoidais)	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Raspadores de areia	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Classificadores de areia	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
Tratamento Biológico	Tanques de aeração	Nível de água (Máximo maximorum, máximo, mínimo) Concentração de oxigênio dissolvido	-
	Misturador submersível	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Válvulas e comportas	Estado (aberto/ fechado), Falha (sim / não)	Abrir/Fechar
	Tanque de armazenamento de lodo em excesso	Nível de lodo (máximo, mínimo)	-
Tratamento de lodo	Bomba de lodo	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Tanque de adensamento	Nível de lodo (máximo, mínimo)	-
	Misturador do tanque de adensamento	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Bomba de lodo adensado	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Medidor de vazão de lodo adensado	Medidor de vazão	-
	Centrífuga de desaguamento de lodo	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Poço da bomba de retorno de sobrenadante	Nível de água (Máximo maximorum, máximo, mínimo)	-
	Bomba de retorno de sobrenadante	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Vazão de retorno de sobrenadante	Medidor de vazão	-
Outros	Vazão de lançamento	Medidor de vazão	-
	Bomba dosadores de hipoclorito de sódio	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Soprador	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Compressores	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
	Bomba de água de reúso	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar
Externo às Estações de Tratamento de Esgotos			
Estações elevatórias			
	Poços das estações elevatórias	Nível de água (Máximo maximorum, máximo, mínimo)	-
	Bombas	Estado (em operação / parado), Falha (sim / não)	Ligar / Desligar

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

Capítulo 8 Plano de execução de obras e fornecimento

8.1 Análise do método de construção

8.1.1 Padrão técnico da SABESP e legislação das regiões afetadas

Os métodos de execução do estudo de concepção, do projeto executivo e dos documentos fornecidos pela SABESP¹ tem como padrão técnico as Normas Técnicas SABESP NTS. As Normas Técnicas SABESP NTS estão em conformidade com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). As normas NTS relevantes a este empreendimento estão na tabela 8.1. O resumo das normas está no Apêndice 8.1. No plano de construção do projeto executivo definiu-se de forma geral os pontos importantes da sequência de obra e período de cada tipo de obra (construção, reforma, etc) e um cronograma sucinto. Com a condição de preservar o funcionamento das instalações já existentes, este estudo propõe etapas de execução, período de obras e testes para cada instalação e um cronograma geral.

As leis referentes a construções e obras em cada cidade estão listadas na tabela 8.2. Essas normas correspondem às leis básicas de construção em vigor no Japão e não apresentam grandes diferenças de conteúdo técnico. No entanto, as regras referentes a licenciamento, a trâmites da execução das obras (permissão para uso exclusivo de uma via, para cruzar uma rodovia ou rio, para drenar um local etc.) correspondem às de cada município.

Tabela 8.1 Principais Normas Técnicas SABESP NTS relevantes ao empreendimento

NTS nº	Nome	Assunto	Ano de estabelecimento
018	Elaboração de projetos - Considerações gerais	Método Não Destrutivo	2017
020	Estações elevatórias - Elaboração de projetos	Estações elevatórias	2003
021	Condutos forçados - Elaboração de Projetos	Condutos (geral)	1999
024	Redes de Distribuição de Água - Elaboração de Projetos	Condutos (projeto)	1999
025	Projeto de redes coletoras de esgotos	Sistema de coleta de esgoto (geral)	2020
026	Coletores Tronco, Interceptores e Emissários por gravidade - Elaboração de Projetos	Rede coletora (geral)	1999
027	Estações de Tratamento de Esgotos - ETE - Elaboração de Projetos	Estações de Tratamento de Esgotos	2014
189	Projeto de redes de distribuição de água, adutoras, linhas de esgoto pressurizadas e emissários em polietileno PE 80 ou PE 100	Rede coletora de esgoto (geral)	2004
190	Instalação de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgoto pressurizadas em polietileno PE 80 ou PE 100	Redes de linhas de esgoto (instalação)	2019
287	Sistema de desaguamento de lodo utilizando centrífuga tipo decanter	Desaguamento de lodo	2011

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo de acordo com a ABNT.

¹ Documentos da reunião sobre o Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista (maio de 2021).

Tabela 8.2 Lei referente a construções e obras, por cidade

Cidade	Lei (número)	Nome	Ano de estabelecimento
Bertioga	Lei Municipal 316	Código de Obras e Edificações e leis complementares	1998
Cubatão	Lei Municipal 2514	Código de Obras e Edificações e leis complementares	1998
Guarujá	Lei Municipal 1259	Código de Edificações e Instalações e leis complementares	1975
Itanhaém	Lei Municipal 31	Código de Edificações e Instalações	2000
Mongaguá	Lei Municipal 2987	Procedimentos para conservação e regularização de obras particulares e leis complementares	2019
Peruíbe	Lei Municipal 123	Código de Obras e Edificações e leis complementares	2008
Praia Grande	Lei Municipal 154	Regras gerais e específicas a serem obedecidas no projeto, licenciamento, execução, manutenção e utilização de obras, edificações e equipamentos	1996
Santos	Lei Municipal 84	Código de Edificações e leis complementares	1993
São Vicente	Lei Municipal 314	Normas para ordenar e disciplinar o controle de obras	2000

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado na Lei Municipal de cada cidade.

8.1.2 Método de instalação da tubulação

Como especificado no capítulo 5.2.3, "Aprendizado em relação às obras da fase anterior", na fase anterior da obra financiada em ienes houve uma mudança na rota dos coletores-tronco e da rede de coleta de esgoto. Isso ocasionou obras de mudança e utilização do método de tubos cravados², que não estava previsto no plano inicial, e conseqüentemente, aumento de gastos e atrasos no empreendimento. Assim, este capítulo verifica a validade da aplicação do método de vala a céu aberto ou do Método Não-Destrutivo. Ainda, analisa-se novamente o tempo de instalação de cada método, e baseando-se nisso, o processo das obras e os pontos importantes a serem considerados.

As Normas Técnicas NTS referentes a escoramento durante a abertura de valas (tubulação) constam na Tabela 8.3. Outras Normas Técnicas NTS importantes constam no Apêndice 8.1. Ainda, de acordo com as leis que constam na Tabela 8.2, existem restrições de abertura de valas grandes em parte das vias. No entanto, neste empreendimento as obras não são de uma escala que requer atenção quanto a esse detalhe. Além disso, as Normas Técnicas NTS definem os Métodos Não-Destrutivos (MND) recomendados para cada tipo e diâmetro de tubulação (para tubulação de fornecimento de água/de diâmetro menor, o método de Substituição de Tubos por Arrebatamento; para a rede de esgoto/tubulação de diâmetro maior, métodos por pressão de terra). Este estudo verificou os métodos adequados a trechos como rios, rodovias e grandes canais de água. Os detalhes sobre os métodos aplicados em cada local estão no Apêndice 8.2.

Sobre o período de instalação, propõe-se a Tabela 8.5, baseando-se no tempo padrão de instalação do Brasil e na expansão da tubulação, de acordo com a Tabela 8.4. O período máximo de execução das obras é de 42 meses (sem incluir os 12 meses de garantia contra defeitos) e prevê-se um período mais curto que o do projeto anterior. Estabeleceu-se um número de equipes de trabalhadores adequado à extensão de cada obra. Na Tabela 8.6, mostra-se o exemplo do cronograma de obras da área de tratamento Anchieta. Os cronogramas de outras áreas estão no Apêndice 8.3.

² Um dos principais métodos de instalação de tubulação por método não destrutivo.

Tabela 8.3 Normas Técnicas NTS referentes ao escoramento durante a abertura de valas (tubulação)

Escoramento para abertura de vala	Profundidade padrão
Sem necessidade	$P \leq 1,5m$
Pontaleteamento	$1,5m < P \leq 2,0m$
Será estudado caso a caso	$2,0m < P \leq 2,5m$

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseando-se no documento fornecido pela SABESP (Memorial de cálculo de quantidades das obras de ampliação).

Tabela 8.4 Velocidade padrão de execução de obras de instalação de tubulação no Brasil

Tipo de obra	Velocidade padrão de execução
Abertura de vala: $\phi 50 \sim \phi 250 \cdot$ HDPE	42~90 (m/dia)
Abertura de vala: $\phi 150 \sim \phi 300 \cdot$ PVC	40 (m/dia)
Abertura de vala: $\phi 400 \sim \phi 900 \cdot$ PVC	20~35 (m/dia)
Método Não-Destrutivo: $\phi 250 \sim \phi 700 \cdot$ Método de instalação de Tubo de ferro dúctil de diâmetro baixo	9~12 (m/dia)
Método Não-Destrutivo: $\phi 150 \sim \phi 600 \cdot$ Método de perfuração com tubo de revestimento em aço (revestimento simples)	8~18 (m/dia)

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado em depoimentos de empreiteiras brasileiras.

Tabela 8.5 Comparação da duração dos trabalhos propostos neste estudo com a duração dos trabalhos de acordo com dados existentes e do estudo prévio da SABESP

Obra	Extensão	Número de equipes	Velocidade de execução	Dias de execução	Tempo de execução proposto por este ^{*1}	Tempo de construção de acordo com dados da SABESP ^{*2}	Tempo de execução de acordo com estudo prévio ^{*2}
Área de tratamento P2	45,2 km	3 equipes	40 m/dia	22 dias/mês	23 meses	60 meses (Previsão para 2024-2028)	30 meses
Área de tratamento Guapiranga	140,8 km	5 equipes	35 m/dia		42 meses		
Área de tratamento Anchieta	55,3 km	3 equipes	35 m/dia		34 meses		
Área de tratamento Costa do Sol	37,6 km	2 equipes	27 m/dia		27 meses	48 meses	-
Tubulação de distribuição e fornecimento	32,2 km	3 equipes	30 m/dia		24 meses	36 meses	-

Nota 1: O período de 12 meses de garantia contra defeitos depois de terminada a obra não está incluso no tempo da obra.

Nota 2: O tempo da obra não inclui trabalhos de preparação, fornecimento de equipamento e material, e encerramento da construção.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Tabela 8.6 Cronograma geral (Área de Tratamento Anchieta)

Meta	Ano Mês	Ano 1				Ano 2				Ano 3			
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
Obras de preparação, desenhos de construção, aquisição de materiais e	Tubulações e estações elevatórias												
ME 5-8, ME 5-12	Tubulação												
ME 5-1, ME 5-3, ME 5-4, ME 5-5, ME 5-10, ME 5-11	Tubulação												
ME 5-2, ME 5-6, ME 5-7	Tubulação												
ME 5-8, ME 5-12	Estação elevatória												
ME 5-2, ME 5-3, ME 5-4, ME 5-5, ME 5-7, ME 5-10, ME 5-11	Estação elevatória												
ME 5-1, ME 5-6	Estação elevatória												
Serviços de comissionamento e finalização	Tubulações e estações elevatórias												

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no documento "Elaboração de estudo de concepção, projetos básicos e executivos de redes coletoras, coletores-tronco, estações elevatórias para ampliação do sistema de afastamento de esgotos de Itanhaém-Peruíbe 2-Etapa do P-OL" (2014).

8.1.3 Método de instalação das estações de tratamento de esgoto, dos reservatórios e das estações elevatórias

No estudo de concepção, no projeto executivo e nos documentos fornecidos pela SABESP³, havia explicações de métodos de execução em conformidade com as Normas Técnicas NTS para a execução de estações de tratamento e reservatórios, assim como o padrão, os procedimentos e a descrição do processo de cada tipo de obra em geral. Além de apresentar um projeto executivo que leve em conta a continuação do funcionamento das estações de tratamento, que inclui a verificação do fluxo dos processos das obras nas estações e nos reservatórios, este estudo propõe também um cronograma que considera o tempo de execução das obras e de testes.

Em relação às características básicas do solo, o resultado de averiguações anteriores da SABESP e da investigação do solo desta pesquisa constatou a necessidade de obras de drenagem devido à localização de água no subsolo em profundidades baixas e da construção de paredes de contenção adequadas devido ao fato dos solos serem relativamente moles. Não se averiguaram outras condições especiais.

As Normas Técnicas NTS referentes a escoramento para abertura de vala (estação de tratamento e reservatório de distribuição) estão na tabela 8.7. O escoramento mínimo indicado nos projetos é do tipo contínuo que visa maior segurança considerando o solo da região. Os padrões são tecnicamente válidos e aplicados também a este estudo. No fluxo de processos, garantiu-se que máquinas pesadas não se cruzariam nos locais de obra ou nos arredores para chegar até o local específico de utilização. Também se verificou que não serão executadas obras que exigiriam o fechamento temporário de vias ou o controle de tráfego. As informações sobre o fluxo de processos e as entradas dos locais de obra das estações de tratamento estão no Apêndice 8.4.

³ Documentos da reunião sobre o Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista (maio de 2021).

Tabela 8.7 Normas técnicas NTS referentes a escoramento para abertura de valas (estação de tratamento e reservatório de distribuição)

Escoramento para abertura de vala	Instalação de pré-tratamento	Tanque de reação e tanque de lodo
Sem necessidade	$P \leq 1,5m$	$P \leq 1,5m$
Pontaleteamento	$1,5m < P \leq 2,0m$	$1,5m < P \leq 1,8m$
Descontínuo	$2,0m < P \leq 2,5m$	$1,8m < P \leq 2,3m$
Contínuo	$2,5m < P < 3,0m$	$2,3m < P \leq 2,8m$
Especial	-	$2,8m < P < 3,3m$

Fonte: Relatórios fornecidos pela SABESP.

O cronograma estabeleceu o período de obras de acordo com o tamanho da instalação, baseado em projetos executivos da SABESP e outros documentos semelhantes. A comparação entre a proposta de período de obras de cada estação de tratamento e reservatório de distribuição baseada nesses documentos e o estudo preliminar da SABESP consta nas tabelas 8.8 e 8.9. O período máximo de execução das obras é de 36 meses (sem incluir os 12 meses de garantia contra defeitos) e incluindo-se possíveis alterações no projeto e o período de testes, que não haviam sido considerados no estudo preliminar da SABESP, houve um aumento de 4 a 7 meses. Os outros cronogramas constam no Apêndice 8.4.

Tabela 8.8 Comparação da proposta de período de execução deste estudo e do período de execução do estudo preliminar da SABESP

Obra	Município	Tempo de execução proposto por este estudo* ¹	Tempo de execução do estudo preliminar da SABESP* ²
P1	Peruíbe	23 meses	18 meses
P2		22 meses	18 meses
Guapiranga	Itanhaém	19 meses	12 meses
Anchieta		19 meses	12 meses
Bichoro	Mongaguá	10 meses	5 meses
Barigui		23 meses	18 meses
J-Casquero	Cubatão	16 meses	12 meses
Carvalho	Guarujá	12 meses	8 meses
Centro	Bertioga	19 meses	12 meses
Vista Linda		19 meses	12 meses
Boqueirão	Praia Grande	19 meses	24 meses

Nota 1: O período de 12 meses de garantia contra defeitos depois de terminada a obra não está inclusa no tempo da obra.

Nota 2: O tempo da obra não inclui obras de preparação, fornecimento de equipamento e material, nem procedimentos burocráticos.

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo.

Tabela 8.9 Cronograma geral (ETE Anchieta)

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (PHYSICAL-FINANCIAL SCHEDULE)																			
Projeto: Estudos de Concepção e Projetos Executivos das ETE's da Baixada Santista (Project: Conceptual Studies and Executive Projects for the Baixada Santista's ETE's)																			
PROJETO EXECUTIVO DA ETE ANCHIETA - (EXECUTIVE PROJECT FOR THE ANCHIETA ETE -) ITANHAÉM																			
Item	Ano 1												Ano 2						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1 - Trabalhos de preparação, desmontagem de construção e aquisição de materiais e equipamentos	■	■	■	■	■														
2 - Terraplenagem (planta de tratamento preliminar)					■	■	■												
3 - Instalações de tratamento preliminar (novas)							■	■	■	■			■	■					
4 - Instalações de tratamento preliminar (remoção das instalações existentes)														■	■	■			
5 - Terraplenagem (tanque de tratamento biológico)					■	■	■												
6 - Tratamento biológico: reatores biológicos e tanques de sedimentação							■	■	■	■	■								
7 - Instalações de desinfecção														■	■	■			
8 - Tanque de hipoclorito														■					
9 - Sala de sopradores												■	■	■					
10 - Tanques de armazenamento de lodo														■	■	■			
11 - Bomba de remoção de lodo															■				
12 - Sistema de tratamento de lodo															■	■			
13 - Geobag																■			
14 - Lagoa de estabilização														■	■				
15 - Instalações de água de reuso															■				
16 - Sala de controle																■	■		
17 - Construção de paredes externas e cercas																■	■		
18 - Serviços de comissionamento e finalização																		■	■

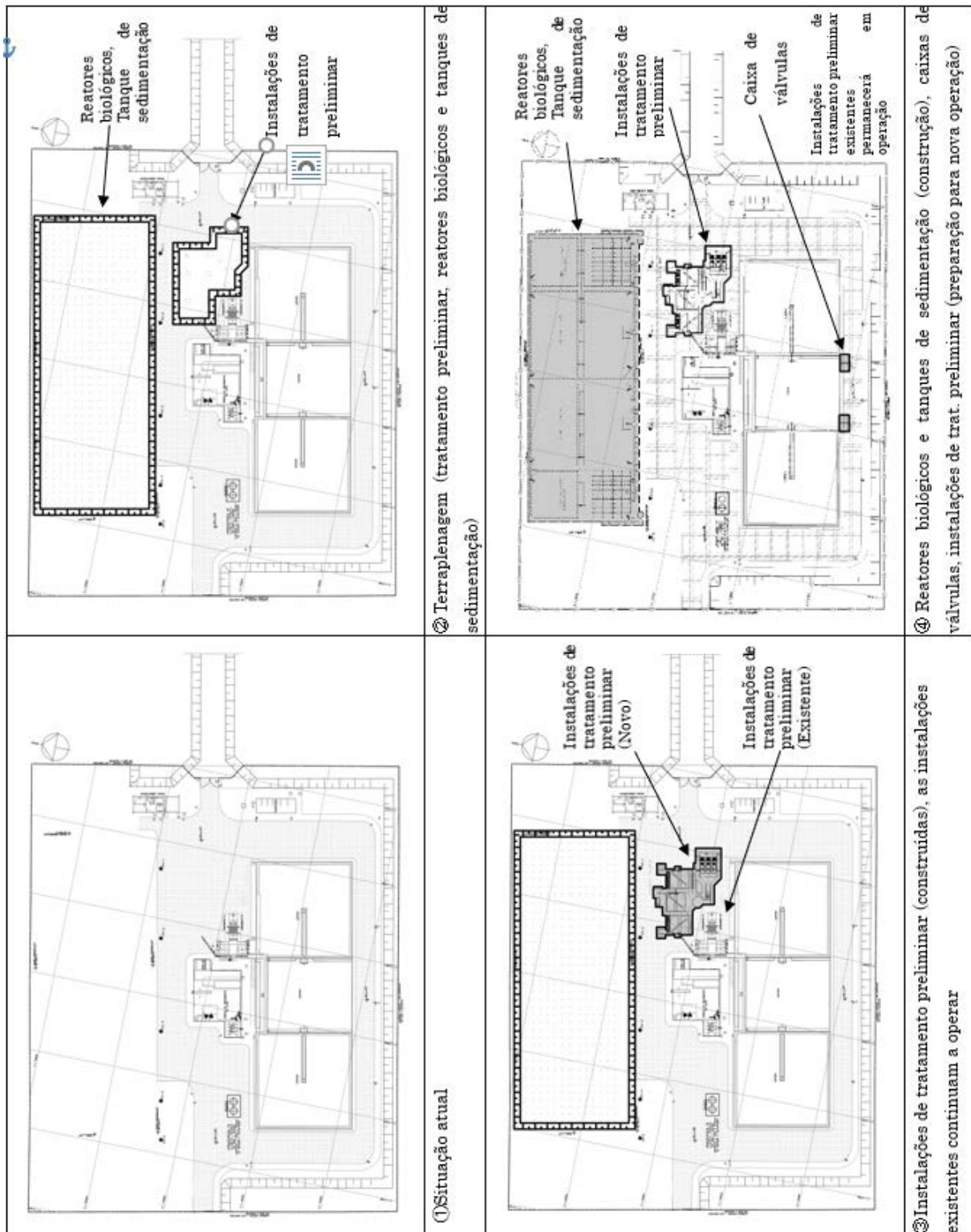
Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no projeto básico e no "Relatório de Projeto Executivo Final do Pacote Técnico - RPE FPT" (2019).

As etapas de execução⁴ da ETE Anchieta estão nos esquemas 8.1 e 8.2, as etapas de execução das outras instalações estão no Apêndice 8.4. Baseando-se em relatórios anteriores e na análise do terreno e do entorno deste estudo, é possível afirmar que não serão necessários cuidados especiais em relação aos impactos nas áreas próximas, mesmo no caso das estações que possuem áreas residenciais no entorno. Quanto à elaboração das etapas de execução, procurou-se pensar em um processo que não parasse as atividades nem diminuísse a produtividade das instalações já existentes ou que possibilitasse o funcionamento das novas instalações logo depois do fim das obras. Sobre as obras secundárias (ordem de execução e pontos importantes) como as de instalação de tubulação no caso de demolição de instalações de pré-tratamento já existentes e construção de novas instalações em outro local, vide o Apêndice 8.5.

Quanto aos resíduos das obras na região da Baixada Santista, cada fornecedor será responsável pelo transporte e descarte na unidade de tratamento de resíduos sólidos⁵ em Santos para a qual a SABESP obteve licença (endereço: Rodovia Cônego Domênico Rangoni, Morro das Neves, Santos - SP, a 30 km da estação mais próxima, Casqueiro, e a 110km da estação mais distante, P1), independentemente do local e tipo de resíduo.

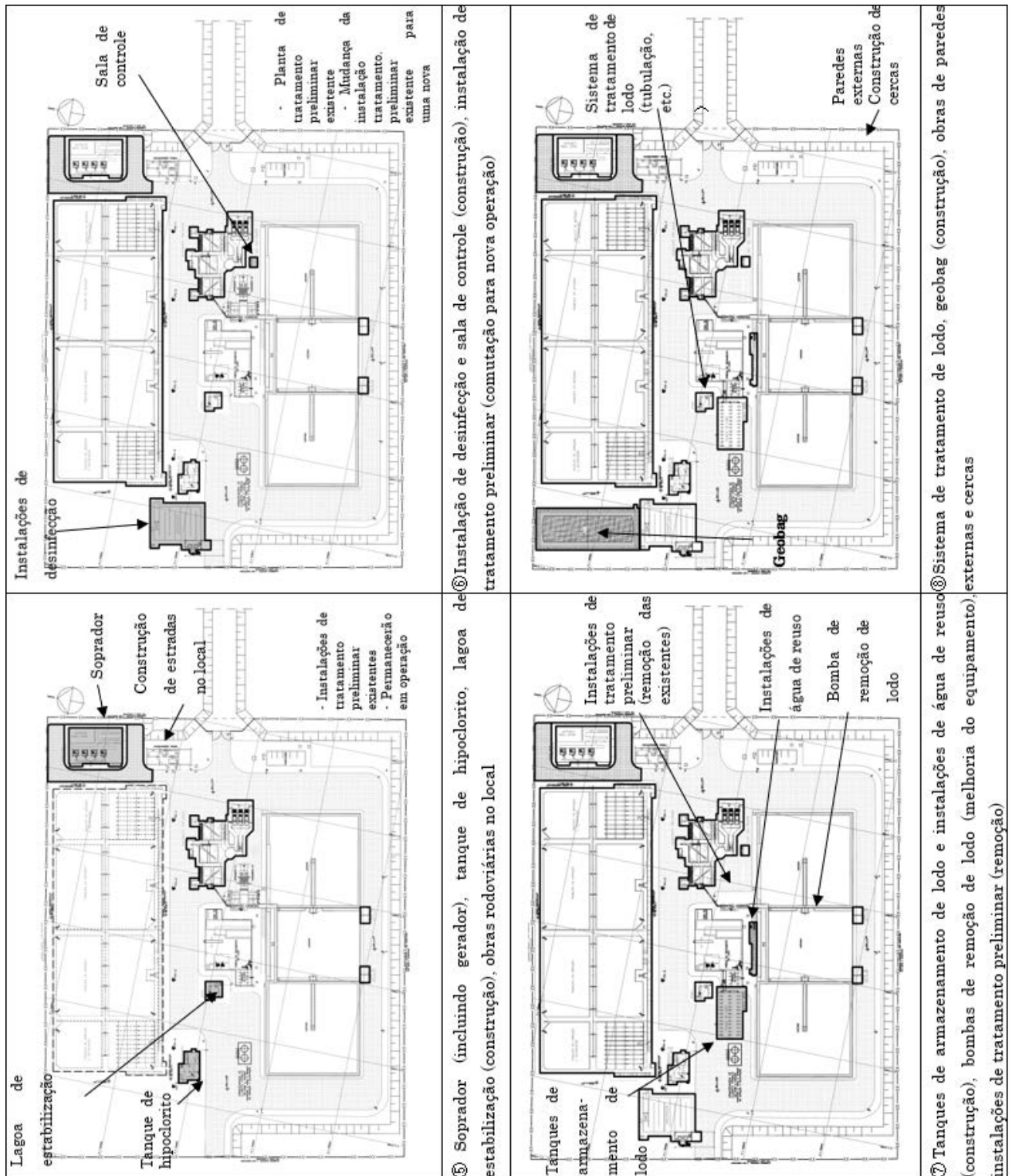
⁴ As etapas de execução foram pensadas com base na planta elaborada para o estudo de concepção e o projeto executivo.

⁵ "Memorial de cálculo de quantidades das obras de ampliação" (cada instalação), SABESP, maio de 2018.



Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no projeto executivo.

Figura 8.1 Etapas de execução das obras da Estação de Tratamento Anchieta (1/2)



Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no projeto executivo.

Figura 8.2 Etapas de execução das obras da Estação de Tratamento Anchieta (2/2)

8.2 Plano de segurança e saúde para as obras

(1) Acidentes de trabalho na região da Baixada Santista, São Paulo

Os itens do "Gerenciamento da segurança" da SABESP (22 capítulos) relevantes a este empreendimento constam na tabela 8.10. Este estudo considerou os ensinamentos aprendidos a partir de informações sobre ocorrências de acidentes de trabalho no Brasil e sobre acidentes em obras da SABESP e suas causas (citados no documento de "Gerenciamento da segurança").

A Lei de Segurança e Saúde Ocupacional foi criada em 1978 no Brasil. Com isso, na área de construção tornou-se obrigatório o estabelecimento, dentro de cada empresa, da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), que compartilha a situação interna e os problemas da empresa, coleta estatísticas sobre acidentes de trabalho e investiga as causas e reporta essas informações ao Ministério do Trabalho e Previdência⁶. O número de acidentes de trabalho no estado de São Paulo em um ano é de 8,7 pessoas a cada 1.000 (Japão: 11,6 pessoas) e o número de mortes é de 5,1 pessoas a cada 100.000 (Japão: 4,4)⁷. Não há uma grande diferença no número de acidentes de trabalho entre o Brasil e o Japão, mas reporta-se⁸ que há uma porcentagem baixa de uso de equipamento de proteção individual, como capacete e sapato de proteção, e existe a possibilidade de muitos acidentes de trabalhos não serem reportados. Ainda, a indústria da construção representa 5,1% dos acidentes de trabalho no Brasil, um número baixo em relação aos 11,4% no Japão⁹. Sobre acidentes de trabalho no estado de São Paulo e na região da Baixada Santista, ver tabela 8.3. O número de acidentes de trabalho vem diminuindo, mas os casos em trabalhos relacionados ao tratamento de esgoto e fornecimento de água não diminuíram. Também não se reconhece uma tendência clara de diminuição de mortes.

Tabela 8.10. Estrutura do documento de Gerenciamento de segurança da SABESP

Capítulo	Nome do capítulo
1	Regras gerais de segurança e saúde no trabalho referentes a diferentes tipos de obras e serviços da SABESP e trâmites necessários a cada tipo (documentos de solicitação)
7	Programa de treinamento e desenvolvimento de habilidades de segurança e saúde no trabalho para funcionários, programa de gerenciamento de saúde na indústria.
9	Garantia de segurança em trabalhos de escavação
10	Manutenção em relação à parte elétrica
13	Garantia de segurança em espaços hermeticamente fechados e confinados
14	Armazenamento e transporte seguros de encanamento e afins para esgoto
16	Segurança em trabalhos de corte de encanamento e afins para esgoto

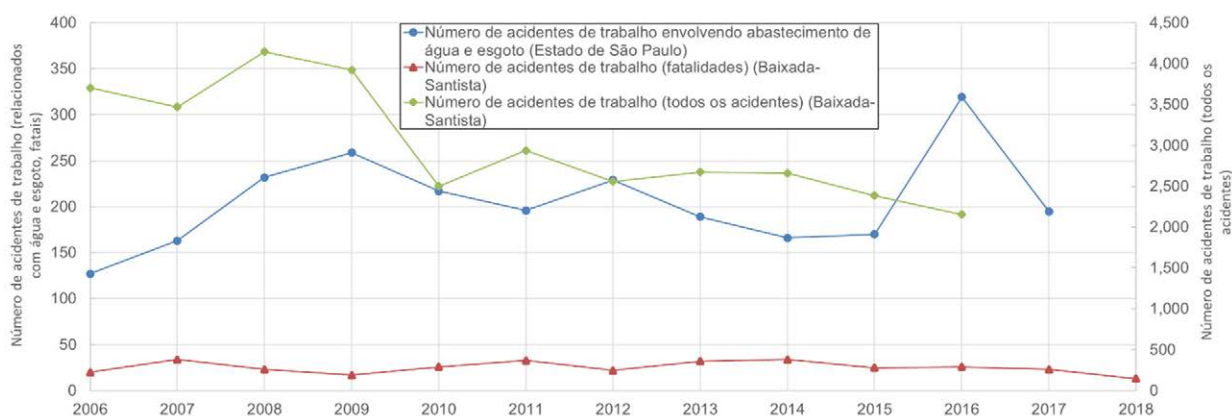
Fonte: Relatórios fornecidos pela SABESP.

⁶ Ministério do Trabalho e Previdência (<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br>), acessado em setembro de 2021.

⁷ INFOLOGO AEAT Estatísticas de Acidentes do Trabalho (<http://www3.dataprev.gov.br/aeat/>), 2018.

⁸ Ocorrência de acidentes de trabalho no Brasil (http://labour.sakura.ne.jp/anei/21kakoku_saigai.html), Centro de Informação sobre Segurança no Trabalho.http://labour.sakura.ne.jp/anei/21kakoku_saigai.html

⁹ INFOLOGO AEAT Estatísticas de Acidentes do Trabalho (<http://www3.dataprev.gov.br/aeat/>), 2018.



O número de acidentes em trabalhos relacionados ao tratamento de esgoto e fornecimento de água incluem casos de outros trabalhadores além dos da SABESP. Muitos casos são de trabalhadores da SABESP, mas o número inclui acidentes de outras instituições.

Fonte: INFOLOGO AEAT Estatísticas de Acidentes do Trabalho (<http://www3.dataprev.gov.br/aeat/>), 2018.

Figura 8.3 Acidentes de trabalho na região da Baixada Santista, São Paulo

(2) Acidentes de trabalhadores da SABESP

Sobre a ocorrência de acidentes da SABESP a partir de 2017¹⁰, ver as Tabelas 8.11 e 8.12. As tabelas 8.11 e 8.12 mostram somente os números referentes a funcionários da SABESP, que representam cerca de 5% a 15% dos casos de acidentes de trabalho relacionados a tratamento de esgoto e fornecimento de água no estado de São Paulo. Nos últimos 4 anos, não houve nenhum acidente que causou morte. No entanto, enquanto o número de acidentes no caminho do trabalho se mantém estável, há um grande crescimento no número de acidentes no local de obras durante os últimos 2 anos. Sobre o tipo de acidente, 44% dos casos são de ferimentos de funcionários da SABESP durante obras ou inspeções. Juntos aos 26% de acidentes com máquinas e equipamentos, esses casos representam 70% dos tipos de acidentes. Levando isso em consideração, nos últimos anos a SABESP tem tomado medidas de prevenção contra acidentes, atualizando regularmente seu documento de "Gerenciamento de segurança" e realizando treinamentos de segurança a todos os funcionários e a funcionários que realizam tarefas perigosas específicas¹¹. Acidentes de trabalho grandes não foram reportados em outros empreendimentos semelhantes em curso no momento¹², mas como este empreendimento é compreendido de várias obras que ocorrem simultaneamente ao funcionamento das instalações, é necessário um cuidado ainda maior em relação à prevenção de acidentes com máquinas e equipamentos.

¹⁰ Documentos fornecidos pela SABESP ("Acidentes do trabalho ACT TB", "Acidentes do trabalho APS TB").

¹¹ "Gerenciamento de segurança" da SABESP.

¹² Documentos fornecidos pela SABESP ("Acidentes do trabalho ACT TB", "Acidentes do trabalho APS TB").

Tabela 8.11 Acidentes de trabalho reportados de funcionários da SABESP

Ano	Acidentes no local de trabalho (estação de tratamento, local de obra, escritório etc.)	Acidentes a caminho do trabalho e outros
2017	10	3
2018	1	6
2019	18	3
2020	32	2

※O número geral de funcionários da SABESP inclui os trabalhadores em obras.

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no documento "Acidentes do trabalho ACT TB, Acidentes do trabalho APS TB", fornecido pela SABESP.

Tabela 8.12 Tipos de acidentes de trabalho na SABESP

Tipo de acidente	Porcentagem em relação ao total de acidentes
Choques elétricos (contato do pé do funcionário com plugues)	2%
Colisões (acidentes de veículos com animais em rodovias, colisões entre máquinas)	2%
Acidentes com animais (mordidas de animais etc.)	2%
Contusões (lesão nos dedos com cofragens ou martelos, lesão nos pés no contato com pregos ou cimento etc.)	44%
Queda de altura (queda de trabalhadores dos andaimes, queda de placas de concreto nos pés dos trabalhadores etc.)	5%
Acidentes com máquinas (contato com uma máquina em funcionamento, acidentes causados por falta de manutenção dos equipamentos etc.)	26%
Outros (tombo de caminhão betoneira, queimaduras por contato com produtos químicos, lesões por queda de árvores etc.)	19%

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo, baseado no documento "Acidentes do trabalho ACT TB, Acidentes do trabalho APS TB", fornecido pela SABESP.

(3) Cuidados com a segurança relativos a este empreendimento (diretrizes de segurança da JICA e proposta do Equipe de Estudo)

Para a execução deste empreendimento, observa-se o documento de Gerenciamento de segurança da SABESP e propõe-se uma execução que também se baseia nas diretrizes de segurança da JICA. Em outras palavras, os documentos de especificações de cada obra incluem algumas ideias de documentos relacionados à segurança e à saúde no trabalho listados abaixo, que complementam o regulamento da SABESP.

- "Segurança em obras de construção em Projetos de Empréstimo ODA": guia com diretrizes básicas de gerenciamento de segurança e índices técnicos relacionados a execução segura de obras para planejamento de prevenção de acidentes de trabalho em obras públicas realizadas com o Empréstimo ODA e prevenção de desastres que afetam a população.¹³
- "Especificações de segurança do padrão JICA (JSSS)" (fevereiro de 2021): parte integrante do documento de especificações de segurança que compõe o documento de especificações do contrato para o Empréstimo ODA. Documento que estabelece requisitos mínimos de segurança e saúde que devem ser observados pelas empresas contratadas ao realizar as obras¹⁴.

¹³ Documento aberto da JICA (https://www.jica.go.jp/activities/schemes/oda_safety/ku57pq00001nz4eu-att/guidance_ja.pdf).

¹⁴ Documento aberto da JICA (https://www.jica.go.jp/activities/schemes/oda_safety/ku57pq00001nz4eu-att/specific_01.pdf).

8.3 Fornecedores do equipamento principal e rotas de fornecimento

8.3.1 Material e equipamento

No estudo de concepção, no projeto executivo e nos documentos fornecidos pela SABESP¹⁵, não havia especificações sobre fornecedores de material e equipamento comum e rotas de fornecimento. Na Diretriz normativa de pré-qualificação de materiais e equipamentos da SABESP¹⁶, havia somente especificações quanto à seleção de empresas. Diante disso, neste estudo especificaram-se os fornecedores de cada equipamento e a rota de fornecimento.

Como consta na Tabela 8.13 e na Figura 2.5 da seção “2.3 Infraestrutura”, foram ouvidas outras empresas com experiência em empreendimentos similares na região da Baixada Santista e verificou-se a possibilidade de conseguir fornecedores de materiais de construção para obras públicas na mesma região. No entanto, dependendo do fornecedor, existe a possibilidade que parte do equipamento e do material de escoramento venha da cidade de São Paulo ou de grandes cidades vizinhas. O Brasil é uma país de grande extensão territorial, e como mostrado na Tabela 2.7, "2.3.1 Transporte", a principal via de transporte é a terrestre rodoviária (SP150 • SP160 • SP55 • SP61).

Tabela 8.13 Fornecedores de materiais e equipamento de construção

Tipo	Fornecedor	Observação
Materiais de construção	-	-
Areia, cascalho, pedra	Região da Baixada Santista	Possibilidade de fornecimento na própria cidade
Cimento	Região da Baixada Santista	
Mistura asfáltica	Região da Baixada Santista	
Vergalhão	Região da Baixada Santista	
Aço	Região da Baixada Santista	
Madeira	Região da Baixada Santista	
Material de escoramento	Região da Baixada Santista ou cidade de São Paulo	Uma parte dos fornecedores pode suprir material e equipamento na própria cidade
Equipamento	Região da Baixada Santista ou cidade de São Paulo	

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo.

8.3.2 Material e equipamento específico

Diferente dos materiais e equipamentos comuns citados no "8.3.1 Material e equipamento", os materiais e equipamentos específicos deste empreendimento são aqueles específicos para obras de tratamento de esgoto e fornecimento de água, utilizados nas estações de tratamento, nas estações elevatórias, nos reservatórios de distribuição e nas tubulações. No estudo de concepção, no projeto executivo e nos documentos fornecidos pela SABESP¹⁷, há cotações para cada material especial de diversos fornecedores. Para alguns materiais especiais, há cotações de diversos fornecedores estrangeiros, mas os valores de todos os materiais foram obtidos de empresas brasileiras ou de filiais brasileiras de empresas estrangeiras.

¹⁵ "Regulamentação de preços e critérios de medição" (SABESP).

¹⁶ Versão 2 do PO-SU0034 - Qualificação de Fornecedores (publicado em abril de 2019).

¹⁷ "Regulamentação de preços e critérios de medição" (SABESP).

Tendo empreendimentos semelhantes da SABESP como referência, elaborou-se as tabelas 8.14 e 8.15, com os fornecedores dos principais materiais específicos a serem utilizados neste empreendimento. Todos os materiais específicos utilizados nas obras das estações de tratamento, estações elevatórias, reservatórios de distribuição e tubulação podem ser adquiridos de fornecedores em território brasileiro, e a SABESP também não prevê importação de material¹⁸. Mesmo no projeto anterior, dos 136,687 bilhões de ienes do custo total do projeto, gerou-se um pagamento de somente 707 milhões de ienes em moeda estrangeira referente ao serviço de consultoria. Os 135,980 bilhões de ienes restantes foram convertidos em moeda brasileira¹⁹ (Apêndice 8.6).

Cada material será enviado por cada fornecedor a cada local de obra pelas principais rodovias listadas nos itens "2.3.1 Transporte" e "8.3.1 Material e equipamento". Caso algum material precise ser importado, este será transportado do Porto de Santos através da rodovia SP248 até cada local de obra.

Um potencial fornecedor local para este projeto seria a empresa EBARA Bombas América do Sul Ltda., uma subsidiária local da empresa japonesa EBARA Jitsugyo que fabrica diversos tipos de bombas.

Tabela 8.14 Principais fornecedores de equipamentos

Nº	Equipamento	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	Fornecedor 4
1	Difusor de ar de bolha fina	<u>Aequamec</u>	B&F Dias	Biosis	
2	Difusor de bolha grossa	B&F Dias			
3	Caixa de areia tipo vórtice	<u>Aequamec</u>			
4	Grade mecanizada	<u>Aequamec</u>	<u>Nordic Water</u>		
5	Filtro prensa de placas	<u>Aequamec</u>			
6	Rosca transportadora	<u>Aequamec</u>	<u>Nordic Water</u>		
7	Bomba dosadora	Vibropac	<u>ProMinent</u>	<u>Emec</u>	
8	Bomba helicoidal	<u>Netzsch</u>	Valge	Geremia	
9	Centrífuga decanter	<u>Andritz</u>	<u>Pieralisi</u>		
10	Misturador submersível	Helibombas	<u>Sulzer</u>	<u>Wilo</u>	<u>Xylem</u>
11	Removedor de lodo	RSS	<u>Tsurumi</u>		
12	Soprador	<u>Atlascopco</u>	<u>Gardner Denver</u>	<u>Kaeser</u>	<u>Aerzen</u>
13	Medidor de vazão eletromagnético	Conaut	Digitrol	<u>Emerson</u>	<u>Siemens</u>
14	Bomba centrífuga	<u>KSB</u>			
15	Comporta	Sigma			
16	Bomba dosadora	Vibropac	<u>ProMinent</u>	CDC Equipamentos	GR Equipamentos
17	Lona geomembrana	<u>Maccaferri</u>			
18	Calha Parshall	Hidrometer	Incontrol	Techmeter	

※ Os nomes sublinhados são de empresas estrangeiras com filiais no estado de São Paulo, os nomes com sublinhado de onda são de empresas estrangeiras com filiais fora do estado de São Paulo.

※ Os nomes com sublinhado duplo são de empresas estrangeiras listadas na tabela 8.16.

Fonte: Elaborada pelo Equipe de Estudo com base nos documentos coletados.

¹⁸ Apuração de informações da SABESP sobre o plano de fornecimento.

¹⁹ "Project Completion Report: SANITATION IMPROVEMENT PROJECT FOR BAIXADA SANTISTA METROPOLITAN REGION, Foreign currency portion and local currency portion".

Tabela 8.15 Principais fornecedores de materiais (tubulação)

Nº	Material	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	Fornecedor 4	Fornecedor 5
1	Tubo em aço inoxidável	Carbinox	Aços Caporal	Elinox	TCA Inoxidaveis	Internox
2	Tubo em ferro fundido	Good Steel	<u>Saint Gobain</u>	Caetano	Antares	
3	Tubo em PRFV	Cogumelo	Stillglass	Tech composites	Fibrav	
4	Tubo PVC	VW	Axon	Rotoform		
5	Tubo PVC rígido	Axon	Rotoform			
6	Tubo de polietileno	Tecnoplastico Belfano	Sanegold	Corr Plastik	Hidrodema	Plastolandia
7	Tubo em aço carbono	<u>Maccaferri</u>	Centerval	Flanjaço		

※ Os nomes sublinhados são de empresas estrangeiras com filiais no estado de São Paulo, os nomes com sublinhado de onda são de empresas estrangeiras com filiais fora do estado de São Paulo.

※ Nos projetos executivos da SABESP não há previsão de aquisição de materiais e equipamentos de empresas estrangeiras.

Fonte: Elaborada pelo Equipe de Estudo com base nos documentos coletados.

Quanto aos preços de material específico do projeto executivo da SABESP, obtiveram-se os orçamentos de alguns equipamentos e materiais de alto custo ou que não tinham um preço definido pela SABESP. Os preços dos equipamentos específicos listados na tabela 8.16 foram recebidos de empresas estrangeiras. Sobre a estimativa final de custos do projeto executivo da SABESP, não foi revelado qual preço de equipamento seria o escolhido, mas se supondo que todos os equipamentos fossem adquiridos e que o valor incluísse o de obras secundárias, essa diferença no orçamento seria menor que 2% dos custos das obras das estações de tratamento em questão e a influência no orçamento geral da obra seria pequeno. Além disso, em geral, não há a preocupação de que os equipamentos e materiais brasileiros sejam inferiores no quesito durabilidade em comparação a equipamentos e materiais semelhantes de outros países. Mesmo a longo prazo, os equipamentos e materiais estrangeiros não são superiores aos brasileiros²⁰.

Tabela 8.16 Equipamentos cujos orçamentos foram feitos com empresas estrangeiras no projeto executivo da SABESP

Nº	Material	Local de obra	Fornecedor/País	Estimativa de preço (R\$)
1	Removedor de lodo	Vista Linda	Tsurumi / Japão	R\$ 85.947
2	Misturador submersível	Vista Linda	Xylem / EUA	R\$ 214.489
3	Misturador submersível	Guapiranga	Xylem / EUA	R\$ 221.908

Fonte: Elaborada pelo Equipe de Estudo com base no "Relatório de projeto executivo final do pacto técnico - RPE FPT" de estação de tratamento.

Sobre os preços de equipamentos e materiais especiais, como consta no item "12.3 Considerações e análise de sensibilidade em relação à possibilidade de alta de preços", ainda existe a possibilidade de que a COVID-19 influencie o fornecimento e falta de equipamentos e materiais e a alta de preços causada por ela durante o período de execução da obra. No entanto, como consta no item "2.1.4 Saúde pública, situação da transmissão de COVID-19 e suas influências na sociedade", a tendência é de diminuição dos prejuízos para a sociedade²¹, e apesar de não se poder falar em superação total dos prejuízos econômicos, a pior fase foi superada e a tendência é de melhora²². No inquérito com a SABESP, o Programa Onda Limpa foi levantado como um dos pontos de preocupação em relação a este

²⁰ Apuração de informações da SABESP sobre o plano de fornecimento.

²¹ Após a obrigação da vacinação no estado de São Paulo, o número de infectados e mortes diminuiu drasticamente e as restrições de atividades econômicas foram flexibilizadas.

²² "Estabilidade inesperada da economia brasileira" (<https://www.dlri.co.jp/report/macro/155313.html>), Dai-ichi Life Research Institute, Junho de 2021.

empreendimento, mas não havia detalhes sobre a influência da Fase 1 do Estágio 2 do programa Onda Limpa (em andamento no momento), ou da execução de outras obras, neste projeto. Em especial, não há previsões sobre aumento de gastos ou atrasos nas obras devido a importações causadas por falta de equipamento e material no Brasil²³.

Atualmente não há previsão de que isto aconteça, mas caso a SABESP forneça equipamento ou material à construtora, esses serão enviados diretamente do depósito 060²⁴ da SABESP, na cidade de Santos (Endereço: Avenida dos Portuários, 1040 – Santos, a 23 km da estação de tratamento mais próxima, Casqueiro, a 110 km da estação mais distante, P1).

²³ Apuração de informações da SABESP sobre o plano de fornecimento.

²⁴ "Memorial de cálculo de quantidades das obras de ampliação" (cada instalação), SABESP, maio de 2018.

Capítulo 9 Estudo e análise de necessidades sob a perspectiva de gênero

9.1 A questão de gênero nas regiões alvo

9.1.1 Políticas, sistema e questões relacionadas ao gênero no Brasil

A Constituição Federal de 1988 declara que “homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações” e atualmente a igualdade entre homens e mulheres é garantida em termos da lei. Por exemplo, a CLT proíbe a desigualdade entre homens e mulheres no trabalho, tornando compulsória a igualdade salarial para a mesma função entre homens e mulheres. A lei referente a assédio sexual no trabalho também é extensa. A lei eleitoral estabeleceu uma cota proporcional para mulheres nos partidos, assim como multa para aqueles que não a cumprirem¹. No Brasil já foram estabelecidos fundamentos e diretrizes em relação à igualdade de gênero.

Entretanto, a exclusão das mulheres está enraizada na sociedade. O Brasil ocupa a 93^a posição no Índice Global de Desigualdade de Gênero de 2021 do Fórum Econômico Mundial, mais bem colocado que o Japão na 120^a posição, entretanto na 25^a posição entre 26 países na América Latina e Caribe, o que aponta sérios problemas de gênero no país.

Tabela 9.1 Comparação Índices de Desigualdade de Gênero (2020)

País	Posição	Índice de Desigualdade de Gênero
Islândia	1	0,892
Nicarágua (1º lugar na América Latina)	12	0,796
Argentina	35	0,752
Brasil	93	0,695
Guatemala (último lugar na América Latina)	122	0,655

Fonte: Elaborado pelo grupo de pesquisa com base no “Global Gender Gap Report 2021” (2021) do Fórum Econômico Mundial.

No campo da educação, a porcentagem da população jovem (meninos e meninas de 15 a 24 anos) alfabetizada é de 99% e mais da metade das pessoas que se formaram no ensino superior são mulheres³, indicando uma redução da desigualdade, mas as desigualdades na participação e nas oportunidades econômicas e políticas são notáveis. Por exemplo, a desigualdade salarial entre mulheres e homens persiste, e pesquisas apontam que o salário das mulheres é 29% menor que o dos homens⁴. Ainda, as mulheres ocupam somente 14,8% das cadeiras no Parlamento, ficando na 150^a posição⁵ entre 194 países

¹ O Parágrafo 3 do Artigo 10 da Lei nº 9.504 estabelece que cada partido preencherá o mínimo de 30% e o máximo de 70% para candidaturas de cada sexo. Site de notícias IDEA “GENDER QUOTAS DATABASE”. <https://www.idea.int/data-tools/data/gender-quotas/country-view/68/35> (acesso em: 17 de maio de 2021).

² Fórum Econômico Mundial. “Global Gender Gap Report 2021” (2021).

³ Informação do site do Banco Mundial. <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.1524.LT.FE.ZS?locations=BR> Informação do site da OCDE <https://research.swe.org/2019/06/brazil-higher-education/> (acesso em: 17 de maio de 2021).

⁴ BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) “The Gender Pay Gap in Brazil: It Starts with College Students' Choice of Major” (2021).

⁵ Fórum Econômico Mundial. “Global Gender Gap Report 2021” (2021).

na categoria de participação feminina na política. Nas relações de trabalho e nos espaços comuns da escola ou da universidade o assédio sexual persiste; o número de casos de violência doméstica e gravidez e parto na adolescência são altos; acredita-se que esses fatores também influenciam na participação de mulheres na sociedade e na política⁶. Essa desigualdade de gênero difere bastante de acordo com região e raça⁷, sendo importante especificar a região ao se tratar da questão de desigualdade de gênero.

9.1.2 Tratamento de água, saúde e a questão de gênero

A falta de condições básicas de saneamento traz influências negativas para a sociedade como um todo. Mas essa influência é ainda maior para as mulheres e um dos fatores de agravamento da desigualdade de gênero no Brasil.

De acordo com uma pesquisa realizada em 2016⁸, 27 milhões de brasileiras (1 em cada 4) não têm acesso adequado aos serviços de saneamento básico, em sua maioria mulheres jovens negras. A questão mais prejudicada pela falta dos serviços de saneamento básico é a saúde, e 120.461 mulheres⁹ foram internadas no ano de 2018 como consequência de doenças associadas ao saneamento, 10 mil casos a mais que os de homens. Isso prejudica não só os índices de afastamento do trabalho, afastamento escolar e morte, como também tem grande influência na produtividade e salário das mulheres. Doenças causadas pela falta de água e pelas péssimas condições de saneamento na família têm um impacto 10% maior na produtividade das mulheres do que na dos homens¹⁰. Ainda, o acesso ao saneamento traria um acréscimo médio de R\$ 321 por ano ao salário das mulheres, o que representaria um ganho de R\$ 12 bilhões ao ano para a economia do país¹¹.

Em regiões pobres das áreas urbanas, nas áreas sem acesso à água ou aos serviços de saneamento básico, quando as mulheres são obrigadas a sair de casa para buscar água ou usar o banheiro, aumentam as chances das mulheres se sentirem inseguras devido à violência de gênero. Isso ainda interfere nas atividades do cotidiano, como o trabalho de casa e a presença na escola, trazendo danos psicológicos e físicos à mulher.

9.1.3 Situação e questões das regiões alvo a partir dos resultados do estudo social

(1) Situação familiar

Como mencionado anteriormente, sabe-se que o salário médio das mulheres é menor que o dos homens, e o estudo social realizado na região alvo do empreendimento também averiguou essa diferença. A tabela 9.2 mostra a renda média mensal por pessoa de famílias chefiadas por mulheres e chefiadas por homens. Na região alvo, a renda média mensal por pessoa de famílias chefiadas por mulheres não passa de dois terços das de famílias chefiadas por homens (30% menor), chegando próximo aos dados apresentados anteriormente. Ainda, a média mensal mais alta, das famílias chefiadas por homens asiáticos, é maior

⁶ Site do Banco Mundial. "What Does It Mean to Be a Woman in Brazil? The Answer Will Surprise You". <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2017/03/08/ser-mujer-brasil> (acesso em: 17 de maio de 2021).

⁷ Ibid.

⁸ BRK Ambiente, Instituto Trata Brasil. "Mulheres & Saneamento" (2018).

⁹ Instituto Trata Brasil. "Painel Saneamento Brasil". <https://www.painelsaneamento.org.br/> (acesso em: 17 de maio de 2021).

¹⁰ BRK Ambiente, Instituto Trata Brasil. "Mulheres & Saneamento" (2018).

¹¹ Ibid.

que o dobro das de famílias chefiadas por mulheres negras¹². A característica da sociedade brasileira de diferenças nas condições econômicas familiares entre raça e gênero ficou evidente também na região alvo deste estudo.

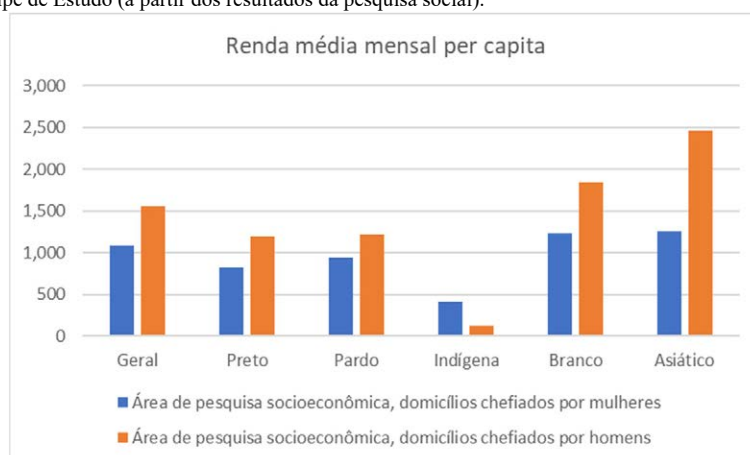
Tabela 9.2 Renda mensal por pessoa (reais)

	Geral	Negros	Pardos	Indígenas	Brancos	Asiáticos
Região alvo, famílias chefiadas por mulheres	1.092	827	947	417*	1.233	1.250
Região alvo, famílias chefiadas por homens	1.557	1.195	1.219	117*	1.848	2.464
Região alvo, média geral	1.302	980	1.073	317*	1.502	1.718
Média brasileira (2019)**	1.406	1000	977	-	1.948	-
Média no estado de São Paulo (2019)**	1.889	1201	1.187	-	2.326	-
Média das mulheres no estado de São Paulo (2019)*	1.910					
Média dos homens no estado de São Paulo (2019)*	1.871					

*Informação para referência, pois os números averiguados são os de somente uma família chefiada por homem e duas famílias chefiadas por mulheres.

** (IBGE) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (2019).

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

Figura 9.1 Renda média mensal por pessoa de famílias na região alvo do estudo socioeconômico reais)

No entanto, poucas famílias responderam que pagam a tarifa social da SABESP: são 0,74% das famílias chefiadas por mulheres e 0,46% das famílias chefiadas por homens. Os números não ultrapassaram o 1%, mas há uma porcentagem maior de famílias chefiadas por mulheres que pagam a tarifa social¹³.

Não houve um número significativo de famílias entrevistadas pelo estudo que não tinha acesso a água e banheiro. Verificou-se que 2,7% das residências não tinham acesso ao serviço de saneamento da SABESP, mas a maioria dessas famílias tinha um poço em casa ou conexão com o sistema de fornecimento de casas vizinhas (incluindo instalações irregulares), o que garantia acesso à água no cotidiano. Não foi possível confirmar a partir do resultado deste estudo a questão da tarefa feminina de buscar água e da manutenção da segurança e higiene dos banheiros femininos, uma questão vista como problema relacionado ao gênero em diversos países em desenvolvimento. Ainda, nas regiões onde as

¹² Os números referentes a famílias indígenas eram menores, mas como foram levantados dados de somente uma família chefiada por homem indígena e duas famílias chefiadas por mulheres indígenas, as informações foram deixadas somente para referência.

¹³ Não houve diferença significativa entre raças.

casas não têm conexão individual ao sistema de esgoto, o costume é de se pedir a limpeza das fossas sépticas para empresas que oferecem esse serviço, então não se verificou o problema desse trabalho ser deixado para as mulheres.

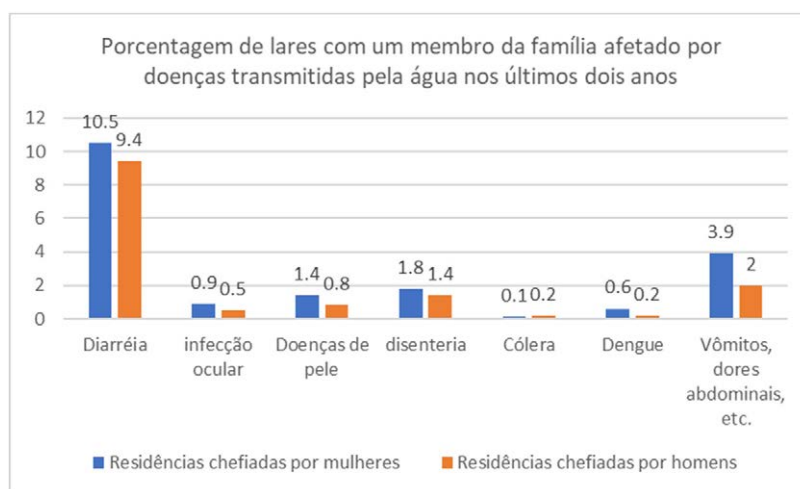
A Tabela 9.3 e o Gráfico 9.1 mostram a porcentagem de famílias que contraíram doenças causadas por água contaminada nos últimos dois anos. Cerca de 85% das casas chefiadas por homens ou mulheres responderam que não contraíram esse tipo de doença nos últimos dois anos. No resto das famílias, há vários casos de diarreia, vômito e dores abdominais. A diferença é pequena, mas a porcentagem de famílias chefiadas por mulheres infectadas é maior para todas as doenças. O estudo não pôde analisar se essa diferença se deve ao fato de que a obrigação de se preocupar e cuidar da saúde da família acaba recaindo sobre a mulher ou se é devido às diferenças na questão de acesso à saúde devido às condições econômicas.

Tabela 9.3 Porcentagem de famílias com integrantes que contraíram doenças causadas por água infectada nos últimos 2 anos (%)

	Não contraíram	Diarreia	Infecção ocular	Doenças de pele	Disenteria	Cólera	Dengue	Vômito, dores abdominais, outros
Famílias chefiadas por mulheres	85,2	10,5	0,9	1,4	1,8	0,1	0,6	3,9
Famílias chefiadas por homens	88,1	9,4	0,5	0,8	1,4	0,2	0,2	2,0
Diferença	-2,9	1,1	0,4	0,5	0,4	-0,1	0,4	1,9

Há famílias que responderam com mais de uma doença.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

Figura 9.1 Porcentagem de famílias com integrantes que contraíram doenças causadas por água infectada nos últimos 2 anos

(2) Trabalho doméstico relacionado ao fornecimento de água e higiene

Geralmente as diferenças de papéis e responsabilidades entre homens e mulheres são diferentes de acordo com a tradição e a sociedade, na maioria delas os trabalhos que têm ligação com o fornecimento de água e a higiene (preparação das refeições, higiene da família, cuidados com os doentes e idosos, limpeza, lavar as roupas) são vistos como femininos e a mulher ocupa o papel central nessas tarefas. Por isso, a influência da situação de fornecimento de água e saneamento em homens e mulheres é diferente

em cada sociedade, assim como as necessidades também são diferentes.

Para se verificar se há diferenças nos papéis sociais e nas necessidades de acordo com o gênero na região alvo, foi feito um estudo com as famílias da região, cujo resultado sugeriu que existe a tendência de uma divisão de papéis semelhante à mencionada nas famílias da região. Por outro lado, não se viu uma diferença clara entre as necessidades de homens e mulheres. Seguem abaixo os resultados do estudo.

A tabela 9.4 resume as opiniões de homens e mulheres sobre a influência de problemas como a falta ou interrompimento dos serviços de água e esgoto, a baixa pressão da água, a qualidade ruim da água, entre outros, na vida das pessoas ou das famílias. 35% das mulheres responderam que esses problemas afetam o trabalho doméstico, enquanto somente 20,3% dos homens respondeu o mesmo, mostrando uma grande diferença. Acredita-se que isso seja uma implicação de que as mulheres ocupam o papel central nas tarefas domésticas. Ainda, o número de homens que respondeu que “Não sabe ou não consegue responder” é muito mais alto que o de mulheres, então pode-se afirmar que comparativamente os homens prestam menos atenção do que as mulheres na questão da água nas tarefas domésticas. Não houve uma grande diferença na porcentagem de homens e mulheres nas outras respostas. Além disso, mais de 30% dos entrevistados responderam que não sentem nenhuma influência negativa em especial.

Tabela 9.4 Influência negativa de problemas relacionados à água

Atividades afetadas/tipo de influência	Mulheres (%)	Homens (%)	Diferença entre mulheres e homens (%)	Geral (%)
Não sente influências negativas	30,0	31,4	-1,4	30,6
Trabalho doméstico (limpeza, lavar a roupa, cozinhar, cuidar dos filhos, de doentes, idosos, animais e plantas)	35,0	20,3	14,7	28,1
Higiene, banho	19,2	19,8	-0,6	19,5
Saúde	1,9	1,9	0,0	1,9
Estresse, influência psicológica	2,7	1,6	1,1	2,1
Influência negativa geral e outros (outros - 12,9%, influência geral - 4,8%)	13,1	12,8	0,3	12,9
Qualidade de vida	8,5	8,8	0,3	8,6
Aspecto econômico (compra de água, conta elétrica, tarifa de água)	1,4	1,9	-0,4	1,6
Outros	2,7	1,8	0,9	2,2
Não sabe, não consegue responder	11,3	16,7	-5,4	13,9

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

A Tabela 9.5 mostra as respostas sobre os pontos importantes em relação ao serviço de saneamento básico, mas não houve uma diferença significativa entre homens e mulheres quanto à importância dada a cada aspecto (em outras palavras, o grau de necessidade).

Tabela 9.5 Grau de importância de aspectos afetados pelos serviços de água e esgoto

	Água limpa e segura para beber	Tarifas apropriadas	Serviço estável e contínuo de fornecimento de água	Serviço rápido de manutenção	Garantia de uma fonte de água para fornecimento estável	Não prejudica o meio ambiente	Proporcionar um condições básicas de higiene e qualidade de vida	Funciona mesmo nos momentos de grandes chuvas
Mulheres	9,5	9,2	9,2	9,2	9,3	9,5	9,5	9,4
Homens	9,4	9,0	9,2	9,1	9,3	9,4	9,4	9,3
Diferença	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1

Média das respostas dos entrevistados, que deram um número de 0 a 10 para cada item. Quanto mais próximo do 10, maior o grau de importância.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

9.2 Iniciativas de transversalização de gênero das organizações envolvidas

A SABESP não possui medidas específicas no sentido de combater as diferenças de gênero. No entanto, o “Código de Conduta e Integridade” da SABESP declara que seus “administradores, colaboradores, fornecedores, terceiros e parceiros são estimulados e orientados a exercer suas funções de forma profissional, respeitosa e sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, orientação sexual, idade, crença religiosa ou quaisquer outras formas de discriminação. Todos devem assumir um comportamento ativo no combate aos preconceitos, tornando a empresa um ambiente de influência positiva em todos os seus espaços de atuação, não simplesmente permanecendo passiva diante da injustiça social”. O código ainda especifica que todos “devem exercer suas funções visando eliminar a violência e a desigualdade de gênero, nos seus mais diferentes níveis, de modo a garantir um ambiente livre de qualquer constrangimento”.

De acordo com a equipe feminina da SABESP, não há discriminação de gênero em relação a contratações, promoções e recompensas e as mulheres trabalham ativamente em pé de igualdade com os homens, o que representa um grande mérito de se trabalhar na organização. Olhando para as informações da tabela 9.6, percebemos que a porcentagem de funcionárias mulheres e de novas mulheres contratadas é menor que 20%, um número não muito alto. Por outro lado, a porcentagem de mulheres em cargos de gestão é de 22 a 24%, um valor maior que o de funcionárias mulheres em geral, então podemos dizer que as mulheres têm ainda mais oportunidades de crescimento que os homens. Além disso, há mais oportunidades de treinamento para funcionárias mulheres do que para homens¹⁴.

Tabela 9.6 Situação de funcionárias mulheres e de mulheres em cargos administrativos na SABESP

	2018	2019	2020
Número total de funcionários	14.449	13.945	12.806
Novas mulheres contratadas	1.019 (169)	145 (26)	62 (12)
Porcentagem de funcionárias mulheres (%)	19,8	19,8	19,4
Porcentagem de mulheres em cargos de gestão (%)	22,3	24,1	26,0

Fonte: “Relatório de Sustentabilidade 2020” da SABESP.

¹⁴ “Relatório de Sustentabilidade SABESP” (2019).

No entanto, não foi possível obter informações sobre medidas de combate às diferenças de gênero em relação ao atendimento ao consumidor e a programas sociais. Também não foram obtidas informações sobre preocupação e medidas contra diferenças de gênero em relação a funcionárias e colaboradoras.

9.3 Medidas em relação à questão de gênero no projeto

Para garantir que este empreendimento trará benefícios igualitários para as mulheres da região alvo, considerou-se a promoção das atividades abaixo dentro do projeto, que visam reduzir os efeitos da desigualdade de gênero.

- O fornecimento estável de água e a melhora nas condições de higiene, trazidos pela execução deste projeto, atenderá as necessidades e auxiliará no trabalho das mulheres, principais responsáveis pelas tarefas na casa que envolvem a água e a higiene. Como foi apontado pelo estudo social, a questão da água afeta o trabalho doméstico e a manutenção da saúde das mulheres e da família, que inclui o aspecto psicológico, por isso acredita-se que as melhorias contribuirão de forma ampla para diminuir a preocupação com esses aspectos e que a execução do projeto contribuiria para o problema da desigualdade de gênero.
- As famílias chefiadas por mulheres são a maioria na região alvo do empreendimento, e a tendência é que a renda média dessas famílias seja menor que a de famílias chefiadas por homens. Mas como consta no capítulo 3, os serviços de água e esgoto da SABESP possuem uma estrutura de tarifas que categoriza os clientes por renda e tipo de família, e se os requisitos forem cumpridos, é possível aplicar tarifas menores para certas famílias. Dessa forma, famílias com rendas baixas, sejam chefiadas por mulheres ou por homens, podem se beneficiar dos serviços de água e esgoto.
- A abordagem da SABESP para a integração da perspectiva de gênero é que, em termos de emprego, a proporção de pessoal feminino é de 20%, o que é significativamente inferior à proporção de mulheres na população, mas a proporção de mulheres gerentes é superior à proporção de pessoal feminino, com pouco mais de 25%, e não há discriminação em termos de progressão na carreira. Não há discriminação em termos de progressão na carreira.
- Quanto à transversalização da perspectiva de gênero na SABESP, a proporção de funcionárias mulheres é baixa, de somente 20%, o que é significativamente inferior à proporção de mulheres na população. No entanto, mais de 25% dos cargos de gestão são ocupados por mulheres, o que mostra que não há discriminação quanto ao progresso na carreira. Ainda, as premiações e salários igualitários são respeitados. Medidas como falar explicitamente e proibir assédios sexuais e discriminações mostram os esforços no sentido de combater a desigualdade de gênero. Por outro lado, o estudo não conseguiu obter informações sobre medidas de combate à desigualdade de gênero em relação ao atendimento ao consumidor e a programas sociais. Assim como em outras regiões, a Baixada Santista é lar de muitas famílias chefiadas por mulheres, e atualmente a renda dessas famílias é comparativamente mais baixa que a de famílias chefiadas por homens. Tendo isso em consideração, é desejável que se realize uma coleta de dados dos clientes (incluindo os em potencial) para tornar possível o planejamento e execução de programas sociais e atendimento ao consumidor mais sensíveis às necessidades das minorias sociais e das mulheres,

que cumprem papel central nas tarefas domésticas relacionadas à água e à higiene pessoal.

- Nas etapas de execução do projeto, seja na UGP (Unidade de Gerenciamento de Projeto) ou na equipe de consultoria, também é necessário empregar esforços para se promover e garantir a participação das mulheres. Além disso, acredita-se que seja importante implantar um sistema rigoroso de contratação e salários iguais, atentar-se às necessidades das mulheres (salas de descanso femininas, banheiros equipados para as mulheres etc), explicitar medidas de prevenção contra assédio sexual nos contratos de fornecedores e garantir condições igualitárias nos locais de obra também.

Baseando-se nas considerações acima, propõem-se as seguintes ações para o combate à desigualdade de gênero dentro deste projeto.

- Executando-se o projeto e proporcionando-se uma melhora no fornecimento de água e das condições de higiene da região alvo, atender às necessidades das mulheres (que representam 50,8% da população) que envolvem atividades relacionadas à água e à higiene, e assim contribuir no combate da desigualdade de gênero.
- Planejamento e implementação de atendimento ao consumidor, publicidade e programas sociais mais sensíveis às necessidades das mulheres e minorias sociais.
- Garantir uma estrutura organizacional que leve em consideração a questão de gênero em todas as fases do empreendimento. Em termos concretos, incluir mulheres na Unidade de Gerenciamento de Projeto (UGP¹⁵), a ser estabelecida pela SABESP para implementação do projeto, e na equipe de consultoria na medida do possível, explicitar nos contratos dos fornecedores medidas rigorosas de contratação, itens referentes à atenção das necessidades das trabalhadoras e à igualdade salarial entre homens e mulheres e garantir a execução desses itens.

9.4 Plano de ação de gênero

Considerando-se a análise de ação de combate à desigualdade de gênero no âmbito do projeto, propõe-se o seguinte plano de ação. A tabela 9.7 mostra as ações, os resultados esperados, os índices, os responsáveis e os períodos de execução.

Tabela 9.7 Plano de ação de gênero

Ação	Resultado	Índice	Responsável	Período
Através da execução das obras, possibilitar a melhoria do fornecimento de água e condições de higiene da região alvo. Com isso, melhorar as condições sanitárias garantindo acesso seguro à água para homens e mulheres e assim contribuir no combate à desigualdade de gênero.	Fornecer serviço de água e esgoto a 1,85 milhão de pessoas e melhorar as condições sanitárias na região alvo (2018). Melhorar o grau de satisfação em relação aos serviços de água e esgoto da SABESP na região em	Proporção de respostas “Muito satisfeitas” ou “Satisfeitas” de moradores da região do empreendimento em relação aos serviços da	SABESP (Sede T) UGP	Preparativos/emprego/andamento/serviço em fornecimento

¹⁵ Vide Capítulo 14, Seção 14.2.2 para a estrutura e o papel da Unidade de Gerenciamento do Projeto.

Ação	Resultado	Índice	Responsável	Período
	questão.	SABESP (%).		
Garantir, sob a responsabilidade da UGP, uma estrutura organizacional que leve em consideração a questão de gênero em todas as fases do empreendimento.	Termo de referência da consultoria que inclua cuidados sob a perspectiva de gênero.	Presença ou ausência de itens relacionados à questão de gênero no termo de referência da empresa de consultoria.	UGP	Preparativos/em andamento
Incluir, na medida do possível, mulheres na UGP e na equipe de consultoria.	Nomeação de mulheres na UGP e contratação de mulheres pela empresa de consultoria.	Número de mulheres na UGP e número de mulheres na equipe de consultoria.	SABESP (Sede T) UGP	Preparativos/em andamento
Para atender de forma mais sensível às necessidades das mulheres e minorias sociais, adotar medidas de perspectiva de gênero como nomear mulheres nas equipes de atendimento ao consumidor e na UGP, para que sirvam de ponte de comunicação entre os cidadãos e as equipes.	Nomeação de mulheres no atendimento ao consumidor e na equipe de cuidado socioambiental da UGP.	Número de novas mulheres nomeadas às equipes.	SABESP UGP	Em andamento
Seguindo as leis trabalhistas brasileiras, explicitar nos contratos de fornecedores questões como a contratação ativa de mulheres, a atenção a suas necessidades e a salários iguais para garantir igualdade às mulheres em todas as fases do projeto.	Tratamento igualitário em relação a contratação e recompensas a todas as mulheres envolvidas no projeto. Especificar itens relacionados à questão de gênero nos contratos de fornecedores e garantir o entendimento e aplicação desses itens.	Presença ou não de itens relacionados à questão de gênero no contrato e implementação dos itens.	SABESP (Sede T) UGP	Preparativos/em andamento

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (a partir dos resultados da pesquisa social).

Capítulo 10 Considerações Socioambientais

10.1 Visão Geral dos Componentes de Empreendimento que Causarão Impactos Socioambientais

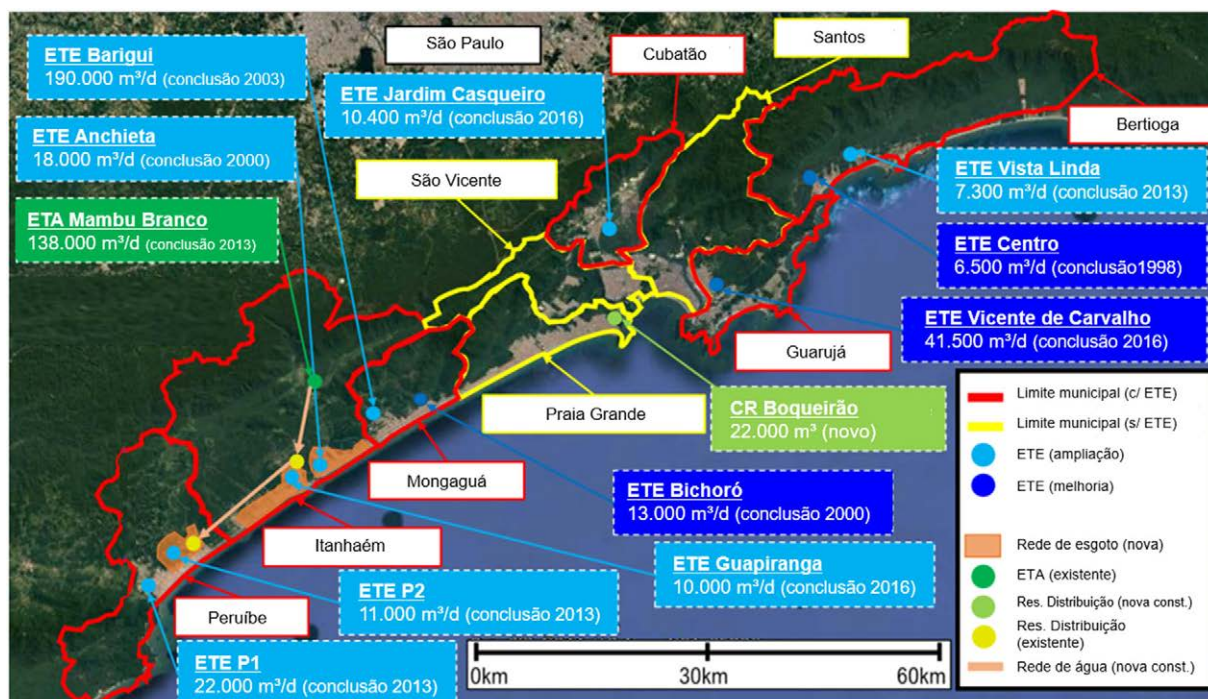
10.1.1 Visão Geral do Empreendimento

Um resumo das instalações cobertas pelo projeto é mostrado na Tabela 10.1 e um mapa de localização na Figura 10.1. O escopo detalhado do projeto é apresentado na Tabela 6.22 e Tabela 6.23, no Capítulo 6.

Tabela 10.1 Instalações de água e esgoto do Empreendimento

Tipo	Instalação	Quantidade	Região-alvo
Instalações relacionadas ao esgoto	Estações de Tratamento de Esgoto – ETE	Ampliação/melhoria: 10 unidades	09 municípios do litoral paulista (Baixada Santista): Peruíbe, Itanhaém, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Cubatão, Santos, Guarujá e Bertioga
	Coletor-tronco de esgoto Tubulação da rede coletora	Aproximadamente 279 km	
	Estação Elevatória de Esgoto – EEE	29 unidades no total	
Instalações relacionadas ao abastecimento de água	Reservatório de distribuição de água	Instalação nova: 01 unidade	
	Tubulação de distribuição de água	Aproximadamente 32 km	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 10.1 Localização das instalações estudadas

10.1.2 Instalações de Esgoto

(1) Estação de Tratamento de Esgoto

A Tabela 10.2 apresenta uma visão geral da expansão e modernização planejadas para as estações de tratamento de esgoto a serem desenvolvidas no âmbito do projeto.



Tabela 10.2 Resumo da expansão e modernização planejadas para as estações de tratamento de esgoto

Município	Estação de Tratamento de Esgoto	Processo de tratamento	Capacidade de tratamento existente (L/s)	Volume médio diário da capacidade de tratamento depois da ampliação		Em dia de chuva (L/s)	Nº de tanques de aeração da ETE		Área para ampliação
				(L/s)	(m³/dia)		Atual	Após a ampliação	
Peruibe	P1 (Lama Negra)	SBR	143	318	27.475	920	3	6	Área limítrofe (área com vegetação) (120m x 65m)
	P2 (Cidade das Flores)	SBR	91	194	16.762	577	2	4	Dentro da instalação existente
Itanhaém	Guapiranga	SBR	223	362	31,277	727	4	6	Dentro da instalação existente
	Anchieta	UNITANK	93	329	28.426	651	3	6	Dentro da instalação existente
Mongaguá	Bichoró	SBR	90	77	6,653	200	8	8	Sem ampliação
	Barigui	SBR	149	279	24.106	413	6	10	Área limítrofe (Aprox. 105m x 25m)
Cubatão	Casqueiro	SBR	78	185	15.984	270	4	6	Sem ampliação
Guarujá	Vicente de Carvalho	SBR	153	307	26.525	590	8	10	Área limítrofe (área com vegetação) (Aprox.70m x 20m)
Bertioga	Centro	SBR	127	183	15.811	467	4	6	Dentro da instalação existente
	Vista Linda	SBR	153	177	15.293	395	4	6	Dentro da instalação existente



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

A Tabela 10.3 exhibe a condição atual das Estações de Tratamento de Esgoto existentes e as áreas previstas para ampliação.

Tabela 10.3 Visão geral e condição atual dos terrenos previstos para as ampliações das ETEs

1. ETE P1 (Lama Negra)	2. ETE P2 (Cidade das Flores)
<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente • Capacidade de tratamento da instalação existente: 22.000 m³/dia (Concluída em 2013) • Área necessária para a ampliação: 0,865 há 	<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 11.000 m³/dia (Concluída em 2013)
	

<p>3. ETE Guapiranga</p>	<p>4. ETE Anchieta</p>
<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 10.000 m³/dia (Concluída em 2016) 	<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 18.000 m³/dia (Concluída em 2000)
	
<p>5. ETE Bichoró</p>	<p>6. ETE Barigui</p>
<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhorias das instalações existentes • Capacidade de tratamento da instalação existente: 13.000 m³/dia (Concluída em 2000) • Terreno necessário para a ampliação: 0,18 ha 	<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente • Capacidade de tratamento da instalação existente: 19.000 m³/dia (Concluída em 2013) • Terreno necessário para a ampliação: 0,15 ha
	
<p>7. ETE Casqueiro</p>	<p>8. ETE Vicente de Carvalho</p>
<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 10.400 m³/dia (Concluída em 2016) 	<p><Instalação-alvo e resumo do empreendimento></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da instalação existente • Capacidade de tratamento da instalação existente: 41.500 m³/dia (Concluída em 2016) • Terreno necessário para a ampliação: 0,224 ha
	

9. ETE Centro	10. ETE Vista Linda
<Instalação-alvo e resumo do empreendimento> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 6.500 m ³ /dia (Concluída em 1998)	<Instalação-alvo e resumo do empreendimento> • Ampliação da instalação existente (no próprio terreno) • Capacidade de tratamento da instalação existente: 7.300 m ³ /dia (Concluída em 2013)
	

Nota: As linhas vermelhas e amarelas mostram o esboço do plano de ampliação e melhoria.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Instalações do sistema de coleta de esgoto

A Tabela 10.4 e a Tabela 10.5 apresentam as características das tubulações e das Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs a serem implantadas. O presente projeto não prevê a renovação e expansão das tubulações e Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs pré-existentes.

As áreas atendidas pelas estruturas de coleta de esgoto a serem implantadas no âmbito do projeto são mostradas na Figura 10.1. As linhas gerais das novas tubulações e Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs são mostradas na Tabela 10.4 e na Tabela 10.5. Além disso, as localizações detalhadas das áreas de implantação das tubulações e EEEs dentro de cada área de cobertura são mostradas em "1. Plano das tubulações de esgoto" no "Apêndice 7.2 Desenhos gerais do projeto (instalações de coleta de esgoto)". Este projeto não inclui a renovação/substituição ou expansão de tubulações ou EEEs existentes. A localização das estações elevatórias é mostrada no Apêndice 7.2, entretanto, o local apropriado de uma delas está sendo selecionado no momento.

Tabela 10.4 Resumo das estruturas de esgoto (Estruturas de coleta de esgotos: tubulações de esgoto)

Etapa		Etapa 3			Etapa 2 Fase 2	Total	
Município		Peruíbe	Itanhaém		Bertioga		
ETE		P2	Guapiranga	Anchieta	Guaratuba		
Estrutura	Coletor-tronco de efluentes	Extensão (km)	1,2	3,8	2,8	0,0	7,8
		Diâmetro (mm)	400-500	400-800	600/700	-	-
	Rede coletora de esgoto	Extensão (km)	39,7	126,3	55,1	34,3	255,3
		Diâmetro (mm)	150-400	150-400	150-500	125-250	-
	Tubulação pressurizada	Extensão (km)	4,3	10,7	7,3	3,3	25,7
		Diâmetro (mm)	100-300	100-450	100-400	80-150	-
	Tipo de bomba		Pressurizada	Pressurizada	Pressurizada	A vácuo	-
	Quantidade de EEE		05	13	09	02	29 unidades
Novas ligações (por unidade)		976	7.086	4.713	1.890	14.665	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Tabela 10.5 Resumo das estruturas de esgoto (Estações Elevatórias de Esgoto - EEEs)

Município	ETE	Nº de EEE	Tipo de bombas	Nº de bombas	Vazão total (L/s)
Peruíbe	P2 (Cidade das Flores)	05	Pressurizada	10	39
Itanhaém	Guapiranga	13	Pressurizada	26	379
	Anchieta	09	Pressurizada	18	253
Bertioga	Guaratuba (Costa do Sol)	02	A vácuo	5	26
			Pressurizada	6	26
Total		29	-	65	723

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

10.1.3 Instalações de Abastecimento de Água (Tubulações de Transmissão e Distribuição, Reservatório e Estações Elevatórias)

As áreas onde as estruturas de abastecimento de água serão implantadas neste projeto estão apresentadas na Figura 6.2 e na Figura 6.4 do Capítulo 6 deste documento. Um resumo das tubulações, estações de bombeamento e reservatório a serem construídos constam na Tabela 10.6. O detalhamento das estruturas a serem implantadas são apresentados no “Apêndice 7.1 Desenhos gerais do projeto (Tubulações de Abastecimento de Água, Reservatório e Estações Elevatórias)”.

Tabela 10.6 Resumo das estruturas de abastecimento de água (reservatório e tubulações de distribuição)

Município	Estrutura	Especificação	
		Diâmetro (mm)	Extensão (km)
Peruíbe	Tubulação Principal - Trecho 10	250-150	7,2
	Tubulação Principal - Trecho 11	400-300	11,2
Praia Grande	Adutora de Água Tratada - Trecho 12	1.000	1,2
	Tubulação Principal Trecho 13	1.000	1,6
	Transposição de água tratada de emergência Trecho 14 (Adutora de emergência para a Região Central)	700	0,5
	Rede de distribuição do setor Boqueirão	900-100	10,5
	Reservatório e estação de bombeamento do Boqueirão	-	1 unidade

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

10.2 Condições Ambientais e Sociais Base

10.2.1 Ambiente Natural

Meteorologia, geomorfologia e hidrologia

Detalhes são fornecidos na Capítulo 2, Seção 2.2.1 Meteorologia, clima e suas mudanças e na Seção 2.2.2 Topografia, hidrologia e geologia.

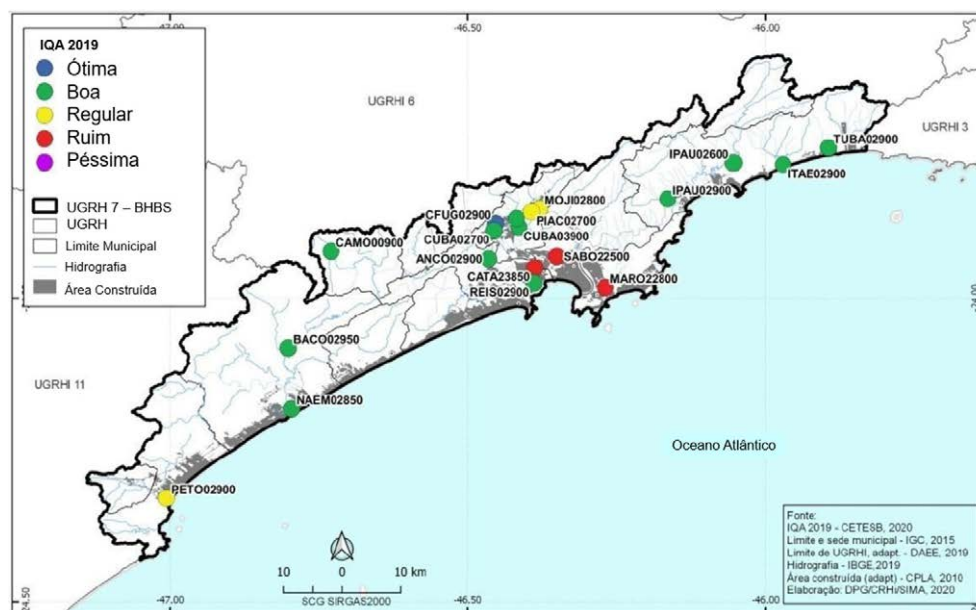
Qualidade da Água

1) Águas Superficiais

A CETESB monitora a qualidade das águas superficiais utilizando 03 (três) indicadores em função da finalidade de utilização da água: Índice de Qualidade das Águas (IQA), Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP) e Índice do Estado Trófico (IET). A seguir, é apresentado um resumo do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos (2020) da CETESB.

i) Índice de Qualidade das Águas (IQA) da CETESB

O IQA é um índice utilizado para avaliar a presença de esgoto sanitário no corpo d'água, com vistas à qualidade da água superficial, utilizando 09 (nove) parâmetros (Coliformes termotolerantes/E. coli, pH, DBO, nitrogênio total, fósforo total, temperatura da água, turbidez, sólido total e OD) quantificando-os após atribuir-lhes pesos e depois classificando em 05 (cinco) categorias, desde "Ótima" até "Péssima". Em 2019, o IQA foi analisado em 18 pontos de amostragem na Região Metropolitana da Baixada Santista. Como mostra a Figura 10.2, 13 pontos (68%) foram classificados como qualidade "Ótima" ou "Boa", 03 (três) pontos (16%) receberam classificação "Regular", com 02 (dois) desses pontos nos rios Mogi e Piaçaguera por influência de altas concentrações de nitrogênio e fósforo de origem industrial e domiciliar. Três pontos (16%) classificados como "Ruim", localizados no rio Saboó [SABO 22500], rio Catarina Moraes [CATA 23850] e rio Santo Amaro [MARO 22800], todos eles contaminados por efluentes domésticos não tratados (Ver Anexo 10.1 para resultados do monitoramento).



Nota: A escala de cinco pontos de Excelente a Péssimo é baseada no próprio índice da CETESB, que avalia de forma abrangente nove parâmetros (contagem de coliformes, pH, DBO, nitrogênio total, fósforo total, temperatura da água, turbidez, sólidos totais, e oxigênio dissolvido).

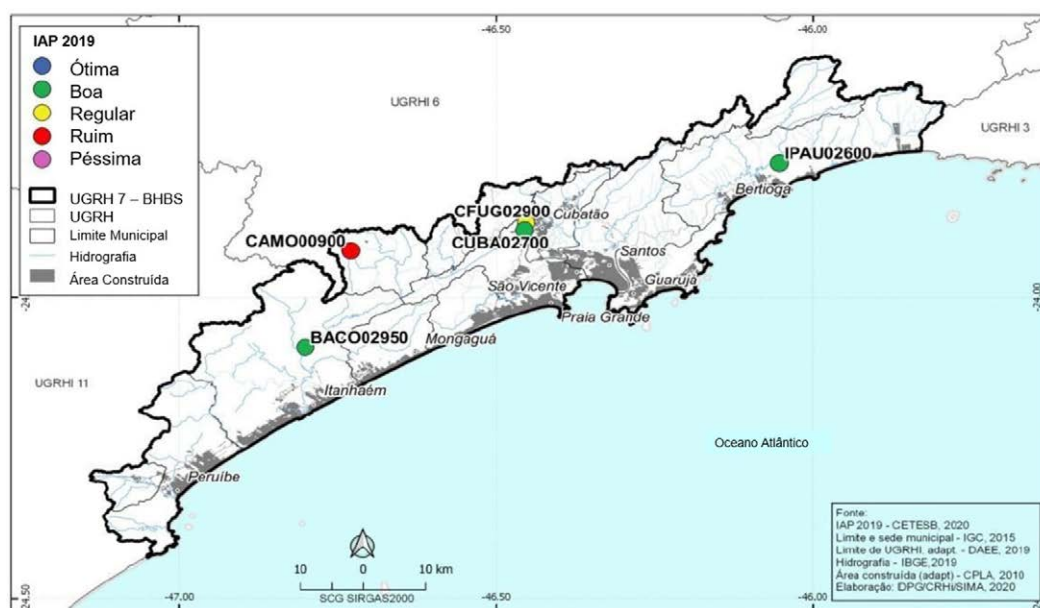
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos na Baixada Santista (CETESB, 2020)

Figura 10.2 Monitoramento das águas superficiais, Índice de Qualidade das Águas – IQA (2019)

ii) IAP (Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público)

O IAP é usado para avaliar a qualidade da água dos rios e reservatórios utilizados como fontes para

abastecimento público de água no Estado de São Paulo, sendo calculado através da combinação do IQA, citado anteriormente, com os indicadores de toxicidade¹. Como apresentado na Figura 10.3, em 2019, o monitoramento foi conduzido em 05 (cinco) locais, sendo que os 03 (três) pontos de coleta mais próximos dos pontos de captação de água para abastecimento público foram classificados como "Bom". O ponto de amostragem classificado como "Regular" (Canal de Fuga da UHB) é afluente do ponto de captação classificado como Bom, e o ponto classificado como "Ruim" [CAMO 00900] está localizado no Reservatório Capivari-Monos, que não é utilizado como fonte de água para abastecimento público da Baixada Santista. O ponto de monitoramento do rio Itapanhaú [IPAU 0260], na cidade de Bertioga, que no ano de 2017, foi classificado como "Ruim" melhorou de qualidade e foi classificado como "Boa".



Nota: A escala de cinco pontos de Excelente a Péssimo é baseada em um índice calculado pela combinação do IQA e parâmetros de toxicidade.

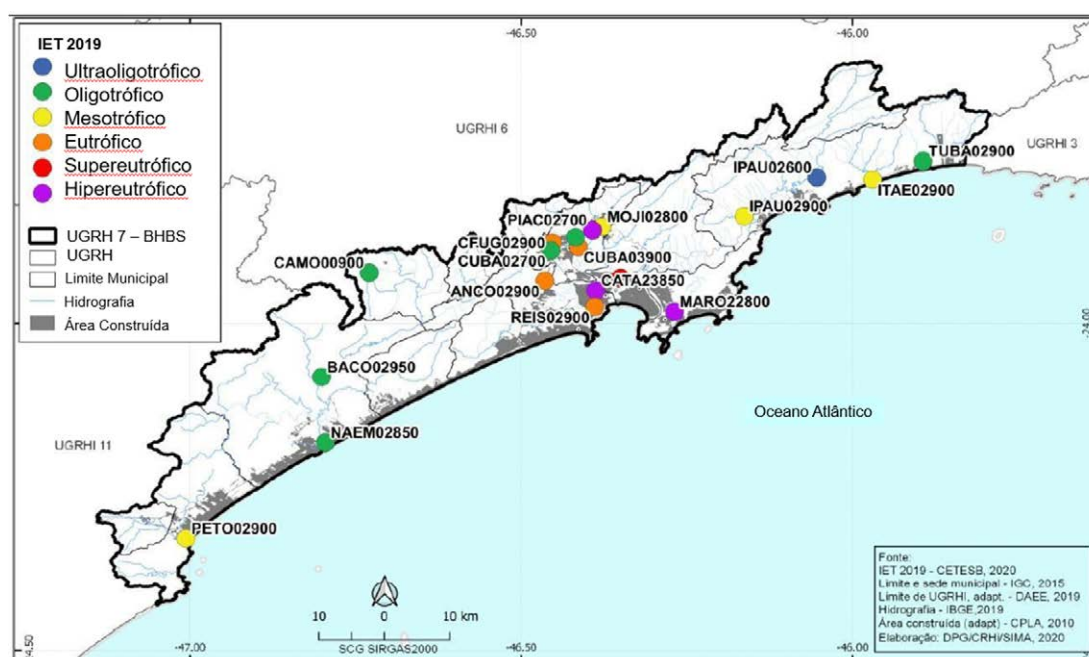
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos na Baixada Santista (2020).

Figura 10.3 Monitoramento das águas superficiais, Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público – IAP (2019)

iii) IET (Índice de Estado Trófico)

O IET é um índice que avalia a qualidade da água em relação ao enriquecimento de nutrientes, sendo no calculado consideradas as variáveis fósforo total e clorofila a. A classificação se dá em seis categorias que variam do Ultraoligotrófico (pobre em nutrientes) ao Hipereutrófico (rico em nutrientes). Como apresentado na Figura 10.4, a análise foi realizada em todos os 18 pontos de amostragem onde também foram feitas as avaliações para o IQA. Onze pontos (58%) apresentaram níveis de baixa a média trofia e 08 (oito) pontos (42%) eutrofizados. Os pontos de monitoramento do rio Saboó [SABO 22500], rio Catarina Moraes [CATA 23850], rio Santo Amaro, e rio Piaçaguera [PIAC 02700] permanecem extremamente eutrofizados, estado hipereutrófico. Em relação ao ano anterior, percebe-se que nenhum local apresentou piora e 26% apresentaram melhora nas suas condições de qualidade, referente ao IET.

¹ O indicador de qualidade de contaminação por tóxicos é calculado em função das concentrações de precursores do trihalometano, do número de cianobactérias e das concentrações de cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel.



Nota: Índice baseado em uma escala de seis categorias de Ultraoligotrófico a Hipereutrófico, calculado usando duas variáveis: fósforo total e concentração de clorofila-a.

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos na Baixada Santista (2020).

Figura 10.4 Monitoramento das águas superficiais, Índice de Estado Trófico – IET (2019)

2) Padrões de Qualidade da Água para cursos d'água Superficiais

Os padrões de qualidade da água superficial no Brasil são regulamentados pela resolução CONAMA 357/2005, e as Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs a serem ampliada pelo projeto realizam seus lançamentos do efluente tratado principalmente em corpos d'água de Classe 2 (água doce). As exceções são a ETE Jardim Casqueiro que lançará os efluentes em corpo d'água de Classe 3 (água doce) e a ETE Vicente de Carvalho que lançará os efluentes em corpo d'água de Classe 1 (água salobra), de acordo com o Decreto do Estado de São Paulo nº 10.755/1977. A Tabela 10.7 apresenta os padrões de qualidade da água estabelecidos para cada Classe. As normas relacionadas à qualidade das águas superficiais são mostradas no Apêndice 10.2.

Tabela 10.7 Valores padrão de qualidade de água superficial

Parâmetro de qualidade da água	Unid.	Águas Doces		Águas Salobras
		Classe 2	Classe 3	Classe 1
DBO	mg/L	5,0	10,0	-
OD	mg/L	5,0	4,0	5,0
P	mg/L	0,1	0,15	0,124
P (ambiente lântico)	mg/L	0,03	0,05	
P (ambiente intermediário)	mg/L	0,05	0,075	
P (ambiente lótico)	mg/L	0,1	0,15	
NO ₃	mg/L	10,0	10,0	0,4
NO ₂	mg/L	1,0	1,0	0,07
N-NH ₃ (pH≤7,5)	mg/L	3,7	13,3	0,4

Parâmetro de qualidade da água	Unid.	Águas Doces		Águas Salobras
		Classe 2	Classe 3	Classe 1
N-NH ₃ (7,5<pH≤8,0)	mg/L	2,0	5,6	
N-NH ₃ (8,0<pH≤8,5)	mg/L	1,0	2,2	
N-NH ₃ (pH>8,5)	mg/L	0,5	1,0	

Fonte: CONAMA 357/2005.

3) Padrões de lançamento de efluentes provenientes de estações de tratamento de esgotos

No Brasil, a qualidade dos efluentes tratados em estações de tratamento de esgotos deve atender a padrões e às normas de qualidade da água do corpo receptor para o qual são lançados (CONAMA 430/2011). A qualidade dos efluentes tratados em estações de tratamento de esgoto deve atingir uma taxa de remoção de DBO de pelo menos 60%, sendo a concentração não superior a 120 mg/L, OD de pelo menos 5 mg-O₂/L, e N-NH₃ inferior a 20,0 mg/L.

Além disso, de acordo com o Decreto Estadual de São Paulo nº 8.468/1976, como caso especial, "o valor padrão de DBO da água descarregada em corpos d'água das Classes 2 e 3 pode ser elevado, levando em conta o efeito de autodepuração do corpo d'água para o qual o efluente é lançado, desde que a concentração de OD do corpo receptor se mantenha dentro dos limites estabelecidos".

A Tabela 10.8 fornece um resumo da conformidade com os padrões de qualidade da água nas estações de tratamento de esgoto cobertas pelo projeto, com base nos resultados do monitoramento da SABESP em 2020-2021. Em 9 das 10 ETEs está sendo utilizado o Processo de Lodo Ativado por batelada, e todas elas se encontram em conformidade com os padrões de lançamento de efluentes, exceto a ETE Anchieta, que está utilizando o Processo de Lodo Ativado por UNITANK. A SABESP acredita que, com uma manutenção adequada, será capaz de atender aos padrões de qualidade de água e pretende seguir com os mesmos métodos de tratamento e pontos de lançamento existentes das Estações de Tratamento de Esgoto neste projeto.

Tabela 10.8 Conformidade com os padrões de lançamento de efluentes nas Estações de Tratamento de Esgoto existentes na área do projeto (2020/2021)

Município	ETE	Conformidade dos padrões de lançamento de efluentes por parâmetro		
		OD	DBO	N-NH ₃
Itanhaém	Anchieta	○	●	○
	Guapiranga	○	○	○
Peruíbe	P1	○	○	○
	P2	○	○	○
Mongaguá	Barigui	○	●	○
	Bichoró	○	○	○
Guarujá	Vicente de Carvalho	○	○	○
Cubatão	Jardim Casqueiro	○	○	○
Bertioga	Centro	○	○	○
	Vista Linda	○	○	○

Nota: ○: atende aos padrões de lançamento de efluentes; ●: não atende aos padrões de lançamento de efluentes

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base nos materiais fornecidos pela SABESP.

4) Águas Subterrâneas

A direção geral do fluxo de águas subterrâneas na área de estudo se dá em direção aos grandes rios da região costeira, como os rios Peruíbe, Itanhaém e Itapanhaú, e em direção ao mar. A parte superior do aquífero é altamente vulnerável à poluição de diversas fontes, desde esgotos domésticos até resíduos de atividades industriais, devido à baixa profundidade do lençol freático e à alta mobilidade dos poluentes causados pela permeabilidade das camadas de areia. Não existem pontos de monitoramento da CETESB para qualidade das águas subterrâneas estabelecidos na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista (UGRHI-7).

Uma vez que a área de execução do empreendimento fica no litoral e próxima da interface da água salgada, a qualidade das águas subterrâneas torna-se muitas vezes inadequada como água potável, porém, pode ser usada para fins industriais e outros.

5) Litoral (Praia)

A qualidade da água das águas marinhas (praias) é classificada em duas categorias: Própria e Imprópria, sendo a Própria segmentada em três categorias: Excelente, Muito Boa e Satisfatória, conforme Tabela 10.9. É medida com base na análise de amostras consecutivas de cinco semanas e da densidade de coliformes fecais na água do mar. O CONAMA 274/2000 estabelece o uso de três indicadores microbiológicos de contaminação fecal: coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e enterococos.

Em São Paulo, o órgão responsável pelo monitoramento da qualidade das águas marinhas é a CETESB, que adotou critérios baseados na densidade de enterococos para este fim. Se a densidade de enterococos for superior a 100 UFC/100mL² em duas ou mais amostras dentro de um período de cinco semanas, ou superior a 400 UFC/100mL na última amostragem, a praia será considerada imprópria para recreação de contato primário (natação, mergulho etc.). O uso de uma classificação em cinco níveis mostra a tendência da qualidade das praias levando em conta a grande flutuação dos dados microbiológicos.

Tabela 10.9 Categorias e parâmetros para o diagnóstico da qualidade da água da praia

Categoria		Densidade de Coliformes termotolerantes (UFC ou NMP/100 mL)	Densidade de <i>E. coli</i> (UFC ou NMP/100 mL)	Concentração de Enterococos (UFC ou NMP/100 mL)
Própria	EXCELENTE	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 250 NMP/100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 200 NMP/100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 25 NMP/100mL
	MUITO BOA	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 500 NMP/100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 400 NMP/100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 50 NMP/100mL
	SATISFATÓRIA	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 1.000 NMP/100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 800 NMP/ 100mL	Frequência superior a 4 dentre 5 ⁽¹⁾ Inferior a 100 NMP/100mL
Imprópria	RUIM	Superior a 1.000 NMP/100mL pelo menos 1 vez	Se superar 800 NMP/100mL pelo menos 1 vez	Se superar 100 NMP/100mL pelo menos 1 vez
	PÉSSIMA	Se superar 2.500 NMP/100mL pelo menos 1 vez	Se superar 2.000 NMP/100mL pelo menos 1 vez	Se superar 400 NMP/100mL pelo menos 1 vez

Nota: (1) Número de ocorrências em cinco amostragens semanais seguidas, NMP – Número Mais Provável.

Fonte: CONAMA 274/2000, CETESB (2020).

A CETESB, fundamentada no monitoramento semanal, desenvolveu uma classificação anual com base nos padrões de qualidade da água da tabela anterior para apresentar a tendência integrada da qualidade das águas das praias para divulgar à população geral. A Tabela 10.10 mostra as classificações e critérios.

² Por outro lado, o relatório de monitoramento da qualidade da água da CETESB, que é referido aos dados deste estudo, utiliza tanto a UFC quanto a NMP. Neste relatório, UFC e NMP são usados juntos, de acordo com o relatório de monitoramento, e quando um ou outro é especificado nos resultados da medição, a unidade declarada é usada. UFC: Unidade Formadora de Colônias, NMP: Número Mais Provável.

Tabela 10.10 Classificação anual da praia baseada nos critérios de diagnóstico da qualidade da água da praia

Classificação	Descrição
ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do ano
BOA	Praias classificadas como PRÓPRIAS em 100% do ano exceto quando classificadas como EXCELENTES
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do ano
RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do ano
PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do ano

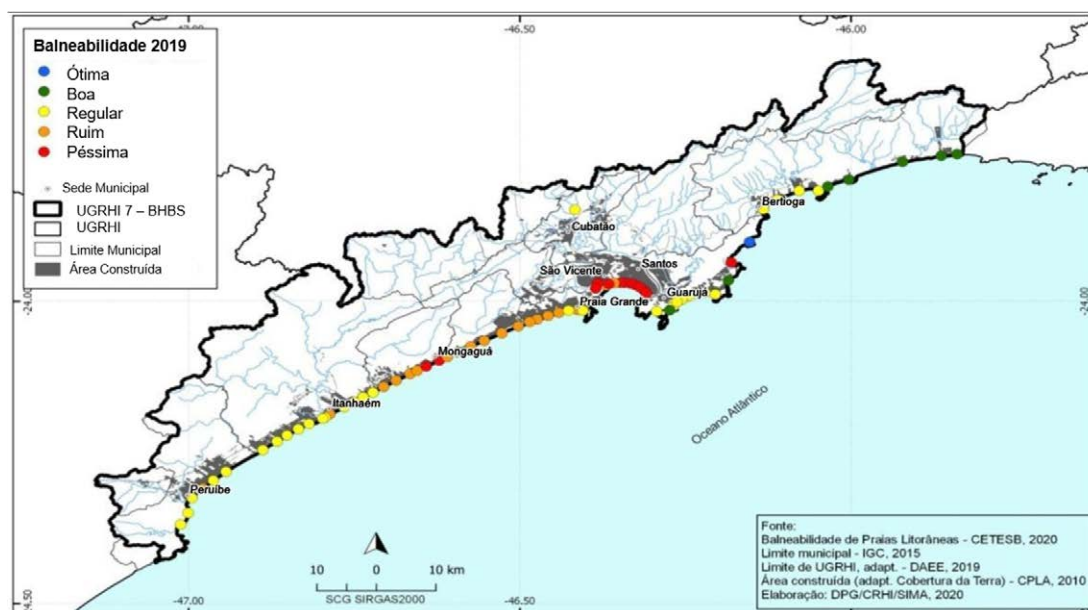
Fonte: CETESB (2020).

Um resumo da classificação anual da qualidade das águas das praias dos municípios da Baixada Santista para 2019 (ver Tabela 10.10), conforme publicado pela CETESB, é apresentado na Tabela 10.11. Os dados originais estão apresentados no Apêndice 10.1. Os pontos de monitoramento na região da Baixada Santista também são apresentados na Figura 10.5.

Tabela 10.11 Classificação anual das praias com base em critérios de avaliação da qualidade da água de praia (2019)

Nº	Município	Pontos de Monitoramento	Avaliação da qualidade da água (2019) Classificação e quantidade de pontos considerados entre parênteses	Observações (Comparação com 2018)
1	Bertioga	9	Boa (5), Regular (4)	Tendência de deterioração na qualidade das águas
2	Guarujá	12	Ótima (1), Boa (2), Regular (8), Péssima (1)	-
3	Santos	7	Péssima (7)	Tendência de deterioração na qualidade das águas
4	São Vicente	6	Ruim (2), Péssima (4)	-
5	Praia Grande	12	Regular (2), Ruim (10)	Tendência de deterioração na qualidade das águas
6	Mongaguá	7	Regular (2), Ruim (5)	-
7	Itanhaém	12	Regular (11), Ruim (1)	-
8	Peruíbe	5	Regular (4), Ruim (1)	-
9	Cubatão	1	Regular (1)	-

Fonte: CETESB (2020).



Fonte: Informações fornecidas pela SABESP.

Figura 10.5 Pontos de monitoramento ao longo da faixa litorânea da Baixada Santista (2019)

Unidades de Conservação da Natureza

a) Unidades de Conservação da Natureza do Brasil

De acordo com a Tabela 10.12, o Estado de São Paulo possui cinco Unidades de Conservação – UCs federais e nove UCs estaduais. Dentre elas, uma reserva natural federal, a Área de Proteção Ambiental – APA Cananéia-Iguape-Peruíbe inserida em uma parcela do município de Peruíbe, nas proximidades da área de execução do Empreendimento. Como será mencionado posteriormente, esta APA também está registrada como área úmida de Ramsar. Deve-se observar que todos os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário cobertos pelo projeto estão localizados fora das delimitações das áreas protegidas identificadas.

Tabela 10.12 Lista de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo

Nº	Nome	Competência (Federal/Estadual)	Área (ha)	Ano de criação	Bioma
1	Cananéia-Iguape-Peruíbe	Governo Federal	202.307	1984	Mata Atlântica
2	Ilhas e Várzeas do Rio Paraná		1.003.060	1997	
3	Mananciais do Rio Paraíba do Sul		292.000	1982	Mata Atlântica
4	Rio Paraíba do Sul			1982	
5	Serra da Mantiqueira		421.804	1982	Mata Atlântica
6	Cajati	Governo Estadual	2.976	2008	Mata Atlântica
7	Campos do Jordão		28.800	1984	Mata Atlântica
8	Ilha Comprida		17.572	1987	Mata Atlântica
9	Planalto do Turvo		2.722	2008	Mata Atlântica
10	Quilombos do Médio Ribeira		64.625	2008	Mata Atlântica
11	Rio Pardinho e Rio Vermelho		3.235	2008	Mata Atlântica
12	São Francisco Xavier		11.559	2002	Mata Atlântica
13	Sapucaí Mirim		39.800	1998	Mata Atlântica
14	Serra do Mar		488.865	1984	Mata Atlântica

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

b) Áreas de Proteção da IUCN

A Tabela 10.13 e a Figura 10.6 mostram a situação das áreas de proteção da União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature - IUCN*). Uma grande parte do entorno das áreas do Projeto foi designada como área de proteção da IUCN. Para as áreas terrestres, a APA Cananéia-Iguape-Peruíbe é designada como "Categoria II/V". Além disso, a Estação Ecológica Juréia-Itatins que se sobrepõe ao Patrimônio Natural Mundial da Mata Atlântica do Sudeste (Reservas de Mata Atlântica do Sudeste), foi classificada como "Categoria 1a", uma área que requer um alto nível de proteção. Observa-se que todos os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário cobertos pelo projeto estão localizados fora da área protegida.

Com exceção de parte ao redor do município de Santos, as águas da região da Baixada Santista são designadas como APA Marinha do Litoral Centro e recebe a Categoria V.

Tabela 10.13 Áreas de Proteção da IUCN da Baixada Santista

Nº	Nome	IUCN Categoria	Outras indicações de proteção	Área (km²)	Ano de criação
Zonas terrestres					
1	APA Cananéia-Iguape-Peruíbe	II/V*	Área Protegida Nacional/ Área úmida de Ramsar	2.023,07	2017
2	Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia	V	Municipal	89,61	2006
3	APA Serra do Mar	V	-	4.196,77	1984
4	Estação Ecológica - ESEC Juréia-Itatins	Ia	Estação Ecológica	843,79	1986
5	Reservas de Mata Atlântica do Sudeste	Não aplicável	Patrimônio Mundial Natural	4.681,93	1999
6	Parque Estadual da Serra do Mar	II	-	3.222,96	1977
Zona marítima					
7	APA Marinha do Litoral Centro	V	-	4.531,09	2008

Categoria 1 Reserva natural estrita/ Área silvestre - Áreas protegidas principalmente para fins de pesquisa científica ou para proteção de áreas silvestres.

Categoria 2 Parque nacional - Áreas reservadas principalmente para fins de proteção ecológica e recreativa.

Categoria 3 Monumento natural - Áreas reservadas para proteger um fenômeno natural específico.

Categoria 4 Área de gestão de habitat/espécies - Áreas que têm como prioridade a aplicação de uma gestão que visa a proteção.

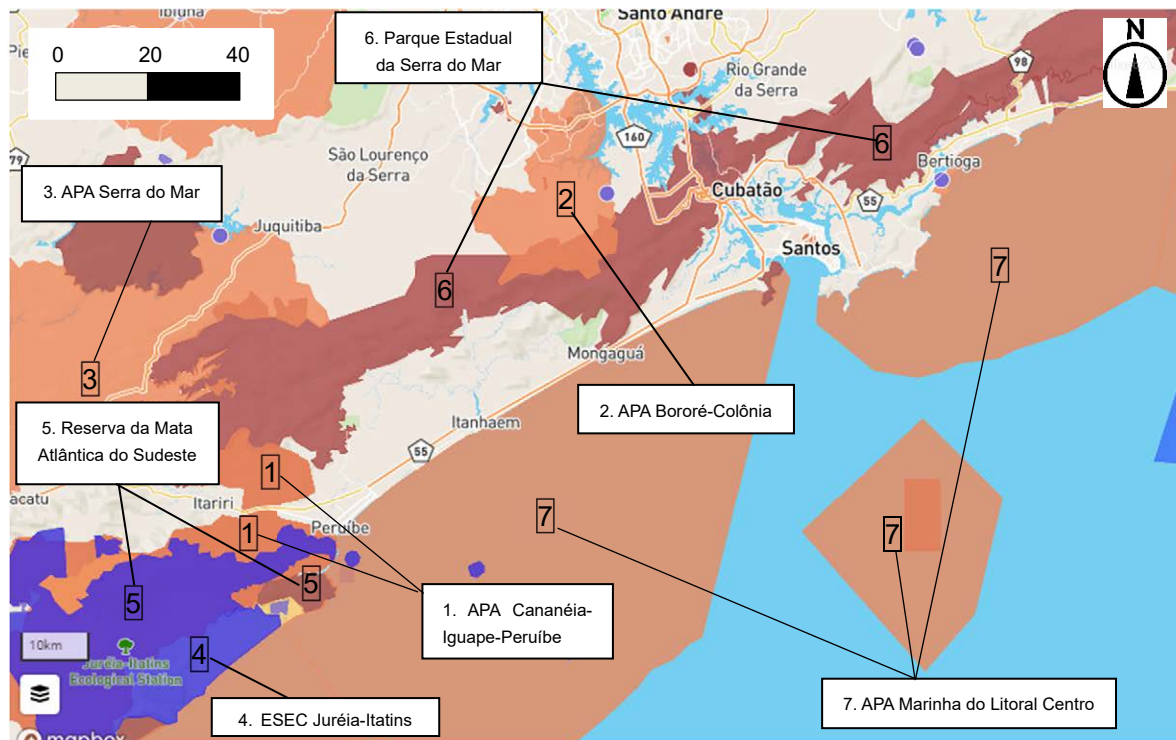
Categoria 5 Paisagens protegidas terrestres e marinhas - Áreas reservadas com o objetivo de proteger a paisagem e seu uso recreativo.

Categoria 6 Área protegida com uso sustentável dos recursos naturais - Áreas reservadas principalmente para o uso sustentável dos ecossistemas naturais.

Nota 1) Como é citada com categorias diferentes conforme o documento, colocamos as duas.

Nota 2) Embora 3 e 6 tenham o mesmo nome e possam se referir à mesma área protegida, eles são classificados como áreas protegidas separadas no *website* da fonte da IUCN.

Fonte: Protected Planet (<https://www.protectedplanet.net/>).



Fonte: Protected Planet (<https://www.protectedplanet.net/>).

Figura 10.6 Designação das Áreas de Proteção pela IUCN

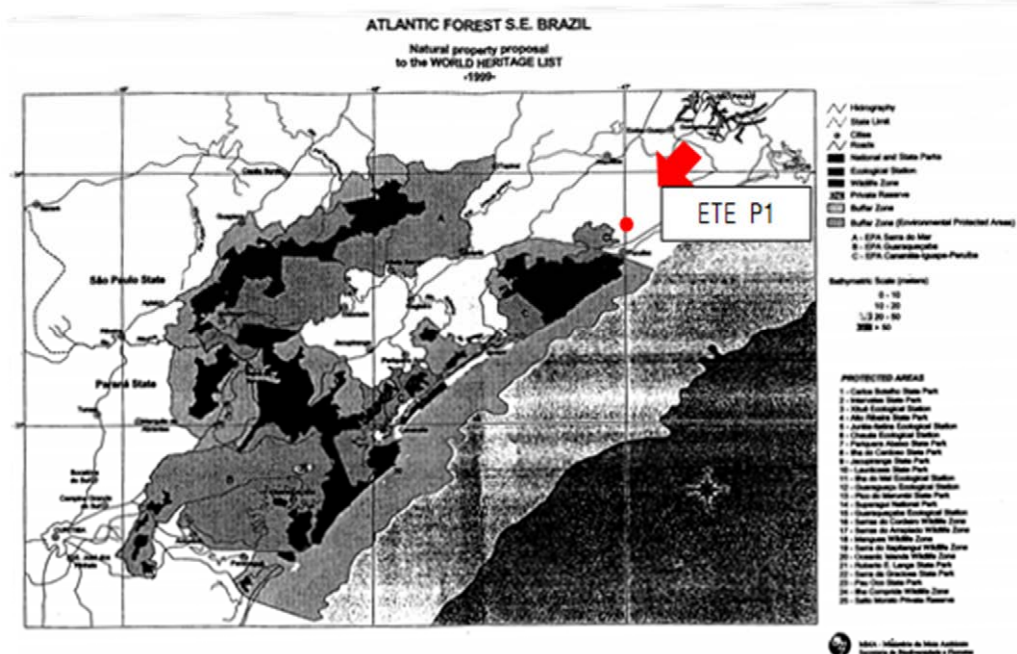
c) Áreas úmidas de Ramsar (APA Cananéia-Iguape-Peruíbe)

Esta área de proteção citada anteriormente tem sua delimitação abrangendo os estados de São Paulo e Paraná, foi designada como área úmida de Ramsar em 2017. É uma área úmida típica da Mata Atlântica e faz parte das "Reservas de Mata Atlântica do Sudeste" que constam na Lista do Patrimônio Mundial e da Reserva Mundial da Biosfera da UNESCO. É constituída de mangues, estuários, rios, lagoas, planícies costeiras, cachoeiras e ilhas costeiras e marítimas. Ela cobre uma vasta área de 202.307 ha desde a região sul do município de Peruíbe até Cananéia, no Paraná.

Uma das áreas alvos do projeto, o município de Peruíbe, está parcialmente localizada dentro da área úmida de Ramsar, mas a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE P1 existente, localiza-se a aproximadamente 800 m do limite da área de proteção ambiental. As instalações existentes estão cercadas por áreas já desenvolvidas, como áreas residenciais e industriais, e não há continuidade natural com a área úmida de Ramsar.

d) Patrimônio Mundial Natural

Como mostra a Figura 10.7, a APA Cananéia-Iguape-Peruíbe é designada como uma zona de amortecimento das Reservas de Mata Atlântica do Sudeste que constituem um patrimônio mundial natural. A zona de amortecimento não faz parte da área do Patrimônio Mundial Natural, porém, faz parte das categorias de zoneamento que foram definidas para estabelecer as áreas protegidas e projetadas para delimitar a área central e atenuar os impactos externos e onde se permitem algumas atividades de uso da terra. Como mostrado na Figura 10.7, a Estação de Tratamento P1 está a 800 m dos limites da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe, sendo uma zona de amortecimento e, portanto, fora da área designada como patrimônio mundial natural.



Fonte: Portal da UNESCO (https://whc.unesco.org/en/list/893/multiple=1&unique_number=1045).

Figura 10.7 Mapa de localização das Reservas da Mata Atlântica do Sudeste (incluindo a zona de amortecimento)

- e) Áreas Chaves de Biodiversidade (*Key Biodiversity Areas - KBAs*) e Áreas Importantes para as Aves e a Biodiversidade (*Important Bird and Biodiversity Areas - IBAs*).

As áreas chaves para a conservação da biodiversidade na região da Baixada Santista (KBAs ou IBAs) são as quatro zonas conforme indicado na Tabela 10.14 e Figura 10.8. Em ambos os casos, trata-se de planícies costeiras e áreas montanhosas onde não estão incluídas as áreas urbanas. As ETEs existentes, definidas para este Projeto, estão localizadas em áreas urbanas e não estão inseridas nas áreas designadas.

Tabela 10.14 KBAs (IBAs) na região da Baixada Santista

Nº	Nome	Critérios de designação de Áreas Protegidas	Área (ha)	Ano de criação da Área Protegida
1	Estação Ecológica de Juréia-Itatins	A1, A2, A3	80.000	2006
2	Parque Estadual da Serra do Mar (entre Pedro de Toledo e Cubatão)	A1	140.000	2006
3	Itanhaém/Mongaguá	A1	8.000	2005
4	Parque Estadual da Serra do Mar (entre Santos e São Sebastião)	A1, A2, A3	110.000	2005

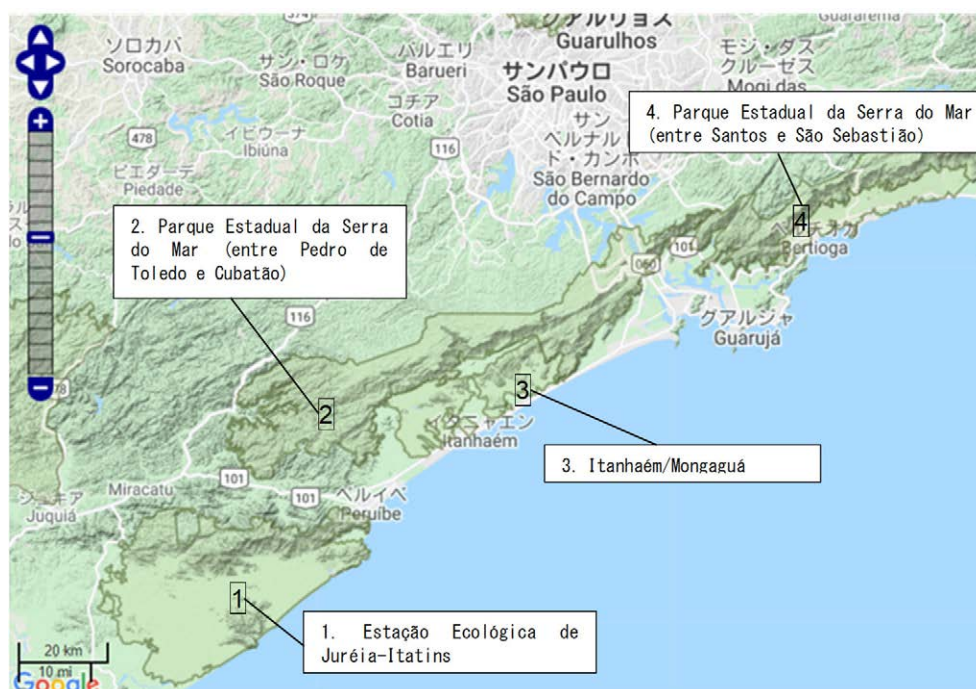
Critérios de seleção para IBAs: *Wild Bird Society of Japan website* (<https://www.wbsj.org/activity/conservation/habitat-conservation/iba/iba-sentei/>)

Critério A1 Habitats que suportam regular e permanentemente um grande número de espécies globalmente ameaçadas ou espécies que necessitam de proteção mundial.

Critério A2 Habitats nos quais as espécies de alcance restrito estão presentes ou podem estar presentes em número significativo.

Critério A3 Habitats onde toda ou a maioria da área de distribuição de uma espécie de ave está contida dentro de um bioma, e onde várias espécies de aves com tais características ocorrem ou são susceptíveis de ocorrer em habitats mistos.

Fonte: *Birdlife international* (<http://datazone.birdlife.org/>).



Fonte: Protected Planet (<https://www.protectedplanet.net/>).

Figura 10.8 Localização dos KBAs/IBAs na região da Baixada Santista

Fauna, Flora e Ecossistema

i) Fauna

Embora não haja levantamentos consolidados referente da fauna da Baixada Santista, na sequência são apresentadas informações obtidas de alguns Planos de Manejos de Unidades de Conservação da região do projeto.

a) Mamíferos

No Estado de São Paulo, são observadas 53 espécies de mamíferos de médio e grande porte e 64 espécies de morcegos. Na Mata Atlântica, bioma do qual o município de Peruíbe faz parte, existem 66 espécies de mamíferos de médio e grande porte e 92 espécies de mamíferos pequenos (roedores e marsupiais), dentre os quais 43 são espécies endêmicas. No município de Peruíbe há registro de onça-pintada e onça-parda. Em Itanhaém, há registros de mico-leão-caiçara, queixada, bugio, jaguatirica, gato-do-mato e gato-maracajá, nas áreas de floresta de encosta da Mata Atlântica.

b) Aves

Entre os biomas brasileiros a maioria das áreas mais importantes para a conservação das aves situa-se ao longo da Mata Atlântica, que concentra cerca de 90 % de todas as aves ameaçadas no país, e uma parte parcela deste bioma está na região da Baixada Santista.

De um total de cerca de 688 espécies encontradas na Mata Atlântica, 181 são endêmicas, e mais de 50% vivem quase exclusivamente em habitats pouco alterados.

c) Répteis

A Mata Atlântica é conhecida por sua riqueza de répteis comparável àquela da Floresta Amazônica e do Cerrado. Além de sua elevada riqueza, a Mata Atlântica é caracterizada pelo alto grau de endemismo de répteis. Cerca de 170 espécies ocorrem neste bioma e praticamente metade é exclusiva dessa formação. As espécies de répteis encontradas variam em relação à latitude e altitude ao longo da Mata Atlântica.

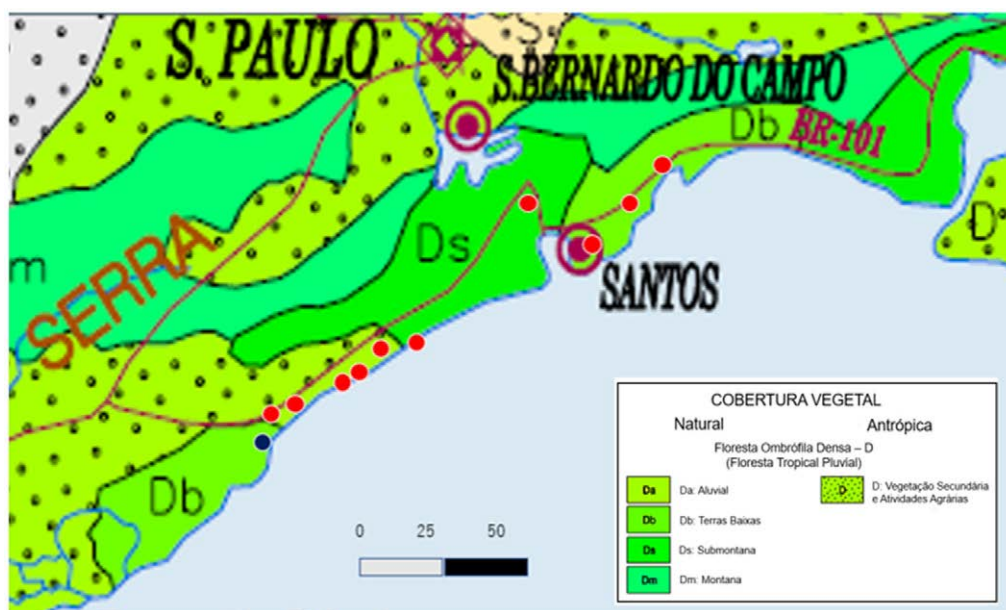
Constam registrados em município da região espécies das famílias: Chelidae (cágados), Cheloniidae (tartarugas marinhas), Alligatoridae (Jacaré, também chamado aligátor e caimão), Anguidae (lagarto sem patas), Viperidae (víboras) e Dipsadidae (serpentes).

d) Anfíbios

Existem atualmente cerca de 250 espécies de anfíbios conhecidos no Estado de São Paulo, o que equivale a quase 30% da riqueza de espécies encontradas no Brasil. Deste total, pelo menos 27 espécies, ou cerca de 11%, são endêmicas do estado de São Paulo. A fauna de anfíbios da Mata Atlântica da Serra do Mar, incluindo as áreas de restinga de baixadas litorâneas e ilhas continentais, é a mais rica do estado.

ii) Flora

No passado, a Baixada Santista era uma região coberta com vegetação semelhante à da Mata Atlântica e agora possui floresta tropical montana de alta densidade, floresta submontana de alta densidade, e floresta tropical de terras baixas. Além disso, a floresta secundária de alta densidade de terras baixas se distribui de Peruíbe até Mongaguá. Apesar de não estarem indicadas no mapa de vegetação da Figura 10.9, a vegetação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos (manguezais), também estão amplamente distribuídas na área costeira. Segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020), a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista apresenta 231.088 ha de cobertura vegetal nativa, abrangendo uma grande superfície de área.



Fonte: ICMBIo:(<https://www.icmbio.gov.br/>).

Figura 10.9 Mapa da vegetação da Baixada Santista

iii) Espécies importantes (Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe)

Apresentamos na Tabela 10.15 a lista de espécies importantes identificadas na região e que constam na Lista Vermelha da IUCN, extraída da Folha de Informações sobre áreas úmidas de Ramsar da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe. Várias espécies ameaçadas de extinção, principalmente aves, foram observadas na área de proteção. Dentre os mamíferos destaca-se o mico leão de cara preta, que é uma espécie em perigo crítico (CR). Das espécies ameaçadas de extinção (EN), temos a onça-pintada entre os mamíferos, e duas espécies de aves, jacuaçu e a grazina-de-barriga-branca. A Área de Proteção Ambiental cobre uma vasta área de 202.307 ha que se estende desde as proximidades de Perúibe até Cananéia, no sul do Brasil, e mantém um ecossistema diversificado e rico, pois cobre a vegetação costeira próxima à área do projeto até a Mata Atlântica.

Tabela 10.15 Espécies que constam na Lista Vermelha da IUCN e que foram registrados na Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe

Nº	Nome científico	Nome popular	Nome japonês	IUCN Lista Vermelha
Mamíferos				
1	<i>Leontopithecus caissara</i>	Mico-leão-da-cara-preta Saguizinho	クロガシラライオンタマリン	CR
2	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada Jaguar	ジャガー	EN
Aves				
1	<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	クロアシシャクケイ	EN
2	<i>Pterodroma incerta</i>	Graniza-de0barriga-branca Pardela-de-capuz	ズキンミツナギドリ	
3	<i>Amazona brasiliensis</i>	Papagaio-de-cara-roxa	アカオボウシインコ	VU
4	<i>Carpornis melanocephala</i>	Sabiá-pimenta	ズグロカザリドリ	
5	<i>Leucopternis lacernulatus</i>	Gavião-pombo-pequeno	シロエリノスリ	
6	<i>Phylloscartes kronei</i>	Mari-da-restinga	レスティンガコバシハエトリ	
7	<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	Patinho-gigante Patinho-de-asa-castanha	アカバネヒラハシタイランチ ヨウ	
8	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	ノドジロクロミズナギドリ	
9	<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	ハゲノドスズドリ	
10	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	ヒムネオオハシ	
11	<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra-verdadeira	ヒメウソ	
12	<i>Sporophila frontalis</i>	Pixoxó	シロビタイヒメウソ	
13	<i>Tangara peruviana</i>	Sáira-sapucaia	セグロフウキンチョウ	NT
14	<i>Accipiter poliogaster</i>	Tauatô-pintado	セグロオオタカ	
15	<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	Gavião-do-mangue	カニクイノスリ	
16	<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	コオバシギ	
17	<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	シギチドリ的一种 (和名無し)	
18	<i>Carpornis cucullata</i>	Corocoxó	ズキンカザリドリ	
19	<i>Contopus cooperi</i>	Piui-boreal	ナキヒタキモドキ	
20	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul	アオサンジャク	
21	<i>Dacnis nigripes</i>	Sai-de-pernas-pretas	アシグロヒワミツドリ	
22	<i>Falco deiroleucus</i>	Falcão-de-peito-laranja	アカハラハヤブサ	
23	<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	オウギワシ	
24	<i>Leucopternis polionotus</i>	Gavião-pombo-grande	セグロノスリ	
25	<i>Lipaugus lanioides</i>	Tropeiro-da-serra	チャイロムジカザリドリ	
26	<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado	ミカヅキオオガシラ	
27	<i>Merulaxis ater</i>	Entufado	ケビタイオタテドリ	
28	<i>Myrmotherula unicolor</i>	Choquinha-cinzenta	ムヂヒメアリサザイ	
29	<i>Phibalura flavirostris</i>	Tesourinha-da-mata	ツバメカザリドリ	
30	<i>Phylloscartes oustaleti</i>	Papa-moscas-de-olheiras	ミミグロコバシハエトリ	

Nº	Nome científico	Nome popular	Nome japonês	IUCN Lista Vermelha
31	<i>Phylloscartes paulista</i>	Não-pode-parar	キマユコバシハエトリ	
32	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	Tapaculo-pintado	ホシオタテドリ	
33	<i>Ramphodon naevius</i>	Beija-flor-rajado	ノコバシハチドリ	
34	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	マゼランペンギン	
35	<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho	アカエリクマタカ	
36	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	マユグロアホウドリ	
37	<i>Thraupis cyanopectus</i>	Sanhaçu-de-encontro-azul	オオソライロフウキンチョウ	
38	<i>Triclaria malachitacea</i>	Sabiá-cica	アオハラインコ	

Nota: Categoria IUCN, Espécies ameaçadas de extinção (Criticamente em perigo: CR, Em perigo: EN, Vulnerável: VU), Baixo risco (Quase ameaçada: NT, Pouco preocupante: LC) *Existem também 161 espécies registradas (Não constantes aqui) da categoria LC (Pouco preocupantes).

Fonte: Folha de informações do sítio Ramsar na APA Cananeia-Iguape-Peruíbe.

A Tabela 10.16 mostra as espécies cujo comércio internacional é regulado pela Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES*). A maioria faz parte das espécies registradas na Lista Vermelha da IUCN.

Tabela 10.16 Espécies avistadas na Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe que constam no Anexo I da CITES

Nº	Nome científico	Nome popular	Nome japonês	IUCN Lista Vermelha
Mamíferos/ Répteis/ Mamíferos Marinhos				
1	<i>Leontopithecus caissara</i>	Mico-leão-da-cara-preta Saguizinho	クロガシラライオンタマリ ン	CR
2	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada Jaguar	ジャガー	EN
3	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré-de-papo-amarelo	カイマン	-
4	<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	ギアナコビトイルカ	-
Aves				
1	<i>Amazona brasiliensis</i>	Papagaio-de-cara-roxa	アカオボウシインコ	VU
2	<i>Eudocimus ruber</i>	Guará	ショウジョウトキ	LC
3	<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	オウギワシ	NT
4	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamingo	ベニイロフラミンゴ	LC
5	<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú	ヒガシラインコ	LC

Nota: Categoria IUCN, Espécies ameaçadas de extinção (Criticamente em perigo: CR, Em perigo: EN, Vulnerável: VU), Baixo risco (Quase ameaçada: NT, Pouco preocupante: LC)

Fonte: Folha de informações do sítio Ramsar na APA Cananéia-Iguape-Peruíbe.

10.2.2 Ambiente Social

População

A população e as taxas de crescimento populacional para os nove municípios do projeto são apresentadas na Tabela 10.17. Em todos os municípios, a população urbana é responsável por mais de 90% da população total. A taxa de crescimento populacional vem diminuindo. As taxas de crescimento populacional no período de 2000 até 2010, da maior para a menor, foram de 4,72% em Bertioga, seguida por 1,92% em Mongaguá e 1,51% em Perúíbe. A área alvo deste projeto é uma região turística de fim de semana, tendo Perúíbe ao centro, e estima-se que sua população praticamente dobre durante a

temporada de férias. A maior densidade populacional é de 2.026,80 (pessoas/km²) em Guarujá e a menor é de 97,21 (pessoas/km²) em Bertioga.

Tabela 10.17 População e taxa de crescimento populacional por município

Município	População (hab.)			Taxa de crescimento populacional (%)		Densidade populacional ¹ (hab./km ²)
	Total	Zona urbana	Zona rural	1991-2000	2000-2010	
Peruíbe	59.773	59.105	668	5,14	1,51	184,40
Itanhaém	87.057	86.242	815	5,08	1,92	144,69
Mongaguá	46.293	46.091	202	7,04	2,81	326,00
Cubatão	118.720	118.720	-	1,94	0,92	830,91
Guarujá	290.752	290.696	56	2,59	0,96	2.026,80
Bertioga	47.645	46.867	778	11,29	4,72	97,21
Praia Grande	262.051	262.051	-	5,12	3,07	1.781,87
Santos	419.400	419.086	314	0,01	0,03	1.494,26
São Vicente	332.445	331.817	628	1,37	0,91	2.247,88

Nota 1: Calculado a partir do Censo Demográfico IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), (2010).

Fonte: Estudos de concepção (Atlas de Desenvolvimento Humano (2013)).

Educação

A Tabela 10.18 apresenta o número de escolas nos municípios da área do projeto.

Tabela 10.18 Número de escolas em cada município

Município	Educação Infantil (4 a 6 anos)	Ensino Fundamental (6 a 14 anos)	Ensino Médio (15 a 17 anos)
Peruíbe	27	44	17
Itanhaém	41	51	14
Mongaguá	22	31	10
Cubatão	27	43	14
Guarujá	66	77	30
Bertioga	22	32	14
Praia Grande	75	109	42
Santos	161	156	64
São Vicente	111	108	39

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (2018).

A taxa de analfabetismo na região da Baixada Santista está organizada na Tabela 10.19, que consiste no percentual da população de cada município, com idade igual ou acima de 25 anos, e que não sabem ler nem escrever uma nota no idioma que conhecem. Em cada município, a taxa de analfabetismo entre 1991 e 2010 reduziu significativamente, diminuindo em cerca de um terço. Cabe ressaltar que, o município de Santos apresenta o melhor indicador, com o registro contínuo de altas taxas de alfabetização.

Saúde e Medicina

A fim de avaliar a qualidade da infraestrutura de saneamento básico, a Tabela 10.20 apresenta o número de internações por doenças transmitidas pela água, onde as doenças utilizadas na agregação de internações foram: cólera, febres tifoide e paratifoide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa, outras infecções intestinais e esquistossomose. Entre 2000 e 2020, houve uma redução significativa no número de internações hospitalares, o que sugere uma melhoria nas condições sanitárias da população. Neste período, o número de consultas por doenças transmitidas pela água reduziu para cerca de um quinto na região como um todo.

Atividade Econômica

A Tabela 10.21 apresenta a população trabalhadora por atividade econômica e a renda média mensal dos trabalhadores com emprego formal em dezembro/2019 no Estado de São Paulo e nos municípios da região do Projeto. Como tendência geral, o setor de prestação de serviços tem a maior porcentagem da população empregada, seguido pelo setor de comércio (atacadista e varejista). Em contraste, a população com ocupação formal nos setores agrícola e industrial é extremamente baixa.

Tabela 10.19 Taxa de analfabetismo (%) da população com 25 anos ou mais por município

Município	1991	2000	2010
Itanhaém	14,6	8,8	5,5
Mongaguá	16,0	10,4	7,0
Cubatão	17,7	11,7	6,6
Guarujá	17,2	10,9	6,3
Bertioga	15,5	10,2	6,8
Praia Grande	12,4	8,1	4,9
Santos	6,0	4,2	2,5
São Vicente	10,9	8,0	5,1

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (2010).

Tabela 10.20 Número de consultas por doenças transmitidas pela água por município (2000 a 2020)

Município	2000	2010	2020
Peruíbe	52	31	2
Itanhaém	3	7	11
Mongaguá	31	15	1
Cubatão	21	44	9
Guarujá	238	58	27
Bertioga	163	42	15
Praia Grande	41	14	14
Santos	89	41	17
São Vicente	145	104	44
Total	783	356	140

Fonte: Ministério da Saúde (MS), Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Nacional de Saúde (SIH/SUS).

Tabela 10.21 Taxa de emprego e remuneração média por setor nos municípios da região do projeto e no Estado de São Paulo (2019)

Setor	Peruíbe		Itanhaém		Mongaguá		Cubatão	
	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)
Agricultura, pecuária, silvicultura e pesca	0,40	1.237,15	0,49	1.356,76	0,01	1.652,00	0,04	1.406,97
Indústria	2,04	3.092,12	3,84	2.995,49	2,86	3.316,34	38,24	6.036,67
Construção	6,14	2.419,54	1,73	1.976,91	9,84	1.930,47	8,67	2.801,72
Atacado, varejo, comércio exterior e conserto de veículos motorizados de duas e quatro rodas	35,18	1.925,25	30,88	1.873,74	29,60	2.002,34	12,47	2.484,06
Prestação de serviços	56,24	2.571,19	63,06	2.754,74	57,68	3.043,20	40,57	3.029,63
Total/Média	100,00	2.337,49	100,00	2.462,84	100,00	2.634,18	100,00	3.982,19

Setor	Guarujá		Bertioga		Praia Grande		Santos	
	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)
Agricultura, pecuária, silvicultura e pesca	0,41	2.559,00	0,13	1.758,66	0,03	1.605,40	0,17	2.241,17
Indústria	3,58	5.153,09	1,37	3.206,57	2,94	2.457,60	5,25	6.256,28
Construção	2,18	2.212,61	3,32	2.253,64	8,38	2.257,17	4,04	2.870,49
Atacado, varejo, comércio exterior e conserto de veículos motorizados de duas e quatro rodas	25,71	2.021,80	27,61	1.962,89	30,25	2.050,99	16,87	2.311,16
Prestação de serviços	68,10	3.834,91	67,58	3.767,94	58,40	3.197,14	73,67	3.379,13
Total/Média	100,00	3.383,43	100,00	3.214,06	100,00	2.772,07	100,00	3.296,58

Setor	São Vicente		Baixada Santista		Estado de São Paulo	
	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)	Taxa de emprego (%)	Renda média mensal (R\$)
Agricultura, pecuária, silvicultura e pesca	0,01	2.034,33	0,17	2.082,95	2,32	2.085,74
Indústria	3,29	3.373,82	6,34	5.450,46	17,20	3.930,94
Construção	3,48	2.759,32	4,69	2.586,00	4,20	2.792,65
Atacado, varejo, comércio exterior e conserto de veículos motorizados de duas e quatro rodas	32,27	2.060,36	22,58	2.132,68	19,81	2.683,51
Prestação de serviços	60,95	3.069,35	66,23	3.343,85	56,48	3.781,97
Total/Média	100,00	2.737,53	0,17	2.082,95	2,32	2.085,74

Fonte: Calculado baseado no SEADE (2019).

Reassentamento de Moradores e Aquisição de Terras

No plano atual de melhoria das instalações, os terrenos previstos para a ampliação das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs existentes, como descrito anteriormente, pertencem à SABESP. Por outro lado, os terrenos para as Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs e o reservatório de distribuição de água e estações de bombeamento de água tratada são compostos de terrenos públicos e privados, dos quais os terrenos privados precisam ser adquiridos para a implementação do projeto. O local para a construção do reservatório e estações de bombeamento de água tratada encontra-se em negociação com o proprietário, e os locais para as 29 EEEs estão sob avaliação da SABESP, cujos detalhes estão descritos no Capítulo 11.4. Não está previsto a ocorrência de reassentamento involuntário como resultado da aquisição de terrenos para este projeto.

Minorias Étnicas e Povos Indígenas

No Brasil, existem 305 grupos étnicos e 274 idiomas. De acordo com o censo de 2010, 817.963 habitantes foram registrados como sendo indígenas. Na região da Baixada Santista existem aldeias indígenas em Bertioiga e Peruíbe (localizadas a cerca de 20 km da ETE Vista Linda e a 3,5 km da ETE P2, respectivamente) e uma área Quilombola em Cubatão (descendentes e remanescentes de comunidades formadas por escravos fugitivos), porém, encontra-se localizada fora da área do Projeto. Além disso, considerando as características deste Projeto, ou seja, que não impede o acesso das minorias étnicas e dos povos indígenas aos recursos hídricos e que contribui para a melhoria da saúde pública, os impactos negativos sobre esses grupos não são esperados até o presente momento. Entretanto, informações detalhadas serão coletadas através da Pesquisa de Considerações Socioambientais e Pesquisas Socioeconômicas para avaliação do impacto do projeto.

Uso do solo

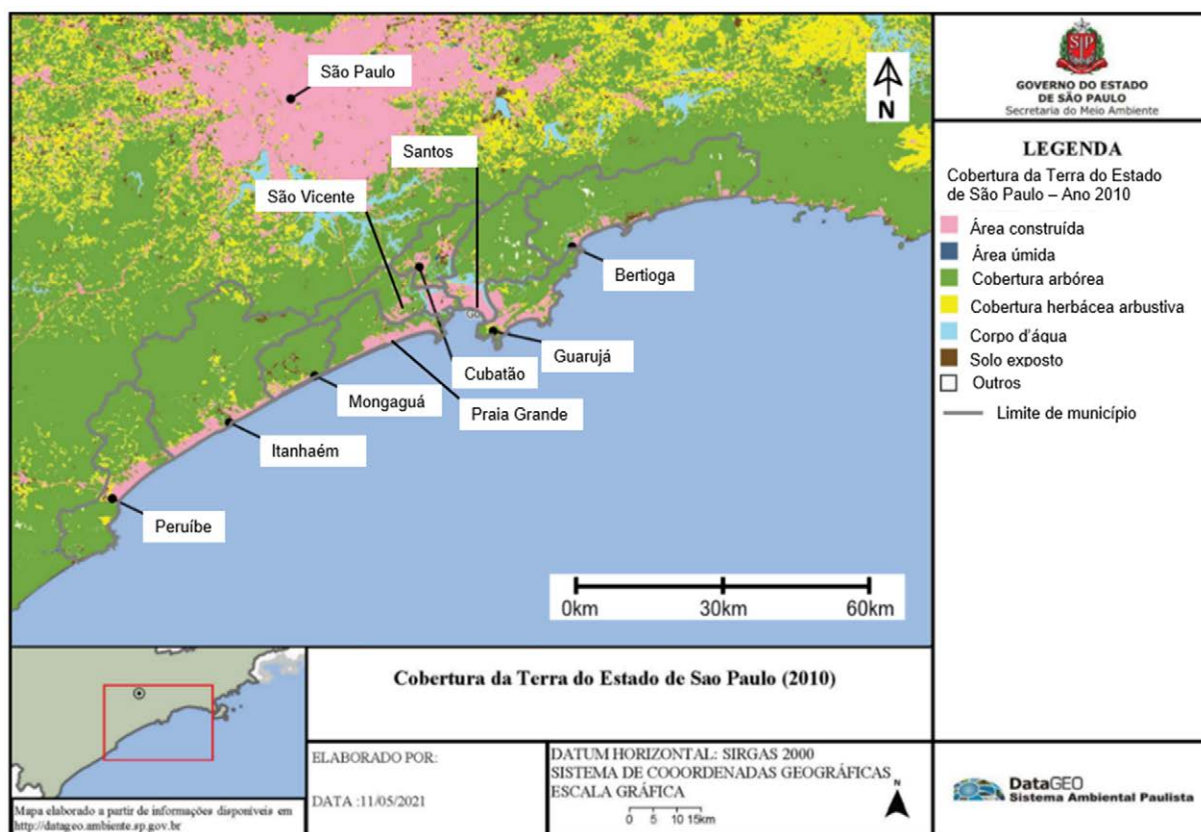
A região da Baixada Santista está localizada no litoral sudeste do Estado de São Paulo e ocupa uma área total de 2.373 km². Segundo as informações publicadas pelo Estado de São Paulo, o uso do solo é classificado em: área construída, área úmida, cobertura arbórea, cobertura arbustiva, corpos d'água, áreas descobertas (solo exposto) e outros. De acordo com a Tabela 10.22, nas seis cidades onde estão localizadas as dez ETEs existentes, mais da metade da área é coberta por vegetação (cobertura arbórea), seguida por áreas urbanizadas.

Na sequência, são apresentados os mapas de Cobertura da Terra (Figura. 10.10) e de Zoneamento Ecológico-Econômico (Figura. 10.11). Existem nove categorias de zoneamento na região: a Zona 1 onde existe vegetação nativa primária e secundária, e vegetações-alvo de preservação que estão sujeitas à conservação restritiva ou com restrições legais; a Zona 2 onde se mesclam assentamentos urbanos com vegetação, ou que apresentam potenciais riscos geotécnicos; áreas agrícolas e agroindustriais; e áreas para atividades e equipamentos urbanos. As estruturas componentes deste projeto estão localizadas em assentamentos urbanos e áreas industriais/comerciais e áreas de infraestrutura urbana e não incluem a Zona 1 e a Zona 2, as quais são sujeitas à conservação.

Tabela 10.22 Classificação de uso do solo por município

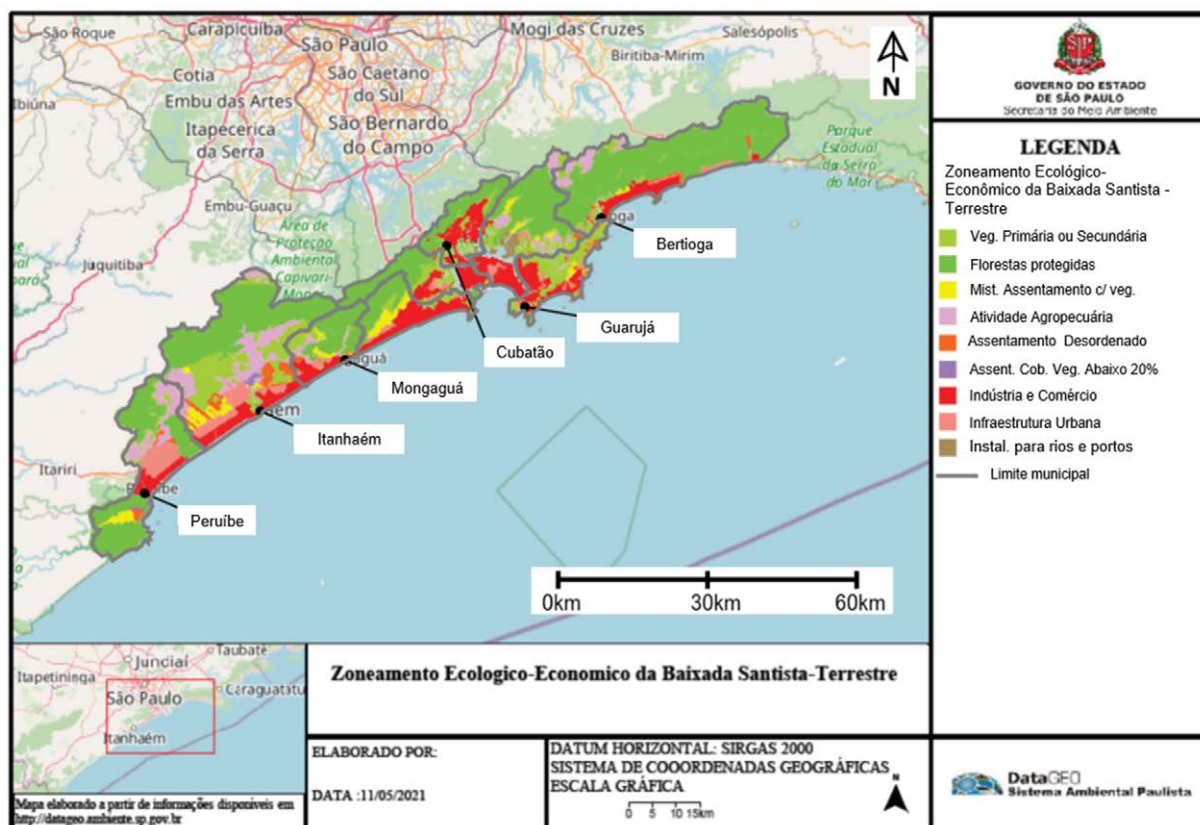
Classificação de uso do solo	Proporção das classes de uso do solo por município (km ²)								
	Peruíbe	Itanhaém	Cubatão	Mongaguá	Guarujá	Bertioga	Praia Grande	Santos	São Vicente
Área construída	29,88	41,66	14,95	21,75	37,09	24,02	40,44	27,87	36,48
Área úmida	0,43	0,00	0,00	1,68	0,17	0,92	0,00	0,74	0,00
Cobertura Arbórea	263,36	529,13	114,84	97,08	82,88	440,05	101,64	102,58	207,3
Cobertura Herbácea Arbustiva	19,12	17,04	5,61	6,01	8,98	1,39	0,89	1,75	5,06
Corpo d'água	2,73	6,30	0,57	9,44	11,38	9,62	1,99	10,98	23,79
Solo exposto	6,67	5,34	5,78	5,99	1,49	6,75	1,93	3,13	2,51
Outros	1,55	2,10	0,00	0,00	1,27	0,78	0,08	0,15	0,13

Fonte: DATAGEO (2010).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações do DATAGEO.

Figura 10.10 Mapa de uso do solo na região da Baixada Santista



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações do DATAGEO.

Figura 10.11 Zoneamento na região da Baixada Santista

Patrimônios Culturais

De acordo com o *site* do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) organização que protege, avalia e divulga informações sobre o patrimônio cultural do Estado de São Paulo (<http://condephaat.sp.gov.br/>), não existem patrimônios culturais nas proximidades dos locais das estruturas componentes deste projeto.

Resíduos Sólidos

Segundo a SABESP, atualmente todo o lodo das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs da Baixada Santista é transportado regularmente para o Aterro Sanitário Sítio das Neves, localizado entre as cidades de Santos e Guarujá, para a disposição final. O aterro sanitário encontra-se em situação regular com Licença de Operação Ambiental emitida pela CETESB, válida até 2023, sendo devidamente operado pela empresa Terrestre Ambiental. O aterro opera atualmente com a área do sub-aterro (célula) SA-3, que recebe resíduos industriais e domésticos de classe IIA (não inerte) e classe IIB (inerte) não perigosos. A área cobre 100.800 m² e espera-se que, até 2023, um total de 2.352.000 toneladas de resíduos sejam depositados no aterro.

De acordo com as informações fornecidas pela Terrestre Ambiental, a partir de 2023, está previsto a ampliação da área do aterro sanitário com o retaludamento dos sub-aterros SA-2 e parte do SA-1. Com esta ampliação, espera-se que o aterro tenha uma vida útil estimada até 2032, o que exigirá que a empresa obtenha uma nova licença ambiental de operação.

O transporte do lodo das ETEs da SABESP é realizado por empresa terceirizada, autorizada para este tipo de atividade, a qual possui licença de operação da CETESB. As ETEs abrangidas pelo projeto continuarão a dispor o lodo da mesma forma após a expansão das suas instalações/estruturas.



Fonte: Registro fotográfico realizado pela Equipe de Estudo (18 de agosto de 2021).

Figura 10.12 Situação do aterro sanitário Sítio das Neves conforme registros fotográficos da equipe de estudo

10.3 Verificação dos Regimes e Organizações para as Considerações Socioambientais

10.3.1 Regime de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil

A política ambiental e o atual sistema legal brasileiro referente ao meio ambiente foram estabelecidas pela Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, por meio da criação do SISNAMA em 31 de agosto de 1981. Em resposta à Política Nacional de Meio Ambiente, o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 1988 estabelece que a preservação do meio ambiente é responsabilidade do poder público e de toda a sociedade. Além disso, o artigo 23º estipula que os três níveis do poder Executivo, isto é, a União, os Estados e o Distrito Federal e os Municípios, têm a autoridade executiva sobre a proteção ambiental e a prevenção à poluição. O artigo 24º obriga a União, os Estados e o Distrito Federal a legislar em conjunto sobre a proteção ao meio ambiente.

A União estabelece leis e decretos federais gerais relativos ao meio ambiente, e com base nessas leis e decretos, cada Estado estabelece leis e decretos estaduais geralmente mais rigorosos do que as federais. Dependendo do projeto (potencial poluidor, porte e outros), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ou as autoridades ambientais estaduais e municipais, solicitam a avaliação de impacto ambiental, por meio da elaboração do EIA e, depois da análise/avaliação, emitem as licenças ambientais para implementação do projeto.

Após consulta prévia, entre o empreendedor do projeto e as organizações ambientais, é determinado o órgão responsável pelo licenciamento ambiental do empreendimento (IBAMA e autoridades ambientais estaduais e municipais). Basicamente, são necessárias três licenças: a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO). Nos casos de projetos julgados de pouco impacto ambiental, é determinado o tipo de licença ambiental (LP, LI e LO) que deve ser obtida, incluindo a

isenção de algumas licenças ambientais.

Uma vez determinada a licença ambiental que precisa ser obtida, é determinado o tipo de estudo requerido (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Estudo Ambiental Simplificado/Relatório Ambiental Simplificado (EAS/RAS), Relatório de Análise de Risco). Basicamente os projetos para os quais um EIA/RIMA é exigido são aqueles listados nas Resoluções CONAMA 01/1986 e 05/1987. Entretanto, como indicado acima, pela disposição do Artigo 10º da Resolução CONAMA 237/1997, o órgão responsável pelo licenciamento ambiental tem autoridade para requerer, a seu próprio juízo, os estudos e documentos que julgar necessários, inclusive o tipo de estudo a ser realizado. A determinação do tipo de estudo requerido, geralmente a critério do órgão responsável pelo licenciamento ambiental, o que torna a decisão pouco unificada ou padronizada.

10.3.2 Visão Geral dos Órgãos Envolvidos

As instituições brasileiras representativas para a avaliação do impacto ambiental deste Projeto estão listadas na Tabela 10.23:

Tabela 10.23 Instituições representativas no Brasil relacionadas à gestão ambiental

Organização	Responsabilidades
Ministério do Meio Ambiente (MMA)	É a agência central do Governo Federal responsável pelo meio ambiente, inicialmente estabelecida como Secretaria do Meio Ambiente, em 1990, e que foi promovida para Ministério do Meio Ambiente, em 1992. Tem jurisdição sobre a formulação de políticas ambientais nacionais e diretrizes associadas. É responsável pelo planejamento, coordenação e monitoramento relacionados à política ambiental nacional. Também tem jurisdição sobre a administração florestal e é responsável pela silvicultura em geral, bem como pela proposição, coordenação e gestão de políticas genéricas e políticas ambientais que dizem respeito à exploração da Amazônia.
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	Órgão vinculado ao MMA e fundado em 22 de fevereiro de 1989. É responsável por fazer cumprir as leis ambientais federais, inclusive por meio do licenciamento ambiental, ao nível federal, além de fiscalizar, monitorar e controlar as atividades que possam prejudicar o meio ambiente. O órgão também é responsável pela avaliação ambiental e tem autoridade para conceder licenças (Licenciamento Ambiental) a empresas para a exploração dos recursos.
Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	É um órgão normativo, consultivo e regulador pertencente ao MMA, que, entre outras coisas, desenvolve normas e critérios de licenciamento (CONAMA) para diversas atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e de controle da qualidade ambiental. O conselho também tem jurisdição sobre os trâmites do EIA. Inclusive toma as decisões decisórias, em última instância administrativa, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA. A grande maioria das resoluções sobre as questões práticas relacionadas ao meio ambiente são propostas pelo CONAMA, que tomam a forma de decisões colegiadas em vez de regulamentações.
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	O ICMBio é uma autarquia vinculada ao MMA, criado em 2007 (Lei nº 11.516) especializada na administração de áreas protegidas federais, que compõe quase 9% do território brasileiro. É uma organização que implementa as atividades de manutenção e gestão de reservas naturais sob o sistema nacional de áreas de proteção, incluindo a gestão, fiscalização e monitoramento das áreas de proteção, além de também ser responsável pelo gerenciamento das áreas úmidas da Convenção de Ramsar. A sede nacional do ICMBio fica em Brasília. Ela pode exercer o poder de polícia dentro das áreas de proteção.
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)	A CETESB é a agência ambiental do Governo do Estado de São Paulo. A CETESB tem autoridade para emitir licenças ambientais para os empreendimentos e atividades que serão implementados, sendo o órgão de inspeção dos procedimentos de avaliação ambiental para cada uma das instalações do presente Projeto. A CETESB avalia a necessidade de licenças ambientais e, quando necessário, delibera junto com os empreendedores para avaliar quais serão os procedimentos e estudos necessários.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

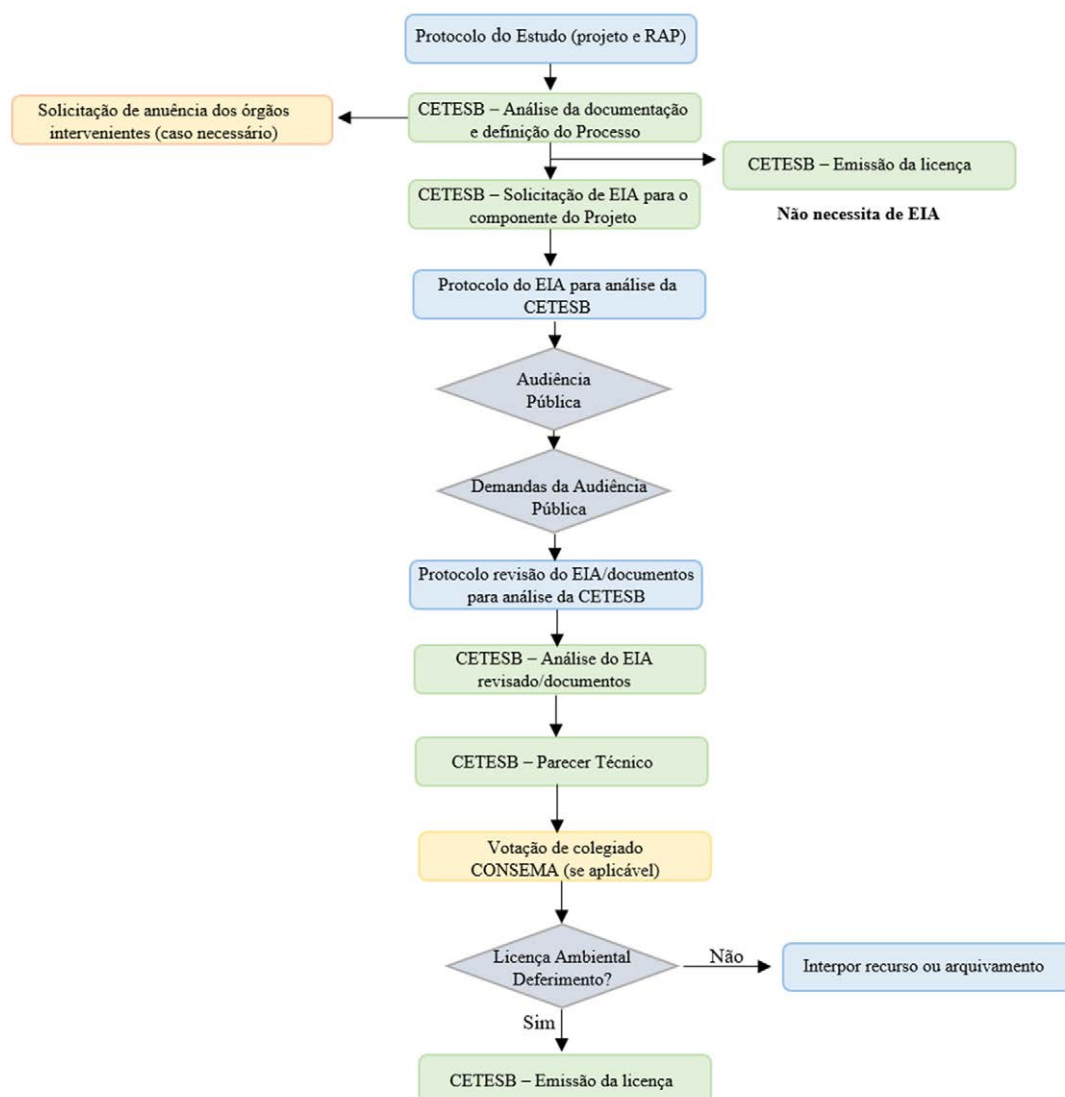
10.3.3 Fluxo de Obtenção do EIA deste Projeto

No Brasil, para a implantação de um empreendimento, o operador deve seguir as disposições da Resolução do CONAMA 01/1986 e 237/1997 desde a fase de planejamento até a fase de operação. No procedimento, deve se obter um total de três licenças ambientais que são: a LP, a LI e a LO já mencionadas. A descrição e o prazo de validade de cada licença são determinados pela Resolução CONAMA 237/1997. Caso as disposições de cada Estado forem diferentes das disposições da Resolução, prevalecerão as disposições de cada Estado.

O artigo 10 da Resolução 237/1997 do CONAMA estabelece a "determinação, por parte do órgão ambiental competente (IBAMA (nível federal) ou autoridades ambientais estaduais e municipais), junto com o empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários para o início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida. " De acordo com a resolução, o primeiro passo para o empreendedor obter uma licença ambiental é realizar uma consulta prévia à autoridade ambiental competente.

No caso deste Projeto, o EIA será supervisionado e fiscalizado pelo Estado de São Paulo, caso seja necessário à sua elaboração. A SABESP já confirmou que a CETESB, a agência ambiental estadual, será o órgão que fará a avaliação do estudo. Como CP deste Projeto, a SABESP julga que, pelas conversas que manteve com a CETESB em projetos passados similares, este projeto possui alto interesse público e tem poucas possibilidades de causar um impacto ambiental significativo sobre o meio ambiente. Isso significa que provavelmente nenhum procedimento de EIA deva ser exigido pelas leis brasileiras. A SABESP acredita que as licenças para as dez ampliações de instalações existentes possam ser obtidas apresentando à CETESB os documentos de planejamento das obras de ampliação, em conjunto com o Relatório Ambiental Preliminar (RAP). Em maio de 2021, a SABESP protocolou o cadastramento de cinco ETES do Projeto e está atualmente providenciando o protocolo para as cinco restantes.

Se porventura, o EIA for solicitado, ele será conduzido de acordo com os trâmites apresentados na Figura 10.13. De acordo com a SABESP, caso o EIA seja necessário, o processo de licenciamento geralmente demora de 1 a 1,5 anos desde o início da avaliação até a aprovação.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo após entrevista feita com a SABESP

Figura 10.13 Trâmites do EIA no Estado de São Paulo

10.3.4 Comparação das Diretrizes da JICA com a Legislação Brasileira

Na Tabela 10.24 são apresentadas as diretrizes da JICA e salvaguardas do Banco Mundial, lado a lado com as leis relacionadas ao EIA. Apresenta-se também as medidas a serem adotadas para o Projeto diante das diferenças. No entanto, as medidas finais serão definidas futuramente após consulta da SABESP que é a Coordenadora do Projeto.

Tabela 10.24 Comparação das diretrizes da JICA com as leis brasileiras e contramedida

Itens	Diretrizes da JICA	Política do país parceiro	Diferenças e medidas de ajuste
Princípios básicos	<ul style="list-style-type: none"> - Os impactos ambientais e sociais que podem ser causados pelos projetos devem ser estudados e examinados ainda na fase de planejamento o mais cedo possível. As alternativas ou medidas de mitigação para evitar ou minimizar os impactos negativos devem ser examinadas e incorporadas ao plano do projeto. (Diretrizes da JICA Anexo I.1) 	<ul style="list-style-type: none"> - A Constituição Federal (Artigo 225º parágrafo 1º IV) estabelece, para a instalação de atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental. Resolução CONAMA Nº 01/1986 define os empreendimentos que exigem o EIA. - A definição de diagnóstico ambiental do escopo de impacto (incluindo análise de impactos e alternativas ambientais, incluindo medidas de mitigação) está prevista na Resolução CONAMA Nº 01/1986. 	Como este projeto amplia as Estações de Tratamento de Esgoto existentes, é altamente provável que não seja enquadrado na categoria de "atividades que podem degradar significativamente o meio ambiente". Também não há necessidade de EIA para as dez instalações existentes, pois elas já foram licenciadas no momento de suas construções, embora um RAP (Relatório Ambiental Preliminar) precise ser apresentado e reportado à CETESB como parte da documentação de informações ambientais relacionadas à ampliação das ETES.
Divulgação Pública	<ul style="list-style-type: none"> - Os relatórios de AIA (que podem receber nomes diferentes em sistemas diferentes) devem ser redigidos no idioma oficial ou em um idioma amplamente utilizado no país em que o projeto será implementado. Ao explicar os projetos aos moradores locais, os documentos escritos devem ser fornecidos em idioma e formato compreensíveis para eles. - Os relatórios de AIA devem ser disponibilizados para os moradores locais do país onde o projeto será implementado. Os relatórios de AIA devem estar disponíveis para leitura em tempo integral para as partes interessadas no projeto, tais como moradores locais, e deve ser permitida a cópia desses relatórios. (Diretrizes da JICA, Anexo-2) 	<ul style="list-style-type: none"> - O idioma oficial do Brasil é o português, e os EIAs são geralmente preparados no idioma oficial. As normas do EIA não especificam a língua, porém, descreve que deverá ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão, com informações expressas em linguagem acessível. - De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986 (Art. 11º), o relatório de EIA ficará à disposição dos interessados junto a autoridade de licenciamento ambiental, inclusive durante a fase de análise técnica. Não há menção sobre a divulgação ou obtenção de cópias fora do período de visualização. 	Não existe diferença significativa. Não há nenhuma norma específica para a obtenção de uma cópia do EIA, mas queremos propor a medida para este projeto, desde que não haja impedimentos legais. Nessa ocasião, evitaremos divulgar as informações sobre o hábitat de espécies protegidas para evitar danos decorrentes da captura ilegal.
Consulta pública	<ul style="list-style-type: none"> - Para projetos com um impacto ambiental potencialmente grande, consultas suficientes às partes interessadas locais, tais como moradores locais, devem ser realizadas através da divulgação de informações em um estágio inicial, momento em que as alternativas para planos de projeto podem ser examinadas. O resultado de tais consultas devem ser incorporado ao conteúdo dos planos do projeto. (Diretrizes da JICA, Anexo-I Acordo Social) 	<ul style="list-style-type: none"> - A audiência pública é exigida por lei para incentivar a participação dos cidadãos no processo de licenciamento e não existe limite para o número de vezes que ela precise ser realizada, mas a exigência é que ela seja realizada em local acessível a qualquer interessado. O objetivo é disponibilizar o conteúdo do EIA às partes interessadas, esclarecer as dúvidas e reunir críticas e sugestões dos participantes. Os participantes são os proponentes 	Segundo a legislação brasileira, é preciso realizar a audiência depois do recebimento do EIA, no entanto, o número de audiências e o momento de suas realizações ficam por conta do proponente do projeto. Em março de 2021, a SABESP considerou que fosse prematuro divulgar informações ao público geral através de consultas às partes interessadas etc., e optou por não o fazer. A SABESP solicitou que as consultas às partes interessadas sejam realizadas futuramente de acordo com a necessidade, conforme

Itens	Diretrizes da JICA	Política do país parceiro	Diferenças e medidas de ajuste
	<ul style="list-style-type: none"> - Na preparação dos relatórios de AIA, é preciso fazer a divulgação prévia das informações de forma satisfatória, consultar as partes interessadas, como por exemplo os moradores locais, e depois confeccionar as atas de tais consultas. - As consultas com as partes interessadas, tais como os moradores locais, deve ser realizada durante as etapas de preparação e implementação do projeto conforme a necessidade. A realização das consultas é desejável, especialmente durante a seleção dos itens a serem considerados na AIA e quando o relatório preliminar está sendo preparado. (Diretrizes da JICA, Anexo-2 Relatório de AIA necessário para projetos de Categoria A) 	<p>do projeto, organizações públicas e privadas envolvidas no projeto, ONGs, comunidades locais e demais partes interessadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A audiência pública será solicitada pela Autoridade de Licenciamento Ambiental após o recebimento do RIMA. Entidades civis, ministério público ou grupos de 50 ou mais cidadãos também poderão solicitar (Resolução CONAMA N° 09/1987, Artigo 2°). 	<p>os procedimentos para a obtenção de uma licença ambiental.</p>
Escopo da avaliação dos impactos	<ul style="list-style-type: none"> - Os impactos que serão estudados e examinados com relação às considerações socioambientais incluem impactos na saúde e segurança humana, bem como no ambiente natural, que são transmitidos pelo ar, água, solo, resíduos, acidentes, uso da água, mudança climática, ecossistema, fauna e flora (incluindo impactos transfronteiriços ou em escala global). Também estão incluídos os impactos sociais, incluindo migração e realocação involuntária da população, a economia local, como emprego e subsistência, utilização da terra e recursos locais, instituições sociais como capital social e instituições locais de tomada de decisão, infraestruturas e serviços sociais existentes, grupos sociais vulneráveis como a população pobre e indígenas, igualdade de benefícios e perdas e igualdade no processo de melhoria, gênero, direitos infantis, patrimônio cultural, conflitos de interesse locais, doenças infecciosas como HIV/AIDS, e condições de trabalho incluindo segurança no trabalho. (Diretrizes da JICA, Anexo-1 Escopo dos Impactos a serem Avaliados.1) - Além dos impactos diretos e imediatos dos projetos, também devem incluir, dentro do limite pragmático, os impactos derivados, secundários e cumulativos, bem como os impactos de empreendimentos que são indivisíveis. Também é 	<ul style="list-style-type: none"> - Os impactos ambientais positivos e negativos do projeto e de suas alternativas (duração, reversibilidade, magnitude, características cumulativas e sinérgicas, e outros) no ambiente físico, biológico e socioeconômico, diretos ou indiretos, devem ser avaliados, apresentando medidas mitigadoras dos impactos negativos e potencializadoras dos impactos positivos, devem ser previstos, com a elaboração de uma EIA., conforme Resolução CONAMA n° 01/1986 (Artigo 6°). 	<p>A Resolução não lista nenhum impacto específico a ser averiguado. Portanto, de acordo com as diretrizes da JICA, serão incluídos na avaliação itens de impacto social como "grupos vulneráveis", "gênero", "direitos infantis" e "doenças infecciosas", que não costumam ser considerados nos EIAs brasileiros.</p>

Itens	Diretrizes da JICA	Política do país parceiro	Diferenças e medidas de ajuste
	desejável considerar os impactos que podem ocorrer ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. (Diretrizes da JICA, Anexo-1 Escopo dos Impactos a serem avaliados.2)		
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> - Devem ser feitos esforços para que os resultados do monitoramento sejam divulgados aos interessados locais envolvidos no projeto. (Diretrizes da JICA, Anexo-1 Monitoramento.3) - Quando terceiros apontarem de forma concreta, que as considerações socioambientais não estão sendo plenamente realizadas, fóruns de discussão e exame de contramedidas serão estabelecidos com base na divulgação de informações suficientes, incluindo a participação dos interessados em projetos relevantes. Os proponentes de projetos etc., devem fazer esforços para chegar a um acordo sobre os procedimentos a serem adotados visando a solução de problemas. (Diretrizes da JICA, Anexo-1 Monitoramento.4) 	<ul style="list-style-type: none"> - A elaboração de um programa de monitoramento ambiental e o acompanhamento da execução das obras está previsto na Resolução CONAMA Nº 01/1986, porém, não inclui uma previsão dos custos de implementação do programa ambiental. - O programa ambiental a ser proposto incluirá um programa de comunicação social para resolver conflitos entre as partes interessadas afetadas pelo projeto. 	<p>Faremos projeções de custos para implementar/executar o programa de monitoramento ambiental e estudar métodos financeiros para financiar esses custos.</p> <p>Será proposto um programa de comunicação social para o plano de gestão ambiental.</p> <p>Quanto à divulgação de informações, consultaremos a SABESP e planejaremos disponibilizá-las em seu <i>site</i> etc.</p>
Ecosistema e Biota	<ul style="list-style-type: none"> - Os projetos não podem converter ou degradar significativamente os habitats naturais críticos e florestas críticas. - Os projetos devem, em princípio, ser realizados fora das áreas protegidas que são especificamente designadas por leis ou decretos para a conservação da natureza ou do patrimônio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - A Política Nacional de Meio Ambiente e o artigo 225º Constituição Federal de 1988, estabelecem a preservação do meio ambiente como responsabilidade do Governo e de toda a sociedade. Ademais, o Artigo 23º define que os três níveis do Executivo, isto é, União, os Estados e o Distrito Federal e os Municípios devem ter autoridade executiva sobre a proteção ambiental e a prevenção à poluição, e o Artigo 24º obriga a União, os Estados e o Distrito Federal a legislar conjuntamente sobre a proteção ambiental, além de estabelecer a proteção do Ecosistema e da biota como missão importante da nação. - Pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação do Governo Brasileiro, as áreas de proteção ambiental são divididas em unidades de proteção integral e unidades de conservação de uso sustentável. 	Neste projeto, as dez ETEs existentes que sofrerão reformasse ampliação estão localizadas em áreas urbanas consolidadas e os impactos ao ecossistema e às biotas serão indiretos e limitados.
Povos Indígenas	<ul style="list-style-type: none"> - Quaisquer impactos adversos que o projeto possa causar aos povos indígenas devem ser evitados explorando todas as alternativas viáveis. Quando, após tal exame, a prevenção se mostre inviável, devem ser tomadas medidas eficazes para minimizar os impactos e para compensar os povos indígenas pelas perdas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para obter a licença ambiental para um empreendimento, é preciso cumprir as leis em vigor e usar todos os meios para prever os impactos que ocorrerão. Quando forem identificados impactos em terras indígenas, serão tomadas medidas, da mesma forma que em outras áreas afetadas, para mitigar os impactos, caso contrário, a 	Embora a área do projeto tenha como premissa não incluir assentamentos indígenas estabelecidas pelo Brasil ou pela IUCN, este estudo investigará os impactos potenciais do projeto nas terras dos povos indígenas. Além disso, este projeto está realizando uma pesquisa social separada e os dados dessa pesquisa também serão aproveitados.

Itens	Diretrizes da JICA	Política do país parceiro	Diferenças e medidas de ajuste
		licença ambiental não será emitida para o projeto. O caso específico de terras indígenas não consta explicitamente na Resolução CONAMA Nº 01/1986, mas no Artigo 6º são dados exemplos de ambientes socioeconômicos.	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.4 Estudo Comparativo de Alternativas (Inclusive a Alternativa de Não Executar o Projeto)

10.4.1 Considerações Sobre Propostas Alternativas ao Plano Geral

Considerar a alternativa de não realizar o projeto (opção nula) como alternativa aos projetos de abastecimento e esgoto. (Tabela 10.25) No caso de o projeto deixar de ser implementado, isso não geraria custo imediato. Mas, caso a parte relacionada ao esgoto não seja implementada, há possibilidade de ampliar o impacto negativo no ambiente e no aspecto financeiro. Além disso, poderá sobrecarregar o abastecimento de água a ponto de não ser capaz de atender à demanda, portanto, a implementação do projeto é essencial.

Tabela 10.25 Consideração de alternativas (opção nula) para o plano geral

Alternativa	Ambientes natural e social	Custo	Avaliação geral
Alternativa para o projeto geral (esgoto)			
Alternativa de não execução do projeto	Preocupações de deterioração significativa do meio ambiente e do ambiente de vida devido à retenção do esgoto, deterioração da qualidade da água tratada e da devolução do esgoto não tratado à natureza.	Não gera custos imediatos de investimento, mas pode incorrer em custos ambientais significativos no futuro.	Impactos ambientais e financeiros significativos no longo prazo.
Proposta alternativa para o projeto geral (distribuição de água)			
Alternativa de não execução do projeto	Causará restrições de fornecimento de água e redução da pressão da água durante os períodos de verão, no pico da demanda de água.	Não gera custos imediatos de investimento	Incapacidade de atender ao aumento da demanda de água na área-alvo

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.4.2 Considerações sobre as Alternativas à Ampliação de Instalações Pré-existentes

As instalações que fazem parte do Projeto estão distribuídas em nove municípios da região da Baixada Santista e são dez as ETEs existentes que serão ampliadas cuja capacidade de tratamento será aumentada. Por serem ampliações de instalações já existentes, e apesar de em três delas serem necessárias alguma forma de supressão de vegetação, não se espera um impacto significativo sobre o meio ambiente ou a sociedade. O projeto de ampliação representa ser melhor em termos de custo e impacto, quando comparado aos riscos que poderão ser causados por futuras instalações ou da falta de execução do projeto. Na Tabela 10.26 são apresentadas as considerações sobre as alternativas para cada uma das ETEs.

Tabela 10.26 Resultado das considerações sobre as alternativas (Ampliação de dez ETEs pré-existent)

Alternativa	Ambientes: natural e social	Custo	Avaliação geral
1. P2 (Cidade das Flores), Guapiranga, Anchieta, Bichoró, Jardim Casqueiro, Centro e Vista Linda (Instalações existentes, sete locais sem supressão de vegetação)			
Alternativa-1. Alternativa de não execução do projeto	Em um futuro próximo, existe a possibilidade de a qualidade da água e do ambiente de vida deteriorar-se nos corpos hídricos devido ao aumento da quantidade de lançamento do esgoto não tratado.	Não gera custos imediatos de investimento, porém, pode incorrer em custos ambientais significativos no futuro.	Impactos ambientais e financeiros significativos a longo prazo.
Alternativa-2. Construção de novas ETEs	<ul style="list-style-type: none"> - Exige a supressão de vegetação em grandes áreas para o preparativo dos terrenos; - Necessidade de aquisição de terrenos para as novas ETEs; - Geração de ruídos, vibrações e outros impactos durante a execução das obras; - Após o início da operação, a qualidade da água e das condições ambientais dos corpos hídricos serão mantidas ou melhoradas; - A implantação da rede coletora causará ruídos, vibrações e transtornos no trânsito. - Por ser uma instalação incômoda, a obra é complexa e de difícil consenso com os moradores, gerando possíveis atrasos no cronograma. 	<p>Custo da obra: Alto (Gera custos de aquisição de terrenos);</p> <p>Custo de manutenção: Alto (Requer manutenção em ambas as instalações, a pré-existente e a nova);</p>	Impactos socioambientais e financeiros negativos muito grandes.
Alternativa-3. Ampliação das instalações existentes	<ul style="list-style-type: none"> - Basicamente, a ampliação será realizada dentro das instalações de propriedade da SABESP e não haverá a necessidade de aquisição de novos terrenos; - Após o início da operação, a qualidade da água e das condições ambientais dos corpos hídricos serão mantidas ou melhoradas; - A construção da rede coletora causará ruídos, vibrações e dificuldades de trânsito. 	<p>Custo da obra: Alto;</p> <p>Custo de manutenção: Alto.</p>	O impacto ambiental será restrito. Se levar em conta a gestão e manutenção necessária, caracteriza-se como a melhor alternativa.
2. P1 (Lama Negra), Barigui e Vicente de Carvalho (3 locais que necessitam de supressão)			
Alternativa-1. Alternativa de não execução do projeto	Em um futuro próximo, existe a possibilidade de a qualidade da água e do ambiente de vida deteriorar-se nos corpos hídricos devido ao aumento da quantidade de lançamento do esgoto não tratado	Não gera custos imediatos de investimento, porém, pode incorrer em custos ambientais significativos no futuro.	Impactos ambientais e financeiros significativos a longo prazo.
Alternativa-2. Construção de novas ETEs	<ul style="list-style-type: none"> - Exige a supressão de vegetação em grandes áreas para o preparativo dos terrenos; - Necessidade de aquisição de terrenos para as novas ETEs (dependendo do local); - Geração de ruídos, vibrações e outros impactos durante a execução das obras; - Após o início da operação, a qualidade da água e das condições ambientais dos corpos hídricos serão mantidas ou melhoradas; - Por ser uma instalação incômoda, a obra é complexa e de difícil consenso com os moradores, gerando possíveis atrasos no cronograma. 	<p>Custo da obra: Alto;</p> <p>Custo de manutenção: Alto (Requer manutenção em ambas as instalações, a pré-existente e a nova);</p>	Impactos socioambientais e financeiros negativos muito grandes.
Alternativa-3. Ampliação das instalações existentes	<ul style="list-style-type: none"> - Em comparação à Alternativa-2, a área total da instalação é menor e a quantidade de árvores a serem suprimidas será reduzida; - Basicamente, a ampliação será realizada dentro das instalações de propriedade da SABESP e não haverá a necessidade de aquisição de novos terrenos; - Após o início da operação, a qualidade da água e das condições ambientais dos corpos hídricos serão mantidas ou melhoradas; - A construção da rede coletora causará ruídos, vibrações e dificuldades de trânsito. 	<p>Custo da obra: Alto;</p> <p>Custo de manutenção: Alto.</p>	O impacto ambiental será limitado. Se levar em conta a gestão e manutenção necessária, parece ser a melhor alternativa.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.5 Escopo e TOR da Pesquisa de Considerações Socioambientais

10.5.1 Escopo

Os impactos ambientais previstos em função da implementação do projeto foram examinados em relação ao plano do empreendimento (ETEs) previsto atualmente. A Tabela 10.27 apresenta a proposta de escopo, incluindo as justificativas para as avaliações.

Tabela 10.27 Delimitação do escopo da pesquisa de considerações ambientais e sociais para o projeto (a partir de maio de 2021)

Ordem	Item impactado	Situação selecionada		Motivo da Seleção (B: Antes das obras; C: em obras; O: Em operação)
		Antes/Durante a obra	Em operação	
Medidas preventivas				
1	Qualidade do Ar	✓		B/O: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Presume-se que a operação das máquinas de construção e a movimentação dos veículos causem poluição do ar devido ao levantamento de poeira e outras substâncias associadas aos trabalhos de construção, especialmente durante a estação seca. Porém, o impacto será limitado.
2	Qualidade da Água	✓	✓	B: Nenhum impacto significativo está previsto para este Projeto. C: O escoamento da água das obras será temporário e não há previsão de nenhum impacto significativo. O: Espera-se que a melhoria do efluente tratado lançado pelas ETEs melhore a qualidade da água dos corpos hídricos (incluindo das áreas marítimas) para onde o efluente tratado será devolvido, mas é preciso monitorar a qualidade das águas residuais das instalações no futuro.
3	Contaminação do solo			B/O: Nenhum impacto significativo está previsto para este Projeto. C: Como as obras de cada ETE deste Projeto não são de grande escala, supõe-se que o impacto da contaminação do solo pelos equipamentos e materiais de construção não seja significante.
4	Ruídos/Vibrações	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Presume-se que os equipamentos e veículos de construção gerem ruídos e vibrações. Esses efeitos são temporários e como todas as ETEs estão a uma certa distância dos povoados, a previsão é de que os impactos sejam pequenos. Além disso, dependendo do traçado da rede coletora de esgoto, é preciso tomar os devidos cuidados nas obras quando estiverem passando nas proximidades de instalações que exigem silêncio (escolas, hospitais, etc.). O: É previsto que haja ruídos e vibrações gerados na operação das ETEs, mas supostamente não haverá impacto significativo porque grande parte das instalações está a uma distância razoável de povoados e habitações. Medidas apropriadas de mitigação precisarão ser providenciadas nas instalações próximas às residências. Esse impacto precisará ser avaliado para tomar as medidas apropriadas.
5	Afundamento do solo			B/C/O: Não se espera nenhum impacto de afundamento de solo neste Projeto, nem nos projetos de abastecimento de água, porque não será utilizada água subterrânea, mas somente águas superficiais.
6	Odor		✓	B/C Nenhum impacto está previsto para este Projeto. O: Há o receio de que o mau cheiro do lodo gerado no processo de tratamento de esgoto possa impactar a área de entorno.
7	Materiais do leito do rio			B/C/O: Nenhum impacto está sendo previsto para este Projeto.
8	Resíduos Sólidos	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Os canteiros de obras e os alojamentos dos operários gerarão resíduos de construção, entulhos e lixos comuns, mas como a escala das obras não é grande, presume-se que o impacto não seja significativo desde que o descarte seja feito adequadamente.

Ordem	Item impactado	Situação selecionada		Motivo da Seleção (B: Antes das obras; C: em obras; O: Em operação)
		Antes/Durante a obra	Em operação	
				O: Presume-se que haja aumento na quantidade de lodo gerado durante o processo de tratamento de esgoto nas ETEs existentes.
Ambiente Natural				
9	Topografia/Solo			B/C: Este Empreendimento visa reformar e ampliar as ETEs existentes, mas presume-se que o impacto sobre a topografia seja mínimo porque não envolve alterações de relevo por meio de grandes aterros e remoções de terra. Além disso, mesmo no caso dos projetos do sistema de abastecimento de água, a tubulação será subterrânea e passará sob as estradas existentes, portanto não há previsão de impacto. O: Por se tratar de um local estável geologicamente, nenhum impacto está previsto após a conclusão da obra.
10	Hidrologia/Efeitos sismológicos			B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Como este Projeto não prevê a modificação de cursos de rios e lagos nem de uso das águas subterrâneas, não se espera qualquer impacto direto sobre a hidrologia nem de que possa causar efeitos sismológicos. O: Idem à fase de execução da obra, mas a previsão é de que o impacto na hidrologia da área circundante seja leve e que não haja influência porque os recursos hídricos coletados na bacia hidrográfica serão retornados na mesma bacia após o tratamento.
11	Águas Subterrâneas			B/C/O: Não se espera qualquer impacto sobre as águas subterrâneas porque seu uso não está previsto.
12	Ecosistema/Fauna e Flora/Biodiversidade	✓		B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Há necessidade de supressão de vegetação existente para a ampliação de uma parte das ETEs existentes (P1, Barigui e Vicente de Carvalho). Presume-se que este Projeto não afetará significativamente os ecossistemas circundantes porque tratam-se de ampliações das instalações existentes que já estão localizadas em áreas urbanas consolidadas. O plano é enterrar as tubulações de abastecimento de água e de esgoto no subsolo das vias, portanto, a previsão é de que o impacto seja leve. Consequentemente, não há previsão de qualquer impacto direto nas áreas de reservas naturais importantes nem nos ecossistemas pertencentes a elas. A suposição é de que qualquer degradação que possa ocorrer seja leve. O: As dez ETEs existentes se localizam em áreas já consolidadas como áreas residenciais, portanto, não há previsão de impactos diretos ao ecossistema.
13	Unidades de Conservação	✓	✓	B/C/O: Dentre os projetos que serão alvo deste Empreendimento, a ETE P1 (Lama Negra) fica próxima da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe que é uma área úmida de Ramsar, mas há um bom distanciamento e presume-se as águas tratadas não façam efeito. A expectativa é de que todos os dez pontos proporcionem redução de carga e causem impacto positivo para a Área de Proteção Ambiental Marinha (APA Marinha do Litoral Centro: Categoria V de Gestão da IUCN) que fica a jusante.
14	Área costeira		✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: O lançamento da água das obras será temporário e nenhum impacto significativo está previsto. O: Como as áreas do Projeto são adjacentes à área costeira, a ampliação das ETEs existentes e a melhoria da qualidade da água dos efluentes tratados, deverão melhorar a qualidade da água do mar da Área de Proteção Ambiental Marinha (APA Marinha do Litoral Centro: IUCN Management Category V) a jusante do ponto de retorno da água tratada. No entanto, será preciso realizar o monitoramento da qualidade dos efluentes das instalações no futuro.
Ambiente Social				

Ordem	Item impactado	Situação selecionada		Motivo da Seleção (B: Antes das obras; C: em obras; O: Em operação)
		Antes/Durante a obra	Em operação	
15	Reassentamento involuntário de moradores	✓		B: Os terrenos para a ampliação das ETEs existentes já foram adquiridos pela SABESP. De acordo com a SABESP, dependendo das circunstâncias será preciso adquirir um terreno para a construção de uma estação de bombeamento e de um reservatório de distribuição. Uma vez que a negociação da terra para o reservatório de distribuição já está em andamento e a SABESP tem intenção de evitar, tanto quanto possível, a realocação de moradores, não se espera que haja um reassentamento em larga escala. Porém, verificaremos o impacto (incluindo a questão das compensações financeiras) e do número de domicílios afetados pela aquisição da terra pela SABESP. C/O: Nenhum impacto está previsto para este Projeto.
16	População de baixa renda	✓	✓	B: É improvável que a população de baixa renda seja significativamente afetada por este Projeto, porém, buscaremos informações detalhadas em pesquisas sociais para confirmar. C: As obras e os projetos relacionados podem oferecer oportunidades de emprego para a população de baixa renda da região. O: É improvável que este Projeto cause um impacto negativo significativo sobre as pessoas em situação de pobreza, e espera-se que a melhoria na qualidade dos corpos hídricos proporcione um impacto positivo sobre a população de baixa renda em termos de saneamento público, tal como a redução da incidência de doenças transmitidas pela água.
17	Minorias Étnicas/Povos Indígenas	✓	✓	B/C/O: As áreas do Projeto são áreas consolidadas e, até o momento, não incluem comunidades de minorias étnicas e não há previsão de qualquer impacto causado por este Projeto, porém, estudos serão feitos para confirmar.
18	Economias locais, como empregos e meios de sustento	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Impactos positivos para a economia local são previstos por meio do aumento das oportunidades comerciais e geração de emprego pelas obras de construção. O: No longo prazo, espera-se um aumento nas oportunidades comerciais/ de emprego devido ao crescimento da economia regional da área do projeto promovido pela melhoria na qualidade da água. Por outro lado, o fim da oportunidade temporária de trabalho para os operários locais pode causar impactos negativos após a conclusão das obras.
19	Uso da terra e uso de recursos locais	✓		B: O presente Projeto consiste em ampliar ETEs existentes cuja localização e entorno são áreas residenciais consolidadas, portanto, não há previsão de um impacto significativo no uso do solo. C: As alterações no uso da terra serão em pequena escala e os impactos, temporários, mesmo tendo necessidade de usar os terrenos como canteiro de obra ou alojamentos para operários. O: Nenhum impacto está previsto para este Projeto.
20	Uso da Água, Direitos da Água e Direitos das Comunidades	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: O impacto das atividades de construção para o uso da água, como por exemplo, dificultar o acesso às águas, é considerado pequeno e temporário. O: Há o receio de que a captação de água pelo projeto de abastecimento possa causar algum impacto, porém, como ele não pode ser avaliado na atual fase, a avaliação será feita ao longo do acompanhamento dos projetos. Espera-se que os projetos de esgoto melhorem a qualidade dos corpos hídricos e ajudem a melhorar o uso da água e os direitos da água dos moradores locais.
21	Infraestrutura Social e Serviços Sociais	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Empreendimento. C: Como muitas das áreas estão próximas às áreas residenciais, há o risco de causar impactos temporários à infraestrutura social e aos serviços sociais pela instalação temporária de canteiro de obra e de alojamentos de trabalhadores, pelo congestionamento ocasionado por um aumento no número de veículos de construção, pela interdição de vias públicas ou controles de tráfego durante a instalação das redes de água e esgoto sob as estradas.

Ordem	Item impactado	Situação selecionada		Motivo da Seleção (B: Antes das obras; C: em obras; O: Em operação)
		Antes/Durante a obra	Em operação	
				O: Espera-se que a melhoria do serviço de abastecimento de água e a melhoria dos corpos hídricos através da construção/ampliação de sistemas de abastecimento de água e esgotos tenham impactos positivos sobre o saneamento público e melhore o meio ambiente da região.
22	Organizações locais de tomada de decisões e organizações sociais			B/O: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Espera-se que a contratação de trabalhadores da construção civil e pessoas de outras localidades afetem as organizações sociais, tais como recursos sociais e organizações locais de tomada de decisões, mas o efeito seria apenas temporário.
23	Discrepância de danos e benefícios			B/C/O: Este Projeto contribuirá para a melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos de forma geral e não se espera que possa ser um fator de conflito de interesses nas localidades.
24	Conflito de interesses nas localidades			B/C/O: Este Projeto contribuirá para a melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos de forma geral e não se espera que possa ser um fator de conflito de interesses nas localidades.
25	Instituições religiosas		✓	B/O: Nenhuma instalação religiosa é identificada nas proximidades das ETEs existentes, portanto, nenhum impacto foi considerado. C: No caso de haver templos religiosos sobre a rede coletora de esgoto, as obras poderão causar impactos indiretos temporários, tais como dificuldades no trânsito e acesso.
26	Patrimônios Culturais e Históricos			B/C/O: Basicamente, os entornos das áreas de ampliação das ETEs existentes são áreas residenciais e nenhum patrimônio cultural ou histórico foi identificado.
27	Paisagens			B/C: Nenhum impacto está sendo previsto para este Projeto. O: Nenhum impacto está previsto, pois a vizinhança das ETEs existentes é basicamente residencial, não sendo identificada nenhuma paisagem cênica. Além disso, como são ampliações de instalações já existentes, não existe previsão de causar qualquer mudança significativa na paisagem.
28	Gênero			B/C: Nenhum impacto está sendo previsto para este Projeto. O: As melhorias ou ampliações de uma ETE manterão ou melhorarão a qualidade da água e o ambiente de vida dos corpos hídricos, o que trará melhorias indiretas à vida ou aumentará a segurança das mulheres e crianças, mas não foi previsto qualquer impacto direto.
29	Direitos Infantis	✓		B/O: Nenhum impacto é previsto neste Projeto, pois as oportunidades de emprego geradas durante as fases de construção e de operação estão voltadas para os adultos. C: Se porventura o trabalho infantil seja uma prática habitual na área do Projeto, existe a possibilidade de resultar na exploração do trabalho infantil ou de sequestro da oportunidade de estudo devido ao trabalho na construção civil. Portanto, faremos pesquisas de campo para investigar. Além disso, verificaremos as instalações nas proximidades, pois há a possibilidade de que o tráfego de veículos de construção possa bloquear o trajeto dos estudantes até as escolas.
30	Saúde pública (Doenças infecciosas)	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Impactos na saúde pública são esperados em função da contratação de muitos trabalhadores da construção civil. Também se prevê um aumento dos riscos de contágio de doenças sexualmente transmissíveis (DST/IST) e HIV/AIDS/COVID-19 entre os trabalhadores e moradores locais. O: Espera-se que a qualidade da água dos corpos hídricos e o ambiente de vida dos moradores sejam melhorados devido ao aumento da capacidade de tratamento após a ampliação das ETEs existentes. Também reduz a probabilidade de surtos de doenças transmitidas pela água que tenham origem no esgoto.
31	Segurança e Saúde Ocupacional	✓	✓	B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Deve ser dada atenção à segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores da construção. O: Deve ser dada atenção contínua à segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores envolvidos na operação e manutenção das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs.
Outros				
32	Acidentes			B/O: Nenhum impacto está previsto para este Projeto.

Ordem	Item impactado	Situação selecionada		Motivo da Seleção (B: Antes das obras; C: em obras; O: Em operação)
		Antes/Durante a obra	Em operação	
		✓		C: Há previsão de aumento do risco de acidentes decorrentes da operação de máquinas de construção e da movimentação de veículos de construção, mas acredita-se que o impacto seja pequeno porque as escalas das obras não são grandes.
33	Mudanças Climáticas	✓		B: Nenhum impacto está previsto para este Projeto. C: Embora o impacto seja temporário e pequeno, a operação de equipamentos de construção e a movimentação de veículos de construção emitem gases de efeito estufa (GEE). Além disso, embora haja a preocupação de que a supressão de vegetação reduza a taxa de absorção de dióxido de carbono, o impacto será leve porque não será em grande escala. O: Nenhum impacto está previsto para este Empreendimento.

Antes da Construção - B (Before Construction Phase); Durante a Construção - C (Construction Phase); Depois do Início das Operações - O (Operation Phase)

* Os itens de impacto para este documento foram selecionados a partir das Diretrizes da JICA para Considerações Socioambientais.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.5.2 TOR da Pesquisa de Considerações Socioambientais

Este Projeto que consiste na ampliação de dez ETEs existentes terá um impacto ambiental muito limitado. Segundo a legislação ambiental brasileira, nenhum procedimento formal de EIA é exigido, embora seja necessário apresentar um plano de ampliação e outras informações para a obtenção da licença ambiental. A SABESP também respondeu que pode lidar com a obtenção das licenças ambientais por conta própria.

Portanto, como a SABESP já providenciou estudos de concepção que incluem a avaliação de impacto ambiental simplificado para as dez ETEs existentes, extraímos as informações contidas nos relatórios. Também utilizaremos os dados de uma pesquisa socioeconômica específica encomendada pelo Projeto. Sobre as partes faltantes, uma avaliação foi feita baseada em documentos existentes e nos resultados das pesquisas de campo realizadas pela equipe local.

10.6 Resultado da Pesquisa de Considerações Socioambientais (Inclui o Resultado Previsto)

A Tabela 10.28 apresenta os resultados dos estudos de concepção da SABESP e outros documentos existentes, bem como o levantamento de considerações socioambientais em campo. Os resultados dos estudos feitos para cada ETE e seus prognósticos estão no Anexo 10.3. Os projetos de água tratada são de construção das linhas de tubulação e das estações de bombeamento. Como os impactos serão leves ao longo de todo o Empreendimento, apresentaremos junto alguns itens selecionados.

Tabela 10.28 Resultados da Pesquisa de Considerações Socioambientais

Medidas preventivas	
Contaminação do ar	Embora não existam estações de monitoramento de qualidade do ar válidas nas proximidades das instalações existentes, de acordo com o " <i>World Air Quality Index project</i> " (https://aqicn.org/map/world/jp/), em setembro de 2021, a qualidade do ar registrada na estação Santos-Ponta da Praia é considerada normal e o impacto das obras nas ETEs existentes será limitado por serem ampliações/reformas e serem em pequena escala, além das instalações estarem localizadas a uma distância considerável das áreas residenciais.
Poluição da água	<p>A CETESB realiza o monitoramento de águas superficiais na Baixada Santista: IQA (Índice de Qualidade das Águas) em 18 pontos de amostragem. A SABESP também monitora os efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs existentes.</p> <p>Das 10 ETEs visadas pelo projeto, 8 estão atualmente lançando o efluente tratado em atendimento aos padrões de lançamento de efluentes do Estado de São Paulo, mas 2 ETEs, Anchieta e Barigui, estão lançando efluente tratado que não atende aos padrões de lançamento em relação à DBO. A razão para isto é um problema de manutenção, pois as estações de tratamento não funcionam adequadamente devido à remoção insuficiente de sedimentos (areia) que entram nas estações de tratamento de esgoto e à falta de reparos imediatos no caso de falha dos equipamentos.</p> <p>Entretanto, os métodos de tratamento de esgoto usados neste Projeto (Processo de Lodo Ativado em Batelada e Processo de Lodo Ativado UNITANK) são de nível secundário e, se operados adequadamente, podem atender as normas mais rigorosas da União Europeia e dos EUA de 25-30mg/L de DBO. Se todas as estações de tratamento cobertas pelo projeto, incluindo aquelas que atualmente não atendem aos padrões de efluentes, forem devidamente mantidas e operadas, é possível que os efluentes atendam aos padrões internacionais. Em relação à melhoria da qualidade da água do ponto de lançamento, a SABESP pretende usar o mesmo método de tratamento e ponto de lançamento das ETEs existentes, e não há planos no momento para mudança ou para introduzir instalações avançadas de tratamento (tratamento por membrana, filtração de areia, etc.) para melhorar ainda mais a qualidade do efluente tratado.</p> <p>Entre 2020 e 2021, houve apenas um caso de não atendimento dos limites de cianeto (ETE Vicente de Carvalho) e um caso de excedência dos limites de cobre (ETE Anchieta) que foram detectados nos corpos receptores dos lançamentos dessas ETEs. Como a SABESP pretende continuar a receber lixiviado e lodo adicional, considera-se necessário continuar o monitoramento da qualidade da água do local de lançamento e, se houver suspeita de impacto negativo sobre o meio ambiente, deverá cessar o recebimento de lixiviado e lodo adicional e discutir medidas com a CETESB.</p> <p>O Projeto reduzirá o impacto ambiental em toda a área de cobertura de cada ETE, mas aumentará o volume de lançamento no corpo receptor. Além disso, o monitoramento contínuo de metais pesados tóxicos no esgoto afluente e no corpo receptor é considerado necessário. Prevê-se que o impacto possa ser adequadamente mitigado com a provisão do tratamento necessário para garantir o cumprimento dos padrões de qualidade dos efluentes, assim como nas instalações existentes.</p>
Ruídos/Vibrações	Como a maioria das instalações existentes está a uma certa distância de áreas residenciais e os locais propostos para ampliação estão cercados por vegetação de médio e grande porte, não há previsão de impacto por ruído ou vibração durante as obras. A SABESP também informou que não houve qualquer reclamação de ruído durante a operação das ETEs existentes.
Odor	Oito das ETEs existentes estão suficientemente afastadas das áreas residenciais e, de acordo com informações da SABESP, não foram relatadas reclamações sobre odores. Por outro lado, a ETE Centro e a ETE Guapiranga estão localizadas nas adjacências de áreas residenciais. Quando verificados os registros das reclamações, foi descoberto

	que não se tratava das ETEs em si, mas sobre resíduos armazenados no local, sendo possível evitar a sua propagação por meio de utilização de coberturas para os recipientes de armazenamento. A expansão proposta das ETEs para incluir tanques de reação adicionais, que são a principal fonte de odor, não deve gerar impacto, pois as áreas ao redor das expansões propostas são cercadas por vegetação. Entretanto, para as expansões da ETE Centro e da ETE Guapiranga é necessário considerar a instalação de barreiras ao redor dos tanques de reação e áreas de acúmulo de lodo para evitar odores, com atenção às residências adjacentes.
Resíduos Sólidos	Os canteiros de obras e os alojamentos dos operários gerarão resíduos de construção, entulhos e lixo comum, mas por se tratar de obras de ampliação/reforma, as escalas não são grandes e a previsão é de que o impacto não seja significativo, desde que o descarte seja realizado adequadamente. Além disso, depois que entrarem em operação, a capacidade de tratamento será incrementada e a quantidade de lodo gerado no tratamento de esgoto aumentará. No entanto, espera-se que o impacto seja limitado porque as instalações já estão em operação e os tratamentos serão feitos adequadamente como agora. Atualmente, o lodo gerado está sendo transportado regularmente ao Aterro Sanitário Sítio das Neves e esse transporte está sendo realizado por transportadora autorizada, a qual possui a licença ambiental de operação da CETESB. O lodo das Estações de Tratamento que fazem parte do presente Projeto o também será tratado da mesma forma.
Ambiente Natural	
Hidrologia e Efeitos Sismológicos	A previsão é de que o impacto na hidrologia da área circundante seja leve porque os recursos hídricos coletados na bacia hidrográfica serão retornados na mesma bacia após o tratamento.
Ecossistema/Fauna e Flora/Biodiversidade	Para as três ETEs, P1 (Lama Negra), Barigui e Vicente de Carvalho, um total de 1.239 ha de vegetação adjacente aos locais existentes terá que ser suprimida para possibilitar a ampliação. A vegetação prevista para ser suprimida estão classificadas como florestas secundárias (espécies nativas, principalmente arbustos com menos de 2m de altura) e nenhuma espécie importante foi encontrada. Além disso, a SABESP planeja realizar o plantio compensatório usando as mesmas espécies nativas em uma área 1,25 vezes maior como medida de conservação. A localização do replantio será decidida pela SABESP, em consulta com a CETESB. Com base nas ações acima, espera-se que o projeto tenha um impacto mínimo sobre o ecossistema.
Unidades de Conservação	Não há preocupação de impactos, pois as instalações existentes não estão localizadas dentro de áreas de proteção ambiental e estão suficientemente distantes dessas áreas. As redes de distribuição de água e coletora de esgoto também serão instaladas sob as vias públicas existentes, de modo que não causarão impacto nas áreas de proteção.
Área costeira	De acordo com o monitoramento das águas marinhas da CETESB (2019), o monitoramento foi realizado em seis pontos das praias em Peruibe, e a qualidade da água das praias registra tendência de melhora. Como impacto indireto, espera-se que a ampliação das instalações existentes melhore a qualidade da água da área marinha (APA Marinha do Litoral Centro: IUCN Management Category V) que faz parte das paisagens protegidas marinhas a jusante do corpo receptor do efluente tratado. Por outro lado, os pontos de lançamento das ETEs existentes estão bem afastados da área costeira, a ponto de não haver preocupação de impactos diretos sobre ela.
Ambiente Social	
Reassentamento involuntário de moradores	Os terrenos para a ampliação das dez ETEs existentes já foram adquiridos pela SABESP, mas o terreno para o Reservatório de água tratada e para a estação de bombeamento ainda precisa ser adquirido. Considerando que a SABESP também tem intenção de evitar a realocação dos moradores na medida do possível, nenhum reassentamento está previsto. Caso a aquisição de terrenos seja necessária, a SABESP negociará as compras com os proprietários de acordo com a legislação brasileira e as diretrizes da JICA. Parece que já existem negociações em andamento para as terras do reservatório de distribuição de água.
População de baixa renda	Não se espera que o projeto tenha um impacto negativo significativo sobre a população de baixa renda, pois é um projeto para melhoria da saúde pública e não se espera o aumento das tarifas de água e esgoto como resultado do projeto. Por outro lado, espera-se que a melhoria da qualidade dos corpos hídricos tenha um impacto positivo sobre a população em situação de pobreza, por exemplo, reduzindo a incidência de doenças transmitidas por veiculação hídrica. As escalas das obras são pequenas, porém, as obras e os empreendimentos correlacionados podem oferecer oportunidades de emprego para a população de baixa renda que vive na região.
Minorias Étnicas/Povos Indígenas	As instalações existentes estão localizadas em regiões periféricas das áreas urbanas onde não se localiza nenhum assentamento de minorias étnicas, não havendo previsão de qualquer impacto devido a este Projeto.
Economias locais, como empregos e meios de sustento	Impactos positivos para a economia local são previstos durante o período das obras, por meio do aumento das oportunidades no comércio e de emprego geradas pelas atividades de construção. A longo prazo, espera-se um aumento nas oportunidades comerciais/de emprego devido ao crescimento da

	economia regional promovido pela melhoria na qualidade da água das áreas do Projeto. Por outro lado, o fim da oportunidade temporária de trabalho para os operários locais pode causar impactos negativos após a conclusão das obras.
Uso da terra e uso de recursos locais	Há várias instalações que precisam ser ampliadas, mas os locais para as obras de ampliações são áreas dentro das próprias instalações ou vegetação de floresta secundária adjacentes que não estão sendo utilizadas atualmente para nenhum propósito. Como são áreas já consolidadas como áreas residenciais, inclusive seus entornos, não há previsão de qualquer impacto significativo no uso da terra. Com relação à necessidade de áreas para o canteiro de obras e as acomodações dos operários, não existe previsão de canteiros externos ou de construção de alojamentos para os operários, tendo em vista as escalas das obras, além do tamanho dos espaços previstos permitirem que sejam instalados dentro das próprias instalações.
Uso da Água, Direitos da Água e Direitos das Comunidades	Espera-se que os projetos de esgoto melhorem a qualidade dos corpos hídricos e contribuam para a melhoria do uso da água e os direitos da água da população local. Também não se espera que afete o abastecimento de água, pois não há planos de captar água de novas fontes.
Infraestrutura Social e Serviços Sociais	As instalações existentes estão suficientemente afastadas das áreas residenciais a ponto de não haver qualquer previsão de que as obras causem qualquer impacto na infraestrutura e serviços sociais. Espera-se que a ampliação das ETEs melhore a qualidade dos corpos hídricos e acredita-se que causarão um impacto positivo, melhorando a saúde pública e o meio ambiente da região.
Instituições religiosas	Não há instituições religiosas que possam ser impactadas pelo presente projeto nas proximidades das ETEs existentes.
Patrimônios Culturais e Históricos	De acordo com o <i>site</i> do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) organização que protege, avalia e divulga informações sobre o patrimônio cultural do Estado de São Paulo (http://condephaat.sp.gov.br/), não existem patrimônios culturais nas proximidades do local do Projeto, portanto, a previsão é de que as obras não causem nenhum impacto.
Paisagens	Como se tratam de ampliações e reformas de instalações existentes, não se espera que cause qualquer impacto significativo sobre a paisagem do seu entorno.
Direitos Infantis	O trabalho infantil é proibido por lei no Brasil, mas há relatórios de que o número de crianças trabalhadoras fosse de 1,8 milhões, em dezembro de 2020. No PGA é preciso constar que ninguém com menos de 18 anos de idade seja empregado nas obras de engenharia civil deste Projeto. Também não há escolas localizadas nas proximidades das instalações existentes e não há preocupação com o impacto nas vias de acesso às escolas. As vias de acesso às obras devem ser determinadas considerando as questões de segurança.
Saúde pública	Há previsão de impacto na saúde pública devido à contratação de trabalhadores para as obras de construção. Também se prevê um aumento dos riscos de contágio de doenças sexualmente transmissíveis (DST/IST) e HIV/AIDS/COVID-19 entre os trabalhadores e moradores locais. Porém, devido à pequena escala de cada obra, não se espera grandes impactos. Os impactos positivos incluem a melhoria das condições de vida e da qualidade da água dos corpos hídricos como resultado do aumento da capacidade de tratamento proporcionada pelas ampliações das ETEs. Também há previsão de impactos positivos pela redução da probabilidade de surtos de doenças de transmissão por veiculação hídrica.
Segurança e Saúde Ocupacionais	Os direitos dos trabalhadores são protegidos no Brasil pela CLT (Revisada em 2017), e as medidas de segurança e saúde ocupacionais também precisam estar de acordo com essa legislação durante as obras e operação das ETEs.
Ambiente Social	
Acidentes	Como se trata de ampliações de instalações existentes e a escala das obras é pequena, espera-se que o número de acidentes causados por veículos de construção seja restrito.
Mudanças Climáticas	A ampliação das instalações existentes envolverá supressão de vegetação havendo a preocupação de redução da taxa de absorção de dióxido de carbono. Porém, dado que a compensação é obrigatória como medida mitigadora, espera-se que a implementação do replantio pela SABESP minimize o impacto. Os gases de efeito estufa (GEE) serão emitidos pela operação dos equipamentos de construção e dos veículos de construção, mas como se trata da ampliação de instalações existentes e como as obras não serão de grande escala, a previsão é de que o impacto seja leve.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.7 Avaliação dos Efeitos

A tabela 10.29 apresenta o resultado da avaliação de impacto ambiental. Os resultados dos estudos feitos para cada instalação e seus prognósticos estão no documento anexo. Os projetos de água tratada são de construção da rede e das estações de bombeamento. Como os impactos serão leves ao longo de todo o Projeto, apresentaremos junto alguns itens selecionados.

Tabela 10.29 Resultados da avaliação do impacto ambiental

Categoria	Nº	Item impactado	Avaliação de efeitos na fase de definição do escopo		Avaliação de efeitos baseada no resultado dos estudos		Justificativa da avaliação
			Antes da obra / Durante a obra	Em fase de operação	Antes da obra Durante a obra	Em fase de operação	
Medidas preventivas	1	Contaminação do ar	✓		B-	Não disponível	Durante a obra: Presume-se que a operação dos equipamentos de construção cause uma deterioração temporária na qualidade do ar, entretanto, como se trata de ampliações de instalações existentes e a escala das obras é pequena, a avaliação é de que o impacto seja limitado. Em fase de operação: As reformas consistem principalmente em ampliações do tanque de aeração e não há previsão de que gerem poluentes do ar.
	2	Poluição da água	✓	✓	B-	B+/B-	Durante a obra: A qualidade da água pode se deteriorar temporariamente como resultado da operação dos equipamentos de construção, mas, avalia-se que o impacto seja limitado, tendo em vista que as obras são de ampliações de instalações existentes e suas escalas pequenas. Em fase de operação: Presume-se que a melhoria na qualidade dos efluentes tratados em função da ampliação e reforma das ETES existentes melhorará a qualidade da água dos corpos receptores (inclusive da zona marítima). Por outro lado, como o esgoto é coletado e tratado nas ETES, o impacto a jusante dos lançamentos nos corpos receptores aumentará, mas o impacto é avaliado como limitado, pois o esgoto é tratado e lançado observando o padrão de lançamento de efluentes. Embora atualmente não esteja previsto nenhum impacto negativo do projeto quanto a metais pesados tóxicos, há uma necessidade de monitoramento contínuo.
	3	Contaminação do solo			Não disponível	Não disponível	Nenhum impacto no solo está previsto para este Projeto.
	4	Ruídos/Vibrações	✓	✓	B-	D	Durante a obra: Supõe-se que sejam gerados ruídos e vibrações de máquinas e veículos de construção. Esses efeitos são temporários e como ficam a certa distância de área povoadas, avalia-se que os impactos sejam pequenos. Em fase de operação: As instalações existentes estão suficientemente distantes de povoados e de residências a ponto de se avaliar que não haverá impactos de ruído e vibração durante a operação das instalações.
	5	Afundamento do solo			Não disponível	Não disponível	Nenhum afundamento de solo está previsto para este projeto.
	6	Odor		✓	Não disponível	B-	Durante a obra: Nenhum impacto está previsto, pois não há processos que possam causar maus odores durante as obras. Em fase de operação: Como o Projeto inclui ampliações dos tanques de aeração, haverá um aumento das fontes de mau odor. Entretanto, muitas instalações existentes ficam a uma distância razoável das áreas residenciais e avalia-se que os impactos sejam limitados. Por outro lado, para as ETES

Categoria	Nº	Item impactado	Avaliação de efeitos na fase de definição do escopo		Avaliação de efeitos baseada no resultado dos estudos		Justificativa da avaliação
			Antes da obra / Durante a obra	Em fase de operação	Antes da obra Durante a obra	Em fase de operação	
	7	Materiais do leito do rio			Não disponível	Não disponível	Nenhum impacto nos materiais do leito do rio está previsto para este Projeto.
	8	Resíduos Sólidos	✓	✓	B-	B-	Durante a obra: Resíduos de construção, entulhos e lixo comum serão gerados no canteiro das obras e nos alojamentos dos trabalhadores, mas como se trata de projetos pequenos de ampliação e as obras são de pequena escala, avalia-se que o impacto seja limitado pelo descarte adequado dos resíduos produzidos. Em fase de operação: O aumento da capacidade de tratamento das ETES resultará no aumento de lodo gerado durante o processo, mas a avaliação é que o impacto seja limitado, pois as instalações já estão em operação e o processamento e o transporte até o aterro sanitário será realizado por empresa autorizada, como é feito atualmente.
Ambiente Natural	9	Topografia/Solo			Não disponível	Não disponível	Como os terrenos são adjacentes às instalações existentes e os projetos não envolvem movimentos de terra como cortes e aterros em larga escala, e embora haja a necessidade de supressão de vegetação, nenhum impacto sobre a topografia ou ao solo foi previsto para este Projeto.
	10	Hidrologia/Efeitos sismológicos			Não disponível	Não disponível	Durante a obra: Nenhum impacto hidrológico direto ou efeitos sismológicos são esperados, pois o Projeto não realizará alterações em rios ou áreas alagadas nem prevê o uso de águas subterrâneas. Em fase de operação: Não há previsão de impacto na hidrologia das áreas circundantes uma vez que os recursos hídricos coletados na bacia hidrográfica serão retornados na mesma bacia após o tratamento.
	11	Águas Subterrâneas			Não disponível	Não disponível	Nenhum impacto nas águas subterrâneas está previsto para este Projeto.
	12	Ecosistema/Fauna e Flora/Biodiversidade	✓	✓	B-	D	Durante a obra: A fim de propiciar área para as obras de ampliação, será necessário a supressão de vegetação adjacente às instalações existentes. A vegetação a ser suprimida é classificada como floresta secundária (espécies nativas, principalmente arbustivas com menos de 2m de altura), onde nenhuma espécie importante foi encontrada. O impacto é avaliado como sendo mínimo, pois o replantio de uma área maior que a suprimida é prevista como medida de compensação. Depois de entrar em operação: Nenhum impacto está sendo previsto, tendo em vista a dificuldade de se verificar um impacto negativo significativo no ecossistema por conta deste Projeto.
	13	Unidades de Conservação			Não disponível	Não disponível	O presente Projeto não está localizado dentro de área de Unidade de Conservação e nenhum impacto é previsto em áreas de proteção.
	14	Área costeira	✓	✓	D	B+	Durante a obra: Nenhum impacto direto está previsto durante o período das obras devido à distância das instalações existentes à área marítima. Em fase de operação: Indiretamente, espera-se que a melhoria na qualidade do efluente tratado melhore a qualidade da paisagem marinha protegida (APA Marinha do Litoral Centro: <i>IUCN Management Category I</i>) a jusante do corpo receptor.
A	15	Reassentamento	✓		B-	Não	Durante a obra: A SABESP adquiriu os terrenos em que as obras serão

Categoria	Nº	Item impactado	Avaliação de efeitos na fase de definição do escopo		Avaliação de efeitos baseada no resultado dos estudos		Justificativa da avaliação
			Antes da obra / Durante a obra	Em fase de operação	Antes da obra Durante a obra	Em fase de operação	
		involuntário de moradores				disponível	realizadas. É preciso adquirir locais para instalar as estações elevatórias de esgoto, mas não será selecionado nenhum local que haja a necessidade de desapropriação. Caso a aquisição de um terreno seja necessária, a SABESP será responsável por negociar com o proprietário de acordo com a legislação brasileira, portanto, avalia-se que o impacto seja limitado. Depois de entrar em operação: Nenhum impacto está previsto depois de entrar em operação, tendo em vista que o terreno já terá sido adquirido.
	16	População de baixa renda	✓	✓	B+	D	Durante a obra: Um impacto positivo temporário para a economia local é estimado devido ao aumento das oportunidades de emprego geradas pelas atividades de construção (direta e indireta). Depois de entrar em operação: Não se espera que este Projeto ocasiono o aumento nas tarifas de água e esgoto e que cause um impacto negativo significativo sobre a população carente.
	17	Minorias Étnicas e Povos Indígenas	✓	✓	D	D	As instalações existentes estão localizadas na periferia da área urbana e não incluem nenhum assentamento de minorias étnicas, portanto, não se espera nenhum impacto devido a este Empreendimento.
	18	Economias locais, como empregos e meios de subsistência	✓	✓	B+	D	Durante a obra: Um impacto positivo temporário sobre a economia local está estimado devido ao aumento das oportunidades comerciais/de emprego geradas pela atividade de construção. Depois de entrar em operação: Como são ampliações das ETES existentes, não se prevê um aumento significativo no número de empregados, depois de entrarem em operação e a avaliação é de que não haja impacto na economia local.
	19	Uso da terra e uso de recursos locais	✓		D	Não disponível	Como as áreas são residenciais e consolidadas, inclusive seus entornos, não há previsão de qualquer impacto significativo no uso da terra.
	20	Uso da Água, Direitos da Água e Direitos das Comunidades	✓	✓	D	B+	Durante a obra: As construções serão em terrenos adjacentes às instalações existentes e não se prevê nenhum impacto sobre o uso da água. Espera-se que os projetos de esgoto ajudem a melhorar o uso da água e os direitos da água dos moradores locais, como resultado da melhoria proporcionada à qualidade da água dos corpos hídricos públicos. Nenhum impacto está previsto porque os projetos de abastecimento de água utilizam as fontes de água existentes.
	21	Infraestrutura Social e Serviços Sociais	✓	✓	B-	B;	Durante a obra: As ETES existentes estão afastadas das áreas residenciais ao ponto de não haver previsão de que as obras causem qualquer impacto na infraestrutura e serviços sociais. É preciso muito cuidado nas vias de acesso às obras. Em fase de operação: Espera-se que as ampliações das ETES melhorem os corpos hídricos e acredita-se que causarão impactos positivos melhorando a saúde pública e o meio ambiente da região.
	22	Capital Social e Organizações Sociais como Órgãos Locais de Tomada de Decisão			Não disponível	Não disponível	Nenhum impacto no capital social ou nas organizações está previsto para este Projeto.
	23	Discrepância de danos e benefícios			Não disponível	Não disponível	Nenhuma discrepância de danos e benefícios é imaginado para este Projeto.

Categoria	Nº	Item impactado	Avaliação de efeitos na fase de definição do escopo		Avaliação de efeitos baseada no resultado dos estudos		Justificativa da avaliação
			Antes da obra / Durante a obra	Em fase de operação	Antes da obra Durante a obra	Em fase de operação	
	24	Conflito de interesses nas localidades			Não disponível	Não disponível	Nenhum conflito de interesses na localidade é previsto para este Projeto.
	25	Instituições religiosas			Não disponível	Não disponível	Não há instituições religiosas que possam ser impactadas pelo presente Projeto nas proximidades das ETes existentes.
	26	Patrimônios Culturais e Históricos			Não disponível	Não disponível	Não há patrimônios culturais que possam ser impactados pelo presente Projeto nas proximidades das ETes existentes.
	27	Paisagens			Não disponível	Não disponível	Como se trata de ampliações de ETes existentes, não se espera qualquer impacto significativo sobre as paisagens do entorno.
	28	Gênero			Não disponível	Não disponível	Nenhum impacto na questão de gênero está previsto para este Projeto.
	29	Direitos Infantis	✓		D	Não disponível	Durante a obra: Não há escolas localizadas nas proximidades das ETes existentes e não há previsão de impacto nas vias de acesso às escolas. Além disso, o impacto do trabalho infantil nas construções pode ser mitigado pela implementação de proteções, tais como especificar a idade apropriada para o emprego e a exigência de notificação e penalidades em caso de descumprimento da cláusula. Em fase de operação: Nenhum impacto nos direitos infantis está previsto para este Projeto.
	30	Saúde Pública (Doenças infecciosas como HIV/AIDS)	✓	✓	B-	B+	Durante a obra: Presume-se que haja impacto na saúde pública devido à contratação de trabalhadores para as obras de construção. Também se avalia um aumento no risco de contágio de doenças sexualmente transmissíveis (DST/IST) e HIV/AIDS/COVID-19 entre os trabalhadores e moradores locais. Porém, devido à pequena escala das obras e ao número limitado de operários, a avaliação é que o impacto seja limitado. Em fase de operação: Espera-se uma melhoria nas condições de vida e da qualidade da água dos corpos hídricos como resultado do aumento da capacidade de tratamento proporcionada pela reforma das ETes existentes.
	31	Segurança e Saúde Ocupacionais	✓	✓	B-	D	Durante a obra: É previsto um aumento no risco de acidentes decorrentes da operação de máquinas de construção e da movimentação de veículos de construção, mas medidas de segurança serão implementadas de acordo com a legislação trabalhista e o impacto deverá ser limitado. Em fase de operação: Deve ser dada atenção contínua à segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores envolvidos na operação e manutenção das ETes.
Outros	32	Acidentes	✓		B-	Não disponível	Durante a obra: Como se tratam de ampliações de ETes existentes e a escala das obras é pequena, avalia-se que o número de acidentes causados por veículos de construção seja limitado. Em fase de operação: Nenhum impacto nos acidentes está previsto para este Projeto.
	33	Efeitos do cruzamento de limite e mudanças climáticas	✓		B-	Não disponível	Durante a obra: Existe a preocupação de que a supressão de vegetação reduza a taxa de absorção de dióxido de carbono. Porém, espera-se que o impacto seja minimizado, já que a SABESP o replantio compensatório em uma área maior que a existente. Em fase de operação: Nenhum efeito de mudança climática está previsto por causa deste Projeto.

A+/-: Impactos positivos/negativos significativos são esperados.

B+/-: Impactos positivos/negativos são esperados com certa extensão.

C: A extensão dos impactos é desconhecida (Uma análise adicional é necessária e o impacto poderia ser esclarecido à medida que o estudo avance).

D: Nenhum impacto é esperado.

N/A: A avaliação de impacto não é realizada porque o item foi categorizado como D na fase de delimitação do escopo.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.8 Medidas de mitigação e custos de implementação associados

Há pouca preocupação a respeito deste quesito durante a implementação deste Projeto, mas os itens que requerem medidas de mitigação são apresentados na Tabela 10.30.

Tabela 10.30 Medidas de mitigação e seus custos de implementação

Nº	Aspectos Ambientais	Medidas de mitigação propostas	Executor / Público-alvo	Autoridade Responsável	Custos
Durante as obras					
1	Qualidade do ar	- Umidificação das vias públicas	Funcionários/ Mão de obra	SABESP	Incluído nos custos de construção
2	Poluição da água	- Destinação adequada dos efluentes da construção			
3	Ruído/vibração	- Restrições de horário da construção (8:00-17:00) - Informar a área de vizinhança sobre o período de construção			
4	Resíduos	- Redução e descarte adequado dos resíduos de construção - Descarte adequado de materiais e resíduos perigosos de acordo com as normas brasileiras			
5	Ecosistemas / Flora e Fauna / Biodiversidade	(Apenas em 3 locais: P1 (Lama Negra), Barigui, Vicente de Carvalho) - Replanteio compensatório	SABESP		Em discussão (a ser decidido após consulta a CETESB)
6	Reassentamento involuntário (somente para aquisição de terrenos)	- Implementação de procedimentos de aquisição de terrenos em conformidade com a legislação brasileira e as diretrizes da JICA - Seleção de locais com impacto mínimo e redução da área necessária (EEEs)	SABESP		Em discussão (a cargo da SABESP)
7	Infraestrutura e serviços sociais	- Seleção de rotas de construção que evitem as proximidades de instalações públicas, como escolas e edifícios religiosos - Descentralização dos trabalhos de construção	Funcionários/ Mão de obra		Incluído nos custos de construção
8	Saúde Pública (HIV/AIDS e outras doenças infecciosas)	- Programas obrigatórios de controle de doenças infecciosas para todos os trabalhadores envolvidos na construção, incluindo o pessoal de segurança			

Nº	Aspectos Ambientais	Medidas de mitigação propostas	Executor / Público-alvo	Autoridade Responsável	Custos
9	Saúde e segurança ocupacional	- Programas obrigatórios de treinamento de segurança/meio ambiente para todos os trabalhadores envolvidos na construção, incluindo o pessoal de segurança			
10	Acidentes				
Durante a operação					
1	Poluição da água	- Manutenção e gerenciamento adequados das ETES - Revisão de quaisquer planos de monitoramento de qualidade da água quando necessário	SABESP	SABESP	Incluído nos custos operacionais das ETES
2	Odor	- Implantação de medidas de contenção nos locais de origem dos odores (construção de coberturas/barreiras, caso necessário)			
3	Resíduos	- Gerenciamento adequado do lodo no local (instalações etc.) - Transporte até o local de destinação final por terceirizado autorizado/legalizado			

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.9 Plano de Monitoramento

O plano de monitoramento é apresentado na Tabela 10.31.

Tabela 10.31 Plano de monitoramento

No	Aspectos Ambientais	Item	Localização	Frequência	Órgão Responsável	Órgão Supervisor	Custos
Antes e durante as obras							
1	Qualidade do ar	- Verificação do estado de umidificação das vias durante as obras	Em cada frente de construção (10 ETES)	Diária	Funcionários /Mão de obra	SABESP	Incluído nos custos das obras
2	Poluição da água	- Verificação do <i>status</i> (eficiência) do tratamento dos efluentes		Diária			
3	Ruído/vibração	- Verificação do uso adequado das rotas de veículos de construção e planos de construção		Diária			
4	Resíduos	- Verificação (gerenciamento) da quantidade de resíduos gerados durante a construção e seu descarte adequado até o local de destinação final		Diária			

No	Aspectos Ambientais	Item	Localização	Frequência	Órgão Responsável	Órgão Supervisor	Custos
5	Ecosistemas / Flora e Fauna / Biodiversidade	(Apenas em 3 ETES: P1, Barigui, Vicente de Carvalho) - Verificação do status do replantio compensatório	P1 (Lama Negra), Barigui, Vicente de Carvalho	Contínuo (um ano após plantio)	SABESP		Em discussão (a ser decidido após consulta a CETESB)
6	Reassentamento involuntário (somente aquisição de terrenos)	- Verificação e acompanhamento dos procedimentos de aquisição de terrenos	Terrenos para EEEs e para reservatório de água e estações de bombeamento de água	Conforme o caso	SABESP		Não é necessário para o monitoramento interno da SABESP
7	Infraestrutura e serviços sociais	- Uso de rotas de construção - Verificação de reclamações de residentes próximos	Em cada frente de construção (10 ETES)	Conforme o caso	Funcionários /Mão de obra		Incluído nos custos das obras
8	Saúde Pública (HIV/AIDS e outras doenças infecciosas)	- Implementação de programa de controle de infecções		Conforme o caso			
9	Saúde e segurança ocupacional	- Verificação da implementação de programas de segurança e educação ambiental		Número de acidentes ocorridos mensalmente			
10	Acidentes	- Número de acidentes					
Durante a operação							
1	Poluição da água	(1) DBO, OD, N-NH ₃ (2) Fósforo total, nitrogênio total, metais pesados, Sólidos Totais Dissolvidos	10 ETES (Ponto de lançamento, corpo receptor)	(1) uma vez por semana, (2) uma vez por mês (a ser continuado durante a operação da ETE)	SABESP	SABESP	Incluído nos custos operacionais dos sistemas
2	Odor	- Número de reclamações de moradores próximos (especialmente na ETE Guapiranga)	10 ETES	Conforme apropriado (a ser continuado durante a operação da ETE)			
3	Resíduos	- Gestão dos resíduos - Capacidade e gerenciamento adequado do local de destinação final a ser utilizado	10 ETES	Mensalmente (a ser continuado durante a operação da instalação)			

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.10 Estrutura de Implementação

10.10.1 Durante a construção

Durante a construção, a Equipe de Consideração Ambiental e Social da Unidade de Gerenciamento do Projeto orientará o monitoramento dos empreiteiros, coletará e gerenciará os dados de monitoramento, e reportará mensalmente à CETESB e ao Escritório da JICA no Brasil.

Tabela 10.32 Composição da Equipe de Considerações Ambientais e Sociais na Estrutura Organizacional da Unidade de Gerenciamento do Projeto (UGP)

Equipe	Obrigações/Responsabilidades	Qualificações e estrutura da equipe	Número de pessoas (tempo parcial)
Ambiental e social	Será responsável pelas questões ambientais e sociais, comunicação com o público, aquisição de terrenos e monitoramento da aquisição de terrenos, licenciamento ambiental e coordenação com a CETESB, de acordo com as diretrizes ambientais da JICA, ao longo de toda o período de vigência do projeto. Comunicação com a JICA, consultores e responsáveis ambientais de empresas contratadas.	A equipe será liderada por uma pessoa da TB com experiência em coordenação com a CETESB e será constituída: <ul style="list-style-type: none">• 01 Chefe de equipe/responsável pelas questões ambientais e sociais (pode atuar de forma simultânea)• 02 Considerações Ambientais e Sociais/Comunicações (01 pessoa pode ocupar cargos simultâneos e 01 pessoa deverá ser do sexo feminino)• 01 Aquisição de terrenos (pode atuar em cargos simultâneos)	04 pessoas (03 pessoas)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

10.10.2 Durante a operação

Durante a operação, o pessoal da SABESP em cada Estação de Tratamento de Esgoto – ETE continuará a gerenciar a qualidade da água, o odor (reclamações) e os dados de monitoramento de efluentes como parte da operação e manutenção de rotina das instalações existentes. A qualidade da água deve ser informada mensalmente à CETESB e qualquer orientação necessária deve ser fornecida.

10.11 Consulta das partes interessadas

Não foi realizada consulta devido a solicitação formal da SABESP para que não fosse consultado o público em geral, uma vez que as conferências às partes interessadas nesta fase, provavelmente resultariam em disponibilização de informações publicamente, que poderiam ser utilizadas para fins políticos.

A Divisão de Avaliação da JICA solicitou à SABESP que explicasse o projeto e os resultados da avaliação do impacto ambiental e social às partes interessadas, incluindo os residentes locais, e que coletasse antecipadamente suas opiniões após explicar o projeto aos residentes locais e aos residentes afetados, o que a SABESP concordou em fazer.

10.12 Contribuição do projeto para a ação contra a mudança climática (adaptação)

10.12.1 Resumo da contribuição do projeto para a ação contra a mudança climática

Este projeto consiste na reabilitação e na melhoria de instalações existentes e, portanto, considera-se que este projeto contribuirá para a redução da poluição ambiental, em relação à qualidade da água devido à natureza e escala do projeto, mas não contribuirá especificamente para medidas de mudança climática (adaptação). Além disso, neste momento, não prevemos a reutilização da quantidade adicional de lodo, como no caso das medidas de adaptação em estações de tratamento de esgoto mencionadas na iniciativa de apoio à mudança climática da JICA. Por outro lado, espera-se que a renovação das instalações resulte em economia de energia devido à introdução de equipamentos de última geração.

Nas seções seguintes, são apresentadas considerações sobre as mudanças climáticas e medidas de adaptação.

10.12.2 Estudo do impacto da elevação do nível do mar devido à mudança climática

O sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)³, com base no período 1995-2014, prevê uma elevação máxima do nível médio global do mar de 1,01 m até o ano de 2100. A elevação no local planejado para as estações de tratamento de esgoto (expansão e renovação) sujeitas a este projeto é superior a 2 m acima do nível do mar, mesmo em algumas das estações de tratamento localizadas em áreas baixas. Portanto, não há preocupação com a submersão mesmo que o nível da água suba ao nível máximo previsto no relatório.

Em geral, existe o risco de que a água tratada não possa ser lançada em elevações mais baixas se o nível da água do corpo receptor subir. No entanto, foi relatado que quando o nível da água sobe nas estações de tratamento de esgoto de Barigui e Vista Linda (ação das marés), a água tratada não drena suficientemente e transborda do tanque de contato de desinfecção. Em outras estações de tratamento de esgoto, o aumento da capacidade de tratamento também aumenta a diferença de nível de água necessária para o lançamento. Por esta razão, as estações de tratamento de esgoto de Guapiranga, Anchieta, Barigui e Vista Linda serão equipadas com bombas para recalque dos efluentes tratados no âmbito do projeto, e a capacidade ociosa das bombas será capaz de lidar com um aumento do nível da água de cerca de 1m. A estação de tratamento de esgoto de Bichoró, localizada a uma altitude relativamente baixa, não terá uma bomba de recalque instalada, pois não haverá aumento de sua capacidade de tratamento, mas as mesmas medidas podem ser tomadas para solução do problema se ela for afetada negativamente por um aumento do nível d'água freático no futuro.

³ Principais avaliações no Relatório do Grupo de Trabalho I do Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (Base Científica Natural) e no Resumo para Decisores Políticos (SPM) dos relatórios anteriores do IPCC ([https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210809001/\(20210809001-2\).pdf](https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210809001/(20210809001-2).pdf)).

Tabela 10.33 Elevação das estações de tratamento de esgoto existentes

Município	ETE	Elevação do terreno (em relação ao nível do mar) (m)*	Emissário de efluentes tratados
Peruibe	1) P1	5 - 8	Lançamento por gravidade
	2) P2	8 - 11	Lançamento por gravidade
Itanhaém	3) Guapiranga	5 - 9	Mudança de lançamento por gravidade para lançamento por bombeamento
	4) Anchieta	3 - 6	Mudança de lançamento por gravidade para lançamento por bombeamento
Mongaguá	5) Bichoró	2 - 4	Lançamento por gravidade
	6) Barigui	4 - 12	Mudança de lançamento por gravidade para lançamento por bombeamento
Cubatão	7) Casqueiro	4 - 11	Lançamento por gravidade
Guarujá	8) Carvalho	4 - 11	Lançamento por gravidade
Bertioga	9) Centro	2 - 5	Lançamento por bombeamento
	10) Vista Linda	3 - 6	Mudança de lançamento por gravidade para lançamento por bombeamento

* A altura informada refere-se ao terreno e não ao nível da água no emissário. As obras das instalações em cada estação de tratamento de esgoto são construídas a partir do solo e o nível de água está acima do nível do solo em muitas das obras das instalações.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

As estações elevatórias de esgoto estão localizadas mais para o interior dos municípios do que as áreas de fases anteriores do Projeto e se encontram a uma elevação de mais de 5 m acima do nível do mar. Somente a área da Costa do Sol em Bertioga se encontra mais próxima da costa, mas também está em terreno relativamente alto e está a mais de 5 m acima do nível do mar. Portanto, é improvável que as estações elevatórias de esgoto fiquem submersas devido à elevação do nível do mar associada às mudanças climáticas.

10.12.3 Economia de energia com a implantação de instalações modernas

Como não estão disponíveis informações detalhadas sobre os equipamentos utilizados nas instalações existentes, não é possível fornecer valores específicos para o efeito de redução de gases de efeito estufa. Entretanto, a introdução de motores de alta eficiência, bombas de alta eficiência, etc., pode ter certos efeitos de economia de energia, como se segue:

- **Motores de alta eficiência:** De acordo com as últimas normas nacionais, o Projeto garantirá que os motores usados nos equipamentos de bombeamento das estações elevatórias de abastecimento de água, estações elevatórias de esgoto e estações de tratamento de esgoto, assim como os sopradores nas estações de tratamento de esgoto, serão de eficiência premium (IE3)⁴, que é mais eficiente que a eficiência padrão existente (IE1) ou alta eficiência (IE2). Isto resultará em uma redução no consumo de energia de cerca de 3% em comparação com as bombas e sopradores existentes.
- **Bombas de alta eficiência:** Devido a melhorias recentes no desempenho de bombas, pode-se

⁴ Para normas sobre alta eficiência para motores, ver seção 7.2.3 (1).

esperar que o consumo de energia seja reduzido em aproximadamente 2% em comparação com as bombas e sopradores existentes.

- Controladores de frequência de motores (inversores): Neste projeto, serão instalados inversores nos equipamentos de bombeamento de distribuição de água, estações elevatórias de esgoto e estações de tratamento de esgoto para controlar a frequência dos motores e, portanto, das bombas, de acordo com a vazão requerida. Isto significa que quando o fluxo de água necessário é baixo, a velocidade pode ser reduzida para reduzir o consumo de energia. É difícil avaliar quantitativamente a faixa de consumo de energia devido ao controle de velocidade, pois depende do padrão de flutuação de vazão, mas em alguns casos o consumo de energia pode ser reduzido em 20% ou mais. Entretanto, como a maioria das bombas existentes na SABESP, incluindo as bombas de estações elevatórias de esgoto, possuem inversores, não se pode dizer que a instalação de inversores neste projeto resultará em novos efeitos de economia de energia.

Como resultado, espera-se que os equipamentos instalados no bombeamento neste projeto reduzam as emissões de gases de efeito estufa em cerca de 5% em comparação com os equipamentos convencionais, mesmo excluindo o efeito da instalação de inversores.

10.13 Monitoramento da área marítima na Baía de Santos

10.13.1 Problemas de qualidade da água na área da Baía de Santos

A qualidade da água na Baía de Santos, perto da foz do estuário Santos/São Vicente, está se deteriorando rapidamente devido ao aumento da população da área, pois é diretamente afetada pela atividade antrópica devido ao aporte de águas residuais domésticas e industriais não tratadas. Como a baía tem pouco acesso ao mar aberto, leva muito tempo para se recuperar da poluição da água, que tem um impacto ambiental, social e econômico significativo através do turismo.

Outra fonte característica de poluição na bacia é o problema das águas residuais domésticas não tratadas dos grandes assentamentos precários: de acordo com o censo de 2010, a região da Baixada Santista tem o quinto maior número de pessoas vivendo em assentamentos precários em comparação com as regiões metropolitanas do Brasil. A localização das grandes áreas ocupadas na bacia é mostrada na Figura 10.14. A população dessas áreas é difícil de determinar, o que dificulta a estimativa de caminhamento e do volume de lançamento de águas residuárias domésticas e outras fontes de poluição.



Fonte: Sistema de monitoramento para o gerenciamento integrado de fontes de poluição – Sistema estuarino de Santos/São Vicente e Baía de Santos (SABESP).

Figura 10.14 Assentamentos precários típicos na bacia da Baía de Santos

10.13.2 Antecedentes e implementação do programa de monitoramento marítimo da SABESP

A SABESP reconhece a necessidade de uma série de abordagens para a proteção ambiental na bacia, incluindo investimentos em políticas habitacionais para reduzir o empobrecimento, a implementação de programas de educação ambiental, a melhoria da eficiência dos serviços de limpeza urbana e a melhoria da qualidade dos efluentes industriais na bacia da Baía de Santos. Entretanto, também se reconhece que um desafio igual ou maior é a falta de um sistema integrado de gestão da bacia, incluindo a identificação das fontes de poluição e o monitoramento regular, o que é um reconhecimento preciso do problema.

Essencialmente, o monitoramento da qualidade da água e o gerenciamento de bacias hidrográficas de órgãos públicos como a Baía de Santos devem ser realizados pela CETESB. No momento, no entanto, a CETESB realiza pesquisas de qualidade da água nas praias quanto a balneabilidade, mas não realiza monitoramento com o objetivo de gerenciar a poluição da água em toda a baía.

Neste contexto, a SABESP considerou necessário introduzir um sistema de gestão de bacias para o estuário Santos/São Vicente e um sistema de monitoramento para o controle de fontes de poluição na Baía de Santos, com o objetivo de verificar a adequação de seu sistema de esgoto e planejar seu desenvolvimento futuro. Foi desenvolvido um plano de monitoramento para 30 locais na bacia. Este plano de monitoramento inclui a coleta e análise de amostras de água do mar, águas residuais e sedimentos no estuário Santos/São Vicente e na Baía de Santos, bem como um sistema de medição de correntes e outros dados meteorológicos e oceanográficos.

Com base neste plano de monitoramento, a SABESP iniciou pesquisas de campo em 2021 em alguns dos locais de pesquisa (mostrados na Figura 10.15) em consulta com a CETESB sobre a divisão de funções, gerenciamento de informações e compartilhamento para monitoramento. Um resumo dos locais, frequência e itens monitorados é apresentado na Tabela 10.34. No planejamento original, os locais de

monitoramento foram projetados para cobrir a bacia hidrográfica da Baía de Santos e seus rios a montante, mas no momento o foco do monitoramento está no ambiente marinho ao redor do final do emissário na Baía de Santos e na qualidade do próprio efluente.

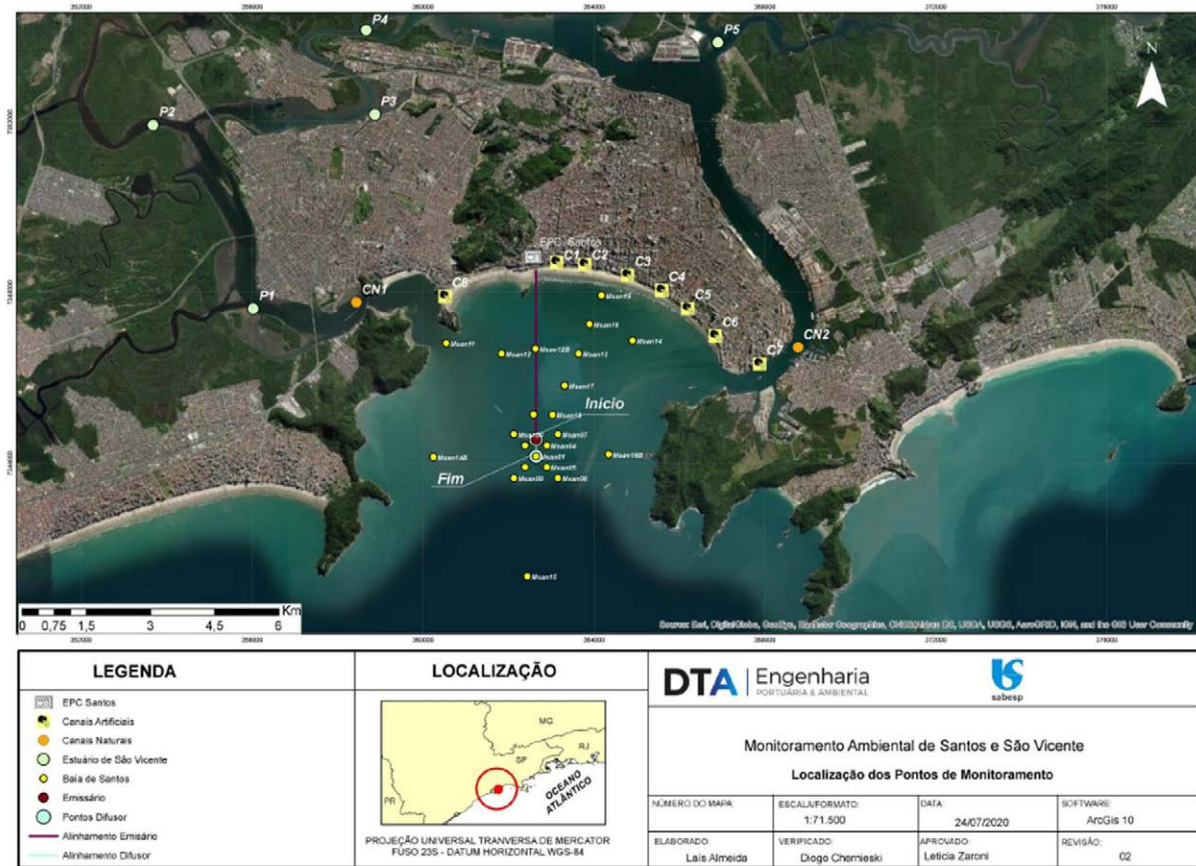
Tabela 10.34 Resumo do monitoramento sendo realizado pela SABESP (a partir de fevereiro de 2022)

	Local de Monitoramento	Frequência amostral	Itens de monitoramento
1	Mar, estuário e canais naturais	Trimestral	Materiais Flutuantes; transparência; Substâncias que produzem odor e turbidez; Corantes provenientes de fontes antrópicas; Resíduos sólidos objetáveis; Óleos e Graxas; Condutividade; Demanda Química de Oxigênio; Clorofila-a; Feofitina-a; Temperatura; Turbidez (NTU); Salinidade (PSU); Carbono Orgânico Total; Oxigênio Dissolvido; pH; Cianeto Livre; Cloro Residual Total; Fluoreto total; Fósforo total; Nitrato; Nitrito; Nitrogênio amoniacal total; Polifosfatos; Sulfetos (H ₂ S não dissociado); Aldrin + Dieldrin; Benzeno; Carbaril e Metais ^{*1} .
		A cada 6 meses	Clordano (cis + trans) (µg/L); 2,4 D (µg/L); DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD) (µg/L); Demeton (Demeton-O + Demeton-S) (µg/L); Dodecacloro pentaciclodecano (µg/L); Endossulfan (α + β + sulfato) (µg/L); Endrin (µg/L); Etilbenzeno (µg/L); Fenóis totais (µg/L); Gution (µg/L); Heptacloro epóxido + Heptacloro (µg/L); Lindano (µg/L); Malation (µg/L); Metoxicloro (µg/L); Monoclorobenzeno (µg/L); Pentaclorofenol (µg/L); PCB's - Bifenilas Policloradas (µg/L); Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno (µg/L); 2,4,5-T (µg/L); Tolueno (µg/L); Toxafeno (µg/L); 2,4,5-TP (µg/L); Tributilestanho (µg/L); Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) (µg/L); Tricloroetano (µg/L); Profundidade (m).
2	Drenagem	Mensal	Sólidos sedimentáveis, Coliformes Total e E. coli, Enterococcus, Coliformes Termotolerantes, Condutividade, pH, Temperatura, Série N (N. amoniacal, Nitrito, Nitrato, NT, Sulfetos, OD, DBO, DQO, Coliformes Termotolerantes, Óleos e Graxas Totais, Óleos e Graxas Minerais, Óleos e Graxas Vegetais, Sólidos Suspensos Fixos e Voláteis Totais, Cianeto Total, Cianeto Livre, Cromo Hexavalente, Cromo Trivalente, Sulfetos, Benzeno, Clorofórmio, Dicloroetano (soma de 1,1+1,2 cis+1,2 trans), Estireno, Etilbenzeno, Fenóis totais, Tetracloroeto de carbono, Tricloroetano, Tolueno, Xileno, PT, Polifosfatos, COT, Cloro residual livre e total, Condutividade, Nitrogênio amoniacal, Turbidez (NTU), e Metais ^{*2}
3	Sedimento	A cada 6 meses	Granulometria (%); Carbono Orgânico Total (%); CNP totais (mg/kg); Enterococcus (NMP mg/kg); Nitrogênio amoniacal total (mg/L) - Água intersticial; Potencial Redox (mV); Arsênio (mg/kg); Cádmio (mg/kg); Chumbo (mg/kg); Cromo (mg/kg); Mercúrio (mg/kg); Níquel (mg/kg); zinco (mg/kg); TBT - Tributilestanho (µg/kg); HCH (Alfa-HCH) (µg/kg); HCH (Beta-HCH) (µg/kg); HCH (Delta-HCH) (µg/kg); HCH (Gama-HCH/Lindano) (µg/kg); Clordano (Alfa) (µg/kg); Clordano (Gama) (µg/kg); DDD (µg/kg); DDE (µg/kg); DDT (µg/kg); Dieldrin (µg/kg); Endrin (µg/kg); PCBs (µg/kg); HAPs - Grupo A e Grupo B (µg/kg); Somatória de HAPs; Transparência (cm); Oxigênio Dissolvido Fundo (mg/L); Toxicidade crônica - método de ensaio com ouriço do mar; Toxicidade aguda - método de ensaio com Anfípodos; Zoobentos - método qualitativo e quantitativo.

Metais*1: Alumínio dissolvido; Arsênico total; Arsênico total; Bário total; Berílio total; Boro total; Boro total; Cádmio total; Chumbo total; Cobre total; Cromo total; Ferro dissolvido total; Manganês total; Mercúrio total; Níquel total; Prata total; Selênio total; Tálcio total; Urânio total; Zinco total.

Metais*2: Arsênio Total; Bário Total; Berílio Total; Boro Total; Cádmio Total; Chumbo Total; Cobre Total; Cobre Dissolvido; Crômio Total; Estanho Total; Ferro Dissolvido; Manganês Dissolvido; Mercúrio Total; Níquel Total; Prata Total; Selênio Total; Zinco Total.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.



Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP (Outubro de 2021).

Figura 10.15 Locais de monitoramento ambiental da SABESP na bacia da Baía de Santos

O monitoramento da qualidade da água da SABESP só começou em 2021 e os resultados obtidos ainda não foram validados. Entretanto, seria útil conhecer as cargas totais descarregadas na bacia da Baía de Santos e a distribuição regional das cargas a fim de construir o projeto SABESP, mas é difícil estimar as cargas totais e a distribuição a partir dos dados obtidos, pois atualmente não há pontos de monitoramento nos trechos superior e inferior dos rios e canais que entram na baía. Portanto, se um dos objetivos é utilizar os dados para o desenvolvimento do projeto, é desejável considerar pontos de monitoramento adicionais, antecipando como os dados serão utilizados no futuro.

10.13.3 Introdução à gestão integrada de bacias hidrográficas marinhas em áreas ocupadas no Japão (sistema de controle de carga total)

(1) Sistema de controle de volume total na Baía de Tóquio

No Japão, a fim de manter a boa qualidade da água em corpos fechados de água como a Baía de Tóquio, onde há uma alta concentração de população e indústria, foi adotada uma abordagem sistemática para reduzir a quantidade total de poluentes lançados nesses corpos de água, denominada "Sistema de Controle de Qualidade Total da Água". A fim de preservar a qualidade da água dos corpos d'água fechados, a quantidade total de poluentes lançados no meio ambiente deve ser reduzida a um certo nível.

A fim de melhorar a qualidade da água da Baía de Tóquio, o Governo Metropolitano de Tóquio vem implementando um plano de redução total pela sétima vez desde 1979. Como resultado, a quantidade de carga poluente que flui para a Baía de Tóquio foi grandemente reduzida e a situação de poluição na Baía de Tóquio tem melhorado, no entanto, foi considerado que ainda são necessárias medidas contínuas, por eventos como a ocorrência de maré vermelha no verão. Para todas as instalações comerciais especificadas com um volume médio diário de efluentes de 50 m³ ou mais (doravante referidas como "instalações comerciais em áreas designadas") foram estabelecidas metas de redução de acordo com 3 parâmetros: demanda química de oxigênio (DQO), concentração de nitrogênio total (NT) e concentração de fósforo total (PT), como mostrado na Tabela 10.35. Para garantir que essas metas de redução sejam atingidas, foram estabelecidos padrões de qualidade da efluente para todos os locais sujeitos a controle total, e as empresas, incluindo concessionárias de esgoto, são obrigadas a medir e relatar suas cargas poluentes.

**Tabela 10.35 Reduções direcionadas aos poluentes lançados no 8º Plano (somente área da bacia da Baía de Tóquio)
(em toneladas por dia)**

	8º Plano	7º Plano (Referência)	
	Metas para o ano fiscal 31	Resultados de 2014	Metas de 2014
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	46	47	53
Nitrogênio Total (NT)	60	61	66
Fósforo Total (PT)	4,7	5,0	4,8

Fonte: Departamento de Meio Ambiente, Governo Metropolitano de Tóquio, 8º Regulamento Geral (URL:

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/water/pollution/regulation/8th_regulations.html)

Quanto ao tratamento avançado de nitrogênio e fósforo, além da introdução de um tratamento avançado até o ano de referência, um método de tratamento para remover nitrogênio e fósforo (tratamento semi-avançado) será introduzido nas instalações existentes, melhorando o equipamento e planejando o gerenciamento operacional. Portanto, a redução do conteúdo de nitrogênio e fósforo está sendo promovida.

O Ministério da Terra, Infraestrutura, Transporte e Turismo (MLIT) e os governos locais da bacia realizam um monitoramento regular da Baía de Tóquio para verificar os efeitos do controle da carga total ao longo do tempo. Os itens de monitoramento são selecionados e implementados por cada governo local com base na política geral estabelecida pelo Ministério do Meio Ambiente.

(2) Desenvolvimento do esgotamento sanitário na bacia da Baía de Tóquio

O desenvolvimento do esgotamento sanitário é um meio eficaz de reduzir a carga poluente das águas residuárias domésticas. Na área da Baía de Tóquio, em geral, a taxa de cobertura de esgoto atingiu 100%, mas será continuada a promoção da ampliação de esgotamento sanitário, em áreas onde o esgoto ainda não está disseminado (tais como áreas com fossas sépticas e áreas com sistemas de drenagem comunitários agrícolas). Além disso, em áreas onde há tratamento de esgoto por sistema centralizado, devem ser feitos esforços para estabilizar e melhorar a qualidade das águas residuais através da manutenção e gerenciamento minuciosos das instalações de tratamento de esgoto. A manutenção e melhoria adequada das estações de tratamento de esgoto é uma medida eficaz para proteger a qualidade

da água dos sistemas fechados de água (baías), e a SABESP tem um papel significativo a desempenhar na melhoria da qualidade da água da Baía de Santos.

10.13.4 Recomendações para o monitoramento da qualidade da água na Baía de Santos, com base na experiência japonesa

O sistema de controle de carga total na Baía de Tóquio no Japão tem sido eficaz em áreas povoadas e é proposto que o volume total de cargas de poluição seja sistematicamente reduzido a fim de manter padrões ambientais apropriados de qualidade da água no futuro para a Baía de Santos. O estabelecimento de metas apropriadas de redução de poluentes para toda a bacia e a exigência de que os operadores e as autoridades locais cumpram e informem sobre a qualidade apropriada dos efluentes garantirão uma gestão de qualidade da água desejável no futuro.

A redução de poluentes será baseada no monitoramento apropriado da qualidade da água e nos resultados das simulações de qualidade da água. Enquanto a CETESB é responsável pela gestão da bacia, a SABESP, como empresa de saneamento responsável pela redução das águas residuais domésticas, que é uma importante fonte de poluição, deve discutir com a CETESB o monitoramento da qualidade da água e o compartilhamento de dados. Tendo em vista que a SABESP já realizou parte do monitoramento, gostaríamos de fazer as seguintes recomendações sobre os métodos de monitoramento pelos quais o SABESP pode continuar sendo responsável e as simulações que podem ser realizadas utilizando os resultados.

(1) Seleção de locais de monitoramento

O monitoramento da qualidade da água na Baía de Tóquio tem sido realizado pelos governos locais de acordo com a política geral do Ministério do Meio Ambiente, mas o peso do monitoramento tende a aumentar à medida que novos padrões ambientais de qualidade da água são acrescentados a cada ano. Portanto, houve a necessidade de mudar para um método mais eficiente de monitoramento da qualidade da água, para que cada município possa alcançar os resultados necessários e suficientes com um número limitado de funcionários e despesas, ao mesmo tempo em que leva em conta as condições locais. O Ministério do Meio Ambiente (MOE) preparou "Diretrizes para melhorar a eficiência dos métodos de monitoramento da qualidade da água (1999)" (doravante denominadas "Diretrizes para melhorar a eficiência"), e com referência a estas "Diretrizes para melhorar a eficiência", propomos estabelecer e melhorar a eficiência dos pontos de monitoramento.

As "Diretrizes de Eficiência" japonesas instruem que a seleção de pontos de levantamento em áreas marinhas deve levar em conta fatores como a localização de fontes de poluição, disponibilidade de água, pontos representativos no corpo de água e monitoramento da eutrofização, como mostrado na Tabela 10.36.

Tabela 10.36 Método de seleção dos locais de monitoramento (das diretrizes de eficiência do Ministério do Meio Ambiente)

	Fatores	Orientações para seleção
1	Consideração da localização da fonte de poluição	Os seguintes pontos devem ser levados em consideração ao selecionar os locais abaixo e ao redor das fontes de poluição (por exemplo, locais comerciais específicos, campos de golfe, terrenos agrícolas, causas naturais etc.) Rio: o ponto onde a água poluída principal se mistura suficientemente depois de entrar no rio e o ponto antes de entrar no rio Área marítima: a localização da principal fonte poluente
2	Consideração das condições de uso da água	Os locais da pesquisa serão selecionados levando em conta a situação de uso da água e focalizando a montante da fonte de abastecimento de água.
3	Ponto representativo do corpo de água	Os locais de pesquisa são selecionados levando em conta os seguintes pontos representativos dos corpos d'água: Rios: pontos onde os rios tributários se misturam suficientemente após sua confluência e pontos dos principais rios ou rios tributários antes de sua confluência, pontos de desvio de água corrente, pontos antes de sua entrada em lagos e pântanos Áreas marinhas: pontos de levantamento que levam em conta a batimetria do corpo de água, correntes oceânicas e o influxo de água dos rios (por exemplo, ao longo da costa de um grande rio, em um porto importante etc.)
4	Monitoramento da eutrofização (itens do ambiente natural)	Em corpos de água onde a eutrofização é uma preocupação, tais como corpos de água fechados, os locais de estudo são selecionados no rio antes da foz, a fim de monitorar a carga de influxo para o corpo de água fechado.

Fonte: Notificação da diretriz para melhorar a eficiência dos métodos de monitoramento da qualidade da água (Huansui Keikaku 186, Huansui Keikaku 163) 1999.4.30.

Atualmente, os pontos de monitoramento planejados pela SABESP são selecionados principalmente perto da saída de lançamentos de esgoto não tratado, mas também é considerado necessário selecionar pontos de monitoramento do ponto de vista de (1) pontos de monitoramento tendo em mente a simulação da qualidade da água para o gerenciamento futuro da bacia (condições-limite), e (2) pontos de monitoramento para a avaliação de projetos de esgoto (praias, pontos de admissão etc.).

(2) Parâmetros e frequência de monitoramento contínuo da qualidade da água

Atualmente, a SABESP está monitorando um número muito grande de parâmetros de qualidade da água. Embora a investigação de um grande número de indicadores possa ser útil para obter uma boa visão da situação atual na Baía de Santos, é desejável ser mais eficiente a fim de garantir a continuidade, que é de maior importância. Por este motivo, são propostas duas categorias de monitoramento relativamente simplificadas, dependendo da extensão do orçamento, como mostra a Tabela 10.37.

A Condição 1 é preferível se houver orçamento suficiente disponível, mas a Condição 2 é sugerida se houver necessidade de refinar ainda mais os itens de monitoramento.

Tabela 10.37 Itens sugeridos para monitoramento contínuo

No.	Condições	Parâmetros de monitoramento	Observações
1	Monitoramento de parâmetros quando houver orçamento significativo	Temperatura da água, Salinidade (ou Condutividade), SS (ou turbidez), pH, OD, DBO, DQO, NT, NH4+-N, NO3-N, NO2-N, PT, PO43-P, E-Coli (ou coliforme fecal), clorofila-a	É útil medir a camada inferior (cerca de 1m acima do fundo do mar) na parte mais profunda do oceano mais alguns pontos (mas a uma profundidade de 10m ou mais) para construir um modelo de simulação.
2	Parâmetros para um monitoramento eficiente	Temperatura da água, Salinidade (ou Condutividade), SS (ou turbidez), pH, OD, DBO, DQO, NT, PT, PO43-P, E-Coli (ou coliforme fecal)	O mesmo que acima.

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo.

Quanto à frequência da pesquisa, muitas autoridades locais no Japão levam em conta as variações sazonais de temperatura e precipitação, e monitoram quatro vezes por ano. A cidade de Santos tem um clima ameno com alta umidade durante todo o ano, mas com variações relativamente altas de precipitação. Portanto, as seguintes etapas são propostas para a Baía de Santos:

- No primeiro ano, seriam realizadas pesquisas mensais de qualidade da água ao longo do ano para determinar variações anuais na qualidade da água.
- Se for constatado que não há variação anual significativa, o monitoramento contínuo será realizado em duas estações representativas, a estação úmida e a seca.
- Se for constatado que há grandes flutuações fora dessas duas estações, a frequência das pesquisas será aumentada e será realizado um monitoramento contínuo.

(3) Simulação da qualidade da água no Baía de Santos, assumindo o estabelecimento de futuros valores-limite totais

Como sugerido acima, seria desejável que a SABESP trabalhasse com a CETESB para coletar dados sobre a qualidade da água em uma área mais ampla, como os alcances superiores dos rios, lançamentos de esgoto não tratado, e próximo aos emissários de grandes lançamentos industriais. A SABESP, como desenvolvedora e operadora responsável pelo saneamento, fornecerá dados de monitoramento à CETESB, que serão usados como base para a simulação da área marítima da CETESB, para entender as tendências dos poluentes na baía e para regular a quantidade total de poluentes. A SABESP é encorajada a fornecer dados de monitoramento à CETESB como uma das empresas responsáveis pela manutenção de esgotos e a utilizar os resultados das simulações da CETESB para desenvolver projetos mais eficientes.

Capítulo 11 Plano de Desapropriações

11.1 Necessidade de desapropriações, reassentamentos de população e supressão de árvores e plantações

Com relação à necessidade de desapropriações / reassentamento de residentes e supressão de vegetação neste projeto, organizaremos as informações atualmente obtidas pelo projeto detalhado e confirmação à SABESP. Em primeiro lugar, as instalações visadas por este projeto podem ser classificadas da seguinte forma.

< Instalações do Sistema de Esgoto >

- Estação de Tratamento de Esgoto: Expansão: 10 unidades
- Estação Elevatória de Esgoto: total de 29 unidades
- Coletores-tronco, rede de coleta: extensão de 278,9 km

< Instalações do Sistema de Abastecimento de Água >

- Reservatório, Estações Elevatórias: nova instalação: 1 unid. (área: 8.450 m²)
- Rede de distribuição: extensão de 32,2 km

Em outubro de 2021, a necessidade de desapropriações para a implementação deste projeto é apresentada na Tabela 11.1. Em relação à estação de tratamento de esgotos, é necessário assegurar o preparo do terreno incluindo o corte de árvores ou novo terreno na construção de 3 instalações de expansão (estação de tratamento de esgoto P1, estação de tratamento de esgoto de Barigui, estação de tratamento de esgoto Vicente de Carvalho). No entanto, por se tratar de terrenos reservados pela SABESP para expansão, nenhuma nova desapropriação ocorrerá.

Por outro lado, os terrenos para construção de novas instalações e os terrenos para expansão estão cobertos com floresta secundária. Portanto, com base na Portaria DEPRN No. 51 de 30/11/2005 e na Resolução SMA-18 de 11/04/2007, dependendo do tipo de floresta coberta existente, será necessário plantar 1,25 a 2 vezes a área de corte de árvores na mesma bacia¹.

Para outras instalações, prevê-se que a desapropriação seja necessária no local da estação elevatória de esgoto e no local do reservatório de distribuição/ estação elevatória. Destes, a SABESP iniciou negociações com proprietários de terrenos a respeito de áreas para reservatórios de distribuição e estações elevatórias (1 local), e está em processo de avaliação dos preços dos terrenos em juízo. Com relação ao local da estação elevatória de esgoto, a área necessária etc., estão sendo examinados e os detalhes ainda não se encontram consolidados neste momento. A situação atual dos canteiros de obras planejados para cada instalação é apresentada no item "6.2.6 Plano de Reparo e Expansão da Estação de Tratamento de Esgoto" e "6.2.7 Plano de Construção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto".

¹ No texto original, é denominado "sub-bacia".

Tabela 11.1 Necessidade de desapropriações e desmatamentos para instalações alvo deste projeto

Instalações alvo	Necessidade e escala de procedimentos diversos		Observações
	Desapropriação / reassentamento	Desmatamento	
< Instalações do Sistema de Esgoto >			
ETE - Estações de Tratamento de Esgoto			
1) ETE-P1	Não é necessário	O local de expansão planejado requer supressão de florestas secundárias (espécies nativas centradas em arbustos de 2 m ou menos). Necessidade de reflorestar com árvores de espécies equivalentes em 1,25 vezes a área do terreno.	O terreno de propriedade da SABESP 0,865 ha será destinado à expansão das instalações.
2) ETE P2	Não é necessário	Não é necessário	Não há necessidade de adquirir novos terrenos ou suprimir árvores, pois serão ampliados nas dependências da estação de tratamento.
3) ETE Guapiranga	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
4) ETE Anchieta	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
5) ETE Bichoró	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
6) ETE Barigui	Não é necessário	Para expandir a instalação, é necessário suprimir 0,15 ha de floresta secundária (principalmente arbustos de 2,5 m ou menos). É necessário reflorestar com 323 árvores da mesma espécie numa extensão de 1,25 vezes a área.	Terreno de 0,15 ha. da SABESP será destinado à expansão das instalações.
7) ETE J-Casqueiro	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
8) ETE Vicente de Carvalho	Não é necessário	Considerando a vegetação do terreno que precisa ser adquirido neste projeto, é necessário reflorestar como compensação em dobro da área.	De 0,224 ha de área de expansão, 0,149 ha está coberta por floresta secundária (a área realmente necessária para a expansão é desconhecida e é esperado um máximo de 0,224 ha).
9) ETE Centro	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
10) ETE Vista Linda	Não é necessário	Não é necessário	Idem 2)
• Instalações de coleta de esgoto			
1) Coletores-tronco, rede de coleta de esgoto	Não é necessário	Não é necessário	Deve ser instalado em vias já existentes, não se prevendo desapropriações em novas áreas.
2) Estação Elevatória de Esgoto	Aquisição de terrenos necessária (Área total dos 29 locais: 10.028 m ² , dos quais 2.781 m ² em 7 terrenos privados)	A ser confirmado	A localização, a área onde a aquisição do terreno é necessária e o método (compensação etc.) estão sob investigação pela SABESP. (O status do estudo em fevereiro de 2022 é resumido em 11.4).
< Sistema de Abastecimento de Água >			
1) Instalação de reservatório e estações elevatórias	Desapropriação necessária (área: 8.448 m ² , restaurante não comercial e terreno de hotel). Necessário desapropriação (área: terreno de 8.448 m ² de restaurante e hotel desativados)	Não é necessário	Espera-se adquirir terreno ao preço que se encontra em avaliação em juízo.

Instalações alvo	Necessidade e escala de procedimentos diversos		Observações
	Desapropriação / reassentamento	Desmatamento	
2) Rede de distribuição	Não é necessário	Não é necessário	Deve ser instalado em vias já existentes, não se prevendo desapropriação de novas áreas.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

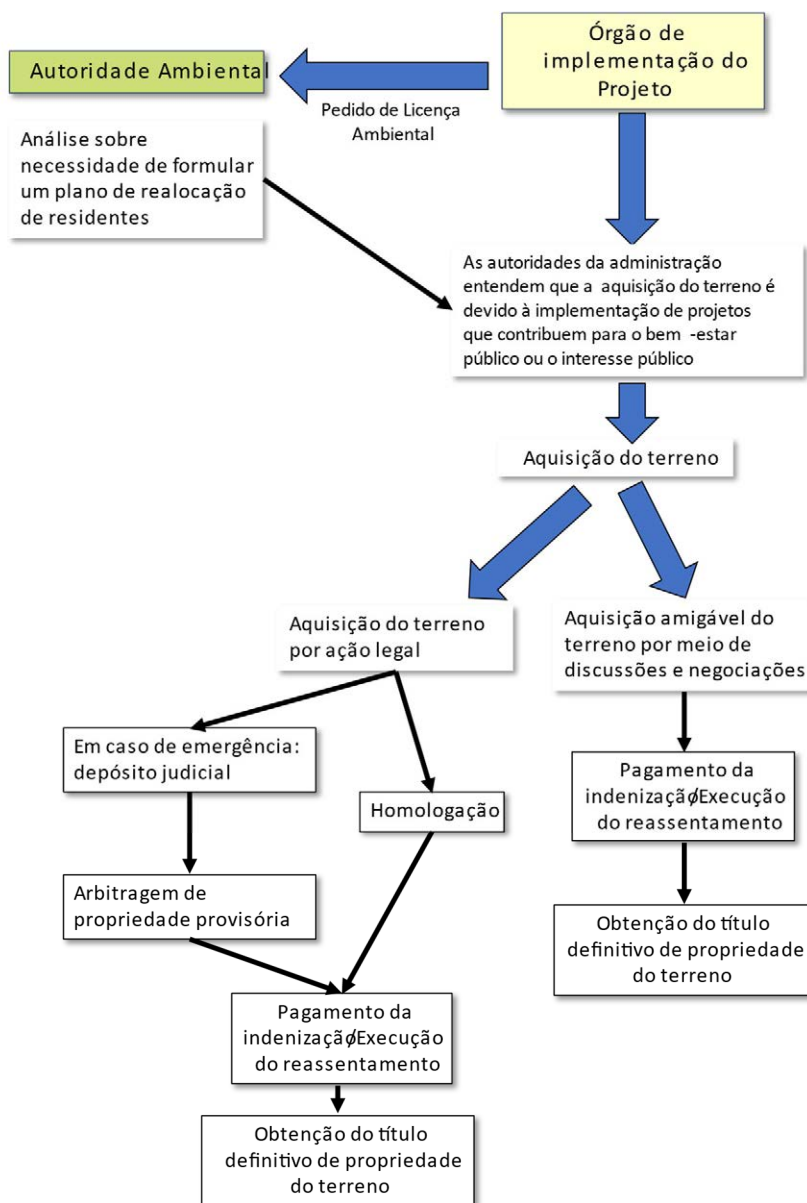
11.2 Política básica e procedimentos necessários para a formulação de um plano simples de reassentamento de residentes

11.2.1 Política básica para a formulação de um plano simples de reassentamento da população no Brasil

O Brasil não possui uma estrutura legal concreta em nível nacional para a desapropriações com reassentamento involuntária de residentes. Por outro lado, alguma legislação foi promulgada em relação à desapropriação e indenização. Na prática, considera-se que o impacto negativo em termos sociais da realocação involuntária de residentes seja analisado e confirmado por meio do processo de licenciamento ambiental. Portanto, na prática, a agência executora do projeto organiza informações como a natureza, abrangência e escala de desapropriação e faz um pedido às autoridades competentes, com base no plano de negócios mais recentes, e as autoridades competentes julgam cada caso e dá instruções para implementá-los.

Se a implementação de obras públicas envolver a desapropriação ou reassentamento involuntário de residentes, o governo ou instituição pública judicial (governo local na implementação deste projeto) adquire o terreno mediante uma compensação financeira ao proprietário do terreno antes do início da construção. Conforme apresentado na Figura 11.1, o processo padrão de desapropriação para projetos de obras públicas é o seguinte: 1) O órgão executor solicita uma licença ambiental às autoridades ambientais (CETESB), e 2) Confirmação e reconhecimento de que o objetivo do projeto pela autoridade administrativa leva ao bem-estar público ou benefícios sociais, 3) Implementação de ação legal ou por meio de desapropriação amigável de terra não-judicial, 4) Pagamento de compensação ou fornecimento de terreno alternativo, 5) O órgão executor do projeto obtém a propriedade do terreno.

De acordo com a SABESP, a desapropriação para reservatórios de abastecimento de água e estações elevatórias neste projeto não envolve o reassentamento de moradores, portanto o procedimento de desapropriação em juízo segue o processo a partir do procedimento “3)”, sem necessidade de adotar o processo de requerimento às autoridades ambientais.



Fonte: elaborado pela Equipe de Estudo, com base no Reassentamento Involuntário no Brasil: revisão de Política e Práticas (WB 2011).

Figura 11.1 Fluxo de desapropriação e reassentamento involuntário de população no Brasil

11.2.2 Política básica para a formulação de um plano simples de reassentamento de residentes para a implementação do projeto JICA

Em relação à implementação de projetos que envolvem desapropriação e reassentamento de população, as Diretrizes Socioambientais da JICA (2010) (doravante denominadas JICA GL) exigem a criação de um Plano de Ação de Reassentamento (RAP). No caso de uma pequena realocação, a agência executora, SABESP, precisará criar uma RAP Abreviada (A-RAP) de acordo com a JICA GL e o Banco Mundial

OP4.12 (Relocação Involuntária de Residentes). Uma vez que a realocação de residentes não ocorre neste projeto, o plano de realocação de residentes e A-RAP não serão criados, mas a política básica relativa à desapropriação é baseada na estrutura padrão e política básica na criação de A-RAP mostrada na Tabela 11.2.

Tabela 11.2 Estrutura padrão do plano habitacional simples

Itens	Descrição
Descrição do Projeto	Explicar a descrição do projeto mais recente.
Necessidade de desapropriação e reassentamento de população e objetivos do plano de realocação de residentes	Descrever o escopo da desapropriação, a escala de desapropriação e reassentamento da população, os componentes do projeto que exigem a realocação, as áreas afetadas e as alternativas iniciais do projeto consideradas a fim de evitar/ minimizar o reassentamento.
Marco legal para desapropriação e reassentamento de população	Selecionar as leis relacionadas à desapropriação e reassentamento de população no país em questão e analisar as diferenças com as diretrizes da JICA.
Escala/ escopo de desapropriação/ reassentamento da população	Realizar (1) levantamento de censo populacional, (2) levantamento de propriedades/ terras e (3) levantamento domiciliar/ habitacional para todos os ocupantes do local do projeto (incluindo proprietários de terras, ocupantes não regulares, locatários, comerciantes e funcionários de lojas) e descrever os resultados.
Censo populacional, levantamento de propriedades/ terrenos, levantamento domiciliar/ habitacional	Por meio de entrevistas, realizar levantamento populacional e patrimonial de todas as famílias que residam no local a ser adquirido e consolidar os resultados.
Política de compensação e medidas específicas de compensação e suporte	A política de compensação no projeto será definida, após confirmação de detalhes da compensação concedida num projeto semelhante financiado pela JICA no país, no passado. Também foram consideradas medidas específicas com base nessa política.
Mecanismo de reclamação	Descrever os membros, a autoridade e os procedimentos de reclamação da organização responsável pela análise das reclamações. Verificar se há organizações e procedimentos de arbitragem de disputas existentes que possam ser confiáveis (independente do sistema judicial) na área do projeto e considerar se vai utilizá-los ou estabelecer uma nova organização e examinar os resultados
Estrutura Institucional	Descrever o organograma de organizações relacionadas, pessoal, funções da equipe, etc. Se houver várias organizações relacionadas, descrever o método de coordenação entre as organizações relacionadas.
Cronograma de Implementação	Incluir itens relacionados à reassentamento de moradores e desapropriação no cronograma de todo o projeto (se o cronograma de todo o projeto estiver descrito em outros capítulos, deve ser consistente com o mesmo).
Custos e Recursos Financeiros	Listar as estimativas de custo necessário para todas as atividades de reassentamento em uma tabela apresentando cada item.
Sistema de monitoramento pelo órgão executor	Descrever os itens de monitoramento (situação de pagamento da taxa de compensação, situação de implementação de vários tipos de suporte, conclusão da reassentamento etc.), indicadores para medir entradas e resultados, período de continuação do monitoramento, bem como a organização responsável pela sua implementação.
Consulta aos residentes	Descrever o resultado final da reflexão no plano, em relação à consulta aos residentes, data, local, método (reunião de moradores, entrevista individual, etc.), participantes (número de pessoas, afiliação, etc.), conteúdo da discussão, comentários dos participantes, respostas do órgão executor, transferência dos comentários recebidos.

Fonte: Diretrizes Socioambientais da JICA (2010) e Diretrizes de Redação de Relatórios de Projeto da Categoria B (2019)

11.3 Pesquisa de Censo, Pesquisa Socioeconômica e sobre Propriedade/Terreno

A SABESP pretende evitar informar aos moradores com antecedência no momento da desapropriação, pois existe o risco de o preço do terreno a ser adquirido subir. Além disso, estudos internos estão sendo conduzidos para evitar a desapropriação de terrenos de particulares, tanto quanto possível, e a realidade é que ainda não foram identificados os proprietários dos terrenos a serem adquiridos. Portanto, neste

levantamento, como método alternativo, os dados sobre as áreas onde deve ocorrer a desapropriação foram extraídos dos resultados de pesquisas sociais², tendo sido organizados os dados de propriedade da moradia, o emprego, a situação da renda etc. A desapropriação na cidade de Praia Grande foi excluída da extração de dados, pois o proprietário não é residente no local.

A Tabela 11.3 mostra a situação socioeconômica da área destinada à desapropriação e a Figura 11.2 mostra a distribuição da renda familiar mensal. A taxa de propriedade da casa na área alvo de desapropriação é de 77,0 a 82,0%, e a média é de 79,5%, o que é ligeiramente superior aos 76,7% de toda a área alvo do projeto. Em contraste, a taxa de aluguel é de 8,0 a 16,0%, o que é cerca de 5 pontos inferior à média geral de 17,6%. Em relação à situação de emprego, é grande o número de locais onde 28,0 a 44,0% dos domicílios têm um empregado e 18,0 de 27,9% dos domicílios com dois ou mais empregados, valores abaixo da média geral de 34,8% e 22,6%, respectivamente. Em relação à renda, o rendimento médio mensal domiciliar e o rendimento médio mensal per capita são de R\$ 2.129,00 a R\$ 3.963,00 e R\$ 1.013,00 a R\$ 1.672,00, respectivamente, também um pouco abaixo da média geral. O percentual de pobreza era de 2,4% a 10,3%, de grande variação, mas era superior à média geral de 7,1%, em 3 dos 5 distritos.

No geral, a situação de emprego e renda é ligeiramente inferior à de toda a área do projeto, embora haja variações na área.

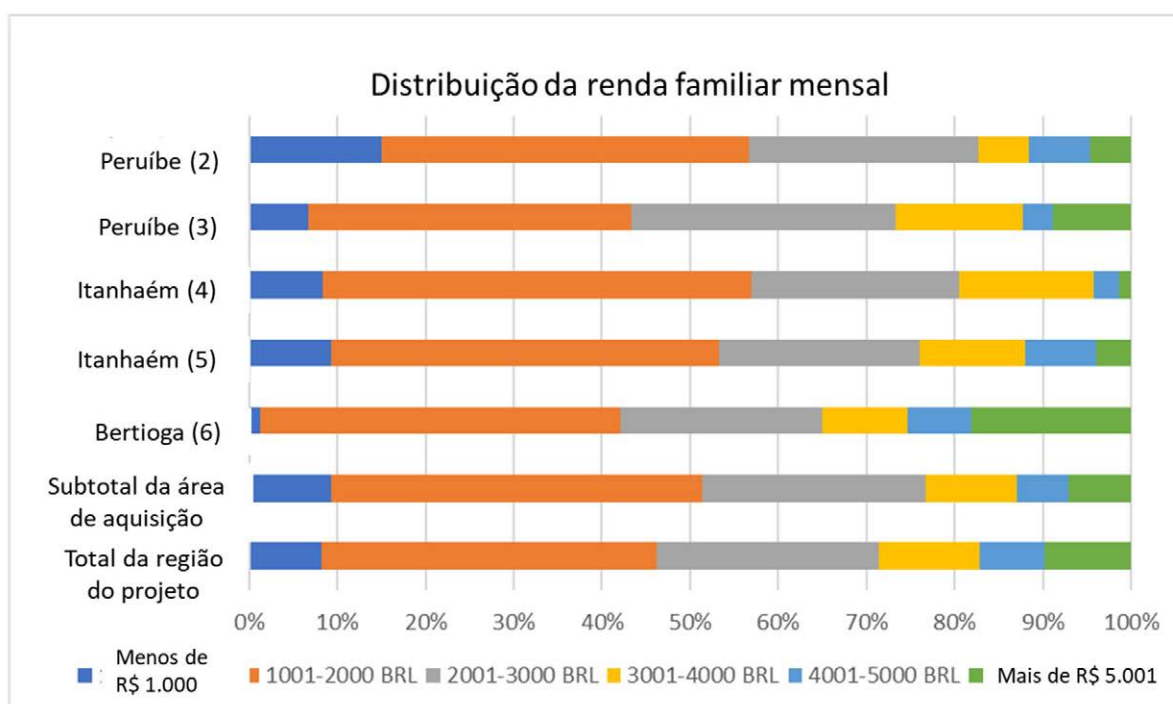
Tabela 11.3 Situação socioeconômica na área alvo para desapropriação

Área de amostragem	Situação de moradia		Situação de emprego		Situação de renda		
	Casa própria (%)	Renda (%)	Família com 1 pessoa empregada (%)	Família com 2 ou mais pessoas empregadas (%)	Renda média mensal familiar (R\$)	Rendimento médio mensal por Pessoa (R\$)	% de extremamente pobres* (%)
Peruíbe (2)	80,5	11,5	28,0	18,5	2.384	1.013	10,3
Peruíbe (3)	77,1	13,3	34,3	23,8	2.876	1.245	5,5
Itanhaém (4)	82,0	8,0	29,0	18,0	2.129	1.041	8,3
Itanhaém (5)	77,0	16,0	44,0	20,0	2.495	1.104	9,1
Bertioga (6)	79,8	14,4	33,7	27,9	3.963	1.672	2,4
Área alvo de desapropriação	79,5	12,5	25,7	19,2	2.718	1.183	7,6
Região do Projeto	76,7	17,6	34,8	22,6	3.069	1.300	7,1

*) Famílias com uma renda média mensal de R\$ 250,00 ou menor, por pessoa. Para detalhes, consultar a Seção 2.4.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

² Ver Capítulo 2, Seção 2.4, “Pesquisa Social sobre Comunidades em Áreas Alvo (Pesquisa de Linha de Base)”



*:R\$ = BRL

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo (com base nos resultados da pesquisa social).

Figura 11.2 Distribuição da renda familiar mensal em áreas de desapropriação neste projeto

11.4 Sistema jurídico local relacionado às desapropriações

11.4.1 Sistema jurídico relacionado às desapropriações no país

No Brasil, a legislação, incluindo a Constituição Federal, Lei nº 3.365 / 1941, estipula a implementação de reassentamento involuntário de residentes por meio da implementação de projetos de desenvolvimento. As principais leis e regulamentos estão resumidos na Tabela 11.4. Além dessas leis e regulamentos, pode ser exigido o plantio de árvores em terras alternativas quando da extração de espécies nativas, mesmo em terras adquiridas ou já possuídas, e pela portaria governamental DEPRN nº 51 (novembro de 2005). O procedimento é estipulado por Resolução SMA-18 (4 de novembro de 2007). Os detalhes dessas leis e regulamentos estão descritos no Apêndice 11.1.

Tabela 11.4 Principais leis sobre desapropriações no Brasil

Legislação	Resumo
Art. 5 da Constituição Federal (1988)	Licenças de desapropriação de terras por interesse público ou social
Decreto Nº 3.365 (1941)	Regulamentos de processos a serem seguidos ao desapropriar terras por utilidade pública.
Lei Federal 13.140 (16 de junho de 2015)	Disposições para mediação como meio de resolução de conflitos e métodos para solução dentro da administração.
Lei Federal 9.307 (23 de setembro de 1996)	Provisões para arbitragem sobre compensação.
Lei Federal 6.040 (19 de julho de 2001)	Prescreve consideração especial pela terra, cultura dos povos indígena etc.
Lei 10.406, de 10.1.2002	Artigo 1.228 Disposições para os direitos do proprietário e liberdade de construção de instalações.
Portaria Ministerial nº 317 (2013) Ministério das Cidades	Prescreve medidas e procedimentos para reassentamento involuntário de moradores em decorrência de implantação de obras públicas.
Resoluções relacionadas a considerações ambientais e sociais	
Resolução CONAMA 01 (23 de janeiro de 1986)	Disposições sobre métodos de divulgação de informações e formulação de planos de reassentamento de residentes como parte do procedimento de EIA.
Resolução CONAMA 09 (3 de dezembro de 1987)	Regulamentos sobre a implementação de audiências públicas.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

11.4.2 Política Básica da JICA sobre Reassentamento Involuntário de Residentes

A política básica para reassentamento involuntário de residentes que acompanha a implementação de projetos para os quais a JICA fornece cooperação financeira é descrita nas Diretrizes da JICA. Além disso, o Banco Mundial OP4.12 (Reassentamento Involuntário de Residentes) é mencionado em alguns itens. Essas políticas básicas estão resumidas na Tabela 11.5. Desta vez, o local planejado para a estação de tratamento de esgoto já é de propriedade da SABESP ou da prefeitura, não havendo reassentamento involuntária de moradores. Além disso, embora haja a possibilidade de ocorrer desapropriação de pequena escala, em função da construção de estação elevatória, até o momento, conforme confirmado, deverá ocorrer apenas a desapropriação e não o remanejamento de moradores. Se a desapropriação for necessária, a SABESP deve adquirir a área adequadamente usando o método apresentado na Seção 11.2.1.

Tabela 11.5 Política básica para reassentamento involuntário de acordo com as diretrizes da JICA

No.	Política
I.	O reassentamento involuntário de residentes e a perda de meios de subsistência devem ser evitados considerando todos os meios.
II.	Se não for possível evitar após tal exame, medidas eficazes devem ser tomadas em acordo com o sujeito, a fim de minimizar o impacto e compensar a perda.
III.	Os residentes reassentados receberão compensação e apoio para melhorar ou pelo menos recuperar seu padrão de vida pré-reassentamento, oportunidades de renda e níveis de produção.
IV.	A compensação deve ser baseada nos custos de re aquisição, sempre que possível.
V.	Compensação e outra assistência devem ser fornecidas antes da transferência física.
VI.	No caso de um projeto onde ocorre o reassentamento involuntário de residentes em grande escala, um plano de reassentamento deve ser preparado e tornado público. O plano de reassentamento deve incluir o conteúdo do OP4.12 Apêndice A da Política de Salvaguarda do Banco Mundial.
VII.	Na preparação de um plano de reassentamento, informações suficientes devem ser divulgadas com antecedência e discussões com as pessoas e comunidades afetadas devem ser conduzidas com base nessas informações. A consulta deve ser em um idioma e formato que as pessoas afetadas possam entender.
VIII.	A participação apropriada das pessoas e comunidades afetadas deve ser promovida no planejamento, implementação e monitoramento de medidas para reassentamento involuntário e perda de meios de subsistência.
IX.	Deve haver um mecanismo para lidar com as reclamações das pessoas e comunidades afetadas.
<i>Além disso, uma vez que as diretrizes da JICA afirmam que "a JICA confirma que o projeto não se desvia significativamente da política de salvaguarda do Banco Mundial em relação a considerações ambientais e sociais etc.", o princípio acima é baseado no Banco Mundial P. Complementado por 4.12. Os princípios principais que devem ser adicionados com base na OP 4.12 do Banco Mundial são os seguintes.</i>	
X.	Os residentes afetados são identificados e registrados por meio de pesquisas de linha de base (incluindo censo, pesquisas de bens e propriedades, pesquisas socioeconômicas) para estabelecer o direito a compensação e assistência. Isso deve ser feito o mais cedo possível para evitar um fluxo irracional de pessoas em busca de benefícios, como remuneração e apoio.
XI.	O destinatário da compensação ou do apoio tem direito legal à terra, ou não tem direito legal à terra, mas se o direito for solicitado, o direito é concedido de acordo com o sistema jurídico do país em questão. Os direitos legais e de reivindicação da terra que ocupam não podem ser confirmados.
XII.	Se os meios de subsistência dos residentes realocados estão enraizados na terra, priorizar as estratégias de reassentamento baseadas na terra.
XIII.	Fornecer suporte para o período de transição.
XIV.	Atenção especial será dada aos socialmente vulneráveis, especialmente os habitantes carentes e sem-terra, idosos, mulheres, crianças, povos indígenas e minorias étnicas entre os residentes reassentados.
XV.	Criar um plano de reassentamento (versão resumida) para projetos que envolvam reassentamento ou desapropriação para menos de 200 pessoas.
Além dos princípios-chave acima, um plano de reassentamento de residentes, sistema de implementação, mecanismo de monitoramento/ avaliação, cronograma e plano financeiro detalhado para cada projeto também são necessários.	

Fonte: Diretrizes de Socioambientais da JICA (2010) e OP 4.12 do Banco Mundial.

11.4.3 Comparação das diretrizes da JICA e legislação nacional

As diretrizes da JICA (e WB OP4.12) relacionadas ao reassentamento involuntário de população e desapropriação foram comparadas com as leis e regulamentos relacionados no Brasil e, havendo alguma diferença, a política de atuação neste projeto foi examinada. Os resultados estão resumidos na Tabela 11.6.

Tabela 11.6 Resultados da comparação das diretrizes da JICA e legislação e política doméstica visando sanar diferenças

No.	Diretrizes da JICA / Política de Salvaguarda do Banco Mundial OP4.12	Legislação Brasileira	Principais diferenças	Política para sanar as diferenças
1.	O reassentamento involuntário de residentes e a perda de meios de subsistência devem ser evitados, considerando todos os meios. (JICA GL)	Sem lei aplicável	Não há disposições claras no decreto e a política é habitualmente determinada com base nas diretrizes estabelecidas pelos financiadores do projeto.	O reassentamento involuntário de residente não ocorre neste projeto. Com relação à desapropriação, iremos considerar alternativas para minimizar o impacto, e tentar evitá-lo e minimizá-lo tanto quanto possível.
2.	Se o reassentamento involuntário for inevitável, medidas eficazes devem ser tomadas para minimizar o impacto e compensar a perda. (JICA GL)	Artigo 5 da Constituição (1988): Pessoas com direitos à terra adquiridos para o interesse público ou social são elegíveis para compensação justa e antecipada em dinheiro. Além disso, a propriedade da terra é um direito de todos os cidadãos, e a desapropriação de terras é permitida apenas quando contribui para o interesse público. Lei 10.406, de 01/10/2002, Artigo 1.228: Dispõe sobre os direitos dos proprietários e a liberdade de construção das instalações.	Não há diferenças significativas.	O reassentamento involuntário de residente não ocorre neste projeto. Além disso, na desapropriação, será examinado um planejamento de atividades que leve em consideração a minimização do impacto, e o valor da compensação será proporcional à perda.
3.	Os residentes reassentados receberão compensação e apoio para melhorar ou pelo menos recuperar seu padrão de vida pré-reassentamento, oportunidades de renda e níveis de produção. (JICA GL)	Artigo 5 da Constituição (1988): Implementação na premissa de compensação justa e antecipada em dinheiro, pela desapropriação, que contribua para as necessidades públicas ou bem-estar público. Portaria 317 (de 2013): Dispõe sobre medidas e procedimentos a serem adotados nos casos de reassentamentos involuntários de famílias de seu local de moradia ou de exercício de suas atividades	Embora esteja estipulado que uma compensação justa deva ser paga, o valor específico e o suporte da compensação não são claramente indicados.	A compensação e o apoio serão fornecidos para que o padrão de vida, as oportunidades de renda e o nível de produção possam ser melhorados ou recuperados, levando em consideração o tipo e a extensão do impacto sobre os residentes afetados.

No.	Diretrizes da JICA / Política de Salvaguarda do Banco Mundial OP4.12	Legislação Brasileira	Principais diferenças	Política para sanar as diferenças
		econômicas, em decorrência da implantação de obras públicas e projetos semelhantes. Decreto nº 3.365 (1941): Dispõe sobre disposições e processos a serem seguidos na desapropriação de terras para fins de interesse público. A compensação será em dinheiro.		
4.	A compensação deve ser baseada nos custos de reaquisição, sempre que possível. (JICA GL)	Constituição da República Federativa do Brasil 1988: O artigo 5º estipula que quem tem direito à terra a ser adquirida para utilidade pública ou interesse social deve ter direito a compensação justa e prévia em dinheiro.	Nenhum método específico para o cálculo da compensação foi estabelecido.	Compensação com base nos custos de reaquisição.
5.	Compensação e outra assistência devem ser fornecidas antes da transferência física. (JICA GL)	Idem o anterior	Não há grande diferença, já que a compensação deve ser fornecida antes da transferência da propriedade da terra.	Em caso de pagamento da compensação, deverá ser efetuado antes da realocação.
6.	No caso de um projeto em que seja necessário o reassentamento involuntário de residentes em grande escala, um plano de realocação deve ser preparado e tornado público. (JICA GL)	Resolução CONAMA 01 (23 de janeiro de 1986): Quando uma avaliação de impacto ambiental é realizada, um relatório de impacto ambiental deve ser apresentado e disponibilizado ao público. Resolução CONAMA 09 (3 de dezembro de 1987): dispõe sobre a realização de audiências públicas.	O sistema jurídico do Brasil não exige explicitamente o desenvolvimento de um Plano de Ação de Reassentamento no caso de reassentamento involuntário em grande escala. No entanto, na realidade, se aplicável, faz-se necessário um plano de reassentamento de residentes como parte do procedimento de EIA.	Uma vez que a realocação involuntária de residentes não ocorre neste projeto, o plano de realocação não será divulgado ou discutido.
7.	Informações suficientes devem ser tornadas públicas com antecedência e as discussões com as pessoas e comunidades	Resolução CONAMA 01 (23 de janeiro de 1986): Quando uma avaliação de impacto ambiental é realizada, um relatório de impacto ambiental deve ser	O sistema jurídico brasileiro não exige explicitamente consulta prévia aos indivíduos afetados. No entanto, na realidade, uma	Uma vez que o reassentamento involuntário de residentes não ocorre neste projeto, o plano de reassentamento

No.	Diretrizes da JICA / Política de Salvaguarda do Banco Mundial OP4.12	Legislação Brasileira	Principais diferenças	Política para sanar as diferenças
	afetadas devem ser conduzidas com base no plano de reassentamento. (JICA GL)	apresentado e disponibilizado ao público. Resolução CONAMA 09 (3 de dezembro de 1987): dispõe sobre a realização de audiências públicas.	audiência é necessária como parte do procedimento de EIA.	não será divulgado ou discutido.
8.	A consulta deve ser em um idioma e formato que as pessoas afetadas possam entender. (JICA GL)	Resolução CONAMA 01 (23 de janeiro de 1986): A consulta estipula que o plano deve ser apresentado em linguagem, expressão e formato que a pessoa afetada possa compreender.	Não há diferença significativa.	Uma vez que não haverá reassentamento involuntário de residentes neste projeto, o plano de reassentamento não será divulgado ou discutido.
9.	A participação apropriada das pessoas e comunidades afetadas deve ser promovida no planejamento, implementação e monitoramento de medidas para reassentamento involuntário e perda de meios de subsistência. (JICA GL)	Lei Federal 10.257 (2001): Dispõe que o planejamento democrático deve ser realizado com a participação de entidades representativas de moradores e comunidades na implantação dos planos de equipamentos urbanos. Resolução CONAMA 01 (23 de janeiro de 1986): Quando uma avaliação de impacto ambiental é realizada, um relatório de impacto ambiental deve ser apresentado e disponibilizado ao público.	Não há leis e regulamentos específicos sobre a reassentamento de residentes, mas entende-se que as leis em vigor exigem avaliações de impacto ambiental, relações públicas e audiências públicas para os beneficiários, e geralmente, incluem a reassentamento de residentes. Nesse sentido, o órgão licenciador obriga o órgão executor do projeto a realizar audiências públicas e a garantir ampla participação social.	Como não deve haver reassentamento involuntário de residentes neste projeto, o plano de realocação não será divulgado ou discutido. Propor à SABESP que estimule a participação das comunidades afetadas na implantação e monitoramento das aquisições de terrenos.
10.	Deve haver um mecanismo para lidar com as reclamações das pessoas e comunidades afetadas. (JICA GL)	Lei Federal 13.140 (16 de junho de 2015): Dispõe sobre mediação como meio de resolução de conflitos dentro da administração. Lei Federal 9.307 (23 de setembro de 1996): Dispõe sobre arbitragem para compensação.	Não há diferenças significativas. Além dessas leis, a SABESP desenvolveu sua própria estrutura para reassentamento, incluindo um mecanismo de reclamação para residentes afetados.	Considerar os mecanismos de reclamação existentes que sejam acessíveis aos residentes afetados, aproveitando os procedimentos administrativos existentes e os costumes locais.

No.	Diretrizes da JICA / Política de Salvaguarda do Banco Mundial OP4.12	Legislação Brasileira	Principais diferenças	Política para sanar as diferenças
11.	Os residentes afetados são identificados e registrados por meio de pesquisas de linha de base (incluindo censo, pesquisas de bens e propriedades, pesquisas socioeconômicas) para estabelecer o direito a compensação e assistência. Isso deve ser realizado o mais antecipado possível, para evitar um afluxo irracional de pessoas em busca de benefícios, como remuneração e apoio. (WB OP4.12 Parag.6)	Sem lei aplicável.	A implementação da linha de base inicial e a definição da data de corte não são estipuladas por lei.	Na implementação deste projeto, ao invés de definir uma data de corte uniforme, assim que a localização do terreno a ser adquirido for confirmada, as informações de registro e informações do proprietário da terra devem ser confirmadas, sendo que deverá ser dada explicação sobre o esboço do projeto para cada proprietário e a desapropriação no estágio mais antecipado possível. Além disso, as informações sobre a desapropriação serão atualizadas na fase de projeto detalhado.
12.	O beneficiário da indenização ou apoio é uma pessoa que tem direito legal à terra, ou uma pessoa que não tem direito legal à terra, mas se o direito for requerido, o direito é reconhecido com base no sistema jurídico da pessoa que está virtualmente ocupando a terra, embora o direito e o direito de reivindicação não possam ser confirmados. (WB OP4.12 Parag.11)	Sem lei aplicável.	A compensação para residentes de áreas irregulares não está prevista por lei. (Normalmente, o destino de reassentamento é disponibilizado a residentes ilegais de acordo com as diretrizes do financiador).	A política da SABESP sobre aquisição de terras estipula que os residentes informais sejam compensados, sendo assim, planejamos garantir que isso seja feito de forma adequada.
13.	Se os meios de subsistência dos residentes reassentados estão enraizados na terra, priorizar as estratégias de reassentamento baseadas na terra. (WB OP 4.12 Parag.11)	Sem lei aplicável.	Não há regras claras sobre a priorização de estratégias de reassentamento na terra.	Como não haverá reassentamento de residentes neste projeto, não será formulada a estratégia de reassentamento.
14.	Dar suporte para o período de transição. (WB OP 4.12 Parag.6).	Sem lei aplicável.	Não há disposições claras para o suporte	

No.	Diretrizes da JICA / Política de Salvaguarda do Banco Mundial OP4.12	Legislação Brasileira	Principais diferenças	Política para sanar as diferenças
			durante o período de transição.	
15.	Atenção especial será dada aos socialmente vulneráveis, especialmente os habitantes carentes e sem-terra, idosos, mulheres, crianças, povos indígenas e minorias étnicas entre os residentes reassentados. (WB OP4.12 Parag. 8)	Artigos 5º e 127 da Constituição (1988): estipula-se o fornecimento de amparo jurídico ilimitado e gratuito a grupos vulneráveis. Lei Federal 6.040 (19 de julho de 2001): Oferece consideração especial para terras, cultura etc. dos povos indígenas.	Não há uma grande diferença.	Não haverá reassentamento, mas se a implementação deste projeto provocar algum impacto negativo sobre os grupos vulneráveis, atuaremos com SABESP, governos locais e organizações relacionadas para considerar um apoio adequado.
16.	Elaborar um plano de realocação (versão resumida) para projetos que envolvam reassentamento ou desapropriação de menos de 200 pessoas. (WB OP 4.12 Parágrafo 25)	Sem lei aplicável.	Não há disposições claras para a formulação de um plano de reassentamento.	Como não haverá reassentamento de residentes neste projeto, o plano de realocação (versão resumida) não será formulado.

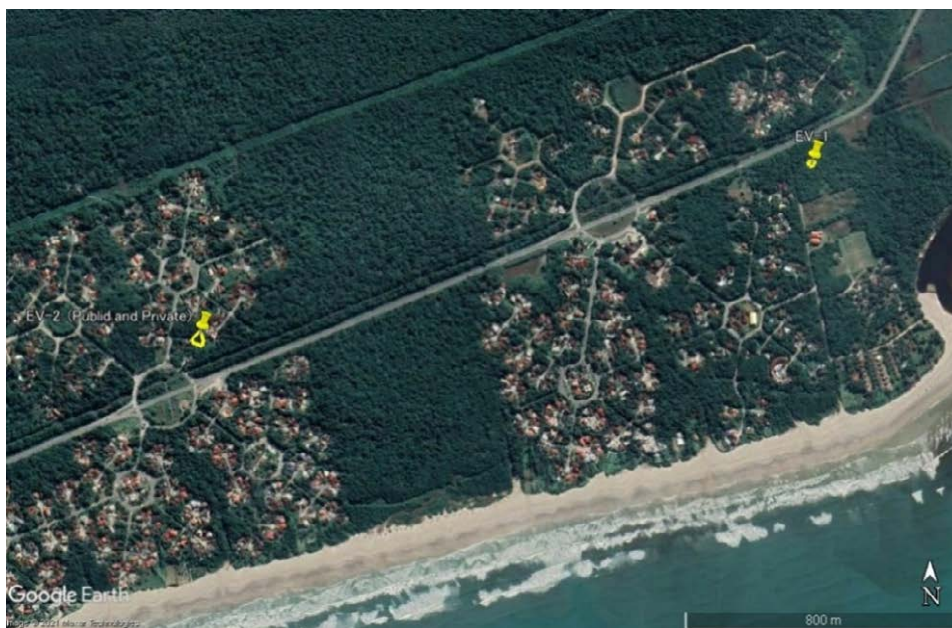
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

11.4.4 Novas desapropriações para a implementação deste projeto

Os tipos de terrenos necessários para a implementação deste projeto estão resumidos na Seção 11.1. Com exceção dos terrenos já de propriedade da SABESP e dos terrenos para os quais a SABESP espera obter uma licença de uso gratuito do Município, os terrenos privados e os terrenos públicos (terrenos rodoviários) necessários para a implementação do Projeto são resumidos abaixo para cada município.

(1) Município de Bertoga

O terreno a ser adquirido é para duas estações de vácuo na área de tratamento da estação de coleta de esgoto Costa do Sol (a ampliação da estação de tratamento está fora do escopo deste projeto), com uma área total de 946 m² (incluindo 746 m² de terreno privado e 200 m² de terreno público).



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.3 Área alvo para desapropriação na Costa do Sol, Cidade de Bertioga

(2) Município de Itanhaém, Área de Abrangência Anchieta

Os terrenos a serem adquiridos são para a implantação de 9 estações elevatórias, com uma área total de 2.761 m² (incluindo três locais privados com uma área total de 975 m² e seis locais públicos com uma área total de 1.786 m²), localizados na área de contribuição da estação de tratamento Anchieta.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.4 Local-alvo para desapropriação (indicados em amarelo) e localização da ETE Anchieta (em vermelho), na cidade de Itanhaém.

(3) Município de Itanhaém, Área de Guapiranga

Os terrenos a serem adquiridos são para a implantação de 13 estações elevatórias, com uma área total de 4.532 m² (incluindo 3 locais privados de 1.060 m² e 10 locais públicos de 3.472 m²), localizadas na área de cobertura da estação de tratamento de esgoto Guapiranga.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.5 Áreas alvo para desapropriação no distrito de Guapiranga, em Itanhaém (em amarelo)

(4) Município de Peruíbe

Os terrenos a serem adquiridos são para a implantação de 5 estações elevatórias, com uma área total de 1.790 m² (todos os terrenos públicos), localizadas na área de cobertura das estações de tratamento de esgoto P2 a ser expandida nesse projeto.

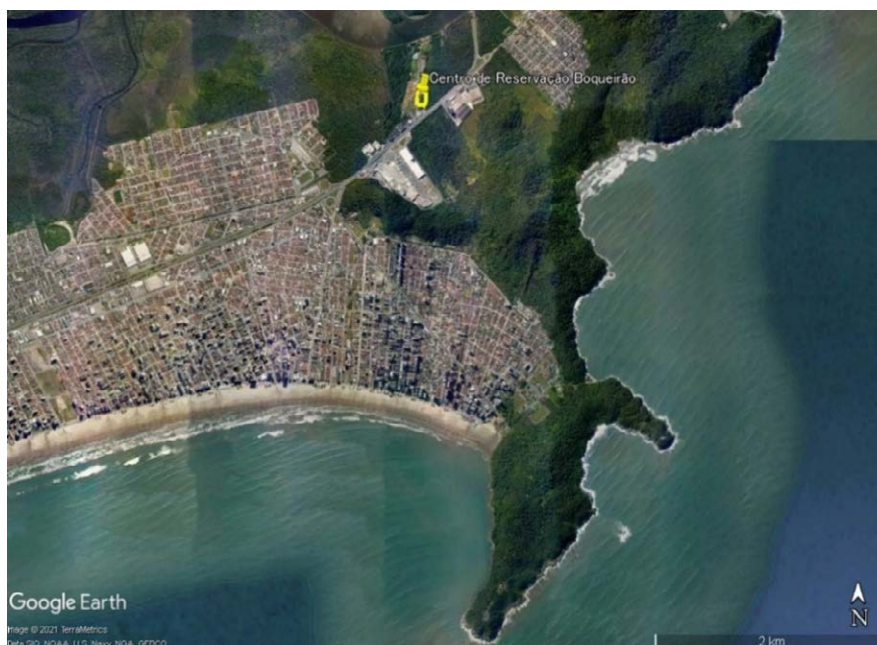


Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.6 Áreas alvo para desapropriação na cidade de Peruibe (em amarelo)

(5) Município de Praia Grande

O terreno a ser adquirido é um local para o novo reservatório de distribuição de água e as estações elevatórias de água tratada a serem construídas pelo projeto, com uma área total de 8.448 m².



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.7 Local do Reservatório do Sistema Hídrico da Cidade de Praia Grande e da Estação Elevatória (em amarelo)

Com base nas informações fornecidas pela SABESP, a Tabela 11.7 mostra a situação da vegetação em terrenos privados e a Tabela 11.8 mostra o número e a área de terrenos públicos (valores de referência).

Tabela 11.7 Terrenos privados sujeitos à aquisição

	Sem vegetação		Com cobertura florestal secundária	
	(Número de terrenos)	Área (m ²)	(Número de terrenos)	Área (m ²)
Município de Bertioga				
ETE Guaratuba	0	0	1	746
Subtotal	0	0	1	746
Município de Itanhaém				
ETE Anchieta	2	536	1	439
ETE Guapiranga	3	1.060	0	0
Subtotal	5	1.596	1	439
Total	5	1.596	2	1.185

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Tabela 11.8 Terrenos públicos a serem utilizados para estações elevatórias

	(Número de terrenos)	Área (m ²)
Município de Bertioga		
ETE Guaratuba	1	200*
Município de Itanhaém		
ETE Anchieta	6	1.786*
ETE Guapiranga	10	3.471*
Município de Peruibe		
ETE P2	5	1.790*
Total	22	7.247* (valor de referência)

* A área do terreno é um valor de referência calculado com base nas informações existentes e difere da área real.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

11.4.5 Áreas que podem ser temporariamente afetadas pela implementação deste projeto

Com relação ao assentamento de tubulações de água e esgoto relacionados a este projeto, a desapropriação não deverá ocorrer, pois é prevista a sua implantação em vias públicas, conforme mencionado acima; porém, deverão ocorrer bloqueios de tráfego e desvios temporários durante as obras. Além disso, se houver lojas ou restaurantes ao longo das vias, existe a preocupação de que a obra vá afetar o comércio. Por isso, verificamos a situação do uso do solo da rota de instalação de tubulações no local³. Como resultado da pesquisa, não foi confirmado que a área coberta por este projeto pudesse provocar um impacto, na medida em que seria coberta por compensação. Portanto, considera-se que é possível minimizar o impacto sobre os residentes e empresas locais, divulgando amplamente o escopo da construção e o cronograma de obras, antes de seu início, sendo que a SABESP deverá promover

³ A situação do uso do solo foi confirmada por vídeo da rota de assentamento realizado por subcontratado.

divulgação antecipada no plano de implantação do projeto.

11.5 Política de desapropriação pela agência executora

A SABESP conta com experiência na obtenção de empréstimos de outras organizações internacionais, como o Banco Mundial, e estipula que a compensação apropriada deve ser concedida de acordo com a OP4.12 do Banco Mundial, no "Marco de Desapropriação e Reassentamento"⁴. Além disso, a apólice não se limita à desapropriação, mas também prevê o uso temporário de terrenos necessários à construção e indenização por danos aos edifícios causados pela construção. As desapropriações relacionadas a este projeto também está planejada para serem realizadas de acordo com a mesma política, e esta seção resume o seu esboço.

11.5.1 Política de desapropriação por órgão executor

Na política de desapropriação, a SABESP, a princípio, evita o impacto aos moradores devido à desapropriação nas fases de levantamentos de informações de construções existentes e de elaboração de projeto. Além disso, caso seja difícil evitar o impacto, tentaremos minimizá-lo e ter como objetivo melhorar a qualidade de vida geral dos residentes afetados em comparação com a situação anterior ao projeto, fornecendo melhores serviços de saneamento de água e compensação adequada. Os atos relativos às desapropriações para os quais a SABESP está autorizada a praticar, e as metas de indenização relativas às desapropriações são apresentados a seguir. Pode-se julgar que esses conteúdos de compensação são baseados na JICA GL.

- a) Desapropriações por meio de desapropriação legal e consulta amigável
- b) Reparar ou fornecer alternativas à habitação que acompanha a execução da construção
- c) Compensação por instalações auxiliares estabelecidas por proprietários de terras, locatários e ocupantes de terras públicas
- d) Compensação por despesas administrativas e impostos incorridos devido à venda de terrenos e relocação
- e) Compensação pelo aluguel da instalação equivalente por pelo menos três meses para o locatário
- f) Indenizações pela propriedade dos ocupantes dos terrenos baldios
- g) Compensação para implantações complementares de árvores e terrenos
- h) Apoio para reassentamento, acompanhamento e sessões de instrução quando a população carente é afetada
- i) Suporte para reassentamento e realocação
- j) Compensação pelo custo de mudança para uma residência temporária e pelas perdas financeiras causadas pela mudança

⁴ Marco de Desapropriações e Reassentamento – MINUTA, Programa de Saneamento Sustentável e Inclusivo na Região Metropolitana de São Paulo.

11.5.2 Detalhes de compensação pela agência executora

A SABESP classifica os terrenos a serem adquiridos em três tipos de acordo com o seu uso: terreno residencial, terreno comercial e terreno baldio, e o classifica em terreno público e terreno privado, de acordo com sua propriedade. Além disso, as pessoas afetadas são classificadas em proprietários, locatários e outros ocupantes (incluindo residentes ilegais), de acordo com a forma de propriedade/ocupação, e o escopo da compensação é definido e o esboço está resumido na Tabela 11.9.

Tabela 11.9 Política de compensação da SABESP para impactos sociais da implementação do projeto

Tipos de compensação	Pessoa afetada	Política de compensação	Informação suplementar
(1) Compensação por terreno (com ou sem construções)			
1) Terrenos a serem adquiridos permanentemente (incluindo terrenos nus e terrenos onde estão localizados estabelecimentos comerciais, que não sejam edifícios residenciais)	Proprietário do terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Pagamento do preço do terreno acordado (porém, até o valor calculado com referência ao preço de mercado) - Compensação por instalações secundárias construídas pelo proprietário - Compensação por perdas comerciais (para terrenos comerciais) 	<ul style="list-style-type: none"> - A compensação monetária inclui custos e despesas de realocação, bem como impostos relacionados às transações com terrenos. - A taxa de compensação deve ser paga em uma única quantia antes da entrega.
	Posseiro *	- O mesmo que compensação para proprietários de terras	- A indenização pelo terreno é basicamente paga ao proprietário do terreno, sendo que a indenização pelo locatário é decidida em consulta com o proprietário, com base no conteúdo do contrato de arrendamento.
2) Terreno residencial adquirido permanentemente e terreno residencial/comercial	Proprietários de terras, posseiros, contratantes de aluguel **	- Pagamento do preço do terreno acordado (incluindo custos de reassentamento e despesas, como impostos relacionados às transações de terrenos).	- A compensação por terrenos residenciais e comerciais também inclui as perdas comerciais listadas na tabela (3)
3) Uso temporário de terreno (área de armazenamento de material em construção etc.)	Proprietário do terreno	- Aluguel baseado em contrato de uso do solo.	<ul style="list-style-type: none"> - Terrenos utilizados temporariamente não estão sujeitos a desapropriação, mas estão sujeitos a uso temporário durante o período de construção. - Este custo de compensação está incluído no contrato de construção, e o empreiteiro da obra deve realizar o procedimento.
(2) Compensação para construções, vegetação, plantações e etc. (incluindo danos causados por obras de construção etc.)			
1) Danos permanentes (incluindo danos a pessoas)	Proprietários de terras/estruturas, posseiros	- Pagamento por danos a edifícios (incluindo custos de reassentamento e despesas, como impostos relacionados com transações de terrenos)	<ul style="list-style-type: none"> - Impostos e outras despesas incluem imposto sobre a propriedade no momento da entrega, mas a compensação é calculada com base nos preços de mercado - A taxa de compensação é paga em uma única quantia antes da entrega.

Tipos de compensação	Pessoa afetada	Política de compensação	Informação suplementar
	Contratante de aluguel	- Financiamento de habitação alternativa temporária.	- A assistência financeira é fornecida nos termos do contrato de aluguel.
	Residentes não regulares em terras públicas	- Compensação por instalações auxiliares, plantio, colheitas, etc., instaladas pelos residentes. - Compensação financeira incluindo impostos e despesas, bem como apoio para realocação.	- Impostos e outras despesas incluem imposto sobre a propriedade no momento da entrega - Os residentes afetados podem escolher entre 1) participação em um programa habitacional oferecido pelo município*** ou 2) compra de uma casa que a justiça considere valer o equivalente à sua moradia atual.
2) Dano temporário	Proprietários de terras, posseiros	- Reparar danos a edifícios e subsidiar habitações alternativas temporárias.	- O apoio financeiro será na forma de aluguel da moradia alternativa durante o período de restauração da estrutura.
	Contratante de aluguel	- Financiamento de habitação alternativa temporária.	- A assistência financeira é fornecida no âmbito do contrato de locação.
(3) Compensação pela atividade econômica			
1) Perda permanente de lucro operacional	Proprietários de terras, posseiros, residentes não regulares em terras públicas	- Compensação por perdas financeiras, suporte para reassentamento e compensação por lucro operacional que se espera perder.	- A compensação por perdas financeiras deve cobrir o lucro operacional que se espera perder devido à implementação do negócio, se o terreno a ser alienado é de uso comercial ou residencial / comercial.
	Contratante de aluguel	- Compensação pelo lucro operacional que se espera perder.	
2) Perda temporária de lucro operacional	Proprietários de terras, posseiros, residentes não regulares em terras públicas	- Apoio de despesas de realocação temporária, compensação pelo lucro operacional que se espera perder.	- Idem item acima.
	Contratante de aluguel	- Compensação pelo lucro operacional que se espera perder, apoio temporário para reassentamento.	

Obs.: *Na fonte está descrito como Possreiro, referente ao ocupante das terras públicas da época colonial que foram devolvidas pelos portugueses ao governo brasileiro, após a independência, sem pagamento de taxa de arrendamento. De acordo com a política de desapropriação da SABESP, está classificado como um terreno particular.

**) Para serem elegíveis para compensação, aqueles (residentes) que atendam a certas condições, como renda mensal por pessoa ser inferior à metade do salário mínimo e dificuldade em garantir um bom ambiente de vida, são elegíveis.

***) Como há um limite para o número de moradias que um município pode fornecer através de seu programa habitacional, favorecendo a justiça, somente são elegíveis aquelas pessoas (domicílios) que não possuem nenhum outro imóvel habitável e que nunca foram apoiadas por um município através de seu programa habitacional.

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo com base na Política de Desapropriação e Reassentamento da SABESP (2018)

11.6 Mecanismo de reclamação

11.6.1 Sistema de reclamações na SABESP

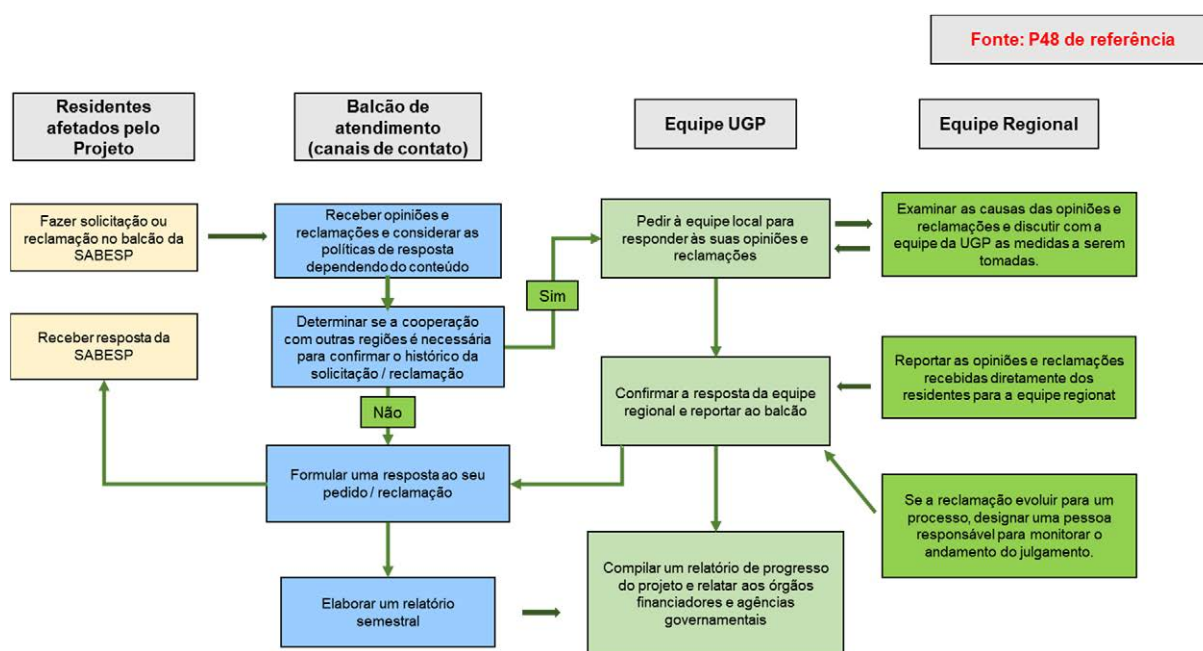
No país, as leis federais 13.140 e 9.307 fornecem uma estrutura de reclamação, conforme resumido na Tabela 11.4. Com base no Manual de Comunicação Social (Manual de Comunicação Social: MCS), que

faz parte das diretrizes próprias para considerações ambientais e sociais da SABESP, tem como objetivo divulgar informações aos moradores afetados e conduzir com antecedência uma comunicação bidirecional. A equipe de comunicação ambiental e social (Núcleo Socioambiental: NSA) da unidade de implementação do projeto (Unidade Gerenciamento do Projeto - UGP, equivalente à PMU de um projeto habitual da JICA), estabelecida no momento da implementação do projeto, estará a cargo de esclarecimentos sobre o projeto para os residentes afetados, divulgação de informações, resposta a consultas, confirmação no local quando ocorrem reclamações, entre outros (o sistema de implementação deste projeto será descrito em detalhes no Capítulo 14, Seção 14.2). Além disso, há diferentes origens de reclamações, como por meio de linha telefônica específica da empresa (utilizando WhatsApp, Messenger, Telegram, dentre outros, dependendo das necessidades e características regionais) e via balcão de atendimento de reclamações de clientes da SABESP. As reclamações recebidas são registradas e resumidas pela UGP e a equipe responsável pela região responde de acordo com o código de conduta e integridade (Código de Conduta e Integridade). A UGP irá confirmar a resposta da equipe responsável pela região e relatá-la aos financiadores por meio do relatório de progresso.

11.6.2 Procedimentos de reclamação na SABESP

O procedimento de reclamação da SABESP é apresentado na Figura 11.8 e está resumido a seguir.

- 1) Recebimento de reclamações/ solicitações: as reclamações são encaminhadas ao contato/ pessoa designada pela equipe regional.
- 2) Análise do conteúdo da reclamação: determinar se é necessário confirmar os dados com o responsável técnico ou com o responsável local do contratante, dependendo do conteúdo da reclamação. Se o responsável do local puder resolver o problema, implementar medidas de melhoria.
- 3) Ações da NSA da UGP: se for determinado que uma solução no nível de campo é difícil, a NSA irá propor uma solução objetiva e rápida de acordo com a estrutura de desapropriação. Além disso, é necessário informar aos residentes afetados que enviaram a reclamação de que a reclamação foi processada.
- 4) Monitorar o status do processamento de reclamações e implementar a próxima melhor solução: UGP confirma o status de implementação da solução proposta em “3)”. Se a situação não melhorar, considerar e implementar uma solução alternativa.
- 5) Resposta ao reclamante: responder ao reclamante sobre a situação de implementação da solução. A menos que uma ação legal tenha sido tomada pela justiça, deve-se responder em até 15 dias após o recebimento da reclamação.
- 6) Resolução: confirmar se o evento que ocasionou a reclamação foi resolvido de forma efetiva e encerrar o processamento da reclamação.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base em informações da SABESP.

Figura 11.8. Procedimento de reclamação

11.6.3 Recomendações para uma estrutura de reclamação

Embora a estrutura de reclamações mencionada acima possa ser avaliada como tendo vários métodos como um mecanismo para captar as vozes dos residentes, os meios de apoio para os residentes que desejam registrar uma reclamação não são claros. Verificar se o mecanismo disponibilizado pela SABESP ou o serviço de atendimento ao residente prestado por entidade terceirizada garante atendimento às reclamações de residentes e atendimento aos residentes em caso de processo judicial, sendo que em caso negativo, deverá ser proposto uma política de atendimento à SABESP. Além disso, conforme recomendado no Capítulo 9, também foi proposto designar funcionários com conhecimento especializado em gênero e grupos vulneráveis para a NSA, a fim de responder adequadamente às necessidades das mulheres e grupos vulneráveis.

11.7 Sistema de implementação de desapropriação e organização responsável pela implementação

11.7.1 Sistema de implementação antes do lançamento da unidade de implementação do projeto

A Tabela 11.10 mostra os acordos de implementação para a aquisição de terrenos para a SABESP. Até a formalização da UGP, o Departamento de Planejamento e Controle (TBP) desempenha um papel central na execução dos procedimentos de desapropriação. O TBP solicitará à unidade de gestão imobiliária (CPI / CPJ) que registre as informações de desapropriações com base nos dados do projeto da instalação

e outras informações relacionadas, fornecidas pelo responsável pelo projeto. A pedido do TBP, a CPI / CPJ confirma o conteúdo das informações prestadas, registra-as no sistema, se não houver problemas, e decide em que processo a desapropriação deve ser realizada com base nas leis e regulamentos internos pertinentes e apresenta ao TBP.

11.7.2 Sistema de implementação após o lançamento da unidade de implementação do projeto

Quanto ao sistema de implantação após o lançamento da UGP, conforme mencionado acima, a NSA ficará na UPG, e a desapropriação, processamento de reclamações e monitoramento serão realizados de acordo com a política da SABESP. Além disso, o Gabinete de Planejamento e Gestão confirma que não há problemas com as medidas orçamentárias para desapropriação, e a unidade de gestão imobiliária confirma que não há problemas com o procedimento de desapropriação e avaliação de terrenos, que são promovidos principalmente pela UGP de um ponto de vista jurídico.

Tabela 11.10 Sistema de implementação de desapropriação da SABESP

Órgão - Setor	Atividades
Dentro da SABESP	
UPG (Em especial o Núcleo Socioambiental - NSA)	1) Obtenção de dados técnicos necessários para desapropriação, organização, cálculo do valor de compensação. 2) Gestão do progresso na desapropriação, compreensão da satisfação dos residentes afetados. 3) Examinar a política de tratamento de reclamações recebidas de equipes locais. 4) O Núcleo Socioambiental terá um papel central na condução do monitoramento interno da UPG. Além disso, se a consulta dos residentes for necessária, preparar a sua realização.
Departamento de Planejamento e Controle (TBP)	1) Estimar o custo de desapropriação e elaborar o orçamento 2) Desempenhará o papel de UGP até que esta seja estabelecida.
Unidade de gestão imobiliária CPI / CPJ	1) Verificar se os dados relativos à desapropriação estão de acordo com o objetivo do projeto. 2) Instruir a UGP sobre os procedimentos de desapropriação de acordo com as diretrizes. 3) Verificar a legitimidade do valor de avaliação do local de desapropriação planejado do ponto de vista jurídico
Equipes Regionais	1) Coletar opiniões e reclamações dos residentes afetados e conduzir uma pesquisa de campo inicial
Balcão de atendimento a reclamações	1) Tornar-se um ponto de contato para reclamações de residentes afetados, realizar a confirmação inicial no local e apoiar a UGP.
Fora da SABESP	
Judiciário local	1) Avaliar o preço de desapropriação calculado pela SABESP caso não haja acordo amigável. 2) Calcular um valor de compensação justo com referência aos valores típicos de terrenos em áreas similares etc.

Fonte: Política de Desapropriação e Reassentamento da População, SABESP (2018), elaborada pela equipe de pesquisa com base em informações fornecidas pela SABESP.

11.8 Cronograma de implementação

Conforme demonstrado em 11.3, a SABESP pretende evitar definir data limite e informar previamente os moradores, pois existe o risco de inflacionar o preço do terreno a ser desapropriado. Por outro lado,

no caso deste projeto, como o proprietário do terreno a ser desapropriado é identificável, entende-se que seja possível realizar negociações e procedimentos para desapropriação, após explanar sobre o projeto individualmente aos proprietários, sem definir uma data de corte. Além disso, há pouco risco de atrasos no processo devido ao afluxo de grande número de residentes que não são cobertos por indenização, devido à falta de uma data limite, o que é uma preocupação para outros projetos de desapropriação de grande escala. Além disso, como mencionado em 10.11, em resposta a uma solicitação do Departamento de Avaliação da JICA, a SABESP se comprometeu a divulgar informações sobre impactos sociais para a população afetada como parte do processo de obtenção de uma licença ambiental. No entanto, o empréstimo da JICA está condicionado à obtenção de um amplo consenso social até o momento da missão de revisão. A SABESP é, portanto, obrigada a divulgar informações para a população afetada em um estágio anterior ao pedido de licença ambiental.

Além disso, uma vez que é necessário administrar adequadamente o andamento de aquisição de terrenos, para o bom andamento do empreendimento, o prazo para implantação do processo de aquisição de terrenos deverá ser determinado de acordo com o andamento do empreendimento. Ao examinar o cronograma de implementação, conforme mencionado acima, a SABESP pretende prosseguir com os procedimentos internos sem realizar procedimentos abertos até que a concessão de empréstimos em Ienes se torne pública. Além disso, no que diz respeito à garantia do orçamento, como é processualmente difícil até se chegar à assinatura da troca de notas, até lá, serão realizadas atividades de organização da informação interna e estimativa do orçamento. A Tabela 11.11 resume o cronograma de desapropriações, levando em consideração esses fatores. Em fevereiro de 2022, dos 29 locais planejados para desapropriação, foram registrados 26 deles no banco de dados de gestão de imóveis da SABESP. Além disso, os dados sobre os terrenos a serem desapropriados foram organizados e atualizados por este levantamento e fornecidos à SABESP.

Tabela 11.11 Esboço do cronograma do projeto e do procedimento de desapropriação (rascunho)

Ano	2022				2023				2024				2025				2026				2027			
Marcos	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1) Instalação da UPG	■																							
2) Troca de Notas, Assinatura do A/E (L/A)			▼																					
3) Seleção da Consultora			■		■																			
4) Projeto Executivo					■																			
5) P/Q, Licitação de Obras									■															
6) Execução das Obras													■				■							
Procedimentos de desapropriação/aquisição de terras																								
1) Pesquisa de aquisição de terras, cálculo de orçamento estimado	■																							
2) Arranjo de orçamento		■																						
3) Negociações com proprietários de terras, pagamentos de indenizações			■				■																	
4) Mudanças em aquisições devido ao Projeto Executivo									■															
5) Registro de terrenos (incluindo mudanças)									■															
6) Lidar com reclamações e monitorar									■															

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

11.9 Custos e recursos financeiros

A compensação pela desapropriação é calculada determinando o objetivo de compensação de acordo com a política de compensação organizada em 11.5.2. Em novembro de 2021, apenas o custo de desapropriação do terreno para o reservatório de distribuição e a estação elevatória foi calculado e anunciado pela SABESP. Além disso, conforme apresentado na Tabela 11.12, dentre as terras particulares sujeitas à desapropriação, a SABESP estimou o preço de compensação para 7 delas (não publicado).

Tabela 11.12 Orçamento aproximado necessário para desapropriação (rascunho)

No.	Meta de compensação	Valor aproximado (R\$)	Origem de recursos
Local de reservatório e estação elevatória			
	Terrenos e construções	6.144.000	SABESP
Local da estação elevatória			
	Compensação para construções, como terrenos e casas	1.205.000*	SABESP
	Total	7.349.000	

* Total de valores de compensação em 7 locais onde os preços dos terrenos são estimados em novembro de 2021.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base em informações fornecidas e divulgadas pela SABESP.

11.10 Sistema de gerenciamento de monitoramento e implementação

11.10.1 Monitoramento da implementação de desapropriações

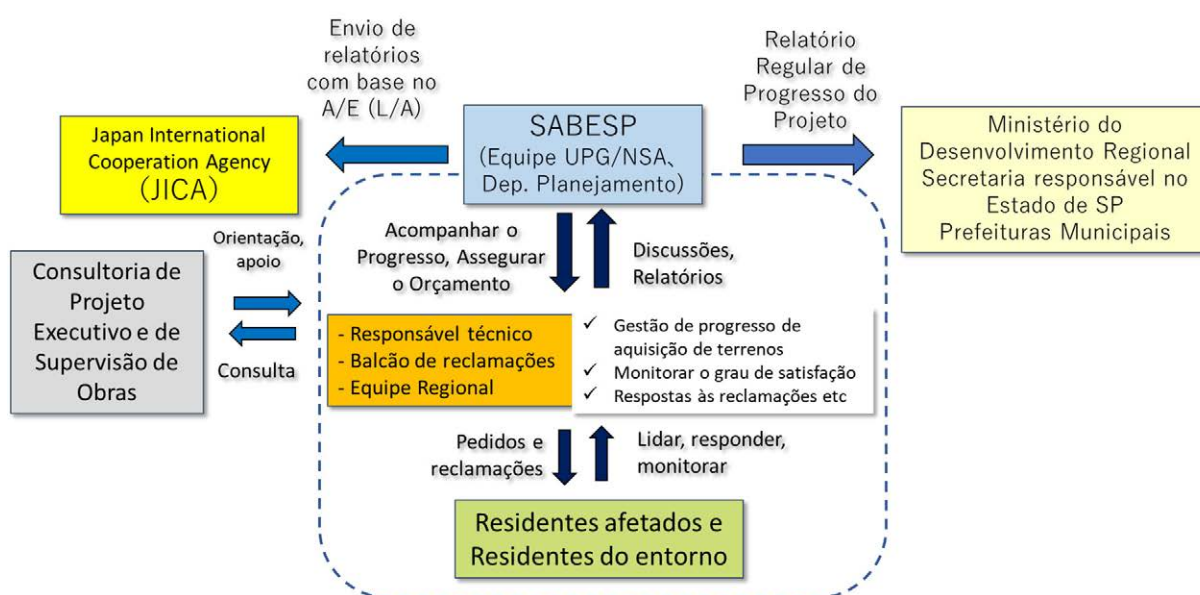
Considerando a escala e o conteúdo da desapropriação para este projeto, é considerado apropriado monitorar essa desapropriação apenas internamente. Os itens de monitoramento devem ser os normalmente realizados, como a seguir apresentados.

- 1) Progresso geral: organizar o progresso do trabalho geral com base na comparação entre o cronograma de implementação apresentado neste relatório e o progresso real das desapropriações.
- 2) Satisfação dos residentes afetados (programa de apoio): registrar a satisfação dos residentes afetados, especialmente aqueles que são o alvo do programa de apoio.
- 3) Satisfação dos residentes afetados (exceto programas de apoio): registrar a satisfação dos residentes afetados fornecendo moradia alternativa, compensando o lucro operacional que se espera perder, compensando os danos aos edifícios e recebendo reparos.
- 4) Consistência com a política de compensação: com base na política de implementação de compensação organizada em 11.5.2, confirmar e organizar se a compensação é realizada de forma adequada com base na relação de propriedade da terra.
- 5) Adequação da resposta à reclamação: organizar e confirmar o conteúdo das reclamações apresentadas durante o período alvo e que tipo de resposta foi dada. Além disso, verificar o

tempo necessário para responder às reclamações e o feedback dos residentes que apresentarem reclamações e, se houver algum problema com o sistema de resposta a reclamações, considerar os pontos de melhoria.

11.10.2 Sistema de monitoramento de implementação

Como o sistema de implementação de monitoramento foi organizado em 11.6 e 7, a UPG centrada no NSA irá implementá-lo, organizá-lo em um relatório regular e relatá-lo às organizações relacionadas. Nesse caso, ouvir um consultor que irá implementar o projeto executivo, conforme o necessário e monitorar após obter orientação ou suporte. O sistema de implementação é apresentado na Figura 11.9.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 11.9 Sistema de monitoramento (minuta)

Capítulo 12 Resumo da Estimativa de Custos do Projeto

12.1 Condições de cálculo do custo aproximado do projeto e método de cálculo do custo aproximado de construção

Com base nos resultados do esboço do desenho desta Estudo, a Tabela 12.1 apresenta os dados do custo aproximado de construção e os métodos de cálculo. Os detalhes do custo do projeto e do custo de construção são disponibilizados nos capítulos a seguir.

Tabela 12.1 Dados aproximados da base de cálculo do custo de construção e método de cálculo

Item	Referências	Método de cálculo
Tubulação/ estação elevatória (abastecimento de água/ esgoto)	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitativo aproximado de obra do levantamento existente da SABESP e valor unitário referencial da SABESP para o ano de implementação do plano existente^{※1} - Índice de Preços ao Consumidor (FIPE-IPC) em São Paulo^{※2} - Informações de preços de fabricantes e atacadistas de materiais de tubulação locais^{※3} - Informações de preços para equipamentos dos fabricantes de bombas^{※3} - Dados reais do valor do contrato de obras semelhantes realizados no passado pela SABESP SABESP^{※4} 	<ul style="list-style-type: none"> - Calculado multiplicando o quantitativo estimado de obra/ equipamento por cada preço unitário de obra/ preço unitário de equipamento e o índice de preços ao consumidor^{※6} - O volume de trabalho complementar e valor da obra com equipamento mecânico é calculado com referência à relação entre a quantidade/ preço unitário de trabalho complementar e a quantidade/ preço unitário do próprio equipamento na construção anterior ou nos planos existentes^{※7}
Estação de tratamento de esgoto / reservatório de distribuição	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitativo aproximado de obra do levantamento existente da SABESP e valor unitário referencial da SABESP para o ano de implementação do plano existente^{※1} - Índice de Preços ao Consumidor (FIPE-IPC) em São Paulo^{※2} - Informações de preços junto aos fabricantes de equipamentos de estações de tratamento^{※3} - Dados reais do valor do contrato de obra da estação de tratamento realizados com empréstimos em Ienes^{※5} - Dados reais do valor do contrato de obras semelhantes realizados no passado pela SABESP^{※5} 	<ul style="list-style-type: none"> - Classificar em nova construção/ expansão e reparo/ renovação, e calculado incluindo a remoção do equipamento existente^{※8}

※1: Foi adotado para cada instalação o preço unitário referencial pela SABESP para o ano do plano existente da SABESP. Conforme descrito no "Capítulo 12.2 (2) 1) Aumento nos Preços de Equipamentos e Construção", não é possível atualizar com o último preço unitário referencial da SABESP.

※2: Com base no preço unitário referencial pela SABESP para cada ano-base, foi considerado o aumento de preço a partir daí. Os detalhes estão descritos no "Capítulo 12.2 (2) 1) Aumento dos Preços de Materiais, Equipamentos e Construção".

※3: A pesquisa por entrevista foi realizada principalmente junto a empresas que participaram da cotação no plano existente da SABESP.

※4: Foi utilizado para confirmar a validade do preço unitário de materiais e equipamentos, o preço unitário de construção etc.

※5: Foi utilizado para confirmar a validade do preço unitário de materiais e equipamentos, o preço unitário de construção etc. Em particular, para estações de tratamento de esgoto, foi adotado para verificar a validade do custo total de construção do projeto, comparando os dados do valor real do contrato de projetos semelhantes no passado com o custo total de construção deste projeto. Os detalhes estão descritos no "Capítulo 12.2 (4) Comparação dos Custos de Construção com Projetos Semelhantes no Brasil".

※6: Com base no formato de arranjo do plano existente da SABESP, refletiu-se o conteúdo do esboço da estrutura deste levantamento.

※7: Referimo-nos às estimativas obtidas no plano existente da SABESP ou aos resultados das entrevistas junto a fabricantes nesta pesquisa.
 ※8: Uma vez que a estação de tratamento de esgoto inclui trabalhos de reparo/ renovação de equipamentos existentes etc., ela é considerada separadamente de novas obras de construção/ expansão

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

12.2 Cálculo do custo aproximado de construção e comparação com o plano existente da SABESP e projetos semelhantes

(1) Cálculo do custo aproximado de construção

A Tabela 12.2 apresenta o custo de construção aproximado para cada pacote de contrato¹. Os custos de construção para cada instalação alvo de construção são apresentados no Apêndice 12.1.

Tabela 12.2 Custo aproximado de construção

Instalação alvo		Custos de obra de unidade nova/ ampliação (R\$)	Custos de obra de reparo/ renovação (R\$)
CP1: Instalações de sistema de esgoto da área norte (Município de Bertioga)			
Lote 1: Vista Linda- Ampliação da ETE	Município de Bertioga	13.700.150	12.193.668
Lote 2: Centro - Ampliação da ETE		18.863.369	4.271.115
Lote 3: Costa do Sol – Manutenção da rede de coleta de esgoto na bacia de tratamento		100.686.654	-
Subtotal		133.250.173	16.464.783
CP2: Instalações de sistema de esgoto da área central (Município de Guarujá e de Cubatão)			
Lote 1: Vicente de Carvalho - Ampliação da ETE	Município de Guarujá	70.456.185	6.804.164
Lote 2: Casqueiro - Ampliação da ETE	Município de Cubatão	35.843.734	4.526.391
Subtotal		106.299.919	11.330.555
CP3: Instalações de sistema de esgoto da área sul - 1 (Município de Mongaguá)			
Lote 1: Bichoró - Ampliação da ETE	Município de Mongaguá	5.659.604	8.953.315
Lote 2: Barigui - Ampliação da ETE		50.677.362	4.443.957
Subtotal		56.336.966	13.397.272
CP4: Instalações de sistema de esgoto da área sul - 2 (Município de Itanhaém, bacia de esgotamento Anchieta)			
Lote 1: Anchieta - Ampliação da ETE	Município de Itanhaém	32.916.885	4.818.349
Lote 2: Anchieta – Manutenção da rede de coleta de esgoto na bacia de tratamento		147.369.751	-
Subtotal		180.286.636	4.818.349
CP5: Instalações de sistema de esgoto da área sul - 3 (Município de Itanhaém, bacia de esgotamento Guapiranga)			
Lote 1: Guapiranga - Ampliação da ETE	Município de Itanhaém	29.655.271	7.772.856
Lote 2: Guapiranga - Manutenção da rede de coleta de esgoto na bacia de tratamento		289.087.800	-
Subtotal		318.743.071	7.772.856
CP6: Instalações de sistema de esgoto da área sul - 4 (Município de Peruíbe, bacia de esgotamento P2)			
Lote 1: P1- Ampliação da ETE	Município de Peruíbe	57.209.138	10.061.492

¹ Consulte o Capítulo 14, Seção 14.3.1 para obter mais informações sobre a divisão em pacotes contratuais.

Instalação alvo		Custos de obra de unidade nova/ ampliação (R\$)	Custos de obra de reparo/ renovação (R\$)
Lote 2: P2 - Ampliação da ETE	Peruíbe	41.456.324	3.448.264
Lote 3: P2 - Manutenção da rede de coleta de esgoto na bacia de tratamento		94.627.984	-
Subtotal		193.293.446	13.509.756
CP7: Instalações de água e esgoto (Município de Praia Grande, Município de Perúibe)			
Lote 1: Boqueirão - Manutenção de reservatórios de distribuição e estações elevatórias	Município de Praia Grande	50.059.696	-
Lote 2: Praia Grande - Instalação de tubulação para melhoria no abastecimento e distribuição de água		16.056.530	-
Lote 3: Perúibe – Instalação para ampliação da adutora de água	Município de Perúibe	36.182.605	-
Subtotal		102.298.831	-
Total		1.090.509.042	67.293.571
		1.157.802.613	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Comparação dos custos da obra com os do plano existente da SABESP

A Tabela 12.3 apresenta uma comparação com os custos de obras no plano existente da SABESP (Estudos de concepção e projetos executivos). Na tabela, os custos de construção do "Projeto" foram ajustados para as especificações consideradas neste Estudo. Os detalhes das especificações do plano existente da SABESP são apresentados nos itens do "Capítulo 5: Descrição completa do Programa Onda Limpa e validação da implementação do projeto", e as especificações do projeto revisto neste estudo são apresentadas na Tabela 6.22 e Tabela 6.23. A comparação dos custos totais de construção resulta em um aumento de R\$ 1.014 milhões para R\$ 1.158 milhões (14,2%).

Tabela 12.3 Comparação do custo de obra do planejamento anterior da SABESP e deste levantamento (reservatório de distribuição, estação elevatória)

Instalação	Município	Especificação	SABESP – Plano Existente (R\$)	Pesquisa Atual (R\$)
Reservatório e EEATs	Praia Grande	Construção de concreto armado 10.000 m ³ x 2 reservatórios L20mxC50mxA10m	15.558.672	17.794.453
		3 unid. (1 de reserva, Q=830 L/s, A30m, 1,660 L/s 3 unid. (1 de reserva), Q=250 L/s, A65m, 500 L/s	8.175.594	9.350.427
		8.448m ² (R.Paulo Sergio Garcia - sitio do compo)	6.144.000	6.997.402
	Subtotal (% de aumento em relação ao plano existente da SABESP: 14,3%)		29.878.296	34.142.281
Tubulações de água	Peruíbe	(Trecho1) D250 mm × 1.594,05 m. D200 mm × 1.876,94 m. D150 mm × 3.709,01 m	11.319.939	12.946.615
		(Trecho11) D400 mm × 7.556,16 m. D350 mm × 2.424,16 m. D300 mm × 1.275,68 m	20.316.508	23.235.990
	Praia Grande	(Trecho12) D1000 mm × 1.220 m	4.294.241	6.669.699
		(Trecho13) D1000 mm × 1.553 m	5.466.358	7.502.249

Instalação	Município	Especificação	SABESP – Plano Existente (R\$)	Pesquisa Atual (R\$)	
água tratada *1		(Trecho14) D700 mm × 503m	975.903	1.884.582	
Reforço na rede de distribuição *2		(Boqueirão) D900 mm × 10 m. D600 mm × 1.779 m. D500 mm × 1.296 m. D400 mm × 1.912 m. D300 mm × 2.459 m. D200×1.922m. D100×1.094m	12.744.741	15.917.415	
Subtotal (% de aumento em relação ao plano existente da SABESP: 23,7%)			55.117.690	68.156.550	
ETEs*3	P1	Peruíbe	Expansão: 143L/s→318L/s (27.475 m³/s)	55.879.952	67.270.630
	P2	Peruíbe	Expansão: 91L/s→194L/s (16.762 m³/s)	40.729.044	44.904.588
	Guapiranga	Itanhaém	Expansão: 223L/s→362L/s (31.277 m³/s)	31.531.804	37.428.127
	Anchieta	Itanhaém	Expansão: 93L/s→329L/s (28.426 m³/s)	30.492.838	37.735.234
	Bichoró	Mongaguá	Renovação: 90L/s→77L/s (6.850 m³/s)	13.049.583	14.612.918
	Barigui	Mongaguá	Expansão: 149L/s→279L/s (24.106 m³/s)	50.035.642	55.121.319
	Casqueiro	Cubatão	Expansão: 78L/s→185L/s (15.984 m³/s)	35.198.085	40.370.125
	Carvalho	Guarujá	Renovação: 153L/s→307L/s (26.525 m³/s)	70.721.979	77.260.349
	Centro	Bertioga	Expansão: 127L/s→183L/s (15.822 m³/s)	16.812.405	23.134.484
	Vista Linda	Bertioga	Expansão: 153L/s→177L/s (15.293 m³/s)	16.747.665	25.893.817
	Subtotal (% de aumento em relação ao plano existente da SABESP: 17,3%)			361.198.997	423.731.591
Sistema de coleta de esgoto	P2*4	Peruíbe	Coletor tronco 1,2 km (φ 400/500), rede de coleta 39,7 km (φ 150-400), linha de recalque 4,3 km (φ 100-300), estações elevatórias 5 unid., novas ligações domiciliares 976 estabelecimentos.	136.772.570	94.627.984
	Guapiranga*4	Itanhaém	Coletor tronco 3,8 km (φ 400-800), rede de coleta 126,3 km (φ 150-400), linha de recalque 10,7 km (φ 100-450), estação elevatórias 13 unid., ligações domiciliares 7.086 estabelecimentos	223.015.044	289.087.800
	Anchieta*4	Itanhaém	Coletor tronco 2,8 km (φ 600/700), rede de coleta 45,2 km (φ 150-500), linha de recalque 7,3 km (φ 100-400), estação elevatórias 9 unid., ligações domiciliares 4.713 estabelecimentos	140.285.777	147.369.751
	Costa do Sol	Bertioga	rede de coleta 34,3 km (φ 125-250), rede de coleta 3,3 km (φ 80/150), estação elevatórias 2 unid., ligações domiciliares 1.890 estabelecimentos.	67.990.178	100.686.654
	Subtotal (% de aumento em relação ao plano existente da SABESP: 11,2%)			568.063.569	631.772.189
Total (aumento em relação ao plano SABESP existente: 14,2%)			1.014.258.552	1.157.802.611	

*1 Alguns diâmetros de tubos foram alterados neste Estudo. Os detalhes estão dispostos em "6.1 Planejamento de componentes de abastecimento de água" e "7.1 Tubos de abastecimento e distribuição de água".

*2 Os preços unitários de alguns métodos não destrutivos foram alterados neste estudo. Os detalhes estão dispostos em "6.1 Planejamento de componentes de abastecimento de água" e "7.1 Tubos de transmissão e distribuição de abastecimento de água".

*3 A quantidade de cada instalação/equipamento e as metas de nova construção, expansão e renovação foram alteradas nesta pesquisa. Os detalhes estão resumidos em "6.2.6 Planos de renovação e expansão de estações de tratamento de esgoto" e "7.4 Estações de tratamento de esgoto".

※4 A área de tratamento alvo foi alterada neste estudo. Os detalhes estão resumidos em "6.2.4 Estudo de Layout Básico da Estação de Coleta de Esgotos" e "7.3 Estação de Coleta de Esgotos".

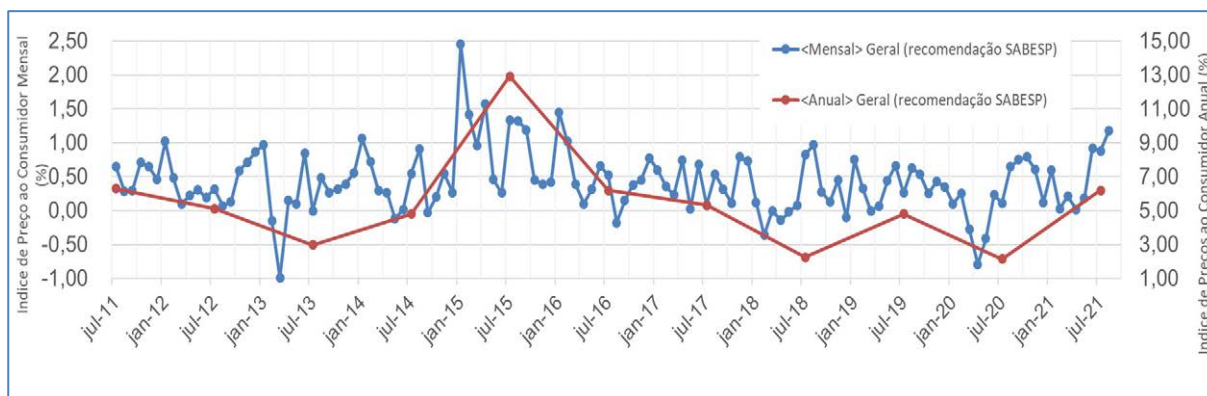
Fonte: desenho esquemático do estudo e materiais fornecidos pela SABESP (Relatórios finais dos estudos de concepção (Reservatório de distribuição de água e estações elevatórias, 2018), Relatórios dos estudos de concepção, planilha de orçamento: Sistema de adução de água Tratada de Itanhaém e Peruíbe (Aduoras de água, 2018), relatórios de projeto executivo final do pacote técnico (estações de tratamento de esgoto, 2020), pacote técnico, orçamento por frentes (sistemas de coleta de esgoto, 2014).

Há duas razões principais para a mudança nos custos de construção em comparação com o plano existente da SABESP:

1) Aumento nos preços de materiais, equipamentos e de construção

Até setembro de 2021, a taxa de aumento dos preços da construção em todo o país foi de cerca de 56,3% desde 2014, sendo cerca de 22,0% em relação a 2019². Além disso, o índice de preços ao consumidor (abrangente) do Município de São Paulo, conforme apresentado na Figura 12.1, foi de cerca de 48,1%, em relação a 2014, e de cerca de 8,7% em relação a 2019³. Os detalhes dos indicadores relacionados a preços são apresentados no Apêndice 12.2.

Quando solicitamos a atualização dos preços unitários referenciais (SPO) dos planos existentes da SABESP, fomos informados de que a forma de cálculo do SPO foi atualizada na SABESP, cada código de serviço foi alterado e cada item precisaria ser atualizado individualmente e, assim, não seria possível disponibilizar o material, pois não daria tempo para atualizar durante o período da presente pesquisa. Em relação aos aumentos de preços, a SABESP recomendou que os preços fossem atualizados com base no referido índice de preços ao consumidor (FIPE-IPC). Dessa forma, o custo da obra foi atualizado, considerando o aumento de preço a partir da data de referência de cada preço unitário referencial.



Fonte: FIPE-Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (<https://www.fipe.org.br/pt-br/indices>), recomendação SABESP.

Figura 12.1 Índice de preços ao consumidor em São Paulo desde 2011

2) Mudança na quantidade de novas construções/ ampliações e reparos/ renovações a partir do projeto executivo da SABESP de equipamentos de estação de tratamento de esgoto, etc.

O Apêndice 12.3 mostra as mudanças nas novas obras de construção/ expansão e na quantidade de obras a partir do projeto executivo da SABESP. Nesta pesquisa, os seguintes itens foram revisados por meio do projeto esquemático.

- Correção de cada quantitativo de obras com base na lista de equipamentos revisada no esboço

² Cálculo Exato: Atualização de um valor por um índice financeiro (<https://calculoexato.com.br/menu.aspx>), para setembro de 2021.

³ FIPE: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (<https://www.fipe.org.br/pt-br/indices>), para setembro de 2021.

do projeto.

- Correção no quantitativo de equipamentos registrado na lista de equipamentos do projeto executivo da SABESP, que não se reflete na estimativa por engano ou devido a erro no quantitativo.
 - Registro adicional do quantitativo de reparo/ renovação para equipamentos para os quais apenas a quantitativo de obra/ expansão nova é registrada.
- 3) Alteração da área alvo de saneamento a partir do projeto detalhado de tubulação de esgoto da SABESP.

Conforme apresentado na Tabela 12.4, a obra de tubulações de esgoto foi excluída deste projeto, pois algumas das áreas de saneamento alvo foram incluídas no Programa Onda Limpa - 2. As áreas de tratamento alvo e os detalhes deste projeto são apresentados nos Apêndices 8.3 e 12.1.

Tabela 12.4 Mudanças em relação às obras de tubulação de esgoto do projeto executivo da SABESP

Distritos	Área excluída do Projeto	Novas Áreas Incluídas
Distrito P2	SI-25, SI-25A, SP-8A, SP-10, SP-11, SP-08	SP-8B
Distrito Anchieta	5-10, 5-11, 5-12	ME5-16 (ME5-9, o Centro foi excluído desta pesquisa)
Distrito Guapiranga	2-5, 2-8, 2-9	2-3, 2-4, 3-5

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Cálculo do Custo de Operação/ Manutenção

A Tabela 12.5 apresenta o método de cálculo dos custos de operação e manutenção desta pesquisa. Como regra geral, com base nos resultados da operação e manutenção das instalações existentes, sendo que alguns itens foram definidos como valores padrão, com base em entrevistas com empreiteiros locais etc., e, assim, os custos de operação e manutenção foram estimados para a situação de conclusão deste projeto. A Tabela 12.6 apresenta o custo do aumento anual após a expansão deste projeto, com base em instalações existentes.

Tabela 12.5 Método de cálculo de custo de operação/ manutenção

Item	Método de Cálculo	
	Estação de Tratamento	Reservatório/Tubulação
Custo da Energia	Calculado a partir do custo da eletricidade das instalações existentes (tarifa básica) e do valor unitário de consumo medido.	<ul style="list-style-type: none"> • Reservatório: Calculado convertendo o valor estimado da SABESP (período de 20 anos) em um valor anual • Tubulações: Calculado multiplicando a extensão das tubulações pelo preço unitário de manutenção (R\$ 8,00 / m
Custo da Mão de Obra	Calculado como 20% do custo de energia, custo de operação/manutenção/reparo e custo de produto químico após a expansão da instalação.	
Custo de Operação, Manutenção e Reparos	Calculado como 1,5% do custo total do projeto (padrão nacional).	
Custo de Produtos Químicos	Calculado a partir dos custos de produtos químicos das instalações existentes.	
Outros (como custo de descarte do lodo)	Calculado como 10% dos custos de operação e manutenção após a expansão das instalações, excluindo este item.	

※Os dados reais sobre os custos de manutenção para cada estação de tratamento de esgoto são mostrados no Apêndice 12.4.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base nos custos de manutenção das instalações existentes, fornecidos pela SABESP, e o relatório de avaliação externa ex-post do projeto anterior (2016) etc.

Tabela 12.6 Custos de operação / manutenção para cada escopo (anual)

Instalação alvo		Resultados de 2020*(R\$/ano)	Aumento devido a este Projeto (R\$/ano)
CP1: Esgoto (Sistema Norte)	ETE Vista Linda	1.163.590	1.310.085
	ETE Centro	833.024	1.626.748
	Rede de coleta (Distrito Costa do Sol)	-	478.097
CP2: Esgoto (Sistema Central)	ETE Vicente de Carvalho	958.103	2.089.020
	ETE Casqueiro	572.360	1.727.812
CP3: Esgoto (Sistema Sul-1)	ETE Bichoro	836.080	362.848
	ETE Barigui	620.765	2.529.541
CP4: Esgoto (Sistema Sul-2)	ETE Anchieta	961.722	2.248.513
	Rede de coleta (Distrito Anchieta)	-	811.129
CP5: Esgoto (Sistema Sul-3)	ETE Guapiranga	1.464.529	2.421.184
	Rede de coleta (Distrito Guapiranga)	-	1.589.727
CP6: Esgoto (Sistema Sul-4)	ETE P1	741.045	1.406.162
	ETE P2	775.978	1.155.268
	Rede de coleta (Distrito P2)	-	770.819
CP7: Água	Reservatório / Estação Elevatória Boqueirão	-	784.466
	Melhoria no abastecimento de água (Praia Grande)	-	109.984
	Expansão da Adutora (Peruíbe)	-	147.488
Subtotal		8.927.192	21.534.280

* É o valor total apenas do custo da eletricidade e do custo do produto químico fornecidos pela SABESP, e difere do custo anual de operação e manutenção.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(4) Comparação dos custos de obras com projetos semelhantes no Brasil

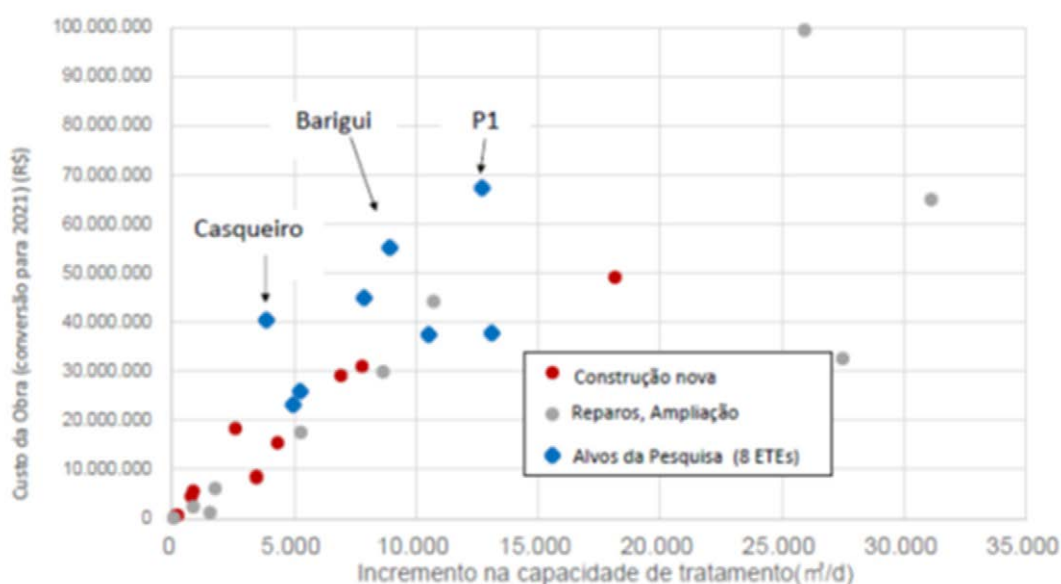
A Figura 12.2 mostra uma comparação entre o esboço do custo de obras desta pesquisa e o valor do contrato de obras para projetos semelhantes (construção nova e obras de reparo/ expansão) no Brasil. De todas as 10 estações de tratamento, os alvos desta pesquisa são a ETE Bichoró, que não conta com tanque de reação biológica adicional, e mais 8 estações de tratamento foram selecionadas (exceto a ETE Carvalho), onde a adição de equipamentos e instalações às instalações existentes e a obra de conexão de tubulação entre as instalações existentes e novas instalações representam 50% do custo do projeto, pelo plano existente da SABESP. Uma lista de todas as 31 amostras de projetos semelhantes e materiais relacionados é apresentada no Apêndice 12.5. A amostra de projetos semelhantes a ser comparada com o custo de obras do esboço desta pesquisa foi selecionada com base nos três pontos a seguir.

- Estação de tratamento de esgoto contratada desde 2005 e que se encontra em construção ou já entrou em operação.
- Estação de tratamento de esgoto com capacidade de tratamento de 50.000 m³/ dia ou menos, após a expansão.
- De todas as 31 amostras, os 3 primeiros e 3 últimos custos de construção por unidade de capacidade de tratamento de novos projetos, e os 2 primeiros e 2 últimos custos de projeto por capacidade de expansão de unidade de projetos de reparo/ expansão são valores únicos e devem

ser desconsiderados.

Como tendência geral, não houve diferença significativa entre novas construções e obras de reparo de projetos semelhantes, e foi confirmado que o custo de construção aproximado nesta pesquisa foi relativamente alto, no mesmo nível que os projetos semelhantes no mercado nacional. No entanto, a equipe de estudo acredita que o custo aproximado de obras, calculado desta vez, está dentro de uma faixa razoável pelos seguintes motivos.

- O valor da amostra de projetos semelhantes é o valor real do contrato determinado por meio de concorrência de preços em licitações, enquanto que o custo de construção do esboço desta pesquisa é o valor na fase de levantamento de viabilidade para fins de garantia do orçamento.
- As estações de tratamento de esgoto relativamente caras (P1, Barigui, Casqueiro) incluem obras de renovação das instalações e equipamentos existentes, arranjo de locais de expansão e realocação das instalações existentes. Além disso, a ETE Casqueiro inclui trabalhos que não estão relacionados à capacidade de tratamento da estação de tratamento alvo, como trabalhos relacionados à estação de tratamento de esgoto adjacente. Portanto, o custo que não seja obra de expansão é muito grande, e é natural que seja maior do que projetos semelhantes.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 12.2 Comparação do custo de construção da estação de tratamento de esgoto calculado nesta pesquisa e o custo de construção de projetos semelhantes no Brasil (construção nova e obras de reparo/ expansão)

12.3 Verificação de possível aumento de preço e análise de sensibilidade

A SABESP está preocupada que o COVID-19 cause um aumento nos custos de obras, conforme apresentado na Tabela 12.7. Há possibilidade de efeitos diretos e indiretos^{4,5} nos elevados custos de

⁴ Segundo o Banco Central do Brasil, "as pressões inflacionárias estão se intensificando sob a epidemia da COVID-19 e estão começando a afetar a gestão econômica do Brasil, onde estão demorando a diminuir". (<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/03/38176b882ed08ece.html>), março 2021

⁵ De acordo com o Dai-ichi Life Economic Research Institute, a economia do Brasil tem sido excepcionalmente robusta e o impacto econômico

obras devido ao COVID-19⁶. Destes, o aumento dos preços devido à escassez de materiais e equipamentos não se manifestou, nem mesmo nos projetos em andamento na SABESP⁷ e, como a situação de infecção já apresenta melhoras⁸, dificilmente terá impacto no futuro. Além disso, o Banco Central do país considera necessidade da política monetária como uma medida mitigadora para fazer face ao atual aumento crônico de preços^{9,10}. Portanto, o impacto da COVID-19 no preço dos materiais e equipamentos é pequeno, sendo que o aumento dos custos de obras devido aos atrasos pode ser o principal fator para o aumento do preço deste empreendimento.

As causas do aumento nos custos de construção devido ao atraso são (1) atrasos no procedimento de empréstimo em Ines da JICA e na fase de projeto/ licitação, (2) Há um atraso devido à ocorrência de uma situação inesperada durante o período de implementação do projeto (interrupção devido à mudança da administração do Município, falta de orçamento do projeto, problemas com empreiteiro, etc.). Embora não haja atrasos por conta disso nos projetos em andamento¹¹, é necessário cautela, inclusive na ocorrência de imprevistos causados pelo COVID-19. Com base no exposto acima, calcularemos e avaliaremos o aumento nos custos de construção quando o ano de conclusão da construção for atrasado como uma análise de sensibilidade e de aumento de preço esperado neste Projeto. Com base na consideração da inflação acima mencionada, a Tabela 12.8 mostra cada custo de construção aproximado e a diferença, assumindo que o índice de preços ao consumidor anual (Fig. 12.1) é o valor médio de 4,2% nos últimos cinco anos.

Tabela 12.7 Preocupações na SABESP sobre possíveis impactos do COVID-19 na elevação do aumento nos preços que venham a ocorrer durante o período de implantação

Ocorrências	Impacto direto	Impacto indireto
Aumento das despesas relacionadas devido ao aumento crônico nos preços dos equipamentos e diminuição no fornecimento do mercado.	Aumento no preço unitário de materiais e equipamentos acima da taxa de aumento no custo de vida.	Aumentos de preços devido a atrasos nas obras, ocasionados pela demora na entrega de materiais e equipamentos
Redução da força de trabalho devido a restrições nas atividades presenciais e aumento na adoção de regime de teletrabalho, a fim de prevenir infecção de funcionários da SABESP e contratados.	Aumento dos custos de mão de obra, bem como de controle de infecção.	Aumento do risco de circunstâncias imprevistas e elevação nos custos devido a atrasos nas obras.
Atrasos na obtenção de autorizações devido ao <i>lockdown</i> e uma diminuição no número de funcionários para atendimentos ao público.	Necessidade de mudança de plano devido ao aumento no custo de mão de obra e coordenação com outras empresas.	A necessidade de início antecipado de procedimentos e elevação de preços devido a atrasos nas obras.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base na pesquisa da SABESP com entrevistas.

da COVID-19 já passou sua pior fase e está melhorando, mas é muito cedo para dizer que foi superada. (<https://www.dlri.co.jp/report/macro/155313.html>), junho 2021.

⁶ Aumento nos custos de construção devido à inflação causada pelo adiamento da construção, conforme descrito na Seção 5.2 "Resultados e ganhos da Fase 1 e da Fase 2 do Programa Onda Limpa".

⁷ Entrevistas com a SABESP sobre os projetos anteriores e em andamento.

⁸ 2.1.4 Saúde pública e estado de infecção pela COVID-19 e seu impacto social.

⁹ O Banco Central do BNP Paribas observou que "a taxa de inflação de preços mostra uma situação desfavorável" e enfatizou que a ação de política monetária é necessária para colocar a inflação sob controle.

(<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN0506P0V00C21A8000000/>), agosto 2021

¹⁰ O Banco Central do Brasil informou que a inflação de preços está acelerando e que responderá fortalecendo a política monetária. Os países da região com déficits orçamentários crônicos são propensos à inflação importada pela depreciação da moeda.

(<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN22F0P0S1A920C2000000/>), setembro de 2021

¹¹ Entrevistas com a SABESP sobre os projetos anteriores e em andamento.

Tabela 12.8 Aumento esperado nos custos de construção se houver atraso no ano de conclusão da obra

Atraso nas obras	Varição no custo de vida (%)	Custo original da obra (R\$)	Custo da obra em caso de atraso (R\$)	Diferença em relação custo original da obra (R\$)
1 ano	4,2	1.157.802.613	1.206.430.323	48.627.710
2 anos	8,6		1.257.373.638	99.571.025
3 anos	13,2		1.310.632.558	152.829.945
5 anos	22,9		1.422.939.411	265.136.798
10 anos	51,0		1.748.281.946	590.479.333

※ Foi consultado o índice de preços ao consumidor (geral) do Município de São Paulo; porém, o efeito do COVID-19 não pode ser confirmado pela variação desse índice.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

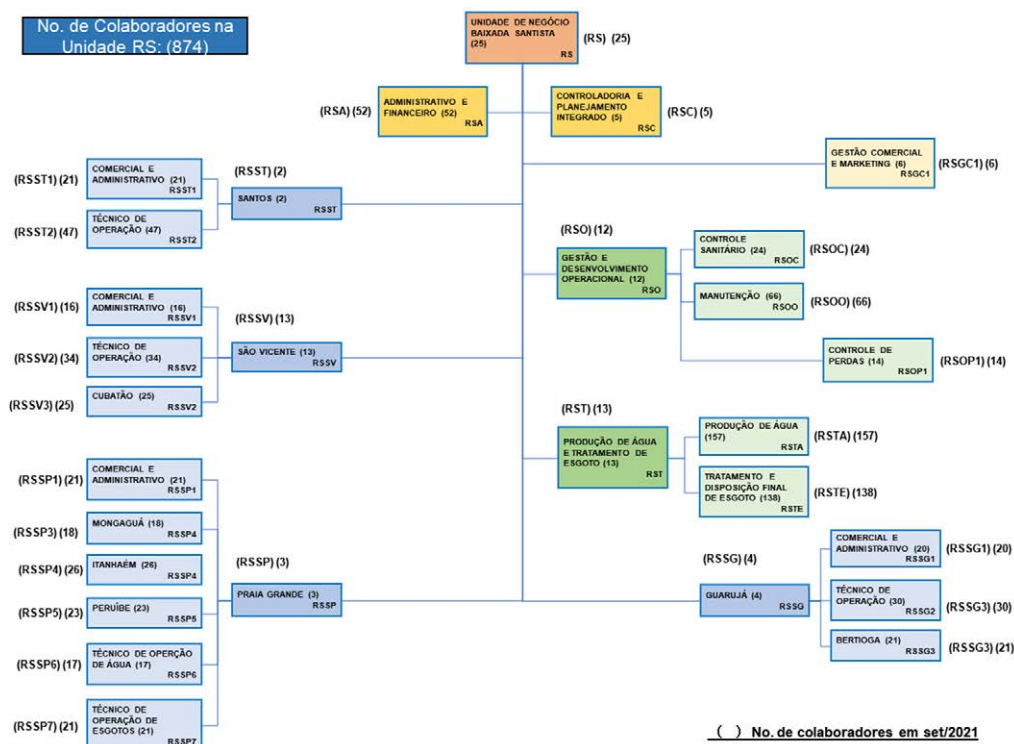
Capítulo 13 Operação e Manutenção

13.1 Organização responsável pela Operação e Manutenção das Instalações do Projeto

A operação e manutenção das instalações de água e esgotos da região da Baixada Santista será realizada pela Unidade de Negócio da Baixada Santista (RS), da Diretoria de Sistemas Regionais (R). Portanto, como ocorre com as instalações existentes, a RS irá operar e manter as instalações a serem construídas sob este projeto.

A Figura 13.1 apresenta o organograma da RS. Em setembro de 2020, a RS contava com 874 funcionários e é uma organização altamente independente que inclui os departamentos administrativo e técnico. Os departamentos que operam e mantêm as instalações na RS são classificados da seguinte forma, de acordo com o tipo de instalação.

- Operação de Estações de Tratamento de Esgoto, Estações de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água e de Esgoto: Divisão de Produção de Água e Tratamento de Esgoto: RST.
- Manutenção de Estações de Tratamento de Água, Estações de Tratamento de Esgoto e Estações Elevatórias de Água e de Esgoto: Divisão de Gestão e Desenvolvimento Operacional: RSO.
- Operação e Manutenção de redes de água e de esgoto: Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá (RSST, RSSV, RSSP, RSSG, respectivamente).



Fonte: elaborado pela Equipe de Estudo, com base no material da SABESP.

Figura 13.1 Estrutura organizacional da unidade de negócios RS

A Tabela 13.1 mostra as principais funções de cada departamento do RS responsável pela operação e manutenção das instalações de água e esgoto. Além disso, os departamentos responsáveis pela operação e manutenção das instalações construídas neste projeto também são apresentados na tabela. Cada departamento realiza operação e manutenção por meio de gestão direta e contratos de terceirização com o setor privado. Seu sistema de implementação e detalhamento de atividades estão descritos no item 13.4 deste capítulo.

Tabela 13.1 Principais funções do departamento de operação / manutenção da unidade de negócios RS e do departamento responsável pelas instalações a serem construídas neste projeto

Departamento	Equipe	Principais funções	Responsabilidade a ser assumida na instalação a ser construída no projeto
Produção e Água e Tratamento de Esgoto (RST)	Produção de Água (RSTA)	Operação de transporte de água bruta e estação de tratamento de água	
	Tratamento e Disposição Final de Esgoto (RSTE)	Operação de estação de tratamento de esgoto e das elevatórias de água e de esgoto	Operação de todas as estações elevatórias de água e de esgoto
Gestão e Desenvolvimento Operacional (RSO)	Controle Sanitário (RSOC)	Gestão da qualidade da água tratada e do esgoto tratado	Gestão da qualidade da água em todas as estações de tratamento de esgoto e do reservatório do Boqueirão
	Manutenção (RSOO)	Manutenção das estações de tratamento de água, estações de tratamento de esgoto, e estações elevatórias	Manutenção de todas as estações de tratamento de esgoto e das elevatórias de água e de esgoto
	Controle de Perdas (RSOP1)	Gestão das perdas de água	
Santos (RSST)	Comercial e Administrativo (RSST1)	Atividades administrativas em Santos	
	Técnico de Operação (RSST2)	Operação e manutenção da rede de água e de esgoto em Santos	
São Vicente (RSSV)	Comercial e Administrativo (RSSV1)	Atividades administrativas em São Vicente	
	Técnico de Operação (RSSV2)	Operação e manutenção da rede de água e de esgoto em São Vicente	
	Cubatão (RSSV3)	Atividades administrativas, operação e manutenção da rede de água e de esgoto na cidade de Cubatão	
Praia Grande (RSSP)	Comercial e Administrativo (RSSP1)	Atividades administrativas na cidade de Praia Grande	
	Mongaguá (RSSP3)	Atividades administrativas, operação e manutenção da rede de água e de esgoto na cidade de Mongaguá	
	Itanhaém (RSSP4)	Atividades administrativas, operação e manutenção da rede de água e de esgoto no município de Itanhaém	Operação e manutenção da rede de esgoto na bacia de esgotamento da ETE Anchieta
	Peruíbe (RSSP5)	Atividades administrativas, operação e manutenção da rede de água e de esgoto na cidade de Peruíbe	Gerenciamento de esgoto na bacia P1, bacia P2, operação e manutenção da adutora de água de Trecho 10 e 11
	Técnico de Operação de Água (RSSP6)	Operação e manutenção da rede de abastecimento de água na Praia Grande	Operação e manutenção da adutora nos Trecho 12, 13 e 14, e da rede de água no distrito de Boqueirão
	Técnico de Operação de Esgotos (RSSP7)	Operação e manutenção de rede de esgoto de Praia Grande	
Guarujá (RSSG)	Comercial e Administrativo (RSSG1)	Atividades administrativas na cidade de Guarujá	
	Técnico de Operação (RSSG2)	Operação e manutenção das redes de água e de esgoto na cidade de Guarujá	
	Bertioga (RSSG3)	Atividades administrativas, operação e manutenção das redes de água e de de esgoto na cidade de Bertioga	Operação e manutenção da rede de esgoto no condomínio Costa do Sol

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base nas entrevistas na SABESP.

13.2 Medidas orçamentárias para operação e manutenção

Os custos relacionados à operação e manutenção incluem custos de pessoal, reservas para aposentadoria, custos gerais de bens, suprimentos para tratamento de água, custos de terceirização, custos de eletricidade e custos gerais. A Tabela 13.2 apresenta o custo de operação e manutenção extraído dos gastos efetivos da SABESP. As tendências inflacionárias levaram a um aumento nos custos de operação e manutenção da SABESP em meio ao uso generalizado de instalações de água e de esgoto e tentativas de melhorar os serviços, e o declínio em 2020 é considerado temporário, devido à pandemia do COVID-19.

Em 2020, as despesas totais da SABESP foram de R\$ 13,427 bilhões e as despesas de operação e manutenção foram de R\$ 7,237 bilhões. Por outro lado, conforme apresenta a Tabela 12.6 do Capítulo 12, o aumento dos custos de operação e manutenção devido à implantação deste projeto foi de R\$ 23 milhões, o que representou apenas 0,17% das despesas totais da SABESP e 0,31% dos de operação e manutenção. Ou seja, considera-se que o aumento dos custos de operação e manutenção em decorrência da implantação deste projeto não deverá exercer pressão sobre o orçamento da SABESP.

No entanto, embora sua participação nas despesas totais seja pequena, é incerto se a SABESP alocará um orçamento adequado para a operação e manutenção das instalações deste projeto. De fato, nas estações de tratamento de esgotos e estações elevatórias da zona de Baixada Santista, há algumas situações em que os defeitos dos equipamentos não foram reparados, incluindo as instalações do projeto financiado anteriormente pelo empréstimo ODA, sendo observadas situações em que as operações diárias não são satisfatórias devido à escassez de operadores. Conforme apresentado na Tabela 4.1 do Capítulo 4, o número de funcionários da SABESP vem diminuindo, e é claro que a eficiência do trabalho está sendo aprimorada com o aumento dos custos de terceirização. No entanto, não se pode afirmar que as medidas orçamentárias para os custos de operação e manutenção de instalações de esgotamento sanitário sejam suficientes quando avaliadas a partir do estado atual das instalações, sendo necessário atentar para a política de dotação orçamentária da SABESP para a operação e manutenção deste projeto.

Tabela 13.2 Variações anuais nos custos operacionais gerais da SABESP e custos de operação / manutenção das instalações (Unidade: R\$ milhão)

Ano	2016	2017	2018	2019	2020
Custo da pessoal* ¹	2.184	2.377	2.503	2.488	2.488
Reservas para aposentadoria* ¹	-13	228	170	195	159
Custo de obras	3.651	3.081	2.740	2.881	3.630
Custo de bens gerais* ¹	179	174	249	273	264
Custo de insumos para tratamento de água	279	288	265	310	339
Custo de terceirização* ¹	1.279	1.299	1.475	1.808	1.772
Custo de eletricidade* ¹	935	796	959	1.143	1.217
Despesas gerais* ¹	855	928	964	1.178	998
Depreciação	1.147	1.302	1.393	1.780	2.037
Impostos	91	92	59	73	78
Provisão para devedores duvidosos	91	82	167	128	445
Total de Despesas	10.678	10.647	10.944	12.257	13.427
Variação no total de despesas (%)	-	-0,30%	2,80%	12,00%	9,50%
Custo de operação e manutenção (O&M)*²	5.698	6.090	6.585	7.395	7.237
Variação no custo de O&M (%)	-	6,9%	8,1%	12,3%	-2,1%
Participação do custo de O&M na despesa total (%)	53,4%	57,2%	60,2%	60,3%	53,9%

*1: Custos de pessoal, reservas para aposentadoria, custos de bens gerais, custos de terceirização, custos de eletricidade e despesas gerais incluem despesas incorridas pelo Departamento de Gestão e Departamento de Planejamento / Projeto. No entanto, por se considerar que a participação do custo relacionado com a operação e manutenção da instalação é muito grande, o valor total é aqui estimado como o custo de operação e manutenção da instalação.

*2: Soma dos números em linhas coloridas.

Fonte: Relatório Financeiro SABESP 2020.

13.3 Realizações da SABESP relacionadas a operação e manutenção de instalações semelhantes

A SABESP possui várias instalações de água e de esgoto em sua área de serviço. Há muitas instalações semelhantes às previstas neste projeto e, conforme mostrado na Tabela 13.3, existem muitas até mesmo na área de Baixada Santista. Em outras palavras, pode-se dizer que a Unidade de Negócios RS, responsável pela operação e manutenção das instalações a serem construídas neste projeto, possui um histórico suficiente de operação e manutenção de instalações semelhantes.

Tabela 13.3 Quantidade de instalações semelhantes a este projeto operadas e mantidas pela SABESP

Água / Esgoto	Quantidade de instalações a serem construídas neste projeto		Instalações semelhantes de propriedade da SABESP	
	Instalações	Quantidade	Todas os Sistemas	Sistema Baixada Santista
Abastecimento de Água	Rede de abastecimento	32 km	87.568 km	6.239 km
	Reservatório	1 local (2 reservatórios)	Diversos* ²	83 locais
Tratamento de Esgoto	ETE* ¹	9 locais	572 locais	18 locais*
	(dentre as quais, de lodo ativado por batelada)	9 locais	Diversos* ²	10 locais
	(dentre as quais, de Unitank)	1 local	3 locais	1 local
	Rede de coleta de esgoto	330.073 km	59.660 km	3.252,485 km

*1: Inclui 5 instalações de emissários submarinos. *2: não foi possível obter dados quantitativos da SABESP.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base em entrevistas na SABESP e no Relatório de Sustentabilidade SABESP 2020

13.4 Sistema SABESP e a situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das instalações existentes na região da Baixada Santista

13.4.1 Sistema de implementação de operação / manutenção

A operação e manutenção das instalações de água e esgoto são realizadas pelos departamentos indicados na Tabela 13.4 por meio de gestão direta e por meio de terceirização de atividades com iniciativa privada. No trabalho de operação e manutenção, a atividade de reparos das instalações é dividida, de forma geral, nos dois tipos de terceirização para o setor privado descritos a seguir.

- Terceirização para inspecionar e reparar estações de tratamento de água, estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias: além de inspeções e manutenção regulares, reparar os defeitos nas instalações de captação de água, instalações de transporte de água, estações de tratamento de água, estação de tratamento de esgoto e elevatórias de água e de esgoto, a pedido da Divisão de Manutenção (RSOO). Todas as instalações alvo são incluídas em um contrato, cujo prazo é de 30 meses.
- Terceirização para reparo de tubulações e realização de novas conexões: serviços tais como instalação de novas conexões, reparos nos vazamentos, consertos de hidrômetros, pequenas extensões de tubulações de água e remoção de entupimentos. As quatro regionais possuem contratos com empresas privadas em suas respectivas áreas, com prazo contratual de 30 meses.

Tabela 13.4 Estrutura de Operação e Manutenção de instalações de água e de esgoto

Instalações alvo	Atividades	Departamento responsável na SABESP		Terceirização para setor privado
		Departamento	Divisão	
Estação de tratamento de água* ¹	Operação, monitoramento diário	Produção de Água e Tratamento de Esgoto (RST)	Divisão de Produção de Água (RSTA)	Não há
ETE* ² , Elevatória* ³	Operação, monitoramento e patrulha diária		Divisão de Tratamento de Esgoto (RSTE)	
ETA* ¹ , ETE* ² , Elevatória* ³	Inspeção, limpeza, reparo	Gestão e Desenvolvimento Operacional (RSO)	Divisão de Manutenção (RSOO)	Terceirização com empresa privada renovada a cada 30 meses.
Tubulação* ³	Operação, patrulha diária	Departamentos regionais (RSST, RSSV, RSSP, RSSG)	Divisão responsável em cada cidade em cada Departamento	Não há
	Reparos, pequenas extensões, ligações domiciliares			Terceirização com empresa privada renovada a cada 30 meses.

*1: Inclui tomadas de água e instalações de transporte de água; * 2: Inclui instalações de tratamento simples com emissário submarino; * 3: Inclui água e esgoto

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base em entrevistas na SABESP e no Relatório de Sustentabilidade SABESP 2020

13.4.2 Sistema e situação das atividades relacionadas a operação e manutenção da rede de coleta de esgoto

(1) Situação das atividades de operação e manutenção das elevatórias de esgoto

As estações elevatórias de esgoto são operadas por uma equipe gestora organizada pela Divisão de Tratamento de Esgoto (RSTE) em cada município. Cada equipe de gestão é composta por 2 a 5 pessoas, e o tempo de atividade é de 2 turnos das 7h às 22h. No entanto, na cidade de Santos, onde as instalações são antigas e os incômodos ocorrem com relativa frequência, o sistema de 24 horas com 3 turnos é

adotado como exceção.

Cada equipe de gerenciamento deve verificar visualmente todas as estações elevatórias uma vez por dia para detectar problemas imediatamente. Portanto, as equipes de cada cidade ficam baseadas na estação de tratamento de esgoto de sua área, mas passam a maior parte do tempo patrulhando a instalação. No destino da patrulha, verificam visualmente o aspecto geral dos equipamentos principais e o nível de água do poço da bomba, e verificam as instruções e alertas dos instrumentos e equipamentos de comunicação. As estações elevatórias onde os problemas ocorrem com frequência podem ser visitadas duas vezes por dia. Problemas com equipamentos mecânicos e elétricos ocorrem em várias partes da bomba e de equipamentos auxiliares, e as causas são a presença materiais no esgoto como lixo, cabelo e óleo, bem como influxo de grande quantidade de areia devido à infiltração de água da chuva¹.

Como regra geral, as estações elevatórias possuem um sistema de transferência de dados de operação, e os dados de operação são monitorados pelo operador na estação de tratamento de esgoto da bacia onde está localizada a estação elevatória. Os dados operacionais são também enviados ao Centro de Controle Operacional (CCO), da Unidade RS, localizada em Santos, simultaneamente.

Os problemas descobertos pela RSTO, incluindo a equipe de operação que patrulha as estações elevatórias, são relatados ao Departamento de Manutenção (RSOO) do Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional (RSO), e o RSOO toma as medidas necessárias. Quando são descobertos problemas que não podem ser resolvidos pela equipe própria, os funcionários geram um relatório que em seguida é registrado no sistema de gestão de informações da SABESP denominado SAP (System Applications and Products). Em muitos casos, o trabalho de reparo é executado por uma empresa contratada sob a orientação e supervisão do RSOO. Além de lidar com os problemas detectados pela RSTE, a contratada realiza também serviços mensais de limpeza, como retirada de lixo e areia, bem como a manutenção de bombas e tubulações.

(2) Situação das atividades de operação e manutenção de tubulações de esgoto

Quatro departamentos regionais (RSST, RSSV, RSSP, RSSG) são responsáveis pela operação e manutenção de tubulações de esgoto. Cada departamento tem uma divisão responsável por cada cidade sob sua jurisdição, com um gerente em cada uma delas. Nas cidades menores, uma divisão é responsável por todos os trabalhos administrativos, como cobrança de tarifa, além da parte de rede de água e de esgoto. Já nas grandes cidades, há divisões de acordo com o volume de trabalho, com separação de divisão que cuida da parte administrativa e outra que trata da rede de água e de esgoto, sendo esse é o caso do Departamento Regional de Santos (RSST). No caso do Departamento Regional de Praia Grande (RSSG), além disso há divisões para atuar separadamente nas responsabilidades sobre a rede de água e a rede de esgoto. As principais atribuições dos funcionários da SABESP, responsáveis pela operação e manutenção das redes de esgoto de cada região, são lidar com os problemas do dia a dia e supervisionar as empresas contatadas.

¹ No Japão, a operação diária das estações elevatórias de esgoto não manuais é realizada apenas por monitoramento remoto. A inspeção visual no local e as verificações de operação são frequentemente realizadas apenas uma vez por mês ou a cada três meses.

A terceirização pela contratação de empresas privadas abrange as redes de esgoto e as ligações domiciliares. O contrato inclui todas as principais operações de rotina nas tubulações, como novas ligações domiciliares, pequenas obras de extensão dutos de esgoto, conserto de vazamentos e serviços de desentupimentos. Quando o contrato expira, há casos em que o contrato é prorrogado e casos em que uma nova empresa é selecionada por licitação. As inspeções na tubulação são realizadas visualmente quando há suspeita de sua obstrução (atuação corretiva). Nenhuma inspeção de manutenção preventiva é realizada.

Os registros de janeiro a setembro de 2019 mostram um número muito baixo de limpezas e reparos preventivos, com exceção dos trabalhos de limpeza em Peruíbe, como mostrado na Tabela

13.5. A necessidade de trabalhos de manutenção preventiva é particularmente urgente nos municípios de Santos, Praia Grande e Guarujá, onde existem muitas tubulações antigas que estão em funcionamento há mais de 40 anos e onde um grande número de reparos e remoção de entupimentos ocorre².

(3) Questões relacionadas a operação e manutenção de instalações de coleta de esgoto

No momento desta pesquisa, até 254 bombas não estavam operando normalmente em 683 estações elevatórias de esgoto na área sob jurisdição da Unidade de Negócios RS. Embora as estações elevatórias tenham um sistema de monitoramento remoto, elas carecem de funcionalidade e estabilidade para compreender totalmente a situação das instalações remotamente.

Na área da Baixada Santista, o sistema de esgoto se encontra em um ambiente desfavorável devido à infiltração de grande quantidade de água subterrânea e pluvial, mistura de areia e lixo, além de água salgada do mar. Portanto, a SABESP está envidando esforços para manter a operação do sistema de esgoto enquanto gradualmente instala novos equipamentos, como medidores de nível de água, para reduzir a carga de patrulhas no local. No entanto, a realidade é que muitas estações elevatórias não estão operando normalmente, tendo os seguintes problemas:

- As equipes de gerenciamento das estações elevatórias em cada cidade percorrem longas distâncias todos os dias para patrulhar, e não é possível compreender a ocorrência de problemas em tempo hábil. Além disso, uma vez que as contratadas lidam com o trabalho de reparo sob demanda, os problemas encontrados nem sempre são resolvidos imediatamente.
- Orçamento e pessoal insuficientes para implementar o programa de melhoria dos equipamentos de bombeamento e sistemas de monitoramento remoto para monitoramento eficiente, onde os problemas ocorrem com frequência.

Tabela 13.5 Manutenção preventiva de tubulações realizada pela SABESP. Número de operações (janeiro a setembro de 2019)

Município	Limpeza preventiva das redes de esgoto	Reparo preventivo das redes de esgoto
Santos	1	0
Bertioga	4	0
Cubatão	5	5
Guarujá	12	0
Vicente de Carvalho	0	0
Praia Grande	9	0
Mongaguá	0	23
São Vicente	1	3
Itanhaém	0	1
Peruíbe	73	1
Total	105	33

Fonte: SABESP.

² Consulte 4.3.3 para o número de serviços (sintomáticos) de limpeza e reparos realizados em cada cidade.

13.4.3 Sistema e situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das estações de tratamento de esgoto

(1) Atividades relacionadas à operação, operação e manutenção de estações de tratamento de esgoto

As estações de tratamento de esgoto da região da Baixada Santista são operadas pela Divisão de Tratamento e Disposição Final de Esgoto (RSTE) da Unidade de Produção de Água e Tratamento de Esgoto (RST), que engloba atividades de tratamento de água e de estação elevatória. A RSTE é dividida em equipes responsáveis pela operação das estações de tratamento nas regiões Sul, Centro e Norte, sendo indicado um líder para cada equipe. As estações de tratamento de esgoto sob responsabilidade de cada equipe são as seguintes.

- Estações de tratamento de esgoto da equipe do Sul: ETE P1, ETE P2, ETE Guapiranga, ETE Anchieta, ETE Bichoró e ETE Barigui.
- Estações de tratamento da equipe da região Centro: ETE Casqueiro.
- Estações de tratamento de esgoto da equipe do Norte: ETE Carvalho, ETE Centro e ETE Vista Linda.

Cada estação de tratamento opera 24 horas por dia, com 3 turnos de 8 horas, mas apenas um operador é designado para cada turno.

O operador designado é responsável por todo o trabalho de operação da ETE sozinho, pela operação de equipamentos manuais como comportas, limpeza das grades e peneiras, teste de qualidade da água no local e retirada de sedimentos e lodos desidratados, orientação para recepção de veículos de transporte de lodo retirado de fossas sépticas e lixiviado de aterros encaminhados para a estação de tratamento. Além disso, o operador da planta de tratamento também é responsável por monitorar os dados de operação enviados de cada estação elevatória para a estação de tratamento.

Se o operador encontrar um problema, ele relatará ao líder da equipe local, que solicitará que o RSOO tome medidas. RSOO confirma a solicitação e segue em frente para implementar as ações necessárias. Todos os procedimentos relacionados a reparos de instalações são registrados no SAP.

(2) Questões relacionadas a operação e manutenção de estações de tratamento de esgoto

Um levantamento de campo da estação de tratamento de esgoto conduzida pela equipe de pesquisa em julho de 2021 confirmou que era extremamente difícil para apenas uma pessoa realizar todas as atividades no local. Constatou-se que não é possível lidar adequadamente com os problemas com um sistema de operador³ único, e foi confirmado que a caixa de areia não estava funcionando corretamente devido ao acúmulo excessivo de areia, o equipamento foi danificado e o reatores inoperantes foram verificados. Em alguns casos, o equipamento danificado foi deixado intocado por um longo período de tempo e, em alguns casos, o equipamento de reposição que já havia chegado foi deixado no armazém.

Na região da Baixada Santista, a estação das chuvas é o verão, quando a população de residentes de curta temporada aumenta e a quantidade de água recebida na estação de tratamento aumenta significativamente. Portanto, para fazer face ao aumento do volume de esgoto e ao grande fluxo de água da chuva e areia, deve ser necessária a realização de trabalhos não rotineiros para o funcionamento

³ Alguns operadores são reportados como tendo assistentes, mas mesmo assim o papel de operador é desempenhado por apenas uma pessoa.

da estação de tratamento no verão. Presume-se que é muito difícil para um operador se encarregar de tudo, principalmente no verão.

Embora a equipe tenha observado que a estrutura das caixas de areia existentes é vulnerável ao influxo de areia, a SABESP concluiu que a estrutura atual é a mais adequada após um estudo detalhado⁴, incluindo experimentos, de várias alternativas para a remoção de areia. De acordo com os resultados do estudo da SABESP, neste Projeto será empregada mesma solução de caixa de areia seguindo as estruturas existentes, mas esta estrutura não permite a remoção frequente de sedimentos. Além disso, há o risco de que a remoção inadequada da areia possa causar problemas em instalações subsequentes, e é necessário lidar com tais problemas rapidamente. Entretanto, o atual sistema operacional das estações de tratamento de esgoto é inadequado para a remoção frequente de areia e resposta rápida a falhas. Além disso, existem alguns casos em que adensadores e desidratadores mecânicos de lodo não estão em operação, o que também aponta para a fragilidade do sistema operacional das estações de tratamento de esgoto.

Dessa forma, as estações de tratamento de esgoto não estão funcionando tão bem quanto deveriam, mas as seguintes questões de operação e manutenção podem ser apontadas:

- É operado por apenas uma pessoa e sempre há escassez de mão de obra. Falta de alocação de orçamento para a implantação de mais funcionários na RSTE.
- RSOO não conta com orçamento para reparar ou renovar equipamentos danificados.
- Como mencionado na seção 4.4.1 (2), a frequência da análise da qualidade da água dos efluentes da estação de tratamento de esgoto e dos corpos receptores é insuficiente e os resultados da análise não são razoáveis. A frequência da amostragem, os métodos de amostragem e o sistema de verificação dos resultados analíticos precisam ser melhorados.
- Comunicação insuficiente entre Operação e RSOO, que encontra defeitos no local, e terceirizados são os que realizam trabalhos de reparo.

13.4.4 Sistema e situação das atividades relacionadas à operação e manutenção das instalações de abastecimento de água

(1) Atividades relacionadas a operação e manutenção de estações de tratamento de água

1) Sistema de gestão geral

Todas as obras de instalações referentes ao abastecimento de água deste projeto estarão localizadas na parte sul da região de Baixada Santista. Na parte sul, já se encontram designados um gerente de divisão, um responsável pela operação e manutenção de instalação de captação de água, de instalação de transporte de água e da estação de tratamento de água, além de um engenheiro de apoio, sendo que há coordenação diária com o responsável por cada instalação.

2) Estação de Tratamento de Água

O sistema hidráulico funciona 24 horas por dia em 3 turnos, e o número de operadores varia de acordo com o tamanho da estação de tratamento de água. Instalações de captação de água, estações elevatórias de água bruta e bombas de recalque de água bruta não são geralmente operadas presencialmente, sendo remotamente monitoradas e controladas, mas uma pessoa responsável em cada cidade pertencente à Divisão de Produção de Água (RSTA), do Departamento de Produção de Água e Tratamento de Esgoto

⁴ Ver capítulo 7, seção 7.4.2 (4)

(RST), realiza a inspeção local regularmente. Os operadores da estação de produção de água monitoram o processo de purificação da água, gerenciam a quantidade e a qualidade da água bruta e tratada, inspecionam as instalações, analisam a qualidade da água, orientam os veículos para transportar o lodo desidratado, recebem os produtos químicos fornecidos, removem os sólidos retidos na instalação de pré-tratamento, e manipulam as válvulas e comportas manuais. Além disso, no laboratório de qualidade da água, a qualidade da água é medida exclusivamente na estação de produção de água.

A maior parte das fontes de água da estação de tratamento são fontes superficiais da serra da Serra do Mar; portanto, no verão, quando chove muito, é necessário muito trabalho para retirar detritos sólidos e limpar a grade da tomada d'água. Principalmente durante feriados prolongados, como no início do ano, é necessário lidar com o grande aumento na demanda de água. Como resultado, os departamentos envolvidos na operação e manutenção de sistemas de abastecimento de água, desde a estação de produção de água até o seu transporte e distribuição, tornaram-se muito ocupados, exigindo extensão do horário de trabalho e contratação pessoal extra para operação e manutenção.

Na ETA Mambu Branco, principal manancial da região Sul, o processo de tratamento de água é semiautomatizado através do sistema de monitoramento e controle (SCADA)⁵, e os dados da operação também são transferidos para o centro de controle operacional (CCO) da Unidade RS.

A inspeção periódica, manutenção e solução de problemas de equipamentos mecânicos e elétricos na estação de produção de água estão sob a jurisdição da Divisão de Manutenção (RSOO) do Departamento de Produção de Água e Tratamento de Esgoto (RST), mas a maior parte do trabalho é feito por empresas contratadas sob a orientação e supervisão da RSOO. A manutenção preventiva está sendo realizada em alguns dos principais equipamentos, como as instalações de bomba. Os problemas encontrados pelos operadores da estação de produção de água, serão tratados pela Divisão de Manutenção (RSOO), com base em relatórios e solicitações do responsável pela operação e manutenção da estação de produção de água. Nesse procedimento, todas as estações de produção de água cadastradas no SAP, no sistema de gestão de informações da SABESP, estão operando normalmente e em bom estado de conservação. Na inspeção do local realizada nesta pesquisa, várias instalações, bombas e válvulas relacionadas ao tratamento de água foram mantidas de maneira adequada e nenhuma instalação principal foi encontrada com deterioração significativa. Também foi possível verificar que o equipamento elétrico também se encontrava em boas condições.

3) Rede de abastecimento de água

Cada departamento regional gerencia a operação e manutenção das redes de abastecimento de água. As cidades de Peruíbe e Praia Grande, onde serão construídas as instalações de transporte e rede de abastecimento de água neste projeto, estão a cargo da RSSP, que é um dos departamentos regionais, sendo que há equipes responsáveis em cada uma das duas cidades. No entanto, o serviço diário de pequena escala realizado na rede de abastecimento de água é terceirizado para o setor privado, por meio de um contrato com prazo de 30 meses, e esse trabalho terceirizado inclui obras de novas ligações domiciliares, conserto de vazamento de água, conserto de hidrômetro e pequenos serviços de extensão de tubulações etc. Portanto, o trabalho diário da equipe do departamento regional responsável pelo transporte e distribuição de água é de atender às reclamações recebidas e supervisionar os serviços das

⁵ Os sistemas de desidratação de lodo são operados manualmente ao lado do equipamento.

empresas contratadas.

(2) Questões relacionadas a operação e manutenção da equipe de operação e manutenção

Dado o impacto direto dos serviços de abastecimento de água na vida dos cidadãos, a SABESP implantou um sistema organizado de operação e manutenção das instalações de abastecimento de água e investiu muitos recursos humanos e orçamento. No reconhecimento de campo conduzido pela equipe de pesquisa, foi possível observar que as instalações estavam geralmente bem conservadas e que as funções originais estavam sendo mantidas e plenamente exercidas.

13.5 Recomendações para operação e manutenção

Com base nas considerações acima, as seguintes recomendações são feitas com relação à operação e manutenção das instalações da SABESP na região de Baixada Santista.

(1) Sobre a operação e manutenção das estações elevatórias de esgoto

- Assegurar um orçamento para melhorar as estações de elevatórias: alocar um orçamento suficiente para a Divisão de Manutenção (RSOO), do Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional (RSO), necessário para reparos e renovação do equipamento de bombeamento, bem como melhorias no sistema de monitoramento remoto.
- Unificação dos trabalhos de patrulhamento e manutenção de estações elevatórias: recomendação de passar a atividade de patrulhamento das estações elevatórias conduzidas pela Divisão de Tratamento e Disposição Final de Esgoto (RSTE), do Departamento de Produção de Água e Tratamento de Esgotos (RST) para a iniciativa privada, unificando a terceirização do serviço de patrulhamento e o serviço de reparos das estações elevatórias. Como resultado, uma empresa terceirizada que encontra um defeito pode repará-lo imediatamente e, assim, é possível solucionar o problema atual do atraso na identificação do problema e do intervalo de tempo entre a identificação do problema e o seu reparo. A fiscalização e o reparo das estações elevatórias estão sob a responsabilidade do RSTE e RSOO, respectivamente, e especula-se que a consolidação de operações que abrangem dois departamentos em uma remessa privada pode causar problemas no sistema de gestão de contratos. No entanto, pensa-se que é um problema que pode ser resolvido planejando contratos e operações, incluindo a forma de celebrar um contrato separado com cada departamento⁶.
- Fortalecimento da equipe de operação das estações elevatórias: para monitorar os dados de operação das estações elevatórias, é desejável designar pessoal de monitoramento das estações elevatórias, separadamente dos operadores da estação de tratamento de esgoto. Isso permite uma resposta mais rápida aos defeitos identificados. Além disso, se o trabalho de patrulhamento das estações elevatórias não puder ser terceirizado com empresa privada, como proposto acima, é necessário aumentar o número de funcionários da equipe de gerenciamento das estações elevatórias.

(2) Operação e manutenção dos sistemas de coleta de esgoto

- Realização de um levantamento do estado atual das tubulações antigas: Recomendamos que seja realizado um levantamento utilizando televisionamento, particularmente em linhas com diâmetros relativamente grandes (por exemplo, 300 mm ou mais), pois há muitos trabalhos de reparo a serem realizados, particularmente nas cidades de Santos, Praia Grande e Guarujá, onde há muitas

⁶ Neste caso, pode ser possível concluir um contrato de três fases com um único contratante privado, que consiste em um contrato de gestão, um contrato de reparo e um contrato geral para coordenar entre os dois.

tubulações antigas.

- Renovação ou reparo preventivo de tubulações com alto risco de acidentes: de acordo com os resultados do levantamento do grau de envelhecimento pelo televisionamento, os tubos com risco de causar rupturas nas estradas serão renovados ou reparados com prioridade.
- Limpeza regular de tubulações com entupimentos frequentes: tubulações com entupimentos frequentes podem ter um gradiente inverso ou deflexão na tubulação, portanto é aconselhável realizar uma limpeza intensiva, especialmente antes da estação chuvosa, mesmo que a tubulação seja relativamente nova.

(3) Operação e manutenção de estações de tratamento de esgoto

- Fortalecimento do sistema de operação diária: A operação da estação de tratamento de esgoto, que atualmente é realizada por uma pessoa, deve ser de no mínimo duas pessoas durante o turno diurno. Isso deve ser considerado não apenas para melhorar as operações diárias, mas também para garantir a segurança dos trabalhadores.
- Fortalecimento do sistema operacional durante a alta temporada: Principalmente no verão, quando chove muito, é necessário colocar mais pessoal do que o normal, mesmo em meio período, para que medidas como a retirada da areia que entra possam ser tomadas com frequência.
- Alocação do pessoal responsável pelas instalações no local: Os operadores não são funcionários com habilidades de engenharia e não podem lidar com o mau funcionamento diário do equipamento. Portanto, é necessário determinar o responsável pelos equipamentos mecânicos e elétricos na forma de atuar concomitantemente nas múltiplas estações de tratamento, e patrulhar até uma vez por semana para verificar o estado dos equipamentos. Em particular, é necessário fortalecer o sistema de gestão de adensadores mecânicos de lodo, desidratadores de lodo e instalações de caixas de areia que são propensas a mau funcionamento devido ao influxo de areia.
- Assegurar orçamento para melhoria das estações de tratamento de esgoto: É necessário destinar verba para reparo e renovação de equipamentos defeituosos e automação ou controle remoto das funções básicas. Recomenda-se também a introdução de um sistema de monitoramento do equipamento (sensores de corrente, torque, temperatura, vibração etc.) para que o mau funcionamento do equipamento possa ser detectado em um sinal ou estágio inicial. Pode-se esperar que isso assegure uma função de tratamento de esgoto estável, reduzindo os custos de manutenção em larga escala, evitando também danos maiores a equipamentos.
- Fortalecimento da cooperação com terceirizados e revisão de contratos: nos casos em que os reparos de equipamentos não são realizados de forma satisfatória, há exemplos em que não há cooperação com empresas privadas que realizam a manutenção, mas também situações em que se presume que o serviço necessário de reparo não esteja no escopo do contrato. Recomenda-se, assim, cooperar com a contratada em tempo hábil, aumentando o número de operadores e nomeando o responsável pelo equipamento. Além disso, verificar se há problemas deixados sem atendimento devido a problemas de contrato e ajustar o escopo do contrato de modo a refletir as necessidades, dentro do possível.
- Reforço do sistema de monitoramento da qualidade dos efluentes: Recomenda-se que, no momento, o RSOC melhore o monitoramento da qualidade dos efluentes das estações de tratamento de esgoto, adotando uma frequência de uma vez por semana, em vez de duas vezes por mês (atualmente cerca de uma vez por mês devido aos impactos da pandemia de corona vírus). Também é necessário garantir que as amostras coletadas sejam gerenciadas adequadamente e trazidas para o período de análise no menor tempo possível.

Capítulo 14 Plano de Implementação do Projeto

14.1 Sistema de implementação de todo o projeto, incluindo a agência executora e outras organizações relacionadas

A agência executora desse projeto é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Conforme apresentado na Figura 14.1 e na Tabela 14.1, este projeto será implementado com a coordenação, consulta ou apoio de várias organizações dentro e fora do governo estadual.

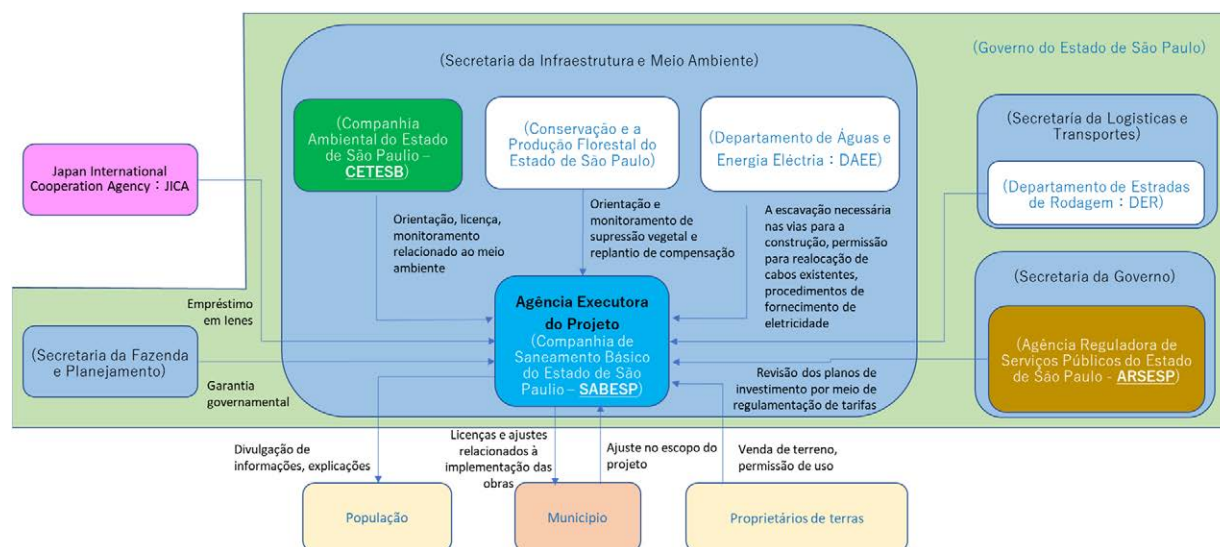


Figura 14.1 Relacionamento entre a agência executora (SABESP) e outras organizações relacionadas neste projeto

Tabela 14.1 Organizações relacionadas a este projeto

Organizações	Envolvimento no Projeto	
Governo do Estado	SABESP *	
	CETESB *	Fornecer orientação e licenciamento ambiental à SABESP e monitorar a operação das organizações de implementação do projeto e das instalações construídas.
	Fundação para Conservação e a Produção Florestal - SP *	Orientação e monitoramento em relação a supressão vegetal e plantio compensatório de árvores por parte da SABESP.
	Empresa Metropolitana de Água e Energia (EMAE) *	Permitir que a SABESP cave valas em vias controladas pelo Estado e permitir a realocação de instalações gerenciadas por outras concessionárias.
	Departamento de Estradas de Rodagem (DER) *	
	Agência Reguladora de Serviços Públicos (ARSESP) *	Embora não haja envolvimento direto em projetos individuais, pode haver um impacto indireto no comportamento de investimento da SABESP, incluindo este projeto, do ponto de vista da regulamentação e gestão da cobrança de água e esgoto.
Secretaria da Fazenda e Planejamento	No caso deste projeto ser implementado por meio de um empréstimo em Ienes, uma garantia do governo será emitida.	
Município	A SABESP vai tratar do conteúdo do projeto com a prefeitura, que é cliente do ramo de água e esgoto. A cidade também concede à SABESP permissão para escavar em vias administradas pelo município.	
Cidadão	A SABESP vai explanar sobre o projeto e divulgar informações aos cidadãos.	
Proprietário do terreno	Vende o terreno necessário para a realização do projeto à SABESP ou permite a utilização do terreno.	
JICA	Se um contrato de empréstimo em Ienes for assinado para este projeto, disponibilizará esse empréstimo.	

*: SABESP: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, EMAE: Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A, ARSESP: Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo, Secretaria da Fazenda e Planejamento, DER: Departamento de Estradas de Rodagem

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

14.2 Sistema de implementação dentro da agência executora

14.2.1 Experiência de implementação de projeto semelhante da agência executora

Conforme mencionado no Capítulo 13, Seção 13.3, a SABESP possui um número considerável de instalações semelhantes no estado de São Paulo. Também na área de Baixada Santista, conforme mostrado no Capítulo 5, item 5.1.1, foram construídas na 1ª etapa e na 2ª etapa do Programa Onda Limpa muitas estações de tratamento de esgoto, tubulações de esgoto/ elevatórias de esgoto, reservatórios de distribuição/ estações elevatória e adutoras/ rede de abastecimento de água. Além disso, a SABESP tem experiência na implementação de projetos de empréstimo em Ienes, conforme apresentado na Tabela 14.2, e a SABESP, a agência executora, tem experiência em muitos projetos semelhantes.

Tabela 14.2 Experiência da SABESP com projetos de empréstimos em Ienes

No.	Nome do Projeto	Ano do empréstimo	Valor do empréstimo	Período de execução
1	Programa de Recuperação Ambiental do Litoral do Estado de SP * ¹	2004* ⁴	40.489 bilhões de Ienes * ⁴	2004-2018
2	Programa de Melhoria Ambiental da Área de Manancial de Billings * ²	2010	6.208 bilhões de Ienes	2010-2016
3	Programa de Redução de Perdas de Água do Estado de SP * ³	2012	33.584 bilhões de Ienes	2012- em execução

* 1: Programa de Recuperação Ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista.

* 2: Programa Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Manancial da Represa Billings (Pró-Billings).

* 3: Programa de Redução de Perdas de Água e Eficiência Energética.

* 4: Novo empréstimo em 2011. O valor do empréstimo representa a soma das 2 etapas.

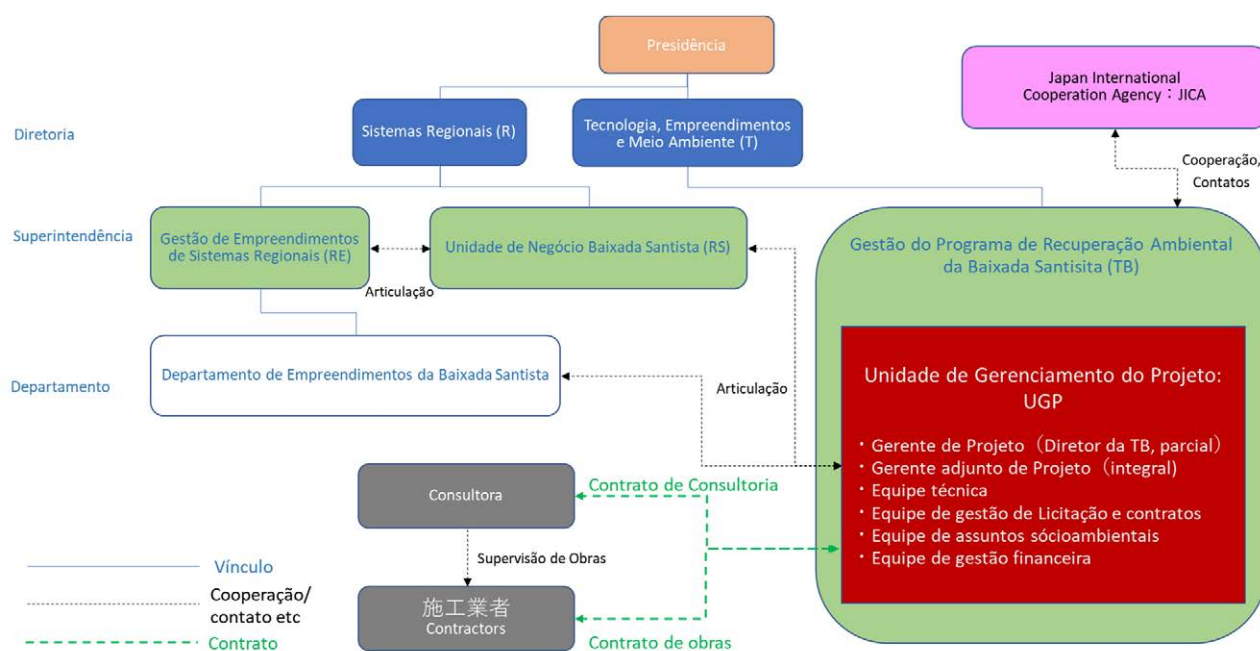
Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo com base no material publicado pela JICA.

14.2.2 Sistema de implementação deste projeto

(1) Sistema de implementação proposto

A Figura 14.2 apresenta o sistema de implementação proposto para o projeto. Conforme mencionado no Capítulo 3, Seção 3.3.4, na SABESP, a Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB), da Diretoria de Tecnologia e Planejamento (Diretoria Geral T) é a responsável pelo Programa Onda Limpa. Em consonância com este quadro, esta pesquisa propõe que uma unidade de implementação do projeto (Unidade Gerenciamento de Projeto: UGP) seja estabelecida dentro da TB, e que a UGP implemente exclusivamente esse projeto. Os principais pontos do sistema de implementação do projeto proposto são descritos a seguir.

- A UGP que será estabelecida dentro na Superintendência TB, da Diretoria Geral T, executará exclusivamente este empreendimento. TB também é responsável por outros projetos, além deste empreendimento, como parte do Programa Onda Limpa. Portanto, presume-se que haja na TB uma organização responsável por outros projetos que estejam fora da UGP.
- A UGP terá gerente e gerente adjunto (PM e PM adjunto), sendo que abaixo desses estarão a equipe técnica, equipe de gestão de licitação/contratos, equipe de meio ambiente e equipe administrativo-financeira. Como resultado, a UGP será capaz de supervisionar todos os aspectos do projeto, desde o projeto até a supervisão da construção.
- O PM da UGP também é o superintendente da TB. Como resultado, o projeto pode ser executado mantendo a consistência com todo o Programa de Onda Limpa, e a UGP pode receber facilmente a acomodação de recursos de outros departamentos da TB, conforme necessário. Além disso, como já é realizado atualmente, será feita a coordenação com outras áreas, como a Superintendência de Empreendimentos Regionais (RE) e a Unidade de Negócio da Baixada Santista (RS).
- O PM adjunto estará dedicado à UGP e auxiliará o PM, que também atua como superintendente da TB, e assumirá o comando geral diário. Além disso, deverá substituir o PM conforme necessidade.



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Figura 14.2 Esboço do sistema de implementação para este projeto

(2) O sistema atual da Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB) e a necessidade de criar a UGP

1) Estrutura organizacional da TB

A Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB) da Diretoria de Tecnologia e Planejamento (Diretoria Geral T) da SABESP é uma organização especializada na implementação do Programa de Onda Limpa, com a Divisão de Planejamento (TBP), Divisão de Tecnologia (TBT), e Divisão de Coordenação (TBN, TBS, TBA, TBL)¹. As atribuições de cada área são apresentadas na Tabela 14.3. A Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais (RE) ficará responsável pelos projetos não incluídos no Programa Onda Limpa na região de Baixada Santista. Além disso, a Unidade de Negócio da Baixada Santista (RS) é responsável pelas novas ligações domiciliares aos sistemas de água e esgoto e pela extensão de pequenas tubulações.

¹ Consultar o Capítulo 3, Seção 3.3.2 (2) para a posição do TB em toda a organização da SABESP.

Tabela 14.3 As responsabilidades e o número atual de funcionários de cada departamento da Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB)

Estrutura interna da TB	Responsabilidades	Pessoal
Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista*	Tomada das principais decisões e coordenação do Programa Onda Limpa, incluindo o projeto de expansão do sub-sistema Mambu Branco.	1
Departamento de Planejamento e Controle (TBP)*	Responsável por todos os trabalhos que correspondem à fase de planejamento do Programa Onda Limpa (fase anterior ao projeto e obra). Inclui licenças de outras organizações, como CETESB e DAEE.	8
Departamento Técnico (TBT)*	Responsável pelas atividades de pesquisa, projeto básico e projeto executivo. Inclui gestão de contratos de empreiteiros e aceitação de entregas.	7
Coordenadorias de empreendimentos *	Responsável pela supervisão de obras, supervisão dos contratos de construção e obtenção de autorizações e licenças necessárias durante as obras. É dividida em 4 divisões, dependendo da região e atividade, conforme apresentado abaixo, mas dependendo da situação, pode ser responsável também por obras em locais e atividades além do previsto originalmente.	
Departamento de Obras de Esgoto do Norte (TBN)*	Responsável pelas obras de esgotamento sanitário da parte norte da região de Baixada Santista (Península de São Vicente, Santos, Cubatão, Guarujá, Bertioga).	5
Departamento de Obras de Esgoto do Sul (TBS)*	Responsável pelas obras de esgotamento sanitário da zona sul da região da Baixada Santista (Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande).	5
Departamento de Obras de Abastecimento de Água (TBA)*	Responsável pela obra de abastecimento de água na zona de Baixada Santista.	7
Departamento de Obras de Abastecimento de Água e de Esgoto no Litoral Norte (TBL)*	Responsável pelas obras de água e esgoto no litoral norte ao norte de Bertioga, na região de Baixada Santista.	4
Número total de pessoas		37

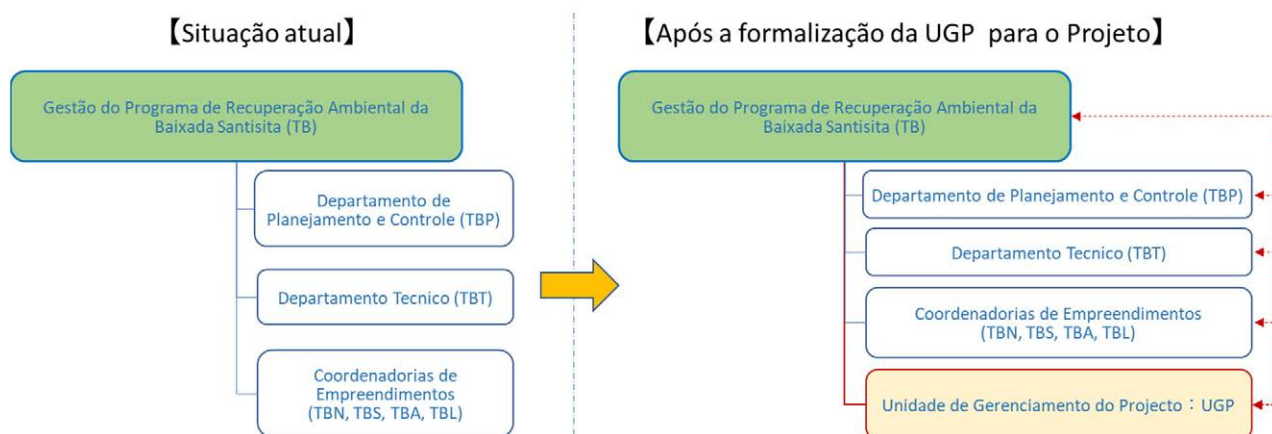
*: Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB), Departamento de Planejamento e Controle – Gerente Susana Mune (TBP), Departamento Técnico (TBT), Coordenadorias de empreendimentos, Departamento de Obras de Esgoto do Norte (TBN), Departamento de Obras de Esgoto do Sul – Rogério Sampaio (TBS), Departamento de Obras de Abastecimento de Água (TBA), Departamento de Obras de Abastecimento de Água e de Esgoto no Litoral Norte (TBL)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base no material fornecido pela SABESP.

2) Criação da UGP a partir da TB, estrutura organizacional da TB após a criação da UGP

O Programa Onda Limpa implementado exclusivamente pela TB se encontra na etapa 2, em sua fase 2, sendo que a etapa 2 deverá ter continuidade até 2026. Portanto, é muito provável que este Projeto seja implementado em paralelo com a Etapa 2. Além disso, espera-se que as obras que não estejam incluídas neste projeto na Fase 3 sejam realizadas no futuro, e a TB levará a cabo outros projetos do Programa Onda Limpa, paralelamente a este projeto. Portanto, a fim de garantir que este projeto prossiga sem problemas, é necessário criar a UGP engajada exclusivamente neste projeto dentro da TB.

A Figura 14.3 mostra o sistema TB atual e o sistema após a criação da UGP neste projeto. A UGP é um departamento exclusivo deste projeto, mas para mitigar o impacto em outros projetos da TB, é possível atuar concomitantemente com outros departamentos dentro de TB para algumas funções. Por outro lado, quando a fiscalização da obra, por exemplo, estiver numa situação de ritmo acelerado e o projeto requerendo mais mão de obra, torna-se necessário contar com suporte de outros departamentos da TB à UGP.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 14.3 Estrutura organizacional da TB antes e depois da criação da UGP

14.2.3 Atividades sob a jurisdição do departamento de implementação do projeto, estrutura organizacional, sistema de pessoal

A UGP é composta, além do Gerente de Projeto, por quatro equipes: a equipe técnica, a equipe de supervisão de licitações/ contratos, a equipe de assuntos ambientais e sociais e a equipe de supervisão financeira. A Tabela 14.4 mostra as funções de cada jurisdição, os requisitos de pessoal e o número de membros da equipe.

A UGP precisa atuar articulada com outros departamentos relacionados da SABESP, mas é bem habituada no trabalho de coordenação devido à sua experiência na implementação do Programa Onda Limpa. Portanto, não se requer que pessoal de fora da TB seja nomeado para cargos importantes da UGP. Além disso, conforme declarado no plano de ação de gênero, as funcionárias serão ativamente nomeadas para a UGP, e um dos responsáveis pela comunicação na equipe de assuntos ambientais e sociais deverá ser do sexo feminino.

Tabela 14.4 Estrutura organizacional da Unidade de Gerenciamento de Projeto (UGP)

Equipe	Atividades	Qualificações, composição da equipe	No. de membros (atuação parcial - cumulativa)
Gerente de Projeto (PM)	Responsável pelas principais tomadas de decisões relacionadas a este projeto, coordenação com outros departamentos e organizações e comunicação com a JICA	Função acumulada com a de Superintendente da TB	1 (1)
Gerente de Projeto Adjunto (PM Adjunto)	Assessorar todas as atividades do PM, substituindo-o quando autorizado pelo PM.	Pessoa que pertença ao TBP ou TBT com experiência em projetos financiados pelo empréstimo em Ines. Dedicção exclusiva à UGP dedicado.	1 (0)
Equipe Técnica	Responsável pelo trabalho de projeto, aspectos técnicos dos editais de licitações, aspectos técnicos de avaliação de licitações e negociações de contratos e supervisão de obras. Comunicação com consultores e contratados e atuação como contato intermediário. Coordena o relacionamento com as consultoras e supervisoras de obras.	O chefe da equipe deve ser originário do TBP ou TBT, com a seguinte formação: - Chefe da equipe: (1) (dedicação integral) - Responsável pela ETE (2) (integral) - Responsável pela rede de esgoto (2) (integral) - Responsável pela rede de abastecimento de água (2) (1 poderá ser compartilhado com outro setor) - Responsável pelas instalações de equipamentos (1) (podrá ser compartilhado com outro setor) • Responsável pelas instalações elétricas (1) (podrá ser compartilhado com outro setor)	9 (3)
Equipe de supervisão de Licitações e contratos	Supervisionar a preparação dos editais de licitações e os procedimentos de licitação, baseando-se nas diretrizes de aquisição da JICA, além de supervisionar a execução das obras conforme as condições contratuais.	Deverão ser designadas pessoas que tenham experiência nos procedimentos de licitação mediante os empréstimos em Ines.	1 (1)
Equipe de assuntos ambientais e sociais	Responsável pelos assuntos ambientais e sociais* ¹ , com base nas diretrizes ambientais da JICA, comunicação com os cidadãos, desapropriações e monitoramento das desapropriações de terrenos* ² , e articulação relacionada à obtenção de licenças ambientais na CETESB durante todo o período deste projeto. Deverá ser um contato de coordenação na comunicação com a JICA, consultores e equipe ambiental dos empreiteiros.	O chefe da equipe deverá ser uma pessoa da estrutura da TB, com experiência em articulação com a CETESB, tendo o seguinte quadro. - Chefe da equipe/ responsável pelos assuntos ambientais e sociais (1) (podrá acumular com outra função). - Responsável pelos assuntos ambientais e sociais/ comunicação (2) (1 poderá ser acumulado) (1 deverá ser do sexo feminino* ³). - Responsável pelas desapropriações (1) (podrá ser acumulada).	4 (3)
Equipe de gestão financeira	Responsável pelo processamento de faturas de consultores e empreiteiros. Será o ponto de coordenação para a gestão de desembolsos e comunicação com a JICA em relação aos desembolsos.	Deverá ser uma pessoa com experiência na gestão financeira ou administrativo-financeira na SABESP e que também tenha vivência com projetos financiados por empréstimos em Ines. Podrá acumular funções.	1 (1)
Total de pessoas: 17 (sendo 9 parciais ou cumulativos)			

*1: Consultar o Capítulo 10, Seção 10.9, para uma descrição do trabalho de monitoramento das considerações ambientais e sociais.

*2: Consultar o Capítulo 11, Seção 11.10, para o conteúdo do trabalho e o sistema de implementação de monitoramento relacionado desapropriações de terrenos. de terras.

*3: Consultar Capítulo 9, Seção 9.4 - Plano de Ação de Gênero para a designação de mulheres como responsável pela comunicação.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo, com base em material fornecido pela SABESP.

14.2.4 Análise de risco e recomendações relacionadas ao sistema de implementação

Uma implementação harmoniosa do projeto poderá ser esperada, caso a SABESP estabeleça um sistema de implementação apresentado na Tabela 14.4, receba o apoio de um consultor com ampla experiência em projetos de empréstimo em Ienes e estabeleça uma comunicação efetiva com a JICA. No entanto, se o sistema de implementação não for configurado devido a vários fatores, poderá ser difícil implementar o projeto sem problemas com o sistema apresentado, porque o volume de trabalho será maior do que o esperado. A Tabela 14.5 apresenta os riscos que podem causar tal situação e suas soluções alternativas ou atenuantes.

Tabela 14.5 Riscos e medidas de mitigação/ prevenção que afetam adversamente a implementação do projeto devido a problemas no sistema de implementação

Risco	Conteúdo do risco	Política de ação	Mitigação/ solução alternativa
1 Risco de envolvimento reduzido dos gerentes de projeto (PMs)	Risco de estagnação na tomada de decisão de assuntos importantes e coordenação com outros departamentos devido ao intenso trabalho do PM.	Mitigação	<ul style="list-style-type: none"> - Nomear um Adjunto ou Representante da TB para aumentar o envolvimento do PM na UGP. - Ampliar o poder de decisão do PM substituto dedicado para reduzir o peso e a dependência em relação ao PM.
2 Risco de falta de pessoal na UGP	O Programa Onda Limpa, etapa 2, fase 2, encontra-se atrasado e há riscos de a TB não dispor de pessoal suficiente para ser designado à UGP.	Solução alternativa	<ul style="list-style-type: none"> - Reforçar a equipe com pessoal de outros departamentos para TB e alocar pessoal para UGP conforme programado.
3 Risco de reduzido número de pessoas na atuação simultânea.	Risco de que o pessoal que também trabalhe em outros departamentos esteja ocupado com o trabalho destes outros locais e não possa estar envolvido na UGP, resultando na estagnação das atividades.	Solução alternativa	<ul style="list-style-type: none"> - Para equipes técnicas que provavelmente afetarão o progresso das atividades, deverá ser designado grande número de funcionários em tempo integral, incluindo o líder da equipe. Além disso, designar pessoal em tempo integral para a equipe da área ambiental e social. - O pessoal de atividade simultânea que se encontra muito ocupado para se envolver deverá ser prontamente substituído por outro pessoal.
4 Risco de ficar sem pessoas com experiência de trabalho em projetos de empréstimo em Ines.	Caso aqueles que possuem experiência em projetos de empréstimo em Ines, que se espera que sejam designados para cargos importantes, não puderem ser designados para a UGP devido a vários fatores, isso representaria uma ameaça à implementação harmoniosa do projeto.	Mitigação	<ul style="list-style-type: none"> - Para uma posição importante de consultor, deve ser exigido como requisito de qualificação uma pessoa com experiência em projetos de empréstimos em Ines. Isso poderá permitir que os consultores forneçam apoio suficiente, mesmo se a UGP não contar com pessoal experiente em projetos de empréstimo em Ines.
5 Risco de falta de pessoal devido à concentração excessiva de trabalho em um determinado período	Risco de que os períodos ocupados se sobreponham a vários pacotes de contratos e o volume de trabalho não possa ser vencido pelo sistema planejado da UGP.	Mitigação	<ul style="list-style-type: none"> - Acomodação flexível de pessoal com outros departamentos fora da TB. - Não executar procedimentos de licitação múltiplos ao mesmo tempo ou em um curto período, mas iniciar em intervalos com uma ordem pré-determinada*1. - A triagem de pré-qualificação e a licitação podem reduzir a quantidade de trabalho, visando a vários pacotes de contrato de uma só vez*2. - Atribuir o trabalho que o consultor possa realizar para o consultor e, quando o trabalho se tornar concentrado, determinar rapidamente sobre a designação de pessoal adicional do lado do consultor.

*1: A ordem e o cronograma da licitação para evitar a concentração do trabalho é proposta na Seção 14.5.2 (7) 3) deste capítulo.

*2: Uma redução no número de pré-qualificações e propostas é sugerida na seção 14.3.3 (4) deste capítulo.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

14.3 Planejamento de Licitações

14.3.1 Planejamento de pacotes

(1) Fatores a serem considerados nos pacotes

As obras a serem desenvolvidas neste projeto serão realizadas numa vasta área ao longo da costa da Baixada Santista com mais de 100 km. Além disso, várias instalações, como estações de tratamento de esgoto, rede de coleta de esgoto, rede de água, reservatórios de distribuição e estações elevatória serão construídas, e o custo total de construção será de dezenas de bilhões de Ienes. Portanto, deve ser adequado a realização de múltiplos pacotes de contratos visando uma boa execução do projeto, garantindo a qualidade, competitividade, gestão de riscos etc. Ao dividir este projeto em vários pacotes de contrato, serão comparadas e consideradas várias opções levando em consideração os seguintes fatores:

1) Número de pacotes, valor estimado do contrato para cada pacote

Se for definido um pequeno número de pacotes de contratos, o tempo e o esforço da gestão do contrato realizado pela agência executora deverá ser reduzido. Além disso, as economias de escala de grandes contratos podem reduzir o custo de todo o projeto. Por outro lado, com um pequeno número de pacotes de contratos, há o risco de que a maior parte do projeto fique paralisada em função de problemas com uma licitação ou um contrato. Além disso, os valores de ofertas na licitação poderão se manter altos, pois somente algumas grandes empresas poderão ser elegíveis para participar em contratos de alto valor. Além disso, se o valor for muito alto, pode levar mais tempo do que o normal para examinar os documentos e os procedimentos de licitação na agência executora. Portanto, o número de pacotes deve ser bem equilibrado, considerando as vantagens e desvantagens em aumentar o número de contratos.

2) Natureza das Obras

Em muitos projetos, obras de natureza diversa, como estações de tratamento de esgoto e rede de esgoto, são realizadas em pacotes de contratos separados. Essa divisão de pacotes permite que uma empresa especializada em ETEs e uma empresa especializada obras como a instalação de tubulações, se concentrem na licitação dos pacotes em que se especializam. Além disso, é fácil aplicar as condições contratuais adequadas para a construção de uma ETE e as condições contratuais adequadas para a construção do sistema de tubulações, respectivamente e, como resultado, torna-se relativamente fácil elaborar editais de licitação e gerenciar contratos.

Além disso, quando os pacotes são divididos de acordo com a natureza da construção, como no caso de obras de instalação de tubulações, com grau dificuldade relativamente mais baixo, pode-se adotar uma licitação competitiva local (LCB), em vez de uma licitação competitiva internacional (ICB). No caso do LCB, é necessário realizar o controle de qualidade e controle de andamento da construção de forma mais confiável, mas o valor do contrato será mais baixo, e se for realizado sem problemas, o procedimento de gestão e recebimento será simplificado; portanto, o projeto será ser concluído relativamente mais rápido.

3) Condições geográficas ou limites administrativos

Em alguns casos, os pacotes de contratos são classificados por condições geográficas ou limites do distrito administrativo, e não pela natureza da construção. Nesse caso, um contrato incluirá obras com

propriedades diferentes, como estações de tratamento de esgoto e obras de tubulações. É possível para uma grande construtora realizar a construção de estações de tratamento e tubulações, e não são poucas as empresas desse tipo no país. Como alternativa, é possível que várias empresas de construção especializadas em diferentes áreas formem consórcios e executem a obra.

A divisão geográfica dos pacotes de contratos também tem o efeito de simplificar a comunicação com governos locais, outras empresas de serviços públicos e a comunidade local. Além disso, é possível minimizar efetivamente o impacto social no tráfego etc., sendo também possível evitar a necessidade de articulação entre empreiteiros para ajustar as instalações de estação de tratamento de esgoto com a chegada dos coletores de esgoto.

(2) Possível proposta de pacote de contrato

Levando-se em consideração os fatores listados acima, foram identificadas três propostas de pacotes apresentadas abaixo (os detalhes de cada proposta são apresentados na Tabela 14.6).

- Proposta A: Dividido de acordo com o tipo de instalação.
- Proposta B: Dividido por tipo de instalação e região, de modo a não formar pacotes gigantescos.
- Proposta C: As instalações de esgoto são divididas por cidade ou região para que se formem grandes pacotes.

Das três propostas, a Proposta A induz a um pacote extremamente caro e há um alto risco de uma grande parte dos projetos ficarem paralisados, caso ocorra algum problema. Portanto, focou-se na Proposta B e na Proposta C e foi conduzido um estudo comparativo, conforme apresentado na Tabela 14.7. Como resultado do estudo, a Proposta C foi considerada a melhor, pois pode facilitar as discussões e a coordenação com outras organizações e comunidades locais, controlar os impactos sociais e facilitar a construção de uma estação de tratamento de esgoto e uma estação de coleta de esgoto alinhadas entre si.

Tabela 14.6 Possíveis propostas de pacotes de contrato

Região	Município / Cidade	Instalação	Previsão de Custo da Obra (R\$ milhões)	Opção A Dependendo do tipo de instalação			Opção B Dividido de forma a não gerar pacotes muito grandes para cada tipo de instalação e região							Opção C Divididas as instalações de esgoto por cidade ou região para evitar pacotes muito grandes							
				CP1	CP2	CP3	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP8	
				ETE	Rede de esgoto	Rede de água	ETE Norte, Centro	ETE Sul	Rede esgoto Norte	Rede esgoto Sul-1	Rede esgoto Sul-2	Rede esgoto Sul-3	rede de água	Sistema esgoto Norte	Sistema esgoto Centro	Sistema esgoto Sul-1	Sistema esgoto Sul-2	Sistema esgoto Sul-3	Sistema esgoto Sul-4	Sistema abast. Água	
Esgoto																					
Norte	Bertioga	ETE Vista Linda	25,9	✓			✓											✓			
		Rede de coleta de esgoto do distrito de Costa do Sol	100,7		✓				✓										✓		
		ETE Centro	23,1	✓			✓												✓		
Centro	Guarujá	ETE Vicente de Carvalho	77,3	✓			✓												✓		
		ETE Casqueiro	40,4	✓			✓												✓		
Sul	Mongaguá	ETE Bichoro	14,6	✓				✓											✓		
		ETE Barigui	55,1	✓			✓												✓		
	Intanhaém	ETE Anchieta	37,7	✓			✓												✓		
		Rede de coleta de esgoto do distrito de Anchieta	147,4		✓				✓											✓	
		ETE Guapiranga	37,4	✓				✓												✓	
		Rede de coleta de esgoto do distrito de Guapiranga	289,1		✓						✓									✓	
	Peruibe	ETE P1	67,3	✓				✓											✓		
		ETE P2	44,9	✓				✓											✓		
		Rede de coleta de esgoto do distrito P2	94,6		✓							✓								✓	
Água																					
Sul	Praia Grande	Reservatório e estação de bombeamento de Boquerão	34,1			✓							✓							✓	
		Tubulação de distribuição	32,0			✓							✓							✓	
	Peruibe	Adutora	36,2			✓						✓							✓		
Valor contratual previsto para cada pacote de contrato			R\$ milhões	424	632	102	166,7	257,1	100,7	147,4	289,1	94,6	102,3	149,7	117,6	69,7	185,1	326,5	206,8	102,3	
			JPY 100 milhões	94	140	23	37,0	57,1	22,4	32,7	64,2	21,0	22,7	33,3	26,1	15,5	41,1	72,6	46,0	22,7	

Fonte: elaborada pela equipe de pesquisa.

Tabela 14.7 Comparação de propostas de pacotes

Item	Proposta B: Dividido por tipo de instalação e região, de modo a não formar pacotes gigantesco			Proposta C: As instalações de esgoto são divididas por cidade ou região para que se formem grandes pacotes		
	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato - milhões de reais (100 milhões de lenes)	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato milhões de reais (100 milhões de lenes)
Configuração do pacote e valor estimado do contrato para cada pacote	CP1	Estações de tratamento de esgoto do norte e centro	166,7 (37,0)	CP1	Sistema de esgotamento da área norte	149,7 (33,3)
	CP2	Estação de tratamento de esgoto da área sul.	257,1 (57,1)	CP2	Sistema de esgotamento da área central.	117,6 (26,1)
	CP3	Rede de coleta de esgoto da área norte	100,7 (22,4)	CP3	Sistema de esgotamento - 1 da área sul.	69,7 (15,5)
	CP4	Rede de coleta de esgoto-1 da área sul	147,4 (32,7)	CP4	Sistema de esgotamento - 2 da área sul	185,1 (41,1)
	CP5	Rede de coleta de esgoto-2 da área sul.	289,1 (64,2)	CP5	Sistema de esgotamento-3 da área sul	326,5 (72,6)
	CP6	Rede de coleta de esgoto-3 da área sul	94,6 (21,0)	CP6	Sistema de esgotamento-4 da área sul	206,8 (46,0)
	CP7	Instalações de abastecimento de água	102,3 (22,7)	CP7	Instalações de abastecimento de água	102,3 (22,7)

Item	Proposta B: Dividido por tipo de instalação e região, de modo a não formar pacotes gigantesco			Proposta C: As instalações de esgoto são divididas por cidade ou região para que se formem grandes pacotes		
	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato - milhões de reais (100 milhões de Ienes)	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato milhões de reais (100 milhões de Ienes)
	Total	R\$ 1.157,8 milhões (¥ 25,73 bilhões)		計	R\$ 1.157,8 milhões (¥ 25,73 bilhões)	
Licitação	Adequação do valor do contrato por cada caso	Aproximadamente ¥ 2,1 bilhões a ¥ 6,42 bilhões por contrato. É adequado do ponto de vista de garantir a competitividade e controlar os riscos associados aos contratos de grande envergadura.		Aproximadamente ¥ 1,55 bilhões a ¥ 7,26 bilhões por contrato. É adequada do ponto de vista de garantir a competitividade e controlar os riscos associados aos contratos de grande envergadura.		
		Bom		Bom		
	Esforço e agilidade do procedimento de licitação	O número de pacotes é relativamente grande, mas o volume de procedimentos de licitação não se eleva tanto. Adequado considerando a escala do projeto e a expansão da área de abrangência.		Idem ao caso à esquerda.		
		Bom		Bom		
	Possibilidade de acelerar e reduzir custos com a adoção de LCB * para obras de tubulações	Há espaço para simplificar o procedimento de licitação adotando o LCB para o pacote de instalação de coleta de esgoto.		Uma vez que a estação de tratamento de esgoto e a rede de coleta de esgoto são, em princípio, o mesmo pacote, há pouco espaço para a introdução do LCB (no entanto, em princípio, a licitação competitiva internacional deve ser adotada para projetos com empréstimo em Ienes).		
		Excelente		Bom		
Supervisão de Obras	Obtenção eficiente de licenças de obras etc.	É necessário que vários construtores se coordenem com relação às licenças de obras à articulação com os responsáveis pelas vias.		Uma vez que um único construtor coordena todas as licenças de obras e o relacionamento com os responsáveis pelas vias, os procedimentos externos e a coordenação são geralmente menos complexos.		
		Bom		Excelente		
	Facilidade de coordenação entre as obras	Podem ocorrer dificuldades no alinhamento e ajuste dos procedimentos de obras na junção de tubulações de esgoto e das estações de tratamento.		A contratada pode ajustar todas as conexões entre os coletores de esgoto e a estação de tratamento de esgoto.		
		Bom		Excelente		
	Facilidade de comunicação com a comunidade local e gestão do impacto social	Em uma área, vários empreiteiros se comunicam com a comunidade local e respondem ao impacto social do trabalho de construção. Portanto, a coordenação com a comunidade local pode se tornar complicada e pode ser um pouco difícil de controlar o impacto no tráfego etc.		Um único contratado para cada área pode responder de forma única aos impactos sociais, como comunicação com a comunidade local e transporte.		
		Bom		Excelente		
	Facilidade de gerenciamento de contratos	Os contratos são simples e relativamente fáceis de gerenciar, pois são divididos de acordo com o tipo de obra.		Os termos do contrato podem ser complexos, pois um contrato inclui estações de tratamento e coletores. A complexidade torna-se perceptível ao aplicar um <i>Design Build</i> a uma estação de tratamento de esgoto.		
		Excelente		Bom		
Efeitos das obras	Possibilidade de uma situação em que a instalação concluída não alcance o efeito	Dentro de uma área, é relativamente provável que apenas uma das estações de tratamento de esgoto ou parte dos coletores de esgoto seja concluída mais cedo e outra parte sofra um atraso significativo.		Uma vez que todas as obras de construção na área são realizadas por uma única contratada, é relativamente provável que a estação de tratamento de esgoto e a o sistema de coleta de esgoto sejam executadas em tempos adequados.		
		Bom		Excelente		

Item	Proposta B: Dividido por tipo de instalação e região, de modo a não formar pacotes gigantescos			Proposta C: As instalações de esgoto são divididas por cidade ou região para que se formem grandes pacotes		
	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato - milhões de reais (100 milhões de Ienes)	Pacote	Nome	Valor estimado do contrato milhões de reais (100 milhões de Ienes)
esperado						
Avaliação Geral	Não há desvantagens óbvias			Como a construção é realizada por uma única contratada para cada área, as discussões e a coordenação com outros órgãos e a comunidade local podem ser facilitadas, os impactos sociais podem ser suprimidos e facilita a construção de uma estação de tratamento de esgoto e um sistema de coleta de esgoto de forma mais coordenada. A gestão de contratos pode ser mais complicada, mas deverá ser possível para a SABESP gerenciá-la de forma adequada com o apoio de uma consultora.		
	Bom			Excelente (Adotar)		

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Conclusão

Com base na análise acima, este projeto deverá ser implementado em 7 pacotes de contratos apresentados na Tabela 14.8. Além disso, a fim de facilitar a gestão do contrato, propõe-se a introdução do conceito de "lote", de acordo com o tipo de obra e a sua localização em cada pacote de contrato.

Tabela 14.8 Estrutura de pacotes de contratos do projeto

Pacote		Lote	
CP1	Sistema de esgotamento da área norte (cidade de Bertiooga)	Lote 1:	Vista Linda – ampliação da ETE.
		Lote 2:	Centro – ampliação da ETE.
		Lote 3:	Costa do Sol – melhoria no sistema de tratamento de esgoto do distrito.
CP2	Sistema de esgotamento da área central (cidades de Guarujá e de Cubatão)	Lote 1:	Vicente de Carvalho- ampliação da ETE.
		Lote 2:	Casquero- ampliação da ETE.
CP3	Sistema de esgotamento-1 da área sul (cidade de Mongaguá)	Lote 1:	Bichoro – ampliação da ETE.
		Lote 2:	Barigui – ampliação da ETE.
CP4	Sistema de esgotamento-2 da área sul (cidade de Itanhaém, distrito de Anchieta)	Lote 1:	Anchieta – ampliação da ETE.
		Lote 2:	Anchieta- melhoria no sistema de esgotamento do distrito.
CP5	Sistema de esgotamento – 3 da área sul (cidade de Itanhaém, distrito de Guapiranga)	Lote 1:	Guapiranga – ampliação da ETE.
		Lote 2:	Guapiranga- melhoria no sistema de esgotamento.
CP6	Sistema de esgotamento – 4 da área sul (cidade de Peruíbe, distritos P1 e P2)	Lote 1:	P1 - ampliação da ETE.
		Lote 2:	P2 - ampliação da ETE.
		Lote 3:	P2 – melhoria no sistema de esgotamento do distrito.
CP7	Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (cidades de Peruíbe e de Praia Grande)	Lote 1:	Peruíbe - instalação de adutora para ampliação do abastecimento de água.
		Lote 2:	Praia Grande - melhoria no sistema de abastecimento de água (rede de água).
		Lote 3:	Praia Grande - melhoria no sistema de abastecimento de água (reservatório e estação elevatória de Boqueirão).

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

14.3.2 Implementação em fases do projeto

Este projeto implementará parte da etapa 2 e a maior parte da etapa 3 do Programa Onda Limpa, para melhorar o ambiente sanitário na área de Baixada Santista. O programa está sendo implementado em etapas, com base no plano de negócios acordado entre a SABESP e cada município e a meta de ampliação de tratamento do esgoto, não sendo recomendável subdividir o projeto em etapas menores. Porém, caso seja necessário implementar o projeto em etapas devido à limitação de recursos humanos ou de recursos da SABESP, é concebível definir a prioridade de implementação de cada pacote pelos seguintes fatores:

- Taxa atual de esgotamento sanitário na região alvo: deverá ser dada prioridade a pacotes para novas instalações de coleta de esgoto em regiões onde a taxa de esgotamento sanitário é baixa.
- Taxa de utilização das estações de tratamento de esgoto a serem ampliadas: será dada prioridade a pacotes de expansão das estações de tratamento que já apresentam altas taxas de utilização das estações de tratamento de esgoto existentes.
- Qualidade da água das praias: a prioridade será dada aos pacotes voltados para regiões com mais praias impróprias para banho.

A prioridade do pacote foi analisada a partir dos 3 fatores acima, conforme apresentado na Tabela 14.9. a seguir. A maior prioridade é o pacote para a melhoria no sistema de esgotamento em regiões onde a taxa de instalação do sistema de esgotamento é baixo. Além disso, considera-se prioritário o pacote de ampliação da estação de tratamento de esgoto, que já apresenta alta taxa de utilização. Como resultado, propõe-se postergar a implementação dos pacotes CP3 e CP6, adotando-se o método de implantação escalonada.

Relativamente à CP7, voltado ao abastecimento de água, considera-se que a prioridade de implementação é elevada, pois está diretamente relacionado com a qualidade de vida dos cidadãos.

Tabela 14.9 Proposta de prioridade na implementação de cada pacote

Pacote	Cidade alvo	Coletor de esgoto no Pacote (Sim ou Não)	Prioridade por elemento			Prioridade geral	Pacote que pode ser postergado, em caso de implementação escalonada
			Taxa de esgotamento sanitário (ano 2020)*1	Taxa de utilização da ETE (ano 2020)*2	Qualidade da água da praia*3		
CP1	Bertioga	Sim	61% Prioridade: Alta	Vista Linda : 118% Centro : 79% Prioridade: Alta	Bom (em deterioração) Prioridade: Média	Alta	
CP2	Guarujá	Não	83% Prioridade : —	Vicente de Carvalho : 87% Prioridade: Alta*4	Bom (regular) Prioridade: Baixa	Alta	
	Cubatão	Não	56% Prioridade : —	Casqueiro : 69% Prioridade: Alta*5	Sem praia Prioridade: Alta*6		
CP3	Mongaguá	Não	90% Prioridade : —	Bichoro : 89% Barigui : 73% Prioridade: Média - Alta	Ruim (em deterioração) Prioridade: Alta	Média	✓
CP4	Itanhaém	Sim	60%	Anchieta : 66%	Bom	Alta	

Pacote	Cidade alvo	Coletor de esgoto no Pacote (Sim ou Não)	Prioridade por elemento			Prioridade geral	Pacote que pode ser postergado, em caso de implementação escalonada
			Taxa de esgotamento sanitário (ano 2020)*1	Taxa de utilização da ETE (ano 2020)*2	Qualidade da água da praia*3		
			Prioridade: Alta	Prioridade: Média	(em melhoria) Prioridade: Baixa		
CP5	Itanhaém	Sim	60% Prioridade: Alta	Guapiranga : 27% Prioridade: Baixa	Bom (em melhoria) Prioridade: Baixa	Alta	
CP6	Peruíbe	Sim	83% Prioridade: Média	P1 : 82% P2 : 60% Prioridade: Média	Médio (em melhoria) Prioridade: Baixa	Média	✓

*1: Para pacotes que não incluem instalações de coletores de esgoto, não se faz avaliação da prioridade com base na taxa de esgotamento sanitário.

*2: Referir-se à tabela 4.18.

*3: Referir-se à tabela 4.32.

*4: Na bacia da estação de tratamento de esgoto de Vicente de Carvalho, está sendo executada uma obra de coletores de esgoto, na fase 2 da etapa 2 do Programa Onda Limpa. uma estação de coleta de esgoto está sendo desenvolvida na bacia no âmbito da Fase 2 Estágio 2 do programa de ondas limpas.

*5: A taxa de ocupação da estação de tratamento de esgoto de Casqueiro não é alta no momento, mas como há uma obra de coletores de esgoto da fase 2 da etapa 2 do Programa Onda Limpa, considera-se "alta" a prioridade das obras de expansão dessa ETE.

*6: Na cidade de Cubatão, a prioridade do ponto de vista da "qualidade da água da praia" foi definida como "alta", pois o esgoto da região é lançado na Baía de Santos.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

14.3.3 Método de licitação e condições contratuais com a construtora

(1) Diretrizes compatíveis e adoção de licitações competitivas internacionais

Se este projeto for implementado mediante empréstimo em Ienes (ODA), a construtora contratada deve ser selecionada conforme as "Diretrizes para Aquisições no Âmbito dos Empréstimos ODA" (abril de 2012) (doravante, "Diretrizes para Aquisições"). Uma vez que as diretrizes de aquisição são baseadas no princípio de que as obras executadas por empréstimo ODA são adquiridas por licitação competitiva internacional, cada pacote de contrato deste projeto também seleciona um empreiteiro por licitação competitiva internacional. Também foram realizadas licitações internacionais para o Projeto de Melhoria Ambiental da Bacia da Represa Billings e o Projeto de Melhoria do Saneamento Costeiro do Estado de Santa Catarina.

(2) Documentos PQ padrão da JICA e os documentos de licitação padrão

Em princípio, o processo de seleção requer o uso dos documentos padrão da JICA para documentos de licitação, incluindo documentos de Pré-Qualificação (PQ) e documentos de contrato. Há diversos editais de licitação padrão apresentados na Tabela 14.10 no manual de licitações, e um apropriado deve ser adotado de acordo com a natureza da construção.

Tabela 14.10 Tipos de editais de licitação padrão da JICA

Título*1	Termos e condições aplicáveis	Linguagem padrão do documento de licitação	Aplicabilidade
Obras (Works)	Edição Harmonizada do Banco de Desenvolvimento Multilateral (Multilateral Development Bank Harmonised Edition) (Livro Rosa FIDIC) FIDIC*2 Edição 2010	Inglês, Espanhol, Francês	Aplicável ao trabalho de engenharia civil geral pelo método de separação de projeto/ construção.
Fornecimento e implantação de instalações/ equipamento (Plant)	Formulário de modelo de contrato de construção de instalações domésticas ENAA*3	Inglês, Espanhol, Francês	Aplicável à obra de instalações pelo método de lote único de projeto e construção.
Projeto-Construção (Design-Build)	Planta e Projeto-Construção FIDIC*1 (FIDIC Yellow Book) Versão 1999	Inglês	Aplicável às obras de plantas e obras civis pelo método de lote único de projeto e construção.

*1: Além dos acima citados, há também de "materiais e equipamentos" que se aplicam a contratos de aquisição de materiais e equipamentos e "contratos de pequena escala" que são adotados para contratos de pequena escala de 1 bilhão de ienes ou menos.

*2: Federação Internacional de Engenheiros Consultores (International Federation of Consulting Engineers: FIDIC)

*3: Fundação Associação de Engenharia (Engineering Advancement Association of Japan: ENAA)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Documentos de licitação padrão aplicáveis

Para as obras a serem realizadas neste projeto deverá ser normal a adoção do edital-padrão "Obras de Engenharia Civil" (Obras) aplicado ao método de separação de projeto e construção de sistemas de tubulações de água e esgoto, estações elevatórias de água e esgoto e reservatórios de distribuição. Nos últimos anos, há também na SABESP um caso de adoção de método *Design-Build* (projeto e construção em um só lote) nas obras de tubulações. No entanto, em um projeto que conta com empréstimo em Ienes, não se considera adequado método de pagamento de valor fixo por contrato de Projeto-Construção, sob o ponto de riscos, pois as obras de tubulações trazem altas possibilidades de alterações no decorrer da construção, implicando em riscos.

Por outro lado, para a estação de tratamento de esgoto, a alta qualidade da instalação pode ser esperada por meio de engenharia e construção utilizando a tecnologia e *know-how* da construtora, e é relativamente improvável que mudanças inesperadas nas condições ocorram após o início da construção. Assim, é considerado apropriado adotar os manuais de licitação padrão "Fornecimento e implantação de instalações/ equipamento" ou "Projeto-Construção". Acima de tudo, é mais racional adotar o modelo "Projeto-Construção" que disponibiliza uma versão em português nos termos contratuais (Livro Amarelo FIDIC)².

No entanto, neste projeto, um pacote de contrato inclui instalações de coleta de esgoto (coletores-tronco de esgoto, estações elevatórias) e estações de tratamento de esgoto, e não há um pacote de contrato apenas para obras de rede de coleta de esgoto. Portanto, neste projeto, propõe-se a elaboração de um edital de licitações da seguinte forma:

- Pacote de contrato (CP2, CP3) tratando apenas de estações de tratamento de esgoto: Adotar o edital de licitação padrão "Projeto e Construção" (*Design-Build*).

² Não existe uma versão em português da cláusula contratual "Formulário do contrato ENAA" à qual se aplica o documento de licitação padrão "Fornecimento e Instalação de Instalações / Equipamentos".

- Pacote de contrato para estações de tratamento de esgoto e instalações de coleta de esgoto (CP1, CP4 a CP6): Adotar o edital de licitação padrão “Projeto e Construção” (*Design-Build*); porém, adotar o edital de licitação padrão “Obras de engenharia civil” para lotes de rede de coleta de esgoto e incorporar as condições do método de separação projeto-construção.
- Pacote de contrato (CP7) com rede de abastecimento de água, reservatório de distribuição e estações elevatórias: adotar o edital de licitação padrão "Obras de engenharia civil".

O idioma dos documentos de PQ e edital de licitação será o português. Embora os documentos de licitação exijam o consentimento da JICA antes da licitação, o ideal seria a JICA elaborar os documentos PQ padrão e a parte principal ou todos os documentos de licitação padrão em português para facilitar o trabalho de revisão e encaminhar à SABESP. Se este não for o caso, a agência executora ou consultor elaborará um edital de licitações em português, a partir de documentos padrão em outros idiomas, mas há o risco de demorar muito para chegar a um acordo, pois o trabalho de revisão da JICA incluirá um elemento de confirmação da tradução.

Deve-se notar que nos últimos anos, em muitos casos, apenas empresas locais apresentaram propostas em licitações internacionais competitivas para projetos de empréstimos em moedas no Brasil. No caso deste projeto, não há obras especiais que exijam a participação estrangeira e é altamente provável que somente empresas locais concorram ao projeto. Portanto, com base neste relatório, a SABESP consultará a JICA sobre a utilização de documentos de licitação que vem utilizando para seus projetos financiados com recursos próprios, sendo feita uma proposta final sobre os documentos de licitação a serem aplicados a este projeto no Relatório Final.

(4) Eficiência dos procedimentos PQ e procedimentos de licitação

Para realizar o procedimento de contratação com eficiência, é concebível que PQ e licitação não sejam realizados para cada pacote de contrato, mas para vários pacotes de contrato de uma vez.

1) Racionalização dos procedimentos PQ

Visto que o CP1 a CP6 para as obras de instalações de esgotamento sanitário têm requisitos de qualificação semelhantes, a PQ de CP1 a CP6 pode ser realizado em um único procedimento. Nesse caso, os critérios como a situação financeira (Receitas etc.) e a experiência em projetos (escala e quantidade de projetos etc.) exigidos do licitante devem ser claramente indicados no edital de PQ para cada pacote de contrato, sendo que os pacotes de contratos podem ser determinados conforme a elegibilidade das empresas candidatas licitantes, que apresentarem as comprovações de situação financeira e de experiência.

2) Procedimentos de licitação eficientes

A fim de tornar mais eficiente a seleção de empresas de construção, é concebível licitar vários pacotes de contratos em único processo licitatório. Nesse método, o licitante pode propor um desconto em caso de ter sucesso na licitação de vários pacotes de contratos, o que leva a uma redução no custo geral do projeto. Foram propostos CP2 e CP3, que são voltados apenas para estações de tratamento de esgoto, e CP4 e CP5, destinados para instalações de esgotamento sanitário em Itanhaém, para selecionar uma construtora em um único pacote de licitação.

(5) Método de licitação aplicável

Em princípio, as diretrizes de licitação se aplicam a licitações de dois envelopes de estágio único, e este

projeto deve seguir esse modelo. Na licitação de uma etapa com dois envelopes, o de proposta técnica e o de proposta comercial são apresentados ao mesmo tempo e separadamente, sendo que apenas o licitante que passar na análise técnica poderá prosseguir para a fase da proposta comercial.

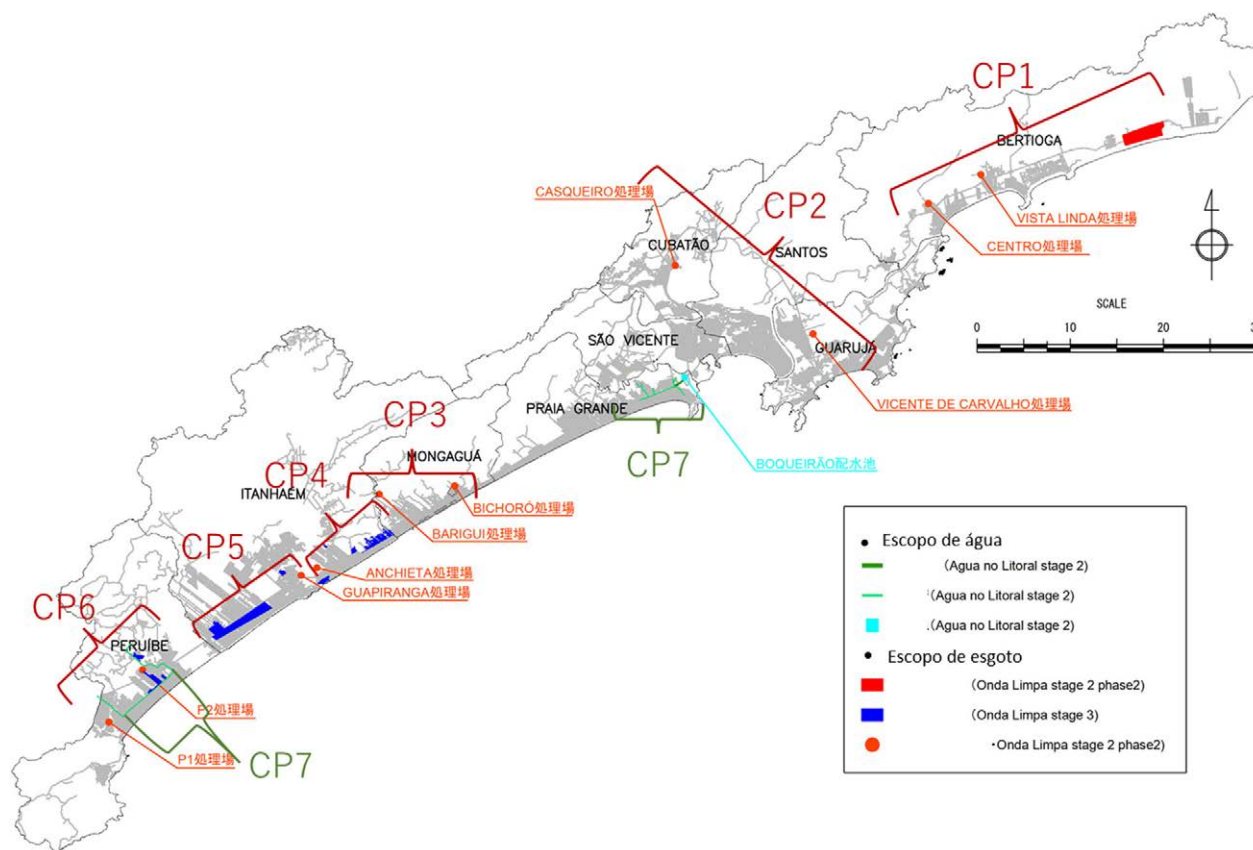
(6) Resumo do método de licitação para cada pacote de contrato

Com base nas considerações acima, os métodos de licitação para cada pacote de contrato estão resumidos na Tabela 14.11 e na Figura 14.4.

Tabela 14.11 Método de licitação para cada pacote de contrato deste projeto

Pacote	Lote	PQ	Licitação	Método de Licitação	Documento de licitação padrão a adotar
CP1 Sistema de esgotamento da área norte (Bertioga)	Lote 1: Vista Linda – ampliação da ETE.	PQ-1: realizar em um único procedimento de PQ para 6 pacotes. Determinar o pacote de	Licitação o-1	Concorrência competitiva internacional, método de 2 envelopes em 1 etapa	“Projeto-Construção”. No entanto, o lote 3 incorpora os requisitos para "obras de engenharia civil".
	Lote 2: Centro - ampliação da ETE				
	Lote 3: Costa do Sol- melhoria no sistema de tratamento de esgoto do distrito				
CP2 Sistema de esgotamento da área central (Guarujá e de Cubatão)	Lote 1: Vicente de Carvalho- ampliação da ETE.	contrato para o qual cada licitante está qualificado para participar, de acordo com os critérios de avaliação de cada pacote especificado no edital de PQ.	Licitação o-2	Idem acima	“Projeto-Construção”
	Lote 2: Casquero - ampliação da ETE.				
CP3 Sistema de esgotamento-1 da área sul (Mongaguá)	Lote 1: Bichoro - ampliação da ETE.				
	Lote 2: Barigui - ampliação da ETE.				
CP4 Sistema de esgotamento-2 da área sul (Itanhaém, distrito de Anchieta)	Lote 1: Anchieta - ampliação da ETE.				
	Lote 2: Anchieta - melhoria no sistema de rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP5 Sistema de esgotamento – 3 da área sul (Itanhaém, distrito de Guapiranga)	Lote 1: Guapiranga- ampliação da ETE.				
	Lote 2: Guapiranga- melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP6 Sistema de esgotamento – 4 da área sul (Peruíbe, distritos P1 e P2)	Lote 1: P1 - ampliação da ETE.				
	Lote 2: P2 - ampliação da ETE.				
	Lote 3: P2 – melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.				
CP7 Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (Peruíbe e de Praia Grande)	Lote 1: Perúibe – instalação da adutora para ampliação do abastecimento de água.	PQ-2	Licitação o-5	Idem acima	"Obras de engenharia civil".
	Lote 2: Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (rede de água)				
	Lote 3: Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (Reservatório e estação elevatória de Boqueirão)				

Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa.



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Figura 14.4 Divisão de Pacotes do Projeto

14.4 Método de Licitação de Consultores e Termos Contratuais

14.4.1 Método de Licitação de Consultores

No caso destes projetos serem implementados por meio de empréstimo ODA (em Inenes), a seleção de consultores deverá seguir as "Diretrizes para a Contratação de Consultores em Empréstimos Japoneses de ODA" (abril de 2012) (doravante, "Diretrizes para Contratação de Consultores". Uma vez que a diretriz para contratação de consultores se baseia no princípio de que os consultores são pré-selecionados pelo método de lista curta, os consultores desse projeto também deverão ser selecionados entre os consultores pré-selecionados por meio de licitação competitiva.

Além disso, a Solicitação de Proposta (RFP) usada em licitações competitivas deve adotar o formulário padrão "Solicitação Padrão de Propostas sob Empréstimos de ODA do Japão" (outubro de 2019) definido pela JICA.

14.4.2 TOR (Termos de Referência)

O consultor realizará a elaboração de projetos, o apoio às licitações e a supervisão de obras. De acordo com o formato padrão da JICA, no TDR deve constar: 1) histórico, 2) finalidade do serviço de consultoria, 3) conteúdo do serviço de consultoria, 4) cronograma de atividades, 5) equipe de consultores, 6) material a ser apresentado, 7) provisão por parte do cliente.

O esboço do serviço de consultoria TOR neste projeto é apresentado a seguir. Consultar o Apêndice 14.1 para a proposta de TOR.

(1) Conteúdo dos serviços de Consultoria

Este projeto envolve a construção de estações de tratamento de esgoto, tubulações de esgoto, estações elevatórias de esgoto, reservatórios de água e estações elevatórias de água, e tubulações de água em uma área de mais de 100 km de norte a sul. A SABESP estabelecerá uma UGP exclusiva para implementar o projeto, mas a fim de garantir a implementação fluida e segura de um projeto tão amplo, serão necessários serviços completos de consultoria durante todas as fases do projeto, incluindo projeto, licitação e supervisão da construção.

O serviço de consultoria revisará os projetos executivos da SABESP com informações atualizadas e preparará os documentos de licitação, conforme descrito no início do Capítulo 6. A consultoria também dará total apoio à SABESP durante o processo de licitação para garantir que o processo seja executado sem problemas, de acordo com as diretrizes de aquisição da JICA. Após o início da construção, atuará na engenharia para supervisionar o contrato e os trabalhos de construção, e continuará a apoiar a SABESP até o final do período de garantia das obras. Do ponto de vista de garantir a qualidade do projeto, recomenda-se que o serviço de consultoria contratado por Seleção Baseada na Qualidade (QBS), em que o contratante é selecionado com base na qualidade das propostas.

O consultor terá seu escritório principal em São Paulo, onde está localizada a sede da SABESP, mas durante o período de supervisão da construção, serão instalados três escritórios de campo para realizar os trabalhos. Os escritórios de campo estarão localizados em Bertioga (para supervisionar as obras em Bertioga, Guarujá e Cubatão), Praia Grande (para supervisionar as obras em Praia Grande e Mongaguá) e Itanhaém (para supervisionar as obras em Itanhaém e Peruíbe).

1) Atividades de Projeto

- a. Revisão do projeto detalhado existente de instalações de coleta de esgoto (rede de esgoto, estações elevatórias), revisão de projetos executivos existentes, elaboração de especificações de obras e revisão da estimativa de custo de construção.
- b. Revisão das plantas de projeto conceitual de estações de tratamento de esgoto, elaboração de especificações para os projetos e obras e revisão dos custos estimados de construção. Especialistas internacionais em tratamento de esgoto serão trazidos para analisar o estado atual das estações de tratamento de esgoto e preparar especificações técnicas que possam garantir a manutenção e a durabilidade. Eles também prestarão consultoria sobre a operação e gestão de estações de tratamento de esgoto, que tem sido um desafio para a SABESP.
- c. Revisão do projeto existente do sistema de abastecimento de água (tubulações de água, reservatórios de distribuição, estações elevatórias), elaboração de especificações de obras, revisão da estimativa de custo de obras.

2) Apoio nas Licitações

- a. Elaboração de edital de PQ
- b. Elaboração de edital de licitação
- c. Apoio à agência executor nos procedimentos de PQ e de licitação.
- d. Apoio à agência executora nas negociações dos contratos, conforme o cronograma de

cada pacote de contratos.

3) **Supervisão de obras:**

- a. Supervisão de construção de todos os pacotes de contrato, incluindo o período de garantia.

4) **Apoio às agências executoras relacionadas à gestão Ambiental**

- a. Apoio às agências executoras na implementação do Plano de Gestão Ambiental (EMP) e do Plano de Monitoramento Ambiental (EMoP).

(2) **Cronograma estimado**

Presume-se que o período de serviço de consultoria seja de 77 meses, incluindo o período de garantia das obras.

(3) **Equipe de consultores**

No serviço de consultoria deste projeto, a quantidade de designação de consultores é assumida como se segue.

- Especialista internacional (Profissional A): 31 H-M
- Especialista local (Profissional B): 1.097 H-M
- Equipe de apoio: 1.128 H-M

O Apêndice 14.1 apresenta o Termo de Referência para serviços de consultoria.

14.5 Cronograma de implementação do projeto

14.5.1 Licenças necessárias para a implementação do projeto e período necessário para a obtenção de aprovações

Na implementação deste projeto, é necessário obter uma licença ambiental da CETESB antes do início das obras. A obtenção de uma licença ambiental leva de meio ano a um ano, com base na experiência da SABESP. Além disso, se a CETESB reconhecer algum problema ambiental no projeto, pode demorar mais de um ano.

Segundo a SABESP, o pedido de obtenção de licença ambiental geralmente é feito após a decisão sobre os recursos financeiros, sendo que a SABESP é solicitada a emitir a licença ambiental tão logo haja a troca de notas entre o Governo do Japão e o Governo Brasileiro.

14.5.2 Cronograma de implementação do projeto

O cronograma provisório de implementação deste projeto é apresentado na Tabela 14.12 e na Figura 14.5.

Tabela 14.12 Esboço do cronograma do projeto

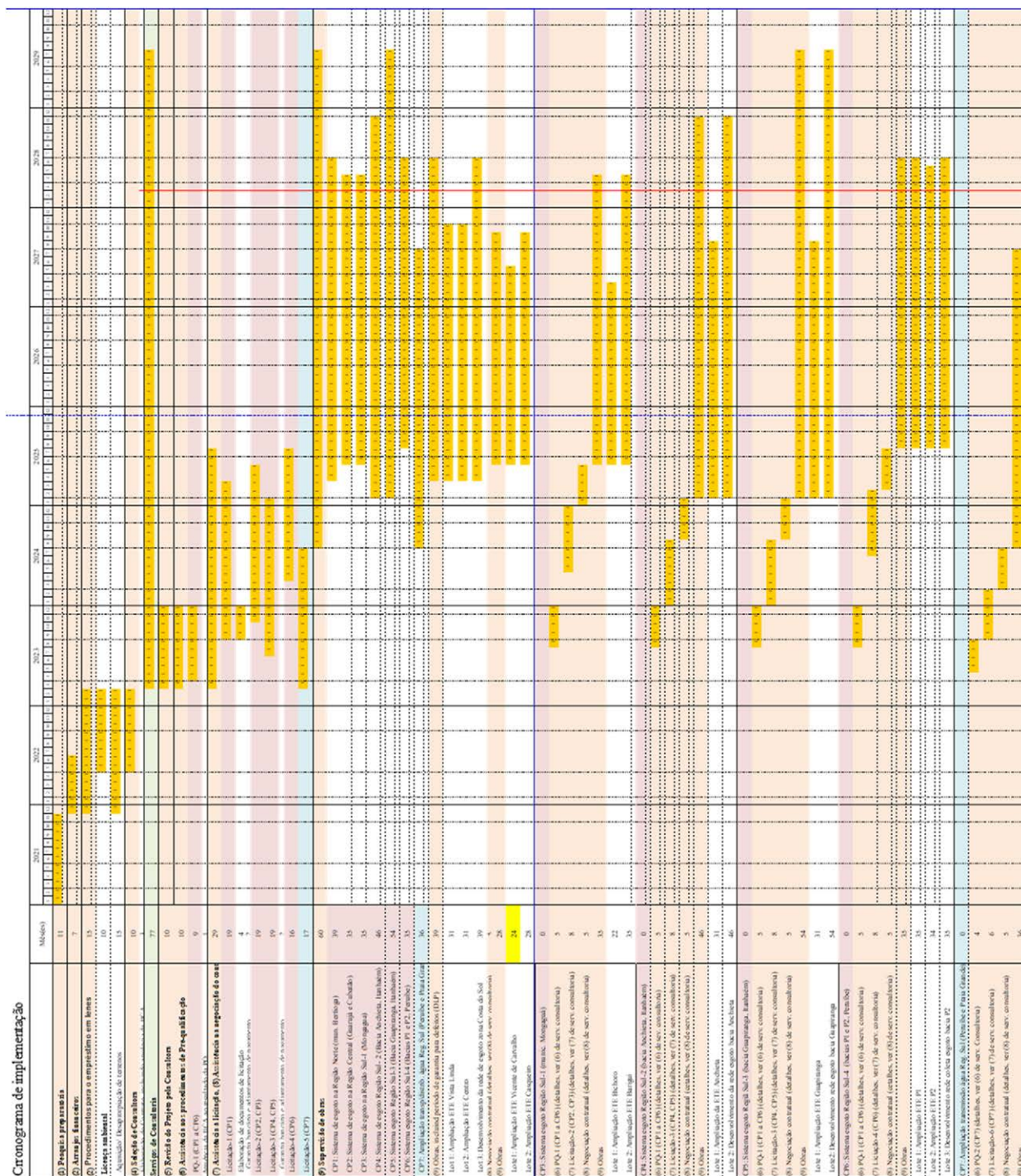
Atividade do Projeto		Prazo requerido (mês)	Período estimado (mês/ano)
Procedimentos do empréstimo ODA	<i>Pledge</i> (promessa) de empréstimo	1	7/2022
	Troca de Notas (E/N), Acordo de Empréstimo ODA	2	8/2022~9/2022
Itens de implementação preliminar do lado da agência executora	Obtenção da licença ambiental	10	8/2022~5/2023
	Desapropriação de terrenos	15	3/2022~5/2023
Contratação de consultores	Elaboração de formulário de solicitação de proposta, elaboração de lista curta, licitação, avaliação de licitação, contrato	10	8/2022~5/2023
Serviços de consultoria	Projeto, apoio à P/Q, apoio à licitação, apoio à negociação do contrato, supervisão das obras.	76	6/2023~10/2029
Análise da habilitação	PQ-1 (CP1~6)	9	7/2023~3/2024
	PQ-2 (CP7)	6	6/2023~11/2023
Licitação	Licitação -1 (CP1)	19	12/2023~6/2025
	Licitação -2 (CP2, CP3)	19	2/2024~8/2025
	Licitação -3 (CP4, CP5)	19	10/2023~4/2025
	Licitação -4 (CP6)	16	7/2024~10/2025
	Licitação -5 (CP7)	17	6/2023~10/2024
Obras (Incluindo o período de garantia contra defeitos)	CP1	39	7/2025~9/2028
	CP2	28	9/2025~12/2027
	CP3	35	09/2025~7/2028
	CP4	46	2/2025~2/2029
	CP5	54	2/2025~10/2029
	CP6	35	11/2025~9/2028
	CP7	36	11/2024~10/2027

*1: Além do acima citado, há o referente a "materiais e equipamentos" que se aplicam a contratos de aquisição de materiais e equipamentos e "contratos de pequena escala" que são usados para contratos de pequena escala de 1 bilhão de ienes ou menos.

*2: Federação Internacional de Engenheiros Consultores (FIDIC)

*3: Associação de Engenharia do Japão (Engineering Advancement Association of Japan: ENAA).

Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa.



Fonte: Elaborado pela equipe de pesquisa.

Figura 14.5 Cronograma de implementação do projeto

Os principais procedimentos e atividades deste projeto estão descritos a seguir.

(1) Cooperação de pesquisa preparatória (presente pesquisa)

O período de realização da cooperação de pesquisa preparatória é de fevereiro de 2021 a março de 2022.

(2) Procedimentos do empréstimo ODA

A JICA deverá analisar a possibilidade de empréstimo ODA para o projeto, com base no resultado na presente pesquisa preparatória. Com resultado da análise, caso seja concluído que seja viável o empréstimo ODA ao projeto, o Governo do Japão deverá manifestar a intenção (*pledge*) de efetuar o empréstimo ODA ao Governo Brasileiro. Em seguida, ambos os Governos realizarão a Troca de Notas (E/N - Exchange of Notes) e, posteriormente, devem firmar o Acordo de Empréstimo (L/A - Loan Agreement).

(3) Itens de implementação prévia pelo lado da agência executora

A SABESP deverá obter a licença ambiental e assegurar os terrenos necessários ao projeto paralelamente à captação de recursos. O ideal é que ambos sejam concluídos antes de anunciar a licitação de obras.

(4) Contratação de Consultora

A SABESP contratará a empresa de consultoria de acordo com as diretrizes de contratação de consultores. A contratação de consultores deve se iniciar com a preparação de uma lista curta (*short list*) e uma solicitação de proposta (RFP), mas o procedimento para consentimento da JICA para a lista curta e RFP será possível a partir do momento em que o governo japonês prometa (*pledge*) o empréstimo de ODA. O contrato entre a SABESP e a Consultora requer o consentimento da JICA após a sua assinatura.

(5) Serviços de projeto

A Consultora deverá revisar os projetos existentes na SABESP, bem como elaborar o caderno de especificações das obras. O período previsto para a elaboração de projetos é de 10 meses, incluindo os 6 meses estimados para a revisão dos projetos executivos de sistemas de saneamento elaborados em 2021.

(6) Pré-Qualificação (PQ)

A SABESP e a Consultora devem elaborar o edital de pré-qualificação. Em seguida, analisam os documentos submetidos pelos licitantes. Tanto para o edital de PQ, quanto para a análise dos resultados da PQ, será necessária a anuência da JICA. Conforme a tabela 14.13, estima-se prazo de 5 meses entre a publicação do edital (convite) de PQ e a anuência da JICA para os resultados da análise das propostas. Os procedimentos de PQ e a elaboração de projetos e o edital de licitação de obras devem ser conduzidos paralelamente, sendo que é esperado que ambos estejam concluídos até a aprovação do edital de licitação de obras.

Tabela 14.13 Tempo estimado necessário para a análise da pré-qualificação (PQ)

Procedimento	Alvo da PQ/Licitação	Período estimado	
		Convite, elaboração das propostas pelas empresas	2 meses
Pré-qualificação (PQ)	PQ-1, PQ-2	Avaliação	2 meses
		Anuência da JICA para o resultado da avaliação	1 mês
		Total	5 meses

Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

1) Procedimento

A SABESP e o consultor elaboram o edital de licitações. Também, avaliam as propostas técnicas e as

propostas comerciais apresentadas pelas licitantes. O consentimento da JICA é necessário para livros de licitações, resultados de avaliações técnicas e resultados de avaliações de preços. É necessário obter a anuência da JICA para o edital de licitação, o resultado da análise das propostas técnicas e o resultado da análise das propostas comerciais.

2) Período

A tabela 14.14 apresenta o período estimado para cada fase entre a publicação do edital até a anuência da JICA para o resultado da análise das propostas comerciais, sendo de 8 meses para o pacote de contrato único “Projeto-Construção”. Para o caso de pacote de contrato com projeto e construção separados, a estimativa é de 6 meses.

Tabela 14.14 Período estimado necessário para a licitação

Licitação	Procedimento	Alvo da PQ/Licitação	Período estimado	
			Descrição	Tempo
	Pacote de contrato pelo método de lote único de projeto e construção	Licitação-1 a Licitação-4 (sistema de esgotamento sanitário)	Publicação da licitação, elaboração das propostas pelas licitantes	3 meses
			Avaliação técnica	2 meses
			Anuência da JICA para o resultado da avaliação técnica	1 mês
			Avaliação da proposta comercial	1 mês
			Anuência da JICA para a avaliação da proposta comercial	1 mês
	Total			8 meses
	Pacote de contrato pelo método de separação de projeto e construção	Licitação – 5 (sistema de abastecimento de água)	Publicação da licitação, elaboração das propostas pelas licitantes	2 meses
			Avaliação técnica	1 mês
			Anuência da JICA para o resultado da avaliação técnica	1 mês
			Avaliação da proposta comercial	1 mês
Anuência da JICA para a avaliação da proposta comercial			1 mês	
Total			6 meses	

Fonte: Elaborado pela equipe de pesquisa.

3) Ordem de implementação

O ideal é que as licitações sejam espaçadas de forma adequada entre as publicações de licitações, para evitar concentração excessiva de trabalho em um determinado período. Nesta pesquisa, propomos que o intervalo entre as licitações seja de 2 meses. Com relação à ordem, propomos que seja seguido conforme proposta na tabela 14.15. A ordem da licitação depende das razões indicadas.

- O CP7, objeto da Licitação-5, está tendo o projeto executivo elaborado atualmente pela SABESP. Levando-se em consideração que o projeto que vem sendo elaborado é recente, a revisão do projeto por parte da Consultora deverá ser mais breve, sendo que os preparativos para a licitação padrão (obras civis) também devam ser mais simples, permitindo contratar antes de outros pacotes de contratos. Também, pode ser considerado projeto de prioridade alta.
- Com relação às licitações de obras de esgotamento sanitário, priorizar os pacotes que incluam projetos com prioridade alta e de longo prazo. Assim, deve-se iniciar pela licitação-3, passando para a licitação-1 e depois para a licitação-2 e licitação-4.

Tabela 14.15 Período de obra e ordem de licitação de cada pacote de contrato

Pacote		Lote		Período de obra do Lote	Período de Contrato*1	Prioridade*2	Licitação	Ordem de realização da licitação
CP1	Sistema de esgotamento da área norte (cidade de Bertioga)	Lote 1:	Vista Linda – ampliação da ETE.	19 meses	39 meses	Alta	Licitação-1	3
		Lote 2:	Centro - ampliação da ETE	19 meses				
		Lote 3:	Costa do Sol-melhoria no sistema de tratamento de esgoto do distrito	27 meses				
CP2	Sistema de esgotamento da área central (cidades de Guarujá e de Cubatão)	Lote 1:	Vicente de Carvalho-aplição da ETE.	12 meses	28 meses	Alta	Licitação-2	4
		Lote 2:	Casquero - ampliação da ETE.	16 meses				
CP3	Sistema de esgotamento-1 da área sul (cidade de Mongaguá)	Lote 1:	Bichoro - ampliação da ETE.	10 meses	35 meses	Média	Licitação-3	2
		Lote 2:	Barigui - ampliação da ETE.	23 meses				
CP4	Sistema de esgotamento-2 da área sul (cidade de Itanhaém, distrito de Anchieta)	Lote 1:	Anchieta - ampliação da ETE.	19 meses	46 meses	Alta	Licitação-3	2
		Lote 2:	Anchieta - melhoria no sistema de rede de coleta de esgoto da bacia.	34 meses				
CP5	Sistema de esgotamento – 3 da área sul (cidade de Itanhaém, distrito de Guapiranga)	Lote 1:	Guapiranga-ampliação da ETE.	19 meses	54 meses	Alta	Licitação-3	2
		Lote 2:	Guapiranga-melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.	42 meses				
CP6	Sistema de esgotamento – 4 da área sul (cidade de Peruíbe, distritos P1 e P2)	Lote 1:	P1 - ampliação da ETE.	23 meses	35 meses	Média	Licitação-4	5
		Lote 2:	P2 - ampliação da ETE.	22 meses				
		Lote 3:	P2 – melhoria na rede de coleta de esgoto da bacia.	23 meses				
CP7	Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (cidades de Peruíbe e de Praia Grande)	Lote 1:	Peruíbe – instalação da adutora para ampliação do abastecimento de água.	24 meses	36 meses	Alta	Licitação-5	1
		Lote 2:	Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (rede de água)	24 meses				

Pacote		Lote		Período de obra do Lote	Período de Contrato*1	Prioridade*2	Licitação	Ordem de realização da licitação
		Lote 3:	Praia Grande – melhoria no sistema de abastecimento de água (Reservatório e estação elevatória de Boqueirão)	19 meses				

* 1: O período do contrato é o período de obras mais um período de garantia para defeito de 12 meses.

* 2: Consultar a seção 14.3.3 deste capítulo.

Fonte: Elaborado pela equipe de pesquisa.

(7) Negociação Contratual

A SABESP e a Consultora devem negociar os contratos com a construtora de cada pacote de contratos. É necessária a anuência a cada contrato assinado. Com relação à negociação contratual, estima-se um prazo de 3 meses, entre a anuência ao resultado para proposta comercial até a anuência ao contrato assinado. Além disso, após a celebração do contrato, é assumido um prazo de 2 meses com a apresentação da garantia de boa execução e o pagamento do adiantamento antes do início das obras.

(8) Obras

As construtoras de cada pacote devem executar as obras após o contrato estabelecido com a SABESP. Após a entrega das obras, o prazo para a garantia contra defeitos é de 12 meses.

14.6 Planejamento financeiro

14.6.1 Condições e metas de empréstimo ODA presumidas

Espera-se que o projeto seja executado mediante o empréstimo ODA. O tomador do empréstimo deve ser a SABESP, com a garantia da Secretaria de Estado da Fazenda e Planejamento, do Estado de São Paulo.

Espera-se que o empréstimo esteja sujeito a condições de “países com renda média e superior”³ e que o projeto, que envolve obras de esgoto, esteja sujeito a "condições favoráveis" com taxas de juros mais baixas do que o normal. Existem várias opções para as condições favoráveis nos países da CEE, tanto para taxas de juros variáveis como fixas, como mostrado na Tabela 14.16. A JICA também pode considerar empréstimos ODA em dólares, se o executor assim o desejar⁴.

Como mostrado na Tabela 14.16, o custo total do projeto pode ser dividido em duas categorias: itens elegíveis, que podem ser financiados com empréstimos ODA, e itens não elegíveis, que não podem ser financiados com empréstimos ODA. Além disso, até 85% do custo dos itens elegíveis podem ser financiados para os países em desenvolvimento médio. Os termos do empréstimo ODA e os itens a serem financiados para este projeto serão examinados pela JICA após consulta entre o governo estadual e a SABESP, e serão finalmente decididos mediante aprovação do governo japonês. Deve-se salientar

³ Classificação por faixa de renda dos países elegíveis para empréstimos ODA no ano fiscal de 2021.

⁴ Os termos e condições dos empréstimos ODA em dólares estão sendo revisados em consonância com a abolição da Libor.

que, na fase deste estudo, a SABESP prefere a opção 1 de taxa de juros fixa, mas está disposta a discutir com a JICA a aplicação de empréstimos ODA em dólares no momento da seleção.

Tabela 14.16 Condições de empréstimos para países de renda média e superior

Taxa de juros aplicável*1	Critérios/ opções	Taxa de juros*2	Período de amortização	Período de carência
Taxa de juros flutuante	Opção de longo prazo	TORF + 110bp	40 anos	10 anos
	Padrão	TORF + 90bp	30 anos	10 anos
	Opção 1	TORF + 80bp	25 anos	7 anos
	Opção 2	TORF + 70bp	20 anos	6 anos
	Opção 3	TORF + 60bp	15 anos	5 anos
Taxa de juros fixa	Padrão	1,20%	30 anos	10 anos
	Opção 1	1,05%	25 anos	7 anos
	Opção 2	0,85%	20 anos	6 anos
	Opção 3	0,65%	15 anos	5 anos

*1: Taxas de juros fixas podem ser selecionadas por países de renda média e acima, mas taxas de juros flutuantes devem ser aplicadas, em princípio.

*2: Empréstimo de spread fixo, onde apenas a porção TORF (6 meses) é flutuante e o *spread* é fixo. O limite inferior da taxa de juros flutuante é fixado em 0,1%.

Fonte: Condições prioritárias dos termos e condições de empréstimos (https://www.jica.go.jp/english/our_work/types_of_assistance/oda_loans/standard/index.html)

Tabela 14.17 Empréstimo de itens elegíveis e não elegíveis

Itens elegíveis (Itens que podem ser financiados por empréstimo ODA)	Itens não-elegíveis (Itens que não podem ser financiados por empréstimo ODA)
<ul style="list-style-type: none"> - Custos de obras (incluindo aumentos de preços) - Custos dos serviços de consultoria (incluindo aumentos de preços) - Taxas de juros durante a construção* 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos de desapropriação. - Custos de gestão governamental (custos necessários para a SONES gerir o projeto etc.). - ICMS e impostos de importação.

*: Dependendo do projeto, as taxas de juros durante a construção podem não ser cobertas pelo empréstimo ODA.

Fonte: Equipe de pesquisa da JICA.

14.6.2 Custos do projeto e planejamento financeiro

(1) Condições para o cálculo dos custos do projeto

Os custos do projeto e o plano de financiamento foram calculados utilizando os custos de construção calculados no Capítulo 12, os termos de concessão da opção 1 de taxa fixa preferencial da SABESP e as condições são apresentadas na Tabela 14.18.

Tabela 14.18 Condições para o cálculo dos custos aproximados do projeto

Item	Condições
1) Ano Base	Outubro de 2021
2) Taxa de Câmbio	1R\$ = 113,1 Ienes
3) Aumento nos preços	FC : 1,86%, LC : 0,00%
4) Reserva física	Obras de construção:5,0%, Serviços de consultoria: 5,0%
5) Taxa de tributação	IVA: 18,0%, Taxas: 5,0%, Outros: 5,0%
6) Custos administrativos futuros*	4% dos custos das obras e de aquisição de terrenos
7) Taxa de juros das obras	Obras: 0,30%, Serviços de consultoria: 0,30%
8) Despesas de partida	0,2% do montante de empréstimo

*: A taxa padrão de gerenciamento a termo é de 5% do custo de construção, mas como o custo de construção deste projeto é grande, é fixado em 4%.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Cálculo dos custos aproximados do projeto

Os custos aproximados do Projeto são apresentados na Tabela 12.9.

Tabela 14.19 Custos aproximados de serviços públicos

Item	Moeda Estrangeira (milhões de ienes)	Moeda Local (milhões de reais)	Total (milhões de ienes)
A. Itens elegíveis de empréstimo			
1) Aquisição/Obras	126	1.015	20.860
CP1: Sistema de esgotamento da área norte (Bertioga)	15	127	2.617
CP2: Sistema de esgotamento da área central (Guarujá e de Cubatão)	14	100	2.055
CP3: Sistema de esgotamento-1 da área sul (Mongaguá)	14	59	1.224
CP4: Sistema de esgotamento-2 da área sul (Itanhaém, distrito de Anchieta)	18	153	3.135
CP5: Sistema de esgotamento – 3 da área sul (Itanhaém, distrito de Guapiranga)	21	269	5.519
CP6: Sistema de esgotamento – 4 da área sul (Peruíbe, distritos P1 e P2)	14	172	3.516
CP7: Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (Peruíbe e de Praia Grande)	14	87	1.790
Despesas com variação de preços	11	0	11
Custos de reserva física	6	48	993
2) Serviços de consultoria	910	114	3.246
Custo de base	807	109	3.032
Variação de preços	60	0	60
Custo de reserva física	43	5	155
B. Itens não elegíveis			
a) Aquisição/Obras	22	179	3.681
CP1: Sistema de esgotamento da área norte (Bertioga)	3	22	462
CP2: Sistema de esgotamento da área central (Guarujá e de Cubatão)	2	18	363
CP3: Sistema de esgotamento-1 da área sul (Mongaguá)	2	10	216
CP4: Sistema de esgotamento-2 da área sul (Itanhaém, distrito de Anchieta)	3	27	553
CP5: Sistema de esgotamento – 3 da área sul (Itanhaém, distrito de Guapiranga)	4	48	974
CP6: Sistema de esgotamento – 4 da área sul (Peruíbe, distritos P1 e P2)	2	30	621
CP7: Ampliação e melhoria da rede de abastecimento de água da área sul (Peruíbe e de Praia Grande)	2	15	316
Despesas com variação de preços	2	0	2
Reserva física	1	9	175
b) Custos de aquisição de terrenos	0	0	0
Custo de base	0	0	0
Variação de preços	0	0	0
Custos de reserva física	0	0	0
c) custos administrativos do governo	0	54	1.111
d) IVA	0	245	5.002
e) Taxas de importação	0	71	1.442
Total (A)+B))	1.058	1.679	35.343
C. Taxas de juros durante a construção			
Taxa de juros (Obras)	286	0	286
Taxa de juros (Serviços de consultoria)	236	0	236
	49	0	49
D. Taxa de entrada			
Custo total do Projeto (A)+B)+C)+D))	49	0	49
	1.393	1.679	35.677
E. Valor de empréstimo da JICA (A)	1.370	1.130	24.441
F. Valor de contrapartida (B)	22	549	11.237

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Tabela 14.20 Custo do planejamento financeiro por ano

Ano	Total (milhões de ienes)	Empréstimo ODA (milhões de ienes)	Contrapartida (milhões de ienes)
2021	0	0	0
2022	49	49	0
2023	1.225	954	271
2024	704	518	186
2025	8.311	5.666	2.645
2026	11.713	7.943	3.770
2027	10.423	7.057	3.366
2028	3.148	2.157	992
2029	105	98	7
Total	35.677	24.441	11.237

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Capítulo 15 Análise Econômico-Financeira

Neste capítulo, comparamos os custos, receitas e benefícios econômicos da implementação de um projeto (com projeto) e da não implementação de um projeto (sem projeto), e avaliamos a viabilidade financeira e econômica da implementação do projeto.

15.1 Pré-requisitos para análise econômica e financeira

15.1.1 Pré-requisitos de análise

A Tabela 15.1 apresenta os pré-requisitos para a análise econômica e financeira. O período de avaliação foi de 8 anos para construção e 30 anos para manutenção. Para o nível de preços e taxa de câmbio, foram utilizados os dados de setembro de 2021, durante o período da pesquisa. Além disso, conforme mostra a tabela, a taxa de desconto e o fator de conversão padrão referem-se às diretrizes do Brasil.

Tabela 15.1 Pré-requisitos para análise econômica e financeira

Item	Premissas	Fontes, notas
Período de avaliação	2023 a 2060	Período de construção de 8 anos + período de operação de 30 anos
Nível de preços	Em setembro/2021	
Contingência física	5,0%	
Taxa de desconto	8,5%	Nota Técnica SEI nº 19911/2020/ME, Ministério da Economia, 2020
Custo médio ponderado de capital (WACC Weighted average cost of capital)	8,2%	Determinação do custo médio ponderado de capital (WACC) para o processo da 3ª revisão tarifária ordinária da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, ARSESP, julho/2020.
Fator de conversão padrão (SCF)	Custos de mão de obra Trabalhadores qualificados 0,74583, trabalhadores não qualificados 0,7371 Bens comerciais 0,952, Bens não comerciais 0,953	- Preço Sombra da Mão de Obra no Brasil, PNPD-IPEA, 2021. - Estimativa Dos Fatores De Conversão Setoriais, PNPD-IPEA, 2021.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.1.2 Divisão de escopo de projetos

A fim de contribuir para a seleção de projetos sujeitos a empréstimos ODA e discussões sobre prioridades em análises etc., foi realizada análise utilizando a área de distribuição de água para abastecimento de água e a área de esgotamento sanitário (tubulação da estação de tratamento e sua bacia). Além disso, o projeto é dividido em escopos de acordo com a sua natureza, como esgoto e abastecimento de água, e a presença ou ausência de tubulações de conexão, e a receita e os benefícios econômicos a serem registrados são definidos como apresentado na Tabela 15.2.

Receitas financeiras são registradas apenas para os escopos que aumentam diretamente o resultado da SABESP em relação à situação atual. Mais especificamente, neste Projeto, foi registrado o investimento em novas canalizações para abastecimento de água ou esgoto para os escopos 1, 3 e 4. Por outro lado, o

Escopo 2, que originalmente possui ligação de esgoto e amplia a estação de tratamento de esgoto e renova a instalação, não gera receita adicional na análise financeira, pois não há alteração no valor da receita, e não é contabilizada como receita financeira.

Para benefícios econômicos, os benefícios quantificados apresentados na Tabela 15.2 são registrados (consultar a seção 15.3 para uma descrição detalhada dos benefícios). Os benefícios da melhoria dos serviços de esgotamento sanitário foram registrados em comum para os escopos 1, 2 e 3 do projeto de esgotamento sanitário. Além disso, os escopos 1 e 3, incluindo ligações de esgoto, devem melhorar o ambiente sanitário e a qualidade de vida, e os benefícios registrados, como redução de despesas médicas e aumento da receita da indústria do turismo. O Escopo 4, um projeto de abastecimento de água, registrou os benefícios de melhorar os serviços de abastecimento de água.

Tabela 15.2 Resumo da receita e benefícios a serem registrados

Escopo	Instalação	Área alvo	Receita financeira	Benefício econômico
1	Ampliação da rede de coleta de esgoto, ampliação da estação de tratamento de esgoto	(8) Anchieta, cidade de Itanhaém. (9) Guapiranga, cidade de Itanhaém. (11) ETE2, cidade de Peruíbe.	Tarifa de esgoto	① Melhoria no serviço de esgotamento sanitário (WTP, ATP) ② Redução de custos de limpeza de fossa séptica ③ Redução de custos médicos para doenças transmitidas pela água. ④ Benefício de valorização de imóveis. ⑤ Aumento da renda na indústria do turismo
2	Ampliação de estação de tratamento de esgoto	(1) Vista Linda, cidade de Bertioga. (3) Centro, cidade de Bertioga. (5) Casqueiro, cidade de Cubatão. (4) Carvalho, cidade de Guarujá. (6) Bichoró, cidade de Mongaguá. (7) Barigui, cidade de Mongaguá. (10) P1, cidade de Peruíbe.	Não há (Porque não há mudança em relação a situação atual)	① Melhoria do serviço de esgoto (WTP, ATP) ⑤ Aumento da renda na indústria do turismo.
3	Ampliação da rede de coleta de esgoto.	(2) Costa do Sol, cidade de Bertioga.	Tarifa de esgoto	① Melhoria no serviço de esgotamento sanitário (WTP, ATP) ② Redução de custos de limpeza de fossa séptica ③ Redução de custos médicos para doenças transmitidas pela água. ④ Benefício de valorização de imóveis ⑤ Aumento da renda na indústria do turismo.
4	Rede de abastecimento de água	(12,13) cidade de Praia Grande. (14) cidade de Peruíbe.	Tarifa de água	⑥ Melhoria no serviço de abastecimento de água.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.2 Análise Financeira

A rentabilidade financeira foi avaliada estimando-se os custos adicionais (custos de construção, custos de O&M, custos de renovação) e as receitas adicionais (tarifas de água e de esgoto) que serão incorridos durante o período de avaliação em função da implantação do projeto.

15.2.1 Custos financeiros

A Tabela 15.3 apresenta os custos financeiros anuais (custos de investimento inicial e custos de manutenção) relacionados à implementação do projeto. Os custos de manutenção são considerados incorridos a partir do ano quando a operação de cada instalação é iniciada (2027-29). Os custos de manutenção incluem renovações regulares e são assumidos como metade do custo no primeiro ano de operação de cada instalação (2026-28), e integralmente ano a ano a partir daí. Para realizar uma análise financeira que mostre a viabilidade financeira do negócio, excluimos os aumentos de preços e custos tributários referentes ao custo de reassentamento do valor acumulado apresentado no Capítulo 12. Os custos administrativos e de consultoria foram alocados proporcionalmente aos custos de construção de cada escopo.

Tabela 15.3 Custos financeiros por escopo (custos iniciais de construção / custos anuais de manutenção (em milhares de reais))

Nº	Município, área de tratamento de esgoto/distribuição de água	2024	2025	2026	2027	2028	Total	Custos de manutenção
1	Bertioga, Vista Linda	0	8.047	9.656	11.265	3.219	32.187	1.310
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	0	31.342	37.610	43.879	12.537	125.368	478
3	Bertioga, Centro	0	7.189	8.627	10.065	2.876	28.757	1.627
4	Guarujá, Carvalho	0	19.223	33.640	33.640	9.611	96.114	2.089
5	Cubatão, Casqueiro	0	10.044	17.578	17.578	5.022	50.221	1.728
6	Mongaguá, Bichoró	0	3.652	6.391	6.391	1.826	18.261	363
7	Mongaguá, Barigui	0	13.777	24.109	24.109	6.888	68.883	2.530
8	Itanhaém, Anchieta	0	55.800	78.120	66.960	22.320	223.199	3.060
9	Itanhaém, Guapiranga	0	98.230	137.522	117.876	39.292	392.921	4.011
10	Peruíbe, P1	0	12.518	29.209	33.382	8.346	83.456	1.406
11	Peruíbe, P2	0	25.036	58.418	66.764	16.691	166.909	1.926
12	Praia Grande, Reservatório de Água	6.235	24.941	24.941	6.235	0	62.351	784
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	2.000	8.000	8.000	2.000	0	19.999	110
14	Peruíbe, Adutoras	4.507	18.027	18.027	4.507	0	45.067	147
	Total	12.742	335.826	491.848	444.651	128.628	1.413.694	21.569

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.2.2 Receitas financeiras

A receita adicional da SABESP gerada pela implementação do projeto foi calculada adotando a fórmula

a seguir. Nas regiões de atendimento da SABESP, tanto a tarifa de água, quanto a de esgoto são cobradas de acordo com a quantidade de água consumida. Portanto, mesmo que o objetivo do projeto tenha como escopo o esgoto, o volume adicional de esgoto tratado é convertido em quantidade de água consumida, sendo o seu valor adicional obtido pela multiplicação com a tarifa média de esgoto. O fornecimento de água adicional projetado para o período de avaliação é mostrado no Apêndice 15.1, Figura 15.1.

Atividade de abastecimento de água: Receita adicional = Aumento do volume de consumo de água em residências x tarifa média de água de cada cidade.

Atividade de esgotamento sanitário: Receita adicional = Aumento do volume de consumo de água em residências x tarifa média de esgoto de cada cidade.

Do volume adicional de água dos componentes do esgoto, o volume de água devido à expansão da estação de tratamento de esgoto é o valor futuro previsto do volume de esgoto tratado pela instalação de ampliação¹ convertido em consumo de água². Além disso, o volume de água proveniente de melhorias (renovações e reparos) nas instalações existentes é calculado através da estimativa da medida em que o projeto contribuirá para manter ou restaurar a capacidade de tratamento, multiplicando essa contribuição (percentual)³ pelo volume projetado de água a ser tratada pelas instalações existentes e, em seguida, convertendo-o em consumo de água.

A quantidade adicional de água devido à expansão da rede de coleta de esgoto foi calculada a partir do número de domicílios, a taxa de ligações domiciliares e a quantidade de água consumida por domicílio⁴, na área de manutenção da instalação neste projeto.

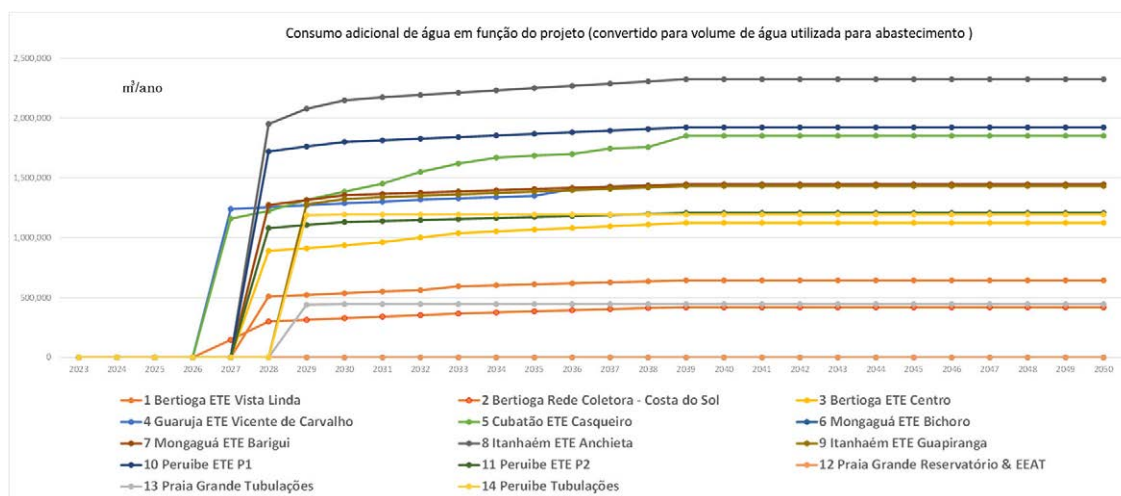
Com relação ao consumo adicional de água do componente de abastecimento de água, é difícil calcular diretamente o consumo adicional de água, pois nenhuma estação de tratamento de água ou nova ligação domiciliar será instalada neste projeto. Neste levantamento, o volume adicional de água foi calculado na suposição de que o abastecimento de água será estabilizado pelo reforço das instalações de abastecimento e distribuição de água, e o tempo de falta de água será reduzido, aumentando assim o consumo na proporção do número reduzido de horas de falta de água. Em outras palavras, presumiu-se que a carga nas instalações de distribuição de água existentes seria reduzida com a instalação de duas adutoras de distribuição de água na cidade de Peruíbe, e o tempo de falta de água seria reduzido para toda a cidade. Além disso, no que diz respeito à área de abastecimento de Boqueirão, na cidade de Praia Grande, foi assumido que o tempo de falta de água da área seria reduzido através do abastecimento de água, por meio de um novo reservatório de abastecimento / estação elevatória (Explicação detalhada a partir de 15.3.2. item 6). O tempo atual de falta de água é obtido a partir dos dados do SNIS (Sistema de Informações sobre Saneamento), do Ministério do Desenvolvimento Regional, que gerencia os indicadores da área de abastecimento de água.

¹ Consultar a Tabela 16.4 no Capítulo 16 para a previsão do volume de tratamento de esgoto por instalações de ampliação.

² Convertido por rebatimento pela taxa de geração de esgoto (80%) utilizada na estimativa da quantidade de esgoto a partir da quantidade de água consumida.

³ Consultar Capítulo 16, Tabela 16.6 para a contribuição das obras de melhoria das instalações existentes para a capacidade total de tratamento de esgoto.

⁴ Consultar a Tabela 16.5 no Capítulo 16 sobre o volume de esgoto adicional devido à ampliação das instalações de coleta de esgoto.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 15.1 Previsão do consumo adicional de água por projeto (m³ / ano)

A Tabela 15.4 mostra as tarifas de água e de esgoto usadas para previsão de receita, consumo adicional de água e receita adicional. As tarifas médias de cada cidade utilizaram as tarifas de 2019 apresentadas na Tabela 3.22. A quantidade de água consumida e o valor da receita inseridos no cálculo foram estimados até 2049, permanecendo constantes após isso. O dimensionamento do sistema de esgoto foi planejado com base na demanda de água para o ano de 2039, portanto a Tabela abaixo apresenta os volumes de água e as receitas adicionais para esse ano.

Tabela 15.4 Receita adicional decorrente da implementação deste projeto

No.	Município, área de tratamento de esgoto/distribuição de água	Tarifa média de água (R\$/m ³)	Tarifa média de esgoto (R\$/m ³)	Consumo de água em 2039 – estações de tratamento (m ³ /ano)	Consumo de água em 2039 - novas conexões (m ³ /ano)	Receita adicional em 2039 (R\$ 1.000/ano)
1	Bertioga, Vista Linda	-	3,61	898.487	0	(não há) 0
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	-	3,61	419.926	303.758	1.097
3	Bertioga, Centro	-	3,61	1.338.073	0	(não há) 0
4	Guarujá, Carvalho	-	3,68	2.162.866	0	(não há) 0
5	Cubatão, Casqueiro	-	3,63	2.523.373	0	(não há) 0
6	Mongaguá, Bichoró	-	3,23	113.669	0	(não há) 0
7	Mongaguá, Barigui	-	3,23	2.042.873	0	(não há) 0
8	Itanhaém, Anchieta	-	3,60	2.671.346	553.553	1.993
9	Itanhaém, Guapiranga	-	3,60	1.775.626	1.040.533	3.746
10	Peruíbe, P1	-	3,44	2.310.206	0	(não há) 0
11	Peruíbe, P2	-	3,44	1.270.887	157.273	541
12	Praia Grande, Reservatório de Água	3,23	-	0	0	0
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	3,23	-	446.472	446.472	1.442
14	Peruíbe, Adutoras	3,44	-	1.193.629	1.193.629	4.106
	Total			19.167.433	19.167.433	27.445

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.2.3 Resultados da análise financeira

Uma análise financeira foi conduzida com base nas receitas e despesas adicionais geradas pela implementação do projeto e os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 15.5. A demonstração da análise financeira é apresentada no Anexo 15.2. Em comparação com os custos operacionais, a receita de tarifas é baixa e a TIRF (FIRR) foi negativa e não pôde ser calculada para o escopo total e 12 escopos individuais. O B/C foi de 0,11 para todo o projeto, sendo por escopo de 0,00 a 1,36. O valor presente líquido financeiro (FNPV) é de -1,079 bilhões de reais. Como o FIRR geral é inferior ao WACC⁵ padrão da SABESP (8,2%), constatou-se que o projeto não pode ser financeiramente viável apenas pelas suas receitas e despesas.

Conforme esses resultados, a rentabilidade financeira deste projeto é baixa e, para concretizar o projeto financeiramente de forma estável, as tarifas de água e os subsídios cruzados (subsídios entre campos) de outras regiões serão indispensáveis. Do valor B/C, apenas 11% do custo pode ser coberto com receita normal de tarifa, e os 89% restantes, no valor presente de 1,079 bilhões de reais, precisa ser coberto por subsídio cruzado. Convertendo o valor presente de R\$ 1,079 bilhões em um valor fixo de pagamento a cada ano, o pagamento será de R\$ 93,2 milhões/ano durante o período de avaliação de 38 anos (valor futuro será reduzido, sem considerar os aumentos nos preços). Conforme apresentado na Tabela 3.17, a receita da SABESP de água e esgoto em 2020 foi de R\$ 15,2 bilhões; portanto, o valor do subsídio cruzado anual (R\$ 93,2 milhões) será de 0,61%, representando pouco impacto no conjunto das atividades. Portanto, pode-se afirmar que a escala do projeto é viável para a SABESP, mas é necessário confirmar a política de que a SABESP apoiará de forma consistente o projeto a longo prazo na sua implementação.

Deve-se notar que os projetos de esgoto são inerentemente mais caros do que os projetos de abastecimento de água. Assim como os projetos de esgoto da SABESP, em fase de expansão, são mais caros do que os projetos de abastecimento de água, que já alcançaram um índice de atendimento de aproximadamente 100%. Portanto, na SABESP, onde a água e o esgoto são cobrados na mesma tarifa, os subsídios cruzados da água para viabilizar os projetos de esgoto são essenciais para a melhoria do saneamento.

⁵ O WACC (custo médio ponderado do capital) representa o custo médio de financiamento de uma empresa.

Tabela 15.5 Resultados da análise financeira

No.	Município, área de tratamento de esgoto/distribuição de água	FIRR (TIRF)	B/C	Valor Presente Líquido Financeiro (FNPV ou VPLF) (R\$ mil)
1	Bertioga, Vista Linda	n.d.	0,00	-32.973
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	n.d.	0,12	-85.338
3	Bertioga, Centro	n.d.	0,00	-32.935
4	Guarujá, Carvalho	n.d.	0,00	-85.705
5	Cubatão, Casqueiro	n.d.	0,00	-50.057
6	Mongaguá, Bichoró	n.d.	0,00	-15.758
7	Mongaguá, Barigui	n.d.	0,00	-68.277
8	Itanhaém, Anchieta	n.d.	0,10	-169.202
9	Itanhaém, Guapiranga	n.d.	0,10	-284.799
10	Peruíbe, P1	n.d.	0,00	-69.609
11	Peruíbe, P2	n.d.	0,04	-128.543
12	Praia Grande, Reservatório de Água	n.d.	0,00	-52.896
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	5,7%	1,05	-3.588
14	Peruíbe, Adutoras	8,2%	1,36	124
	Total	n.d.	0,11	-1.079.375

* Valor presente calculado a uma taxa de desconto de 8,2% (WAACC da SABESP)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.3 Análise econômica

A análise econômica calcula os benefícios e custos econômicos que serão incorridos durante o período de avaliação da implementação do projeto e avalia a sua viabilidade econômica.

15.3.1 Custos econômicos

A Tabela 15.6 apresenta os custos econômicos anuais (custos de investimento inicial e custos de manutenção) relacionados à implementação do projeto. Como mostrado na Tabela 15.1, foram calculados coeficientes de conversão para cada custo (bens comerciais/ bens não comerciais, trabalhadores qualificados/não qualificados). Neste projeto, supõe-se que a moeda estrangeira seja um bem comercial e a moeda nacional um bem não comercial, dos quais 40% são contabilizados pelos custos de mão-de-obra (20% trabalhadores qualificados, 20% trabalhadores não qualificados), e um fator de conversão padrão (SCF) de 0,878 foi calculado. Além disso, do montante de despesas econômicas, foram excluídos os aumentos de preços e despesas tributárias, que são custos de transferência. Como no caso dos custos financeiros, os custos de consultoria e administração foram rateados entre os custos de construção de cada escopo.

Tabela 15.6 Custos econômicos por escopo (custos iniciais de construção, custos anuais de manutenção) (em milhares de reais)

No.	Município, área de tratamento de esgoto/distribuição de água	2024	2025	2026	2027	2028	Total	Custos de manutenção
1	Bertioga, Vista Linda	0	7.009	8.410	9.812	2.803	28.035	1.137
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	0	27.299	32.759	38.219	10.920	109.196	415
3	Bertioga, Centro	0	6.262	7.514	8.767	2.505	25.047	1.412
4	Guarujá, Carvalho	0	16.744	29.303	29.303	8.372	83.722	1.813
5	Cubatão, Casqueiro	0	8.749	15.311	15.311	4.375	43.747	1.500
6	Mongaguá, Bichoró	0	3.183	5.570	5.570	1.591	15.914	315
7	Mongaguá, Barigui	0	12.006	21.010	21.010	6.003	60.029	2.196
8	Itanhaém, Anchieta	0	48.602	68.043	58.322	19.441	194.407	2.656
9	Itanhaém, Guapiranga	0	85.543	119.760	102.652	34.217	342.172	3.482
10	Peruíbe, P1	0	10.902	25.437	29.071	7.268	72.677	1.220
11	Peruíbe, P2	0	21.803	50.873	58.141	14.535	145.352	1.672
12	Praia Grande, Reservatório de Água	5.432	21.728	21.728	5.432	0	54.319	681
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	1.742	6.969	6.969	1.742	0	17.423	95
14	Peruíbe, Adutoras	3.926	15.704	15.704	3.926	0	39.261	128
	Total	11.100	292.502	428.392	387.277	112.030	1.231.301	18.722

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.3.2 Benefícios econômicos

Os benefícios econômicos quantificados são os seguintes. Os detalhes da premissa e método de cálculo de cada benefício serão descritos a seguir. O Anexo 15.3 apresenta os cálculos de cada benefício.

- (1) Melhoria do serviço de esgotamento sanitário (ausência de odor de esgoto, melhoria da qualidade da água no entorno).
 - (2) Redução dos custos de limpeza de fossas sépticas.
 - (3) Redução nos custos médicos para doenças transmitidas pela água.
 - (4) Benefícios de valorização de imóveis.
 - (5) Aumento da renda na indústria do turismo
 - (6) Melhoria do serviço de abastecimento de água (sem cortes de água, boa qualidade e pressão da água).
- (1) Melhoria dos serviços de esgotamento sanitário (WTP – *willingnes to pay* - disposição a pagar e ATP – *affordability to pay* – capacidade de pagamento)

Os benefícios da melhoria dos serviços de esgotamento sanitário, em função deste projeto, foram calculados adotando os conceitos de disposição para pagar e a valor disposto a pagar, de acordo com o manual de Cálculo da TIR (Taxa Interna de Retorno) da JICA (2017). O método de cálculo é o seguinte.

Benefícios da melhoria nos serviços de esgotamento sanitário:

- ① "Disposição a pagar (WTP) para melhorar os serviços de esgotamento sanitário" x "Volume de uso adicional de água".
- ② "Capacidade de pagamento pelo serviço de esgotamento sanitário (ATP)" x "Volume de uso adicional de água".

A disposição a pagar (WTP ou DAP) dos usuários foi calculada a partir dos resultados da pesquisa social realizada nesta pesquisa. Conforme apresentado na Tabela 3.26, 12,2% dos entrevistados na região alvo de esgotamento sanitário responderam que poderiam pagar taxas adicionais de esgoto se o serviço melhorasse, e esse adicional médio do preço foi de 9,1%. A partir dessa apuração, o resultado foi 1,1% a mais em relação às tarifas vigentes como um todo. O valor da disposição a pagar era quase igual ao da tarifa existente, mas em países onde a tarifa de água e esgoto é superior à receita, sabe-se que o nível da tarifa e o valor da disposição a pagar são fáceis de aproximar. Considerando que a cobrança de esgoto no país é baseada na recuperação integral dos custos, considera-se um resultado razoável. As tarifas médias de esgoto (2019) de cada município estão apresentadas na Tabela 3.17, multiplicadas por 101,1%, e o valor factível para pagar é o valor apresentado na Tabela 15.7.

De acordo com o manual, além do valor da disposição a pagar, também foi calculado o valor de capacidade de pagamento (ATP). O manual indica que o valor da capacidade de pagamento pelo esgoto é de 4,0% a 2,0% da renda disponível, respectivamente. Mas como as tarifas de água e esgoto são as mesmas nas áreas de abrangência do Projeto da SABESP, foi considerado que o valor a pagar pelos serviços de abastecimento e esgotamento é o mesmo, ou seja, de 3,0% para cada um. Diante da indisponibilidade de dados sobre renda, foi considerado, como alternativa, o percentual de 3,0% da renda média mensal obtida por pesquisas sociais (Tabela 2.9, por domicílio). Além disso, a partir desse valor e o consumo médio de água de cada cidade (ver os resultados da pesquisa social), foi calculado o valor de capacidade de pagamento (R\$/m³). A disposição para pagar e a capacidade de pagamento são mostradas na Tabela 15.7.

Tabela 15.7 Disposição para pagar e valor disposto a pagar pelo projeto de esgotamento sanitário

Nº	Município	Tarifa média de esgoto (R\$/m ³)	Disposição a pagar (R\$/m ³)	Receita média mensal (R\$/月)	Uso médio (m ³ /mês)	Capacidade de pagamento (R\$/m ³)
1, 3	Cidade de Bertioga (esgoto)	3,61	3,65	3.238	14,4	6,75
2	Cidade de Bertioga (esgoto)	3,61	3,65	3.963	15,2	7,82
4	Cidade de Guarujá (esgoto)	3,68	3,72	2.784	13,6	6,14
5	Cidade de Cubatão (esgoto)	3,63	3,67	3.006	15,0*	6,01
6, 7	Cidade de Mongaguá (esgoto)	3,23	3,27	2.819	8,8	9,61
8, 9	Cidade de Itanhaém (esgoto)	3,60	3,64	2.312	10,85	6,39
10,11	Cidade de Peruíbe (esgoto)	3,44	3,48	2.876	12,3	7,01

* De acordo com uma pesquisa social, o uso médio da cidade de Cubatão foi de 27,3 m³ / mês, mas como incluiu grandes consumidores, foi utilizada a mediana de uso de 15,0 m³ / mês, que é mais próxima do uso real dos usuários domésticos.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(2) Redução dos custos de limpeza de fossas sépticas

De acordo com levantamento social, de 90,0% a 97,8% dos domicílios não ligados ao serviço de esgotamento sanitário da SABESP utilizam fossas sépticas (ver Tabela 2.10). As áreas ligadas à rede de coleta de esgoto pela implantação do projeto não mais necessitarão arcar com custos de limpeza de fossas sépticas; portanto, esse custo foi contabilizado como benefício anual durante o período de avaliação. Para verificar o custo e a frequência da limpeza de fossas sépticas, consultar os resultados de pesquisas sociais.

Benefícios da redução dos custos de limpeza de fossa séptica (R\$/ano) = "custos de limpeza (R\$/ número de vezes)" x "frequência de limpeza anual (número de vezes/ano)"

"Custo de limpeza": R\$ 548,00/ número de vezes (Consultar 2.4.2, item 2, da pesquisa social)

"Frequência anual de limpeza": 0,43 vezes / ano⁶ (pesquisa social)

(3) Redução de despesas médicas para doenças transmitidas pela água

Consulta ao DATASUS, repositório de dados e estatísticas de saúde do Ministério da Saúde, permite identificar a frequência de doenças transmitidas pela água no passado e o custo do seu tratamento. Espera-se que as regiões ligadas à rede de coleta de esgoto pela implementação do projeto reduzam as doenças transmitidas pela água até certo ponto no futuro, sendo assim registrado como um benefício. A porcentagem de doenças que podem ser reduzidas é considerada como sendo 50% do nível atual.

Benefícios da redução de custos médicos para doenças transmitidas pela água (R\$/ano) = "Custo médio do tratamento (R\$/ número de vezes" x "frequência de ocorrência de doenças transmitidas pela água (número de vezes/ano) " x "percentual de redução com a implementação do projeto (50%)".

"Custo médio do tratamento (R\$/ número de vezes)": R\$ 77,70/número de vezes (pesquisa social).

"Frequência de doenças transmitidas pela água (%/2 anos)": 13,5%/2 anos (cidade de Bertiooga, adutora), 17,0%/2 anos (cidade de Itanhaém, Anchieta), 21,0%/2 anos (cidade de Itanhaém, Guapiranga), 10,5%/2 anos (cidade de Peruíbe, P2), (Pesquisa Social, ver Tabela 9.3).

(4) Benefícios do aumento do valor do imóvel

Quando o esgoto é ligado, espera-se que o valor patrimonial do imóvel residencial aumente, sendo assim registrado como um benefício.

De acordo com relatório (2018) da organização da sociedade civil de interesse público Instituto Trata Brasil⁷, que estudou os efeitos econômicos do esgoto, a diferença do aluguel em função da existência ou não de ligação de esgoto foi analisada estatisticamente e partiu-se do pressuposto de que ocorreria a mesma diferença no valor do imóvel residencial⁸. Além disso, foi assumido que o valor aumentaria em

⁶ Cálculo do valor médio a partir da quantificação das respostas da pesquisa social (a cada estação do ano: assumido como 2 vezes/ano, uma vez ao ano: 1 vez/ano, vários anos: 0,33 vezes /ano, 1 vez no passado: 0,2 vezes/ano).

⁷ Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento Brasileiro, Instituto Trata Brasil (2018)

⁸ No método de retorno de lucro que calcula o valor do imóvel, o valor do imóvel é proporcional ao aluguel. O valor da propriedade inclui o valor da construção e o valor do terreno; porém, foram registrados os valores das construções para os quais os dados estavam disponíveis.

2031, no ano seguinte ao término do período de construção, e foi registrado como benefício.

Benefícios do aumento dos valores dos imóveis residenciais (R\$) = "Área média dos imóveis (m²)" x "Custo médio unitário de construção (R\$/m²)" x "Taxa média de deterioração por tempo (%)" x "Diferenças no aluguel dependendo da existência ou não de ligação de esgoto (%)" x "Quantidade de domicílios beneficiados"

"Área média dos imóveis": 80,5 m² (média ponderada da área dos imóveis existentes vendidos, 20,0% abaixo de 50 m², 63,3% 51-100 m² e 16,7% 100-200 m², levantamento de 91 empresas imobiliárias na região da Baixada Santista, setembro de 2021, Conselho de Corretores de Imóveis do Estado de São Paulo (CreciSP)

"Preço médio unitário da construção da casa": R\$ 1.733,66 (preço básico unitário estadual da casa, Associação da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo, 2021).

"Taxa média de deterioração por tempo": 50% (tempo médio do imóvel: 50% da vida útil, assumindo que o valor da casa diminui com o tempo)

"Diferença de aluguel dependendo da existência ou não de ligação de esgoto": 19,6% (Aluguel em regiões sem esgoto / Aluguel em regiões com esgoto = 83,6%, Fonte: Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento Brasileiro, Instituto Trata Brasil, 2018).

"Número de casas beneficiadas": Conforme apresentado no Anexo 15.1. Calculado a partir da quantidade de água adicional e da quantidade média de uso de cada casa.

(5) Benefícios do aumento do emprego na indústria do turismo

A Baixada Santista, que é a região alvo do projeto, é um destino turístico ao longo da praia e, quando o projeto for implementado, a qualidade da água das áreas públicas de água deverá melhorar e assim incrementar a receita da indústria do turismo. A relação entre o desenvolvimento de esgotos e o número de trabalhadores do setor do turismo foi analisada a partir de materiais de pesquisa do país, e o aumento de salário obtido por este é registrado como um benefício do projeto todos os anos após 2029.

Benefícios do aumento do emprego na indústria do turismo (R\$/ano) =

"Salário atual dos trabalhadores do turismo (R\$/ano)" x "Taxa de melhoria da conexão de esgoto (%)" x "Coeficiente de análise de regressão logística (%)"

"Salário atual dos trabalhadores do turismo": conforme apresentado na Tabela 15.8

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), o número de empresas de turismo, empregadores e salários em cada município de Baixada Santista são os seguintes. Assume-se que a indústria do turismo seja formada por transporte turístico, hotéis, agências de viagens, empresas de recreação e parques temáticos de cada cidade, e foram analisados os valores médios de 2017-19.

"Taxa de melhoria da ligação de esgoto": a Tabela 15.8 apresenta a taxa de melhoria, a partir de 2039 (será constante a partir de então).

É citada a diferença entre a taxa de ligação domiciliar de cada distrito de tratamento e de abastecimento

de água para cada ano e a taxa de ligação de 2021.

Tabela 15.8 Número de empresas de turismo, número de trabalhadores, total de salários

Cidade	Número de empresas de turismo (média 2017-19)	Número de trabalhadores na indústria do turismo (média 2017-19)	Total de salários (R\$ 1.000,00)	% de aumento na taxa de ligação domiciliar, a partir de 2039
2, 3 Cidade de Bertioga	208	1.360	20.956	28%
4 Cidade de Guarujá	581	4.451	86.268	32%
6, 7 Cidade de Mongaguá	118	488	6.086	6%
8, 9 Cidade de Itanhaém	258	1.175	15.903	32%
10, 11 Cidade de Peruíbe	219	1.006	16.720	9%

* Excluída a cidade de Cubatão, por ficar de frente para o mar.

Fonte: dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018)

"Coeficiente de análise de regressão logística": 4,83%

De acordo com o relatório do Instituto Trata Brasil (2018), o coeficiente de existência/ausência de esgoto (taxa de ligação) e o número de trabalhadores do turismo está calculado em 4,83% pela análise de regressão logística.

(6) Melhoria do serviço de abastecimento de água (disposição a pagar WTP e valor de capacidade de pagamento ATP)

O projeto irá melhorar e estabilizar o abastecimento de água e capacidade de distribuição do abastecimento de água e reduzir o tempo de falta de água. No local do projeto, a quantidade de água que não estava disponível durante a falta de água pode ser aproveitada, o que é um benefício social.

Benefícios com a melhoria nos serviços de água:

- ① "Disposição a pagar pela melhoria no serviço de abastecimento de água" x "Uso adicional de água"
- ② "Valor acessível ao pagamento para melhorar os serviços de abastecimento de água" x "Uso adicional de água"

A disposição a pagar (WAP ou DAP) do usuário foi calculada a partir dos resultados da pesquisa social realizada nesta pesquisa. Conforme descrito na Seção 3.6.5 dos resultados da pesquisa, 13,3% dos entrevistados na área coberta pelo projeto de abastecimento de água responderam que poderiam pagar tarifas adicionais de abastecimento de água se o serviço melhorasse (tempo de abastecimento de água, pressão da água), e a faixa média de aumento de preço dos que responderam foi 6,4%. Desses números, o resultado foi de um acréscimo de 0,9% em relação às tarifas vigentes como um todo. Tal como acontece com a disposição de pagar por projetos de esgoto, em áreas onde as tarifas de água são definidas como altas, a disposição de pagar tende a ser próxima ao nível de tarifa atual, que é um valor razoável.

De acordo com o manual da JICA, o valor a pagar pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário é estipulado em 4,0% e 2,0% da renda disponível, respectivamente. Mas como na área de abrangência do Projeto da SABESP as tarifas de água e esgoto são equivalentes, o valor disponível para o abastecimento de água foi considerado como sendo 3,0% da renda disponível. Como não havia dados disponíveis para a renda disponível, como alternativa, supôs-se que o valor de capacidade de pagamento

fosse de 3,0 % da renda média mensal (por domicílio) obtida por pesquisas sociais. A partir deste valor foi calculado o valor de capacidade de pagamento (R\$/m³) e o valor médio de utilização de cada cidade. A disposição a pagar calculada e a capacidade de pagamento são apresentadas na Tabela 15.9.

Tabela 15.9 Disposição a pagar e capacidade de pagamento por cada cidade pelo projeto de abastecimento de água

	Cidade	Tarifa média de água (R\$/m ³)	Valor disposto a pagar (R\$/m ³)	Renda média mensal (R\$/mês)	Média de uso (m ³ /mês)	Valor de capacidade de pagamento (R\$/m ³)
1	Cidade de Praia Grande (água)	3,23	3,26	3.039	9,7	9,40
2	Cidade de Peruíbe (água)	3,44	3,47	2.384	11,6	6,17

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

O volume adicional de água decorrente da estabilização no sistema de abastecimento de água é difícil de ser estimado devido às flutuações sazonais na oferta e demanda, flutuações anuais na população turística que são afetadas pelas condições climáticas e econômicas, capacidade da rede de abastecimento de água e capacidade de armazenamento de água nos reservatórios. Na pesquisa social realizada, foram conduzidas entrevistas sobre a situação da falta de água e foram avaliadas a frequência da falta de água e sua avaliação qualitativa (Fig. 2.12, etc.), mas foi difícil calcular a quantidade da água a partir dos resultados obtidos.

Para quantificar os benefícios, assume-se que o abastecimento de água é prejudicado durante o tempo de falta de água, e é calculado o valor adicional de água quando o tempo de falta de água é reduzido. Os tempos anteriores de falta de água são calculados a partir de dados do SUS. Como resultado do projeto, presume-se que o tempo atual de falta de água será reduzido pela metade.

Volume de água adicional (m³/ano) = "Consumo atual de água (m³/ano)" x

{ 1 / (1 - "Percentual anterior de cortes de água (%)") - 1 } x "Percentual de melhoria (%)"

"Consumo atual de água (m³/ano)": cidade de Peruíbe 8.974.652 m³/ano, cidade de Praia Grande 26.263.086 m³/ano (plano 2030)

"Percentual de falta de água no passado": 13,3% (cidade de Peruíbe), 1,7% (cidade de Praia Grande)

O tempo anual de falta de água de cada cidade foi obtido a partir dos dados do SNIS que divulga os indicadores de saneamento básico brasileiro, e foi calculado o valor médio de 2015 a 2019. As cortes anuais de água em Peruíbe e Praia Grande foram de 1.165 horas e 145 horas, respectivamente, resultando em 13,3% e 1,7% de cortes de água.

Tabela 15.10 Dados de falta de água nas cidades-alvo (em horas)

Tempo anual de corte de água	2015	2016	2017	2018	2019	Média
Cidade de Peruíbe	n.d.	3.270	1.021	254	127	1.165
Cidade de Praia Grande	122	320	85	n.d.	53	145

Fonte: SNIS (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2015-2019).

"Taxa de melhoria": 50%, assumindo que o tempo de falta de água será reduzido pela metade se o

projeto for implementado.

(7) Mudanças nos benefícios econômicos e valores quasi-presentes

A Tabela 15.11 mostra a evolução anual dos benefícios econômicos calculados a partir das diversas hipóteses de benefícios. Presume-se que os benefícios não aumentarão após 2040, e os benefícios da valorização dos imóveis estão incluídos apenas em 2031.

Tabela 15.11 Variações em cada benefício

Tipos de benefícios econômicos (R\$ 1.000)		2030	2031	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Melhoria dos serviços de esgotamento	WTP	55.334	56.285	59.751	62.888	63.810	64.732	64.732	64.732
	ATP	107.520	109.259	115.639	121.424	123.192	124.960	124.960	124.960
Redução nos custos de limpeza de fossas sépticas		3.298	3.422	3.796	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034
Redução nos custos médicos para doenças transmitidas pela água		49	51	57	60	60	60	60	60
Benefícios de aumento no valor do imóvel residencial		0	199.539	0	0	0	0	0	0
Aumento da renda na indústria do turismo		823	876	943	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
Melhoria do serviço de abastecimento de água	WTP	5.597	5.597	5.597	5.597	5.597	5.597	5.597	5.597
	ATP	11.562	11.562	11.562	11.562	11.562	11.562	11.562	11.562

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

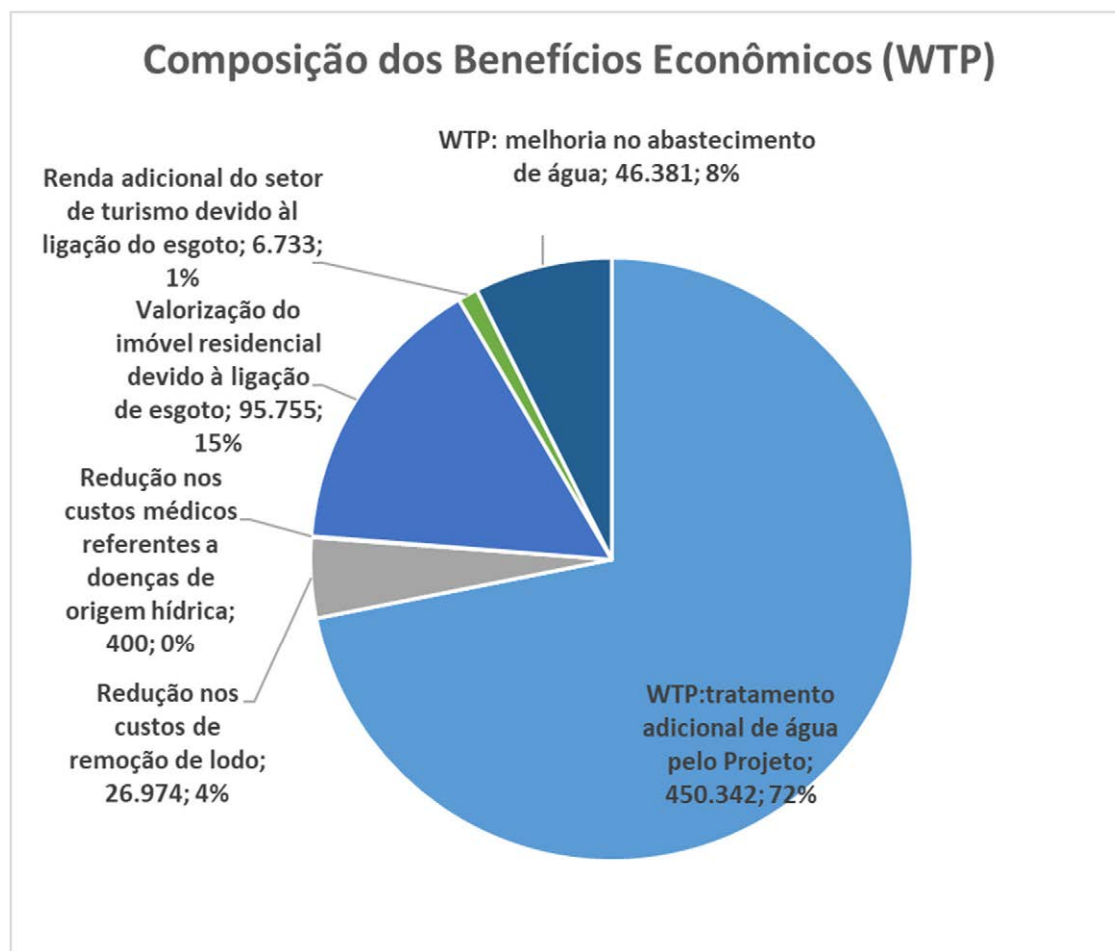
Com base em cada um dos benefícios acima, foi calculado o valor presente líquido econômico (VPLE), e a discriminação é mostrada na Tabela 15.12, Figura 15.2 e Figura 15.3. Quando os benefícios foram calculados com base no montante de disposição a pagar (esgoto e água), o valor atual líquido econômico total foi de R\$ 627 milhões, e quando calculado com base no montante de capacidade de pagamento, foi de R\$ 1.097 milhões. Em ambos os casos, os benefícios da melhoria dos serviços de esgoto e água compõe a maior parcela, seguidos pelos benefícios do aumento da valorização dos imóveis devido aos projetos de esgoto (R\$ 96 milhões) e os benefícios da redução dos custos de limpeza das fossas sépticas (R\$ 27 milhões).

Tabela 15.12 Valor presente líquido de cada benefício

Tipos de benefícios	Valor presente líquido econômico (VPLE) * (R\$ mil) quando a disposição de pagar é aplicada	Valor presente líquido econômico (VPLE) * (R\$ mil) quando a capacidade para pagamento é aplicada
Melhoria no serviço de esgotamento sanitário (ausência de odor de esgoto, melhoria na qualidade da água no entorno)	450.342	870.978
Redução de custos de limpeza de fossa séptica	26.974	26.974
Redução nos custos médicos para doenças transmitidas pela água	400	400
Benefícios de aumento no valor do imóvel residencial	95.755	95.755
Aumento da renda na indústria do turismo	6.733	6.733
Melhoria do serviço de abastecimento de água (sem cortes de água, boa qualidade e pressão da água)	46.381	95.699
Total	626.584	1.096.539

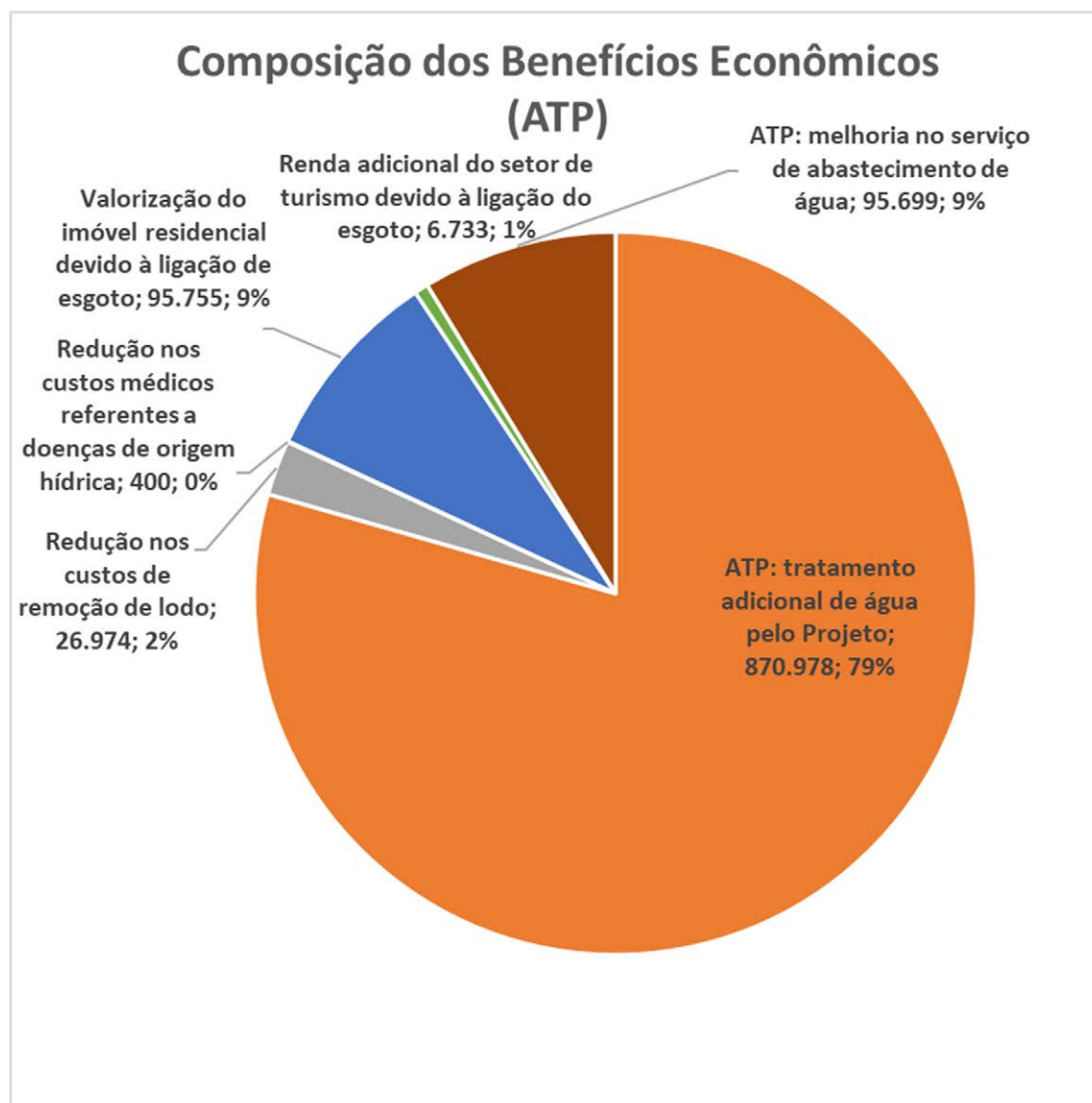
* O valor presente é calculado a uma taxa de desconto de 8,5% (taxa de desconto social)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 15.2 Valor quasi-presente de cada benefício econômico em termos de disposição a pagar (unidade: R\$ 1.000)



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 15.3 Valor quasi-presente de cada benefício econômico em termos de capacidade de pagamento (unidade: R\$ 1.000)

15.3.3 Resultados da análise econômica

Como resultado do cálculo dos benefícios e custos econômicos, foram obtidos os resultados da análise econômica e apresentados na Tabela 15.13. O Anexo 15.4 apresenta o cálculo da análise econômica. A TIRE (EIRR) para todo o projeto foi de 3,2%, quando a disposição a pagar é adotada, e de 9,4%, quando o valor de capacidade de pagamento é aplicado. O B/C é de 0,62 e 1,08, sendo o valor presente líquido econômico (ENPV, de (-) R\$ 388 milhões e (+) R\$ 82 milhões, respectivamente. Em comparação com a tarifa social padrão de 8,5%, a TIRE no caso da disposição a pagar foi 5,3% menor, enquanto a TJE no caso da capacidade de pagamento foi 0,9% maior. Para projetos no setor de esgoto, o valor da disposição a pagar tende a se aproximar do nível atual das tarifas, e a TIRE tende a diminuir. Por outro

lado, o valor que pode ser pago é calculado com base no valor da renda na área de destino, e a TIRE calculada nesta base excede o valor padrão, o que significa que o projeto é totalmente justificado economicamente.

Em termos de projetos individuais, nove locais (Nº.1, Nº.3, Nº.4, Nº.5, Nº.7, Nº.8 e Nº.10 no projeto de esgoto, e Nº.13 e Nº.14 no projeto de tratamento de água) têm uma TIRE de 8,5% ou mais (destacado na tabela). Por outro lado, cinco outros locais, a saber, os Nº.2, Nº.6, Nº.9 e Nº.11 nas obras de esgoto e o Nº.12 nas obras de abastecimento de água, tinham uma TIRE abaixo de 8,5%.

Deve-se observar que os resultados acima avaliam a relevância econômica do projeto, considerando apenas benefícios quantificáveis. A relevância econômica do projeto aumenta quando o aumento da renda e a melhoria das condições de vida de toda a região, que são difíceis de quantificar, são levados em conta. É importante considerar não apenas os benefícios socioeconômicos, mas também as metas e medidas nacionais para aumentar a taxa de cobertura do esgoto e as opiniões dos beneficiários ao decidir sobre a implementação do projeto.

Tabela 15.13 Resultados da análise econômica

No.	Local	Disposição a pagar (WTP)			Capacidade de pagamento (ATP)		
		TIRE	B/C	VPLE (ENPV) (R\$ mil)	TIRE	B/C	VPLE (ENPV) (R\$ mil)
1	Bertioga, Vista Linda	5,8%	0,80	-5.555	14,3%	1,49	13.908
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	-2,3%	0,32	-54.721	1,3%	0,47	-42.422
3	Bertioga, Centro	11,8%	1,24	6.826	23,9%	2,26	36.002
4	Guarujá, Carvalho	6,8%	0,87	-9.742	13,3%	1,41	29.517
5	Cubatão, Casqueiro	14,5%	1,51	21.669	24,7%	2,48	62.481
6	Mongaguá, Bichoró	n.a.	0,20	-10.920	2,8%	0,57	-5.844
7	Mongaguá, Barigui	6,1%	0,83	-10.240	24,7%	2,43	84.184
8	Itanhaém, Anchieta	4,4%	0,71	-45.655	9,1%	1,05	7.692
9	Itanhaém, Guapiranga	n.a.	0,39	-161.592	1,5%	0,52	-128.039
10	Peruibe, P1	8,4%	0,99	-681	18,8%	1,99	59.348
11	Peruibe, P2	n.a.	0,36	-73.014	4,0%	0,65	-39.817
12	Praia Grande, Reservatório de Água	n.a.	0,00	-46.577	n.a.	0,00	-46.577
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	7,0%	0,86	-1.895	23,0%	2,49	20.739
14	Peruibe, Adutoras	9,8%	1,12	3.723	18,2%	1,99	30.408
	Total	3,2%	0,62	-388.375	9,4%	1,08	81.580

※ Colorido: TIRE acima da taxa de desconto de 8,5%.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

15.3.4 Análise de sensibilidade

Como uma análise de sensibilidade da análise econômica, a TIRE foi calculada nas seguintes condições negativas.

- 1) Caso básico (aplica-se o valor de capacidade de pagamento)
- 2) Custo econômico + 10%
- 3) Benefício econômico - 10%
- 4) Custo econômico + 10%、Benefício econômico - 10%

A suposição de um aumento de 10% nos custos econômicos em 2) acima baseia-se na suposição de que os custos de construção serão mais altos do que o planejado por uma variedade de razões, incluindo

mudanças nos padrões de projeto e aumentos rápidos na demanda. Os custos de manutenção também estão incluídos, por exemplo, assumindo aumentos nos custos de mão-de-obra, custos de produtos químicos e custos de reparos para manutenção devido ao envelhecimento das instalações e à deterioração da qualidade da água. O item 3) assume uma diminuição de 10% nos benefícios, os casos possíveis incluem atrasos no início das operações das instalações devido a atrasos nos procedimentos e construção, e uma diminuição na quantidade de água produzida e tratada. O item 4) foi definido como o caso em que 2) e 3) acima ocorrem simultaneamente.

Os resultados são mostrados na Tabela 15.14. A TIRE de todo o projeto é 1) em comparação com o caso básico (9,4%), 2) custo econômico + 10%, redução de 1,1%, 3) benefício econômico -10%, redução de 1,2%, 3) custo econômico + 10% e Benefícios econômicos -10%, queda de 2,3%. Mesmo observando por distrito individualmente, a TIRE diminuiu de 1,7% para 4,6% ao comparar o 1) caso básico com o caso 4). A fim de garantir os benefícios socioeconômicos do projeto, o projeto, a construção e a programação adequada devem ser realizados para evitar aumentos desnecessários de custos e para garantir os benefícios esperados.

Tabela 15.14 Análise de sensibilidade (TIRE, calculado pelo valor de capacidade de pagamento)

No.	Local	1) Básico	2) Custo + 10%	3) Benefício – 10%	4) Custo + 10%、Benefício – 10%
1	Bertioga, Vista Linda	14,3%	12,8%	12,7%	11,2%
2	Bertioga, Rede de esgoto (Costa do Sol)	1,3%	0,6%	0,5%	n.a.
3	Bertioga, Centro	23,9%	21,6%	21,4%	19,3%
4	Guarujá, Carvalho	13,3%	11,8%	11,7%	10,3%
5	Cubatão, Casqueiro	24,7%	22,4%	22,2%	20,0%
6	Mongaguá, Bichoró	2,8%	1,9%	1,8%	0,9%
7	Mongaguá, Barigui	24,7%	22,4%	22,1%	20,0%
8	Itanhaém, Anchieta	9,1%	7,9%	7,8%	6,7%
9	Itanhaém, Guapiranga	1,5%	0,6%	0,5%	n.a.
10	Peruíbe, P1	18,8%	17,0%	16,8%	15,2%
11	Peruíbe, P2	4,0%	3,2%	3,1%	2,2%
12	Praia Grande, Reservatório de Água	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13	Praia Grande, Tubulações de abastecimento	23,0%	20,9%	20,6%	18,7%
14	Peruíbe, Adutoras	18,2%	16,5%	16,3%	14,8%
	Total	9,4%	8,3%	8,2%	7,1%

※Colorido: TIRE acima da taxa de desconto de 8,5%.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Capítulo 16 Indicadores Operacionais e de Impacto do Projeto

16.1 Avaliação dos impactos quantitativos e qualitativos

16.1.1 Itens de impactos quantitativo e impacto qualitativo

Os impactos quantitativos e qualitativos deste projeto estão listados na Tabela 16.1.

Tabela 16.1 Impactos quantitativos e qualitativos do Projeto

Componentes do Projeto		Impactos	Quantitativo/ Qualitativo
Melhoria da estação de tratamento de esgoto existente	Instalações existentes, renovação das instalações (10 locais) - Cidade de Bertioga: 2 locais - Cidade de Guarujá: 1 local. - Cidade de Cubatão: 1 local. - Cidade de Mongaguá: 2 locais. - Cidade de Itanhaém: 2 locais. - Cidade de Peruíbe: 2 locais.	Recuperação da função de processamento das instalações de tratamento existente	Qualitativo
Ampliação da estação de tratamento de esgoto existente	Construção de instalações de ampliação (mesmos 10 locais acima)	Aumento na capacidade de tratamento de esgoto Aumento na quantidade de esgoto tratado	Quantitativo
		Melhoria na qualidade da água em áreas públicas Promoção do setor do turismo associada à melhoria da qualidade da água	Qualitativo
Melhoria no sistema de coleta de esgoto	Melhoria na rede de coleta de esgoto e estações elevatórias - Cidade de Bertioga, distrito de Costa do Sol. - Cidade de Itanhaém, bacia de tratamento Anchieta. - Cidade de Itanhaém, bacia de tratamento de Guapiranga. - Cidade de Bertioga, bacia de tratamento P2.	Aumento no número de ligações domiciliares de esgoto Aumento no volume do esgoto coletado	Quantitativo
		Aumento no índice de cobertura de esgoto Aumento no índice de atendimento de esgoto (Ambos são impactos indiretos) Melhoria do ambiente de vida Redução das doenças transmitidas pela água Valorização dos imóveis	Qualitativo
Melhoria na	Instalação das adutoras de água	Aumento na capacidade de	Quantitativo

Componentes do Projeto		Impactos	Quantitativo/ Qualitativo
adutora para a ampliação do abastecimento de água de Peruibe	- Trecho 10 (distrito de abastecimento da Vila Peruibe)	abastecimento de água	
	- Trecho 11 (distrito de abastecimento de Caraquava)	Aumento da população abastecida com água, melhoria no índice de atendimento de água (impacto indireto) Melhoria da pressão do abastecimento de água Redução da frequência e tempo de falta de água	Qualitativo
Manutenção da instalação de abastecimento de água e melhoria da distribuição em Praia Grande	Manutenção de instalações de abastecimento de água do distrito de Boqueirão - Linha de recalque de água do Trecho 12 - Adutora de água do Trecho 13 - Rede de abastecimento - Reservatório/Estação Elevatória de Boqueirão	Aumento na capacidade de abastecimento de água	Quantitativo
		Aumento na capacidade de reservatório de distribuição de água	
	Manutenção de instalações de abastecimento de água emergencial da região Central - Trecho 14 - Reservatório e estação de bombeamento de Boqueirão	Aumento na população abastecida com água, melhoria do índice de atendimento de água (impacto indireto) Melhoria da pressão do abastecimento de água Redução na frequência e duração de falta de água	Qualitativo
Garantir a capacidade de abastecimento de água emergencial		Quantitativo	
		Redução no risco de escassez de água na região Central	Qualitativo

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Embora seja possível medir quantitativamente a melhora da pressão de abastecimento de água e a redução na frequência e a duração de cortes de água, a SABESP não possui dados que mostrem quantitativamente a situação atual, portanto considerou-se como um impacto qualitativo. Também, a melhoria do índice de cobertura de esgoto e de atendimento de esgoto e a melhoria da qualidade da água em áreas públicas podem ser comparadas quantitativamente antes e depois do projeto, mas foi considerado apenas como um impacto indireto, pois há muitos fatores externos a este projeto; portanto, foi tomado como impacto qualitativo¹. O aumento da população atendida por abastecimento de água e a melhoria no índice de atendimento de água também são classificados como impactos qualitativos, sendo considerado como impactos indiretos pelos seguintes motivos.

¹ Consultar o Capítulo 4, 4.3.1 (3) para a qualidade da água do rio do destino do descarte de água tratada da estação de tratamento de esgoto existente monitorada pela SABESP. Ver Seção 4.4.1 para sistemas de monitoramento de qualidade de água para corpos hídricos públicos e Seção 4.4.2 para qualidade de água de praia monitorada pela CETESB.

- Este projeto irá ampliar a área de abastecimento de água em parte, mas uma vez que este projeto não irá instalar novas redes de distribuição de água e executar novas ligações domiciliares, não contribuirá diretamente para o aumento da população atendida pelo abastecimento de água e a melhoria no índice de atendimento de água.
- Para a área de abastecimento de água existente, apenas serão instaladas adutoras na cidade de Peruíbe, e rede de abastecimento em parte da cidade de Praia Grande, mas não serão incluídas novas ligações domiciliares. Tem o impacto de estimular novas ligações, reforçando a capacidade de abastecimento e distribuição de água e melhorando o serviço, mas também é considerado um impacto indireto.

16.1.2 Cálculo dos impactos quantitativos por componentes do esgoto.

(1) Características deste projeto que devem ser consideradas no cálculo

- 1) Diferenças no impacto de expressão devido a diferenças nas instalações a serem mantidas em cada região.

Diferentemente de projetos de esgoto para novas áreas, o componente de esgoto deste Projeto inclui obras em que está prevista implantação de rede de esgoto e/ou ampliação/renovação da estação de tratamento de esgoto existente, com combinações diferentes em cada área. Portanto, os impactos que se manifestam diferem de região para região, dependendo da implantação de redes de coleta de esgoto ou não, e da expansão da estação de tratamento de esgoto ou não. A Tabela 16.2 resume as diferenças nos impactos dependendo da região. Conforme apresentado na tabela, existem três tipos de impactos que podem ser alcançados dependendo se uma rede de coleta de esgoto será construída ou não e se uma estação de tratamento de esgoto será ou não expandida. No cálculo do impacto quantitativo, é necessário considerar tais diferenças regionais. Ressalta-se, ainda, que para que os impactos da ampliação das estações de tratamento de esgoto tenham efeito, é necessária a implantação de coletores de esgoto e a promoção de ligações domiciliares de esgoto em outras obras.

Tabela 16.2 Diferenças regionais nos impactos da implementação de componentes do sistema de esgotamento do projeto

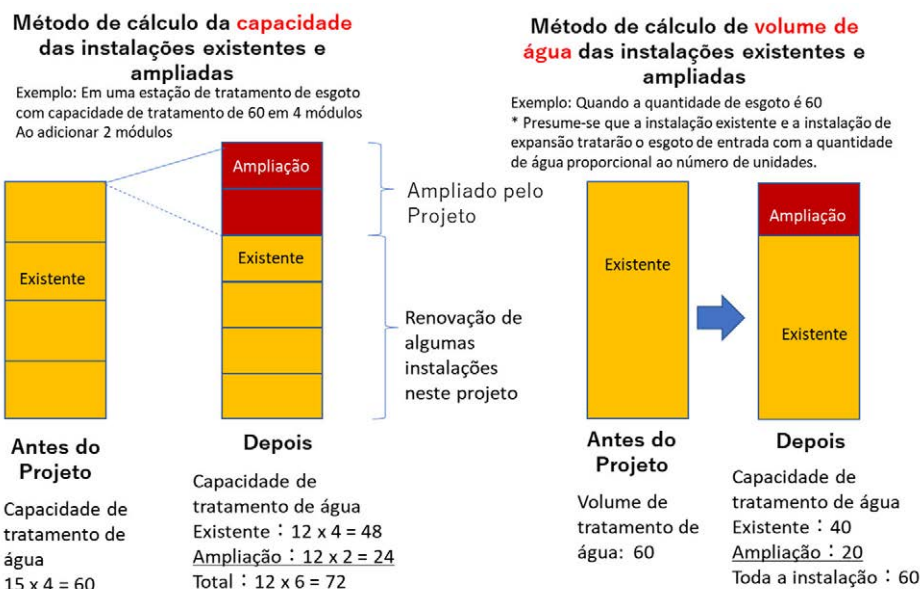
		Impactos do Projeto Tipo 1	Impactos do Projeto Tipo 2	Impactos do Projeto Tipo 3
Visão geral		Realizar ambas as ampliações da ETE e da Rede de coleta de esgoto. Tratar o esgoto de toda a região com a ETE existente e/ou ampliada, de esgoto coletado com a rede existente e/ou de outro projeto.	Realiza apenas a ampliação da ETE. Tratar todo o esgoto da região, coletado com a rede existente ou de outro projeto, na ETE existente e ampliada.	Realiza apenas a ampliação da rede de coleta de esgoto. Tratar o esgoto coletado na ETE existente ou construída por outro projeto.
Região aplicável		<ul style="list-style-type: none"> - Cidade de Itanhaém, área de contribuição da ETE Anchieta, área de contribuição da ETE Guapiranga. - Cidade de Peruíbe, área de contribuição da ETE P2. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cidade de Bertioga, área de contribuição da ETE Centro, área de contribuição da ETE Vista Linda. - Cidade de Cubatão, área de contribuição da ETE Casqueiro. - Cidade de Guarujá, área de contribuição da ETE Carvalho. - Cidade de Mongaguá, área de contribuição da ETE Bichoro, área de contribuição da ETE Barigui. - Cidade de Peruíbe, área de contribuição da ETE P1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cidade de Bertioga, área do condomínio Costa do Sol.
Impactos deste projeto	Aumento de Capacidade de tratamento de esgoto/ Volume de água	✓ (depende parcialmente de rede de coleta de outros projetos)	✓ (depende parcialmente de rede de coleta de outros projetos)	—
	Melhoria da cobertura de esgotamento sanitário /Índice de Atendimento	✓	—	✓
Alvo de benefício	Rede de coleta de esgoto	Área de ampliação da rede de coleta	Área de ampliação da rede de coleta	—
	ETE	Toda a área de contribuição	—	Toda a área de contribuição

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

2) Método de cálculo da capacidade adicional de tratamento e vazão de esgoto tratada por este projeto considerando que se trata de um projeto de expansão

Após a expansão por este projeto, cada estação de tratamento de esgoto tratará o esgoto coletado em sua própria área de contribuição na estação de tratamento existente e na nova unidade como um todo. No projeto da estação de tratamento secundário, a capacidade de tratamento em um único ciclo foi ajustado desde a construção da estação existente a fim de melhorar o desempenho do tratamento (muitas estações de tratamento de esgoto têm uma capacidade de tratamento de esgoto menor do que no momento da construção)².

Levando esses fatores em consideração, a capacidade de tratamento e a vazão de esgoto tratado da estação de tratamento ampliada são calculados com base no conceito apresentado na Figura 16.1. Conforme demonstrado na figura, no cálculo da vazão de esgoto tratado, assume-se que as instalações existentes e as instalações ampliadas tratem o esgoto recebido de acordo com o número de unidades. É possível considerar apenas a quantidade de esgoto que excede a capacidade da ETE existente como impacto do projeto, caso em que a quantidade de esgoto tratado na unidade ampliada será zero, no exemplo apresentado na figura. Entretanto, como isto se desvia da forma como as estações de tratamento de esgoto são realmente operadas, o cálculo do impacto deste projeto adota uma alocação baseada no número de ciclos.



Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Figura 16.1 Método de cálculo da capacidade de tratamento e volume de tratamento da instalação ampliada

(2) Cálculo dos impactos quantitativos

1) Aumento da capacidade de tratamento de esgoto, vazão de esgoto tratada, número de conexões de esgoto e vazão de esgoto coletada

² Em outras palavras, a capacidade de tratamento das instalações existentes diminuirá antes e depois deste projeto.

Levando em consideração os pontos mencionados acima, os impactos foram calculados para os efeitos quantitativos diretos dos componentes do esgoto: aumento da capacidade de tratamento de esgoto, aumento da vazão de esgoto tratado, aumento das ligações domiciliares de esgoto e aumento da vazão de esgoto coletada. O aumento na capacidade de tratamento de esgoto é apresentado na Tabela 16.3 e o aumento na vazão de esgoto tratada é apresentado na Tabela 16.4³. A Tabela 16.5 mostra o aumento do número de ligações de esgoto e da quantidade de esgoto coletado devido ao desenvolvimento das instalações de coleta de esgoto⁴.

O primeiro ano de aumento da capacidade de tratamento de esgoto é assumido como o ano em que o pacote contratual para a expansão de cada estação de tratamento de esgoto é concluído, excluindo o período de garantia de defeitos, sendo considerada operação por seis meses nesse primeiro ano. Quanto à ETE de Bichoró, na cidade de Mongaguá, não há aumento na capacidade de tratamento de esgoto porque nenhuma nova unidade será implantada.

Tabela 16.3 Aumento na capacidade de tratamento da ETE

Município	Estação de Tratamento de Esgoto	Atual			Após a implantação do Projeto			Capacidade de tratamento das unidades de ampliação		
		Nº de unidades de tratamento secundário	Capacidade de tratamento		Nº de unidades de tratamento secundário	Capacidade de tratamento		Nº de unidades de tratamento secundário	Capacidade de tratamento	
			L/s	m³/dia		L/s	m³/dia		L/s	m³/dia
Bertioga	Vista Linda	4	153	13.220	6	177	15.200	2	59	5.100
	Centro	4	127	10.970	6	183	15.810	2	61	5.270
Guarujá	Vicente de Carvalho	8	153	13.220	10	345	29.810	2	69	5.960
Cubatão	Casqueiro	4	78	6.740	6	143	12.360	2	48	4.120
Mongaguá	Bichoró	8	90	7.780	6	77	6.650	0	0	0
	Barigui	6	149	12.870	10	279	24.110	4	112	9.640
Itanhaém	Anchieta	3	93	8.040	6	329	28.430	3	165	14.210
	Guapiranga	4	223	19.270	6	362	31.280	2	121	10.430
Peruíbe	P1	3	143	12.360	6	318	27.480	3	159	13.740
	P2	2	91	7.860	4	194	16.760	2	97	8.380
Total		—	1.300	112.330	—	2.407	207.980	22	889	76.850

*: Consultar o Capítulo 6, Seção 6.2.6, para a capacidade de tratamento e o número de unidades de tratamento secundário antes e depois do projeto de cada estação de tratamento de esgoto.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

³ Para o cálculo do volume de água tratada de cada ETE, juntamente com a previsão da taxa de operação da estação de tratamento de esgoto, consultar o Anexo 16.1.

⁴ Vide Anexo 16.2 para o cálculo da quantidade de ligações domiciliares e da quantidade de esgoto coletado, em cada área da rede de coleta de esgoto.

Tabela 16.4 Impacto do aumento da quantidade de esgoto tratado com a implantação deste projeto

Município	Bertioga		Guarujá	Cubatão	Mongaguá		Intanhaém		Peruíbe	
Estação de Tratamento de Esgoto	Vista Linda	Centro	Carvalho	Casqueio	Bichoro	Barigui	Anchieta	Guapi-ranga	P1	P2
	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)	(m ³ /ano)
2026*1	0	0	671.482	505.621	0	2.319.876	0	0	0	0
2027*1	553.754	559.126	1.354.242	1.080.984	0	1.159.938	1.746.778	0	1.961.729	1.397.306
2028	1.116.366	1.133.674	1.366.715	1.093.378	0	2.367.228	3.601.933	0	3.952.879	2.862.206
2029	1.126.010	1.150.450	1.379.815	1.153.001	0	2.415.137	3.704.019	2.776.244	3.986.244	2.932.225
2030	1.137.579	1.170.619	1.393.127	1.197.138	0	2.463.611	3.760.826	2.891.820	4.016.951	3.000.632
2031	1.149.557	1.191.481	1.403.023	1.227.964	0	2.486.681	3.781.559	2.909.831	4.027.590	3.056.405
2032	1.158.296	1.206.723	1.417.713	1.287.313	0	2.509.834	3.796.670	2.924.388	4.038.318	3.112.237
2033	1.169.415	1.226.104	1.426.020	1.323.654	0	2.533.015	3.811.931	2.939.045	4.049.090	3.168.128
2034	1.179.937	1.244.417	1.434.427	1.390.061	0	2.556.369	3.827.341	2.953.776	4.059.992	3.224.125
2035	1.189.988	1.261.931	1.442.895	1.431.455	0	2.579.743	3.842.863	2.968.688	4.070.940	3.280.074
2036	1.196.835	1.273.861	1.487.973	1.471.338	0	2.602.426	3.857.525	2.977.714	4.081.675	3.335.912
2037	1.205.938	1.289.738	1.505.349	1.544.932	0	2.625.138	3.872.300	2.986.816	4.092.456	3.391.807
2038	1.212.883	1.301.825	1.512.281	1.593.767	0	2.647.904	3.887.224	2.995.992	4.103.323	3.447.809
2039	1.220.418	1.314.899	1.519.277	1.674.422	0	2.670.754	3.902.260	3.005.243	4.114.322	3.503.764

*1: O volume de esgoto tratado no primeiro ano de conclusão foi fixado em 50% volume anual

*2: Como a estação de tratamento de esgoto de Bichoró não possui uma nova unidade, não há impacto de aumentar a quantidade de água tratada.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

No cálculo do número de ligações domiciliares de esgoto, o número de ligações novas planejadas pela SABESP para cada construção foi multiplicado pela taxa de aumento do número de domicílios em cada cidade desde 2018, quando o plano foi elaborado. Ademais, sobre o índice de atendimento de esgoto na área onde a estação de coleta de esgoto será construída neste projeto, presume-se que seja de 75% no ano seguinte ao ano de conclusão da construção, excluindo o período de garantia de defeitos, 40% no ano anterior, 90% em 2033, e 95% em 2039. O aumento na quantidade de esgoto coletado foi calculado a partir do número de ligações utilizadas em contratos anteriores da SABESP e Capítulo 6, item 6.3.2, “Cálculo de esgoto presumido” e a quantidade real de água consumida por domicílio de junho de 2017 a maio de 2018. Na verdade, não é possível mensurar a quantidade de esgoto apenas na área de desenvolvimento neste projeto, portanto é um valor de referência que serve como fonte adicional de receita na análise financeira, mas não pode ser usado como indicador de impacto.

Tabela 16.5 Aumento do número de ligações de esgoto e aumento da quantidade de esgoto coletado em função da implantação deste projeto

Ano	Bertioga			Itanhaém						Peruíbe		
	Área de contribuição do Costa do Sol			Área de contribuição da ETE Anchieta			Área de contribuição da ETE Guapiranga			Área de contribuição da ETE P2		
	Índice de atendimento de esgoto presumido para esta área de desenvolvimento do projeto	Número de ligações na área de desenvolvimento do projeto	Volume de esgoto a partir da ligação domiciliar da área de desenvolvimento do projeto (m ³ / ano)	Índice de atendimento de esgoto presumido para a área de desenvolvimento do projeto	Número de ligações na área de desenvolvimento do projeto	Volume de esgoto a partir da ligação domiciliar da área de desenvolvimento do projeto (m ³ / ano)	Índice de atendimento de esgoto presumido para a área de desenvolvimento do projeto	Número de ligações na área de desenvolvimento do projeto	Volume de esgoto a partir da ligação domiciliar da área de desenvolvimento do projeto (m ³ / ano)	Índice de atendimento de esgoto presumido para a área de desenvolvimento do projeto	Número de ligações na área de desenvolvimento do projeto	Volume de esgoto a partir da ligação domiciliar da área de desenvolvimento do projeto (m ³ / ano)
2027	40%	756	102.319	40%	2.125	0	0%	0	0	40%	428	48.366
2028	75%	1.418	191.847	75%	4.032	317.373	75%	3.235	317.373	75%	810	91.533
2029	82%	1.550	209.753	82%	4.461	602.138	80%	6.137	602.138	82%	894	101.003
2030	84%	1.588	214.869	84%	4.624	666.141	82%	6.790	666.141	84%	924	104.416
2031	86%	1.625	219.985	86%	4.776	696.517	85%	7.099	696.517	86%	953	107.679
2032	88%	1.663	225.101	88%	4.929	719.136	87%	7.330	719.136	88%	982	110.979
2033	90%	1.701	230.217	90%	5.085	750.380	90%	7.648	750.380	90%	1.012	114.315
2034	91%	1.720	232.775	91%	5.186	765.325	91%	7.801	765.325	91%	1.030	116.408
2035	92%	1.739	235.333	92%	5.289	780.414	92%	7.954	780.414	92%	1.049	118.519
2036	93%	1.758	237.891	93%	5.390	795.284	93%	8.106	795.284	93%	1.068	120.648
2037	94%	1.777	240.449	94%	5.492	810.384	94%	8.260	810.384	94%	1.087	122.795
2038	95%	1.796	243.007	95%	5.596	825.715	95%	8.416	825.715	95%	1.106	124.960
2039	95%	1.796	243.007	95%	5.642	832.426	95%	8.484	832.426	95%	1.113	125.819

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

2) Benefícios da modernização das estações de tratamento de esgoto existentes

Este projeto irá substituir algumas das instalações de tratamento de esgoto existentes. Como mostrado na Tabela 16.1, a restauração de instalações de tratamento existentes é qualitativa e o impacto não pode ser medido quantitativamente. Entretanto, com o objetivo de avaliar os benefícios econômicos da melhoria das instalações existentes, estimamos o quanto a melhoria das instalações do projeto contribuirá para a quantidade de esgoto tratado, com base em uma comparação entre o custo da melhoria das instalações e equipamentos e o custo da construção de uma nova estação de tratamento de esgoto com a mesma capacidade, como mostra a Tabela 16.6.

Da estimativa, a contribuição do projeto para a vazão de esgoto tratada das instalações existentes após o projeto varia de 8,5% a 27,5%, dependendo da estação de tratamento de esgoto. Com base nessas taxas de contribuição, a quantidade de esgoto tratado pela recuperação das instalações existentes é mostrada no Apêndice 16.3.

Tabela 16.6 Contribuição da readequação das instalações existentes em relação às capacidades de tratamento das ETEs

ETE	Capacidade de Tratamento Existente		Custos de construção de uma nova ETE de mesma capacidade das ETEs Existentes* (Reais)	Custo para melhoria das instalações existentes neste Projeto (Reais)	Relação entre os custos das obras de melhoria e custo de obras para novas instalações
	(L/s)	(m³/d)			
Vista Linda	153	13.219	55.000.000	10.806.566	19,6%
Centro	127	10.973	45.000.000	4.271.115	9,5%
Carvalho	153	13.219	55.000.000	6.804.164	12,4%
Casqueiro	78	6.739	25.000.000	4.526.391	18,1%
Barigui	149	12.874	52.500.000	4.443.957	8,5%
Bichoró	90	7.776	32.500.000	8.953.315	27,5%
Anchieta	93	8.035	32.500.000	4.818.349	14,8%
Guapiranga	223	19.267	65.000.000	7.772.856	12,0%
P1	143	12.355	50.000.000	10.061.492	20,1%
P2	91	7.862	32.500.000	3.448.264	10,6%
Total	1.300	112.320	445.000.000	65.906.469	14,8%

*: Custos de construção estimados a partir da Figura 12.2.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Projetos da SABESP necessários para realizar o efeito da expansão da estação de tratamento de esgoto

Conforme mencionado em (1) 2) acima, a estação de tratamento de esgoto a ser ampliada neste projeto deverá receber o esgoto coletado por redes construídas em outros projetos. Portanto, a fim de garantir que os impactos deste projeto sejam totalmente demonstrados, é necessário aumentar o número de ligações de esgoto na área de contribuição para as ETEs executados por outros projetos.

Na Tabela 16.6, da lista de projetos de cada cidade elaborada pela SABESP em 2018⁵, são extraídos os projetos de desenvolvimento de rede de coleta de esgoto planejados na cidade para ampliação da estação de tratamento de esgoto deste projeto⁶. Além dos projetos já em andamento na Etapa 2 do Programa Onda Limpa e das obras a serem implementadas por este projeto, muitos são os projetos que a SABESP deve implementar com recursos próprios e ou captados no mercado corporativos. Na perspectiva de assegurar a manifestação dos impactos do projeto, será demandado à SABESP a garantir a implementação desses projetos.

Tabela 16.6 Projeto de expansão futura da rede de coleta de esgoto em cidades nas quais as estações de tratamento de esgoto serão ampliadas por este projeto

Cidade	Período previsto para o projeto* ₁	Região alvo para desenvolvimento da rede de coleta de esgoto	Nº de novas ligações no projeto	Departamento para implementação SABESP* ₂	Projeto aplicável* ₃
Bertioga	2021 – 2024	Costa do Sol	1.890	TB	OL Etapa 2, Fase 2 (este projeto)
Bertioga	2022 – 2025	Balneário Mogiano	2.016	TB	OL Etapa 2, Fase 2

⁵ Ver capítulo 5.1.2 (2) e Apêndice 5.2.

⁶ Exclui obras adicionais de nova conexão e de serviços rotineiros de extensão de tubulações em pequena escala e obras de novas ligações domiciliares em áreas onde o sistema de esgotamento já se encontra desenvolvido.

Cidade	Período previsto para o projeto*1	Região alvo para desenvolvimento da rede de coleta de esgoto	Nº de novas ligações no projeto	Departamento para implementação SABESP*2	Projeto aplicável*3
Bertioga	2019 – 2021	Rio da Praia, Mangue Seco e Jardim das Canções	1.900	RE	
Bertioga	2020 - 2022	Jardim Ana Paula	800	RE	
Bertioga	2023 – 2024	Jardim Ana Paula, Jardim Raphael etc.	500	RE	OL Etapa 1*4
Bertioga	2021 – 2023	Chácara Vista Linda e Jardim Vista Linda	600	RE	OL Etapa 1*4
Bertioga	2024 – 2033	Regularização de áreas irregulares	2.560	RS	
Bertioga	2024 – 2047	Regularização de áreas (nova área de ampliação)	6.717	RS	
Guarujá	2020 – 2022	Jardim Virgínia e Enseada	1.055	TB	OL Etapa 2, Fase 2
Guarujá	2018 – 2019	Vila Zilda, Edna, Selma e Cidade de Deus	1.600	RE	OL Etapa 1*4
Guarujá	2020 – 2023	Perequê - sub-bacias 1, 2 e 3 etc.	2.240	RE	
Guarujá	2023 – 2024	Santa Rosa e Vila Lygia	1.000	RE	
Guarujá	2021 – 2023	Parque da Montanha	indefinido	RE	
Guarujá	2022 – 2047	Regularização de áreas irregulares	14.668	RS	
Guarujá	2022 – 2032	Regularização de áreas irregulares	25.349	RS	
Cubatão	2024 – 2025	Vale Verde	800	TB	OL Etapa 2, Fase 2
Cubatão	2021 – 2023	V. Elizabeth, V.S. José e Vila Nova	800	RE	
Cubatão	2019	Cotas 95/100 E 200 - Convênio CDHU	1.750	RE	
Cubatão	2025 – 2045	Regularização de áreas	13.810	RS	
Cubatão	2023 – 2025	Obras Remanescentes do Onda Limpa	1.900	RS	OL Etapa 1*4
Mongaguá	2019 – 2022	Balneário Palmeiras, Balneário Verde Mar etc.	2.815	TB	OL Etapa 2, Fase 1
Mongaguá	2023 – 2025	Jussara	3.000	RS	
Itanhaém	2019 – 2022	Belas Artes, Gaivota e Cibratel II etc.	6.893	TB	OL Etapa 2, Fase 1
Itanhaém	2022 – 2025	Corumbá, Belas Artes Centro etc.	11.990	TB	OL Etapa 2, Fase 2
Itanhaém	2026 – 2030	Bopiranga, Tupy e Sabaúna (margem direita) e Loty, Verde Mar e Centro (margem esquerda)	11.799	TB	OL Etapa 3 (este projeto) (Anchieta, Guapiranga)
Itanhaém	2031	Balneário São Fernando	232	RS	
Peruíbe	2021 – 2024	Prados, Jardim dos Prados, Jardim Somar etc.	3.143	TB	OL Etapa 2, Fase 2
Peruíbe	2025 – 2029	Jardim Márcia, Jardim São Luiz, Estância São José, Balneário Josedy, Estância Bambú, Vila Perúibe e Estância São Marcos	976	TB	OL Etapa 3 (este projeto) (P2)
Peruíbe	2022 – 2030	Guaraú	1.145	TB	OL Etapa 3
Peruíbe	2030 - 2041	Regularização de áreas irregulares	1.920	RS	
Nº de novas ligações do Onda Limpa (OL) Etapa 2, Etapa 3			43.377	TB	OL Etapa 2, Etapa 3
Nº de novas ligações de outros projetos			82.491	RS, RE	Outros
Total			125.868	TB, RS, RE	

Colorido: projetos que futuramente a SABESP realizará com recursos próprios e títulos corporativos.

*1: Ano de implementação planejado pela SABESP à época, em 2018 (ver Anexo 5.2).

*2: TB = Superintendência de Gestão do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista), RS = Unidade de Negócio Baixada Santista), RE Superintendência de Gestão de Empreendimentos de Sistemas Regionais. Consultar o organograma da SABESP no Cap. 3, item 3.3.2(2).

*3: "OL" em "Projetos aplicáveis" refere-se ao Programa Onda Limpa.

*4: Os projetos que se enquadram na Etapa 1 OL são a parte não realizada do projeto de empréstimo ODA anterior.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

16.1.3 Cálculo de impactos quantitativos dos componentes do abastecimento de água

Os impactos quantitativos da implementação dos componentes de abastecimento de água são apresentados na Tabela 16.8.

As Tabelas 16.9 e 16.10 apresentam a previsão de abastecimento de água por meio de instalações a serem construídas neste projeto⁷. Os componentes da água serão concluídos em 2026 e o período de garantia para defeitos terminará em 2027. Uma vez que as adutoras de ampliação de Peruíbe distribuirão água para duas áreas que se comunicam, a quantidade total de distribuição de água para a área de distribuição da Vila Peruíbe e a área de distribuição de Caraguava será calculada e usada como o índice operacional descrito mais tarde.

Tabela 16.8 Impactos da implementação do componente abastecimento de água

Item		Impactos	Obs.
Aumento da capacidade de distribuição de água na cidade de Peruíbe	Setor de abastecimento da Vila Peruíbe	64,09 L/s	Abastece adicionalmente o setor já provido de sistema de distribuição de água.
	Setor de abastecimento de Caraguava	125,12 L/s	
Aumento de capacidade de abastecimento de água no setor distribuição do Boqueirão, cidade de Praia Grande.		1,828 L/s*	Converte a tubulação de distribuição de água existente em uma tubulação de transporte e envia a água até o novo reservatório de distribuição. Daí, substituí para a distribuição de água a partir desse reservatório de distribuição / estações elevatórias de água tratada.
Aumento na capacidade do reservatório de distribuição		20.000 m ³	—
Garantir a capacidade de abastecimento de água emergencial para a região Central		500 L/s	Também possibilita envio de volta do Sul para o Centro, por meio da adutora utilizada para envio de água emergencial do Centro para o Sul.

*: No momento, o aumento líquido da capacidade de distribuição de água ainda não foi avaliado, pois a capacidade não foi atingida nas estações elevatórias que distribui água para a área de abastecimento de Boqueirão.

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Tabela 16.9 Previsão de vazão de água distribuída à cidade de Peruíbe e previsão da taxa de operação da adutora de ampliação da distribuição de água de Peruíbe.

Ano	Fora do verão (março-outubro) (L/s)	Verão (janeiro, fevereiro) (L/s)		Total anual (m ³ /ano)	Taxa de operação	
	Demanda média de água	Demanda média de água	Demanda máxima horária de água (vazão de projeto de distribuição de água)	Volume de abastecimento de água	Média anual	Tempo máximo
2026	88.02	100.55	179.33	2.802.831	47%	95%
2027	88.78	100.78	181.80	2.823.607	47%	96%
2028	89.54	101.00	184.27	2.844.382	48%	97%
2029	90.29	101.23	186.74	2.865.158	48%	99%
2030	91.05	101.46	189.21	2.885.933	48%	100%

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

⁷ Ver Apêndice 16.4 para as entregas de água projetadas por setor de distribuição.

Tabela 16.10 Previsão de distribuição de água e taxa de operação para o setor de abastecimento do Boqueirão, pela ampliação do sistema de abastecimento de água de Praia Grande

Ano	Fora do verão (março-outubro) (L/s)	Verão (janeiro, fevereiro) (L/s)		Total anual (m ³ /ano)	Taxa de operação	
	Demanda média de água	Demanda média de água	Demanda máxima horária de água (vazão de projeto de distribuição de água)	Volume de abastecimento de água	Média anual	Tempo máximo
2026	1.029,35	1.130,65	1.802,58	32.541.938	56%	99%
2027	1.033,04	1.134,68	1.808,88	32.658.454	57%	99%
2028	1.036,72	1.138,71	1.815,19	32.774.969	57%	99%
2029	1.040,41	1.142,74	1.821,49	32.891.485	57%	100%
2030	1.044,10	1.146,77	1.827,79	33.008.000	57%	100%

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

16.2 Verificação dos indicadores quantitativos (indicadores operacionais / de impacto)

(1) Propósitos e objetivos de definir indicadores operacionais / de impacto

Para medir o impacto quantitativo da implementação deste projeto no futuro e defini-lo como uma meta na implementação do projeto, os indicadores operacionais e os indicadores de impacto são definidos a seguir. Para cada indicador, foi definida a meta para o ano alvo, que é cerca de dois anos após a conclusão deste projeto. O ano de conclusão da construção varia dependendo do pacote do contrato, mas o pacote de contrato mais distante tem como alvo o ano de 2031, ou seja, dois anos após o término do período de garantia para defeito.

(2) Indicadores operacionais

Os indicadores operacionais deste projeto são apresentados na Tabela 16.11.

Para os componentes do esgoto, além da vazão de esgoto tratada mencionada acima como impacto quantitativo, a taxa de operação da estação de tratamento de esgoto, o número de conexões domiciliares na área de contribuição e a taxa de remoção de DBO são usados como indicadores operacionais.

A razão pela qual o número de conexões domiciliares na área de contribuição é usado como um índice operacional é que a taxa de operação da estação de tratamento de esgoto é muito afetada pela quantidade de infiltração de água subterrânea e precipitação neste projeto. Em outras palavras, dependendo da solidez da instalação das tubulações e do clima, a quantidade de esgoto tratado e a taxa de operação podem diferir da taxa de operação real da estação de tratamento de esgoto, sendo definido como sugestão de um índice auxiliar.

A meta para a taxa de remoção de DBO é de 80%, que é o nível geralmente esperado para o tratamento

biológico. Este é um nível que pode ser suficientemente alcançado neste projeto, pois a taxa de remoção das estações de tratamento de esgoto existentes é de 80% ou mais, exceto para as estações de tratamento cuja qualidade do efluente tratado não atende aos padrões de lançamento de efluentes. É possível usar a concentração de DBO da água tratada exigida pelo padrão de lançamento de efluentes como um indicador operacional. Mas nas áreas em que há constante diluição por água subterrânea, o padrão pode ser aceitável mesmo que o tratamento de esgoto não esteja funcionando adequadamente. Portanto, não se pode considerar que seja um índice apropriado para este projeto⁸. Também se espera que, com o objetivo de uma taxa de remoção de DBO de 80%, as contribuições para a melhoria da qualidade da água em áreas públicas sejam promovidas.

Todos os indicadores operacionais definidos para os componentes do esgoto são indicadores relacionados à expansão das estações de tratamento de esgoto. Para instalações de coleta de esgoto, não é possível mensurar a quantidade de esgoto apenas da área construída neste projeto. Embora possa ser estimado a partir da quantidade de água bombeada nas estações elevatórias, não é adequada sua utilização como um indicador operacional devido aos grandes impactos da infiltração de água subterrânea e da chuva. Portanto, nenhum indicador operacional foi definido, sendo definido apenas o indicador de impacto.

Para os componentes da água, a quantidade prevista de distribuição de água será usada como um indicador operacional. A meta para 2031 para o indicador operacional é o valor para 2030, que é o anexo para o projeto do componente de abastecimento de água. Uma vez que a instalação de abastecimento de água de emergência é usada apenas em caso de emergência, nenhum indicador operacional foi definido.

⁸ Consultar o Capítulo 4, item 4.3.1, para a concentração de DBO de entrada, a concentração de DBO do efluente e os padrões de lançamento de efluentes das estações de tratamento de esgoto existentes.

Tabela 16.11 Índice operacional deste projeto

Índice		Situação atual (2020)	Meta (2031)	Método de cálculo do valor do índice
Esgotamento sanitário				
ETE				
(1) Quantidade de esgoto tratado por instalação de ampliação (m ³ /ano)* ¹	Vista Linda	—	1.149.557 m ³ /ano	Vazão de esgoto de cada estação de tratamento de esgoto num ano x número de estações de tratamento secundárias construídas neste projeto / número total de unidades após a conclusão deste projeto
	Centro	—	1.191.481 m ³ /ano	
	Carvalho	—	1.403.023 m ³ /ano	
	Casqueiro*	—	1.327.101 m ³ /ano	
	Bichoró	—	0 m ³ /ano	
	Barigui	—	2.486.681 m ³ /ano	
	Anchieta	—	3.781.559 m ³ /ano	
	Guapiranga	—	2.909.831 m ³ /ano	
	P1	—	4.027.590 m ³ /ano	
P2	—	3.056.405 m ³ /ano		
(2) Taxa de operação da estação de tratamento de esgoto(%) ^{*1}	Vista Linda	—	63%	Entrada média anual de esgoto em cada estação de tratamento de esgoto ÷ Capacidade de tratamento da estação de tratamento de esgoto x 100
	Centro	—	64%	
	Carvalho	—	67%	
	Casqueiro	—	71%	
	Bichoró	—	68%	
	Barigui	—	73%	
	Anchieta	—	75%	
	Guapiranga	—	79%	
	P1	—	82%	
P2	—	77%		
(3) Nº de ligações domiciliares na área de contribuição ^{*2}	Vista Linda	6.940	12.251	
	Centro	12.090	21.342	
	Carvalho	38.289	46.757	
	Casuqiro	12.179	23.206	
	Bichoró	11.815	14.423	
	Barigui	31.942	38.995	
	Anchieta	24.384	44.409	
	Guapiranga	22.508	40.992	
	P1	25.329	32.188	
P2	11.919	15.147		
(4) Taxa de remoção de DBO em estações de tratamento de esgoto (%)	Cada Estação de Tratamento de Esgoto	—	Acima de 80%	Média mensal da concentração de DBO na água tratada
Abastecimento de água				
(5) Volume de água abastecido com as instalações construídas por este projeto	Setor de abastecimento de Vila Peruíbe e de Caraquava		2.885.933 m ³ /ano	Distribuição anual de água medida por hidrômetro nos Trechos 10, 11
	Setor de abastecimento do Boqueirão		33.008.000 m ³ /ano	Volume anual de distribuição pelas Estações Elevatórias do Boqueirão

*1: Ver documento 16.1

*2: Ver documento 16.2

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

(3) Indicador de impacto

Os indicadores de impacto deste projeto são apresentados na Tabela 16.12.

Para os componentes do sistema de esgotamento, os indicadores de impacto são o aumento da capacidade de tratamento de esgoto e o número de novas ligações domiciliares de esgoto na área de contribuição da rede de coleta de esgoto neste projeto. Para os componentes de abastecimento de água, os indicadores de impacto são aumento da capacidade de distribuição de água, aumento da capacidade do reservatório de distribuição e garantia da capacidade de abastecimento de água emergencial para a região Central.

Tabela 16.12 Indicadores de impacto neste projeto

Indicador		Situação atual (2020)	Meta (2031)	Método de cálculo do valor do indicador
Sistema de esgotamento				
(1) Aumento na capacidade de tratamento de esgoto (L/s)	Estação de Tratamento de Esgoto			Confirmar se a capacidade de tratamento planejada é mantida em 2031.
	Vista Linda	153	177	
	Centro	127	183	
	Carvalho	153	345	
	Casqueiro*	78	143	
	Bichoró	90	77	
	Barigui	149	279	
	Anchieta	93	329	
	Guapiranga	223	362	
P1	143	318		
P2	91	194		
(2) Número de novas ligações de esgoto na área de implantação da rede de coleta de esgoto neste projeto.	Área de contribuição do Costa do Sol	—	1.625	O número de ligações domiciliares de esgoto em 2031, incluindo novas ligações após o projeto, na área de implantação deste projeto.
	Área de contribuição da ETE Anchieta	—	4.776	
	Área de contribuição da ETE Guapiranga	—	7.099	
	Área de contribuição da ETE P2	—	953	
Abastecimento de água				
(3) Aumento na capacidade de abastecimento de água	Setor de abastecimento Vila Peruíbe	—	64,09 L/s	Confirmar se a capacidade de processamento prescrita é mantida em 2031.
	Setor de abastecimento Caraquava	—	125,12 L/s	
	Setor de abastecimento Boqueirão	—	1.828 L/s	
(4) Aumento da capacidade do reservatório de distribuição		—	20.000 m ³	
(5) Garantir a capacidade de abastecimento de água emergencial para a região Central		—	500 L/s	

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudo.

Capítulo 17 Conclusões e Recomendações

17.1 Conclusões

17.1.1 Avaliação do Projeto

Com base nos resultados do Estudo e da análise dos capítulos anteriores, segue uma avaliação da viabilidade do projeto de Melhoria do Saneamento e do Meio Ambiente nas Áreas Costeiras do Estado de São Paulo, em termos de aspectos técnicos, ambientais e sociais, econômicos e financeiros e organizacionais.

(1) Avaliação dos aspectos técnicos

- O projeto abrange a área costeira de São Paulo, conhecida como Baixada Santista, com a ampliação e renovação de 10 estações de tratamento de esgoto existentes e a ampliação das redes de coleta de esgoto em quatro áreas e a construção de instalações adicionais de transmissão e distribuição de água para os municípios de Peruíbe e Praia Grande, respectivamente.
- Na região da Baixada Santista, a deterioração da qualidade da água dos corpos hídricos públicos, incluindo as praias, que são um importante recurso turístico, tornou-se um problema social. Neste contexto, a SABESP vem implementando o Programa Onda Limpas desde 2007 para melhorar o saneamento e as condições ambientais na área. Este projeto integra parte da Etapa 2 do Programa Onda Limpa e uma grande parte da Etapa 3, a fase final do programa. Este Estudo confirma que o escopo do projeto é consistente com o planejamento geral do Programa Onda Limpa.
- O plano atual da SABESP não atinge as metas para o índice de atendimento de esgotamento incluindo tratamento de 90% em Cubatão e Guarujá, mas a SABESP desenvolverá um plano de projeto que atenda às exigências da Novo Marco em acordo com ambos os municípios. As estações de tratamento de esgoto e as instalações de coleta planejadas no projeto são dimensionadas para receber o volume total de esgoto a ser coletado, mesmo que o índice de atendimento em esgotamento incluindo tratamento atingido seja de 90%.
- A SABESP preparou um plano para a expansão e modernização das estações de tratamento de esgoto nos Estudos de Concepção de 2018. Neste Estudo, a escala de expansão necessária foi analisada com base nos últimos dados do consumo de água disponíveis. Além disso, através de visitas ao local, foi confirmado que muitas das instalações existentes estão em condições precárias e que há uma enorme necessidade de melhorá-las. O plano de melhorias da SABESP para as instalações a serem renovadas foi parcialmente revisado com base nas visitas ao local. Entretanto, é provável que as condições das instalações continuem a mudar até a implementação do projeto. Portanto, será necessário reexaminar as instalações a serem renovadas na fase de preparação das especificações para a licitação.
- O Novo Marco do Saneamento também exige uma meta de atendimento de abastecimento de água de 99% até 2033. Embora não seja fácil alcançar um índice de atendimento de 99%, visto

que alguns cidadãos têm suas próprias fontes de água, tais como poços, todas as instalações de abastecimento de água, incluindo as instalações de transmissão e distribuição a serem construídas sob o projeto, estão planejadas para atender a um índice de atendimento de 100%.

- As instalações de transmissão e distribuição de água a serem construídas neste projeto estão planejadas para solucionar a falta de pressão de água e as interrupções no fornecimento de água que ocorrem na área de distribuição existente. Embora o Estudo não tenha fornecido dados quantitativos sobre a pressão real da água e a frequência dos cortes de água, observou-se que as queixas de falta de água mais que dobram durante a estação do verão, quando o número de turistas na Baixada Santista aumenta.
- Embora o modelo hidráulico da rede de distribuição existente e os dados reais de pressão e volume de água não tenham sido obtidos neste Estudo, a adequação técnica do plano para as instalações apresentado nos documentos existentes foi confirmada de modo geral. Entretanto, não está claro como todo o sistema, incluindo as instalações de transmissão e distribuição existentes, funcionará e como as novas instalações serão operadas. As instalações do projeto baseiam-se, em princípio, nas projeções de demanda de água e no planejamento das instalações constantes no Plano Diretor 2011 (PD2011), que se encontra em processo de revisão com conclusão prevista para o próximo ano. Através desta revisão, espera-se que o posicionamento e a operação das instalações de transmissão e distribuição de água a serem desenvolvidas no âmbito do Projeto sejam esclarecidos e tenham seu dimensionamento revisado. Portanto a SABESP precisa rever o projeto executivo após a conclusão da revisão do Plano Diretor.
- Uma das características deste projeto é que as áreas onde as estações de tratamento de esgoto a serem reformadas não estão necessariamente ligadas às áreas onde as redes de coleta de esgoto devem ser expandidas. Em outras palavras, a estação de tratamento de esgoto a ser ampliada no âmbito do projeto está planejada para receber esgoto das instalações de coleta de esgoto a serem construídas no âmbito de outros projetos futuros, e o impacto total do projeto depende da implementação bem-sucedida de outros projetos pela SABESP.

(2) Avaliação dos aspectos ambientais e sociais

- Espera-se que o projeto contribua para melhorar o saneamento básico para os cidadãos e para reduzir as ocorrências de doenças de veiculação hídrica e taxas de mortalidade infantil. Contribuirá também para a melhoria da qualidade dos corpos hídricos públicos, reduzindo a carga poluente lançada nos rios e no mar. Entretanto, como ainda haverá aportes naturais de substâncias e cargas de poluição de futuras áreas que necessitarão de expansão do sistema de esgotos, não se pode dizer que o projeto alcançará padrões de qualidade em corpos d'água que atualmente não estão em conformidade.
- Como qualquer projeto de infraestrutura, este projeto apresenta potenciais impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade, mas esses podem ser evitados ou minimizados através da observância das considerações de projeto e de construção.
- A SABESP monitorará regularmente a qualidade do efluente lançado ao meio ambiente e a qualidade da água do corpo receptor. Se a SABESP suspeitar que está havendo impacto negativo sobre o meio ambiente, deverá imediatamente deixar de receber lixiviado e lodo de fossa séptica adicionais e discutir as medidas cabíveis com a CETESB.

- Na Baixada Santista estão presentes diversas reservas ambientais, incluindo o sítio de Ramsar. Entretanto, os locais onde as obras de construção serão realizadas não se inserem em áreas protegidas ou sítio de Ramsar, além de estar longe o suficiente para que não haja impacto sobre áreas protegidas.
- A SABESP precisará obter licenças ambientais da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para implementar o projeto. No entanto, no caso das ampliações e renovações das estações de tratamento de esgoto, é altamente improvável que seja necessário Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e não haverá barreiras para o licenciamento, uma vez que se trata de extensões das instalações existentes já licenciadas. Entretanto, a fim de garantir a implementação do projeto sem maiores problemas, a SABESP será obrigada a obter todas as licenças ambientais até o momento da abertura do processo licitatório para o projeto.
- O projeto exigirá a aquisição de um total de 18.835 m² de terreno para 29 estações elevatórias de esgoto e um reservatório/estação elevatórias de água tratada. Entretanto, não há residentes ou instalações comerciais em operação em nenhum desses locais, portanto, a compensação não é uma questão relevante. Não foram identificadas habitações ou instalações comerciais nas margens das vias para as obras das adutoras.
- A SABESP tem experiência na obtenção de empréstimos de outras instituições internacionais, incluindo o Banco Mundial, e tem uma política de compensação de acordo com o OP 4.12 do Banco Mundial, que está estabelecido em seu regulamento interno, "*Site Acquisition and Resettlement Policy*". A política não se limita à aquisição de terrenos, mas também prevê o uso temporário de terrenos para construção e a compensação por danos a edifícios causados pela construção. A aquisição do terreno para este projeto será realizada de acordo com a referida política, e considera-se que não haverá problema de conflito com a JICA GL em relação à aquisição e compensação do terreno. Entretanto, é necessário administrar o risco de atrasos no projeto devido a morosidade nos processos de aquisição do terreno.

(3) Avaliação econômica e financeira

- O benefício financeiro do projeto consiste no aumento da renda proveniente das tarifas de esgoto, devido às novas conexões de esgoto. Os benefícios econômicos são a melhoria dos serviços de água e esgoto, redução dos custos hospitalares relativos às doenças de veiculação hídrica, redução dos custos de limpeza de fossas sépticas, valorização dos domicílios e aumento da renda para a indústria do turismo.
- A análise financeira resulta em FIRR (*Financial Internal Rate of Return*) negativo. Portanto, para satisfazer o WACC (custo médio ponderado do capital) da SABESP de 8,2%, é necessário um subsídio cruzado de aproximadamente R\$ 83,5 milhões a cada ano durante o período de avaliação, confirmando a política da SABESP de apoiar o negócio a longo prazo. Entretanto, no caso de projetos SABESP onde as tarifas de água e esgoto são as mesmas, os subsídios cruzados para projetos de esgoto, que originalmente custam mais do que os serviços de água e estão em processo de expansão, devem ser considerados apropriadamente para melhorar a saúde pública.
- A TIRE (EIRR - *Economic Internal Rate of Return*) calculada a partir da análise econômica é de 3,2%, baseado na disposição ao pagamento e 9,4% baseado na capacidade de pagamento.

Comparando-se a TIRE com a taxa de desconto social de 8,5% no Brasil, que é o critério de adequação econômica, mostra que a TIRE é 5,3% inferior à taxa de disposição a pagar, mas 0,9% superior à taxa de capacidade de pagamento. A disposição a pagar por um projeto de esgoto muitas vezes se aproxima da tarifa atual, enquanto a disponibilidade de pagamento é calculada com base na renda da área alvo e é considerada para indicar a disposição potencial de pagamento dos beneficiários. Portanto, pode ser dito que o projeto atingiu um nível economicamente razoável. Como a análise econômica se baseia em benefícios quantificáveis, é importante levar em conta os benefícios não quantificáveis e políticas nacionais que incentivem fortemente a melhoria do saneamento básico, a fim de determinar a relevância econômica.

- A situação financeira da SABESP tem sido estável e espera-se que se mantenha estável no futuro, apoiada pela situação socioeconômica relativamente bem desenvolvida no Estado de São Paulo e pelo sistema de revisão tarifária que permite a contínua recuperação total dos investimentos. Portanto, se o Projeto for implementado através de empréstimos em ienes, não haverá problema na capacidade de pagamento, e será possível gerar fundos suficientes para pagar a implementação do Projeto e para operar e gerenciar as instalações que foram implementadas. Também seria possível levantar fundos para implementar outros projetos que garantissem a eficácia do projeto.
- A Etapa 1 do Programa Onda Limpa, financiado por um empréstimo em ienes, sofreu atrasos significativos e, aliado às revisões de projeto, os custos de construção foram significativamente superiores ao orçamento. A alta inflação, que atingiu em média 4,2% nos últimos cinco anos, continua sendo um problema crônico no país, e o risco de aumento dos custos de construção devido a atrasos nos projetos continua elevado. Para mitigar os riscos financeiros do projeto, é necessária uma implementação fluida do projeto de acordo com o cronograma.

(4) Avaliação dos aspectos organizacionais

- Se o projeto for financiado pelo Japão, a SABESP será a tomadora do empréstimo, garantida pelo Governo do Estado, e a SABESP será também o agente executor. A SABESP é uma empresa bem estabelecida, cotada na Bolsa de Valores de Nova York e tem capacidade suficiente para implementar o projeto, tendo recebido empréstimos de vários doadores, incluindo empréstimos em ienes.
- Para a implementação do projeto, será estabelecida uma Unidade de Gerenciamento de Projetos (UGP) dentro do Departamento de Recuperação Ambiental da Baixada Santista (TB) da SABESP, que é o departamento responsável pela implementação do empréstimo da Etapa 1 do Programa Onda Limpa. Por isso, a TB poderia potencialmente constituir a estrutura necessária para a implementação do projeto. Entretanto, como a TB está implementando todo o Programa Onda Limpa, é preciso confirmar se será capaz de alocar estrutura e capacidade de decisão suficientes para a UGP deste projeto.
- A operação e manutenção das instalações de esgoto na região da Baixada Santista, incluindo as a serem construídas no âmbito do projeto, serão realizadas pela Unidade de Negócios Baixada Santista (RS). A operação e manutenção das estações de tratamento de esgoto e estações elevatórias de esgoto existentes são inadequadas em termos de implementação e orçamento para a quantidade de trabalho envolvido, e muitas falhas ocorrem. Há também um monitoramento

insuficiente da qualidade dos esgotos afluentes e efluentes das estações de tratamento de esgoto. A fim de tornar este projeto eficaz, é essencial fortalecer o sistema de operação e gestão de manutenção das instalações de esgoto.

- O setor de abastecimento de água e esgoto no Brasil está passando por um momento de estabelecimento de metas rigorosas e de refinamento regulamentar a partir do Governo Federal. A implementação deste projeto requer a gestão estável da SABESP e, portanto, a SABESP precisa atender adequadamente às diretrizes emitidas pelo Novo Marco do Saneamento e correlatas emitidas pelo governo federal, incluindo o cumprimento das metas de atendimento por serviços de coleta de esgoto e abastecimento de água.

(5) Avaliação Geral

Levando em consideração o acima exposto, o projeto é justificado técnica, ambiental, social, econômica, financeira e organizacionalmente, e a oportunidade de implementar o projeto com o apoio financeiro do Japão é considerada adequada. Entretanto, as preocupações identificadas na avaliação são analisadas no item 17.1.2 a seguir do ponto de vista da gestão de risco.

17.1.2 Riscos para os negócios e medidas para evitar, mitigar e reagir aos mesmos

Com base na avaliação do projeto descrita em 17.1.1, a Tabela 17.1 apresenta os itens de risco que podem prejudicar a boa implementação do projeto e o alcance dos benefícios do projeto, bem como as medidas a serem tomadas.

Tabela 17.1 Riscos aos negócios e medidas de contingência

Principais Riscos	Risco Resultado da avaliação	Medidas de contingência
1. Riscos às partes interessadas (Stakeholder risk)		
Risco de cancelamento ou suspensão do projeto devido a grandes mudanças políticas ou nos regulamentos (fase de licitação, fase de implementação do projeto)	Precisão: Baixa Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> – Monitoramento da evolução da política federal para garantir que sejam tomadas medidas antes que os riscos se materializem (órgão responsável: JICA) – Monitoramento da resposta da SABESP ao Novo Marco e diretrizes relacionadas, incluindo a revisão dos contratos de prestação entre a SABESP e os municípios (órgão responsável: JICA)
Risco de atrasos no projeto devido à morosidade na aquisição de terrenos (fase de licitação, fase de implementação do projeto)	Precisão: Baixa Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> – Assegurar o orçamento para a aquisição de terrenos em fase inicial e negociar com os proprietários dos terrenos em fase inicial (agência responsável: SABESP) – Revisar o progresso e o cronograma de aquisição de terrenos na fase de revisão do projeto para avaliar a viabilidade (agência responsável: JICA). – Se houver locais para estações elevatórias de esgoto para os quais o acordo com os proprietários pareça ser difícil, tentar imediatamente encontrar uma solução, revendo a localização das estações elevatórias (SABESP, consultores).
2. Riscos do agente executor (Executing agency risk)		
2.1 Risco de capacidade (Capacity risk)		

Risco de que a SABESP não seja capaz de implantar uma estrutura apropriada para a UGP do projeto, resultando em benefícios reduzidos, aumento de custos, metas de implementação não cumpridas e atrasos do projeto (Fase de revisão, fase de implementação do projeto)	Precisão: Baixa Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> - Acordar a estrutura de implementação do projeto na fase de preparação (JICA, SABESP) - A UGP será estruturada de modo que a alta administração possa tomar decisões rapidamente, integrantes com dedicação exclusiva e pessoas com experiência em projetos de empréstimo em ienes designadas às posições adequadas. Além disso, a UGP poderá ser rapidamente reforçada por outros departamentos dentro da SABESP durante períodos de trabalho intenso (agência responsável: SABESP). - O serviço de consultoria terá pessoal suficiente para apoiar a UGP em todos os seus aspectos. As posições-chave serão preenchidas por pessoas com experiência de trabalho em projetos de empréstimo em ienes (agência responsável: SABESP). - Reduzir a carga de trabalho através de agrupamento de vários pacotes em uma única pré-qualificação ou licitação (agências responsáveis: JICA, SABESP). - A JICA fornecerá à SABESP versões em português dos documentos padrão antes da implementação do projeto a fim de reduzir o tempo necessário para a preparação dos documentos de licitação e o aceite da JICA (agência responsável: JICA).
2.2 Risco de Governo (Government risk)		
Risco de atrasos do projeto se os processos de tomada de decisão dos Governos Federal e Estadual não funcionarem adequadamente (etapa de revisão, etapa de implementação do projeto)	Precisão: Média Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> - O pedido de licença ambiental para a Companhia Ambiental (CETESB) deverá ser iniciado assim que a fonte de financiamento for confirmada (agência responsável: SABESP). - Durante o período de implementação, se for previsível que as decisões e procedimentos relacionados ao governo afetem o progresso do projeto, a consultoria e a JICA alertarão a SABESP e proporão medidas conforme apropriado (agências responsáveis: JICA, consultoria).
2.3 Risco de Fraude e Corrupção (Fraud & corruption risk)		
Risco de altos custos devido a irregularidades nas aquisições relacionadas à implementação do projeto, e risco de atrasos no projeto se forem encontradas irregularidades nas aquisições. (fase de licitação, fase de implementação do projeto)	Precisão: Baixa Impacto: Alto	<ul style="list-style-type: none"> - As diretrizes de aquisições da JICA, documentos padrão de pré-qualificação e documentos padrão de licitação devem ser aplicados na seleção de consultores e empreiteiros. - Rigorosa triagem dos contratantes envolvidos em fraude e corrupção com base nas diretrizes e documentos acima (agências responsáveis: SABESP, consultores e JICA).
3. Riscos de projeto (Project risk)		
3.1 Riscos de projeto (Design risk)		
Risco de que um planejamento e projeto inadequado das instalações conduza à redução dos benefícios do projeto, custos mais altos e falhas no cumprimento das metas de implementação (fase de licitação, fase de implementação do projeto)	Precisão: Média Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> - Após a conclusão do trabalho de revisão do Plano Diretor, identificar quaisquer atualizações nas projeções da demanda de água e planejamento de instalações que possam ter um impacto significativo nas especificações do Projeto (Agência Responsável: JICA). - Incluir no Termo de Referência para consultoria o trabalho de revisão do projeto existente com quantidade e duração suficientes (Agência Responsável: JICA, SABESP).
3.2 Riscos de outros programas/doadores (Program/Donor risk)		
Risco de alocação ineficiente de custos devido à delimitação	Precisão: Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - Atualmente não há outros projetos de doadores que possam interferir neste Projeto, mas se surgir um projeto que possa

inadequada entre projetos de outros doadores e este Projeto (fase de licitação, fase de implementação do projeto)	Impacto: Baixo	interferir, deve ser comunicado e coordenado o mais rápido possível (agências responsáveis: SABESP, JICA).
Risco de que outros projetos relacionados com a operação das instalações a serem desenvolvidas no âmbito do projeto não sejam realizados, levando ao fracasso no cumprimento das metas de implementação (fase preparatória, fase de implementação do projeto)	Precisão: Média Impacto: Médio	<ul style="list-style-type: none"> - Rever a viabilidade do projeto, verificando os planos de implementação de outros projetos relacionados na fase preparatória (agência responsável: JICA) - Assegurar a implementação de outros projetos relacionados para manter o progresso deste Projeto (Agência responsável: SABESP) - Monitorar o progresso não só deste Projeto, mas também de outros projetos relacionados (Agência responsável: JICA)
3.3 Riscos de atrasos e de qualidade na execução (Delivery quality risk)		
Risco de que a operação e a manutenção das instalações construídas no âmbito do projeto não sejam realizadas adequadamente e que os benefícios do projeto não sejam realizados como esperado. (fase preparatória, fase de implementação do projeto)	Precisão: Média Impacto: Alto	- Acordar sobre o sistema de operação e manutenção das estações de tratamento de esgoto e estações elevatórias a serem construídas sob o projeto na fase preparatória, incluindo o sistema de monitoramento da quantidade e qualidade da água nas estações de tratamento de esgoto (instituições responsáveis: JICA, SABESP)

Fonte: Elaborado pela Equipe de Estudos.

17.2 Recomendações

As possíveis medidas de prevenção e mitigação da JICA, SABESP e consultores contra os riscos que podem dificultar a adequada implementação e os benefícios esperados do projeto são os recomendados em 17.1.2. Além disso, são feitas as seguintes recomendações sobre o componente de abastecimento de água do projeto sob o empréstimo em ienes.

O principal objetivo deste projeto são as instalações de esgoto, e de acordo com o custo de construção mostrado no Capítulo 12, o componente de abastecimento de água representa apenas 8,8% dos custos totais de construção. As instalações de transmissão e distribuição de água são extensões e reforços das instalações existentes, entretanto a SABESP está atualmente revisando o Plano Diretor preparado em 2011, que deverá atualizar as projeções da demanda de água e o planejamento dos sistemas de abastecimento de água, incluindo as instalações deste Projeto. Portanto, existe a possibilidade de que as especificações das instalações e os custos de construção estimados neste estudo possam ser alteradas no futuro.

Além disso, a inclusão dos componentes de abastecimento de água aumentará o número de pessoal necessário tanto para a UGP quanto para os consultores da SABESP, assim como o número de pessoas envolvidas fora de ambas as partes. O aumento do número de pessoas envolvidas pode ter um impacto negativo sobre o projeto, tanto em termos de custo quanto de celeridade de implementação. Além disso, se este Projeto tratar apenas de esgoto, o consultor pode ser um especialista nesse tema, mas se um projeto de abastecimento de água for adicionado, o gerente do projeto e alguns outros cargos-chave serão generalistas com experiência tanto em água quanto em esgoto.

As instalações de abastecimento de água cobertas pelo projeto são instalações importantes necessárias para a melhoria contínua dos serviços de abastecimento de água. Entretanto, como mencionado acima, a inclusão de instalações de abastecimento de água com uma participação inferior a 10% poderia reduzir a precisão e a eficiência do projeto como um todo. Portanto, considera-se que há espaço para considerar a exclusão do componente de abastecimento de água do empréstimo em ienes, com o objetivo de garantir que as instalações de esgoto, que estão no coração do projeto, sejam desenvolvidas rapidamente e com um alto padrão de qualidade. A separação do componente de abastecimento de água do projeto de empréstimo em ienes também seria vantajosa na medida em que permitiria à SABESP desenvolver instalações urgentes de abastecimento de água mais rapidamente e com maior flexibilidade.

Em resposta à recomendação acima, a SABESP se propôs a incorporar no projeto sistemas de coleta de esgoto em áreas de alta prioridade e custo de construção comparável, ao invés do atual componente de abastecimento de água, se for considerado mais apropriado focar no componente de esgoto. Um resumo do plano de esgoto da área e os custos estimados são mostrados no Apêndice 17.1. Além disso, durante o curso deste estudo, houve áreas que não foram incluídas no pedido, mas foram consideradas para inclusão no projeto¹ a pedido da SABESP, e um resumo dos planos de esgoto e os custos estimados para tais áreas também são mostrados no Apêndice 17.1.

Como mostrado na Tabela 17.1, a área do sistema de coleta de esgoto, que poderia ser considerada como uma alternativa ao componente de abastecimento de água, está planejada para 68,39 km de tubulação, com um custo de construção estimado em 3,548 bilhões de ienes (165,0 milhões de reais), incluindo estações elevatórias de esgoto. Em comparação, o custo do componente de abastecimento de água é estimado em 2,2 bilhões de ienes (R\$102,3 milhões). Como o custo do sistema de coleta de esgoto na área alternativa é assumido como ligeiramente superior ao custo das obras no componente de abastecimento de água, é necessário fazer uma seleção entre as propostas de escopo alternativo a fim de substituí-lo por um escopo da mesma quantia que o componente de abastecimento de água.

Tabela 17.2 Áreas de dutos de esgoto que poderiam ser consideradas como escopos alternativos para componentes de abastecimento de água

Classificação	ETE	Bacias de Contribuição	Extensão de rede	Custo estimado das obras
Áreas propostas pela SABESP como escopos alternativos para componentes de abastecimento de água	Guapiranga	MD3.6, MD3.7, MD3.8, MD2.8, MD2.8A1, MD2.8A2	51,13 km	R\$ 124,28 Milhões 26,69 Bilhões de ienes
	Anchieta	ME5.13, ME5.14, ME5.15	6,24 km	R\$ 16,70 Milhões 3,59 Bilhões de ienes
Áreas propostas pela SABESP como alternativas às áreas que deveriam ser realizadas por recursos próprios	Anchieta	ME5-9, ME Centro	11,02 km	R\$ 24,02 Milhões 5,20 Bilhões de ienes
Total			68,39 km	R\$ 165,0 Milhões 35,48 Bilhões de ienes

Fonte: SABESP

¹ Como parte da implementação das áreas incluídas no pedido deveria ser realizada antecipadamente com fundos próprios, a SABESP propôs a sua inclusão no projeto como alternativa. Embora nenhuma outra informação além da localização estivesse disponível durante a pesquisa, a SABESP forneceu uma estimativa da extensão das redes e do custo de construção ao propor as áreas para substituição.