

## **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE**

---

*SIMA*

**Revisão/Atualização de Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços  
de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos Municípios  
Regulados e Fiscalizados pela ARSESP**

---

### **RELATÓRIO SÍNTESE**

**MUNICÍPIO: PINDAMONHANGABA  
BLOCO 01**

**UGRHI 02 – BACIA HIDROGRÁFICA DO  
RIO PARAÍBA DO SUL**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

**Rodrigo Garcia**  
Governador do Estado

## SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE - SIMA

**Fernando Chucre**  
Secretário de Estado de  
Infraestrutura e Meio Ambiente

**Cassiano Ávila**  
Subsecretário de Infraestrutura

**Evaldo Azevedo**  
Coordenador de Saneamento

### Equipe técnica - CSAN

Ana Laura Pires Nalesso  
Diogo Sarmiento de Azevedo Lessa  
Ivete Retzer  
Luiz Guilherme Nunes Dias  
Maíra Ribeiro Morsa  
Maria Aparecida de Campos  
Mario de Almeida

## AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ARSESP

**Gustavo ZariffFrayha**  
Diretor de Regulação Técnica e  
Fiscalização dos Serviços de  
Saneamento Básico

**Rodolfo Gustavo Ferreras**  
Superintendente de  
Fiscalização de Saneamento  
Básico

**Marcelo Bispo da Conceição**  
Gerente Administrativo e de  
Contratos

### Equipe técnica

Bruno Cruz Silva  
Bruno Delvaz Linhares  
Camila Pedron  
Carina A. Lopes Couto  
Elaine Cristina Eder  
Erik Nunes Junqueira

Luiz Antônio de Oliveira Junior  
Mariana Terra Castellotti  
Regislany Maria Ribeiro  
Vladimir Pinharvel de Lima  
Vladimir Tomiate

## MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA

**Isael Domingues**  
Prefeito Municipal

**Grupo Executivo Local - GEL**  
Jálissen Pereira Duarte - Coordenador  
José Roberto da Silva  
Sílvia Vieira Mendes  
Vânia Silva

---

## ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

---

### Consórcio Engecorps▲Maubertec

#### Representante Legal do Consórcio

Danny Dalberson de Oliveira

#### Coordenação Geral

Marcos Oliveira Godoi

#### Coordenação Executiva

André Luiz de MedeirosMonteiro de Barros

José Manoel de Moraes Junior

Renata Cesar Adas Garcia

#### Coordenação Técnica

Luciano Afonso Borges

Maria Bernardete Sousa Sender

#### Equipe técnica

Aída Maria Pereira Andrezza

Alexandre Brito Prates Santo Expedito

Beatriz Furtunato da Silva

Bruna Cristina Gama Campagnuci

Christiane Spörl de Castro

Cleber Fernando de Souza

Cristiano Roberto de Souza

Cristiano Luchesi Niciura

Daniel Cortinove

Dora Heinrici

Emerson Massaiti Haro

Gabriel Bombassei Amaral

Gabriela Barbosa da Costa

Gabriela Medeiros de Almeida

Guilherme HamanaSutti

Guilherme Tavares da Silva

Henrique Alessando de Almeida Ramos

Isadora Jamardo Rocco

José Geraldo Sartori Brandão

Jefferson Chubba dos Santos

Kamilla Mendes Nani Bonfadini

Leonardo Leonel Rodrigues

Lucas Bernardo Araújo Moraes

Mara Borges e Borges Perla

Maria Clara Cardoso Gonçalves Goldman

Maria Luiza do Amaral Rizzotti

Maria Luiza Granziera Machado

Mariana Beltrami Castilho

Marília Tupy de Godoy Pincinato

Miguel Fontes de Souza

Otávio José Souza Pereira

Natalia Fischer

Nayara Batista Borges

Nelma Cristina Mendonça

Paulo Roberto Campanário

Rafael Almeida Moraes

Rafaela Fernanda Mendonça Gomes

Raissa Martins Lourenço

Renata Vitor Chaves da Silva Guimarães Francisco

Rodrigo Borges Pereira

Sibele Lima Dantas

Thaís TiemyIrokawa

Ualfrido Del Carlo Junior

---

## SUMÁRIO

---

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>O MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA</b> .....	<b>6</b>
<b>SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES DE PINDAMONHANGABA</b> .....	<b>8</b>
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) – SOLUÇÕES COLETIVAS.....	8
INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA.....	8
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	9
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) – SOLUÇÕES COLETIVAS .....	10
ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS .....	10
<b>PROJEÇÃO POPULACIONAL, OBJETIVOS E METAS</b> .....	<b>11</b>
ESTUDO POPULACIONAL.....	11
MARCO LEGAL DO SANEAMENTO (LEI Nº14.026/2020) .....	11
DEFINIÇÃO DAS SOLUÇÕES COLETIVAS E INDIVIDUAIS .....	12
OBJETIVOS E METAS .....	13
<b>DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO, INTERVENÇÕES PROPOSTAS E INVESTIMENTOS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>14</b>
DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO.....	14
INVESTIMENTOS.....	15
<b>PLANO DE INVESTIMENTOS NO PERÍODO DE PLANEJAMENTO</b> .....	<b>32</b>
<b>PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>40</b>

---

## APRESENTAÇÃO

---

A Revisão/Atualização dos Planos Municipais de Saneamento Específicos dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário, dos municípios regulados e fiscalizados pela Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) decorre de uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), em oferecer apoio técnico para a elaboração, revisão, atualização e consolidação de seus planos, em conformidade com o artigo 19, parágrafo 4º, da Lei Federal nº 11.445/2007.

O presente documento refere-se ao Relatório Síntese do Produto P2 – Plano Municipal de Saneamento Básico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário do Município de Pindamonhangaba, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul – UGRHI 02, o qual foi elaborado considerando a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o novo Marco Legal do Saneamento - Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, o Termo de Referência da Concorrência 01/2020/GS, a Proposta Técnica do CONSÓRCIO, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre técnicos da Coordenadoria de Saneamento da SIMA/CSAN e do CONSÓRCIO, e as premissas e os procedimentos apresentados na Reunião de Partida realizada em 02 de dezembro de 2020, e nos Produtos 1 (P1) – Plano Detalhado de Trabalho, bem como as diretrizes sugeridas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011).

O relatório síntese mostra-se conciso e acessível, contendo de forma resumida e gráfica o diagnóstico dos sistemas existentes de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, as obras e intervenções propostas em caráter de curto, médio e longo prazo fundamentadas nas justificativas técnica, econômica e ambiental, o programa de investimentos, bem como o comparativo das proposições apresentadas neste documento com o último Plano Municipal de Saneamento Básico de Pindamonhangaba, elaborado pelo Consórcio PLANSAN 123 em 2011.

## O MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA

O município de Pindamonhangaba localiza-se na porção leste do Estado de São Paulo, situado na região central do Vale do Paraíba Paulista, estendendo-se por cerca de 730 km<sup>2</sup>, com altitude média de 539 m acima do nível do mar e sua sede situa-se nas coordenadas 22°55'50" de latitude sul e 45°27'22" de longitude oeste.

De acordo com dados do último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, residiam em Pindamonhangaba 146.995 habitantes, sendo que 141.708 estavam concentrados na Sede do município, e 5.287 habitantes encontravam-se dispersos em aglomerados rurais, especialmente nos bairros de Ribeirão Grande, Cruz Grande, e Bonsucesso, na porção norte do município, e na porção sul, no bairro Goiabal. De acordo com dados do IBGE (2020), existe um aglomerado subnormal no município de Pindamonhangaba, que abrange cerca de 30 domicílios irregulares situados à margem esquerda da rodovia Francisco Alves Monteiro, o assentamento é nomeado como Araretama. Entende-se por aglomerados subnormais, o conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostos, em geral, de forma desordenada e densa (IBGE, 2020).

Segundo projeções da Fundação SEADE, em 2020, houve um crescimento da população de Pindamonhangaba (11,3%), totalizando 163.611 habitantes. Esse aumento ocorreu apenas na área urbana, que aumentou em 12,3% seu contingente populacional, passando a abrigar 159.147 habitantes. Já nos aglomerados rurais, houve um decréscimo de cerca 15,6%, passando a concentrar 4.464 habitantes.

Pindamonhangaba está inserida na Região Administrativa de São José dos Campos, e faz parte da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, fazendo divisa com os municípios de Campos do Jordão e Santo Antônio do Pinhal a Noroeste, Tremembé a Sudoeste, Guaratinguetá a Nordeste, Roseira e Potim a Leste e Taubaté ao Sul.

A principal atividade econômica do município vem do setor de serviços, incluindo a administração pública, que representa aproximadamente 57,7% do PIB do município, seguido pelo setor industrial (41,7%) (IBGE, 2017). Segundo a Fundação SEADE (2020), o município de Pindamonhangaba teve acentuado crescimento em metalurgia, assumindo a 1ª posição no ranking do estado ao passar de 13,0% para 22,8%, ultrapassando Cubatão, que variou de 20,1% para 10,8% no período de 2003 a 2016. Assumiu a liderança em todo o Estado de São Paulo e se tornou a capital da metalurgia. Neste segmento destaca-se a fabricação do aço, a fabricação de tubos, e de metais não-ferrosos, como o alumínio.

Em relação aos recursos hídricos, o território municipal de Pindamonhangaba está inserido na área de contribuição de um trecho do Rio Paraíba do Sul de cerca de 25 km de extensão, que o divide longitudinalmente em uma porção norte (margem esquerda) e uma porção sul (margem direita). Considerando a divisão do Estado de São Paulo dada pelo seu sistema de gestão dos recursos hídricos, Pindamonhangaba se encontra totalmente inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 2 – Paraíba do Sul.

Apesar de ainda abrigar uma significativa área de vegetação remanescente o município conta apenas três Unidades de Conservação (UC) para proteção desta cobertura vegetal. Trata-se da:

- ◆ Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Mantiqueira, UC de uso sustentável, estabelecida pelo Decreto Federal nº 91.304/1985, ocupando apenas 4,2% do território de Pindamonhangaba;
- ◆ Parque Natural Municipal do Trabiju, UC de Proteção Integral, com 604 ha, apresenta extensos remanescentes florestais com alto grau de conectividade, variabilidade de ecossistemas e grande ocorrência de endemismos e de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção, compreende a porção sudoeste da APASM, localizado na porção norte do município; e

- ◆ Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Céu Estrelado, UC de uso sustentável, estabelecida pela Resolução SMA 04/2019, com cerca de 116 ha, a área é remanescente do bioma Mata Atlântica e protege várias nascentes e pequenos cursos d’água, além de uma bela paisagem no topo da Serra da Mantiqueira.

A **Figura 1** apresenta a localização e os acessos de Pindamonhangaba.

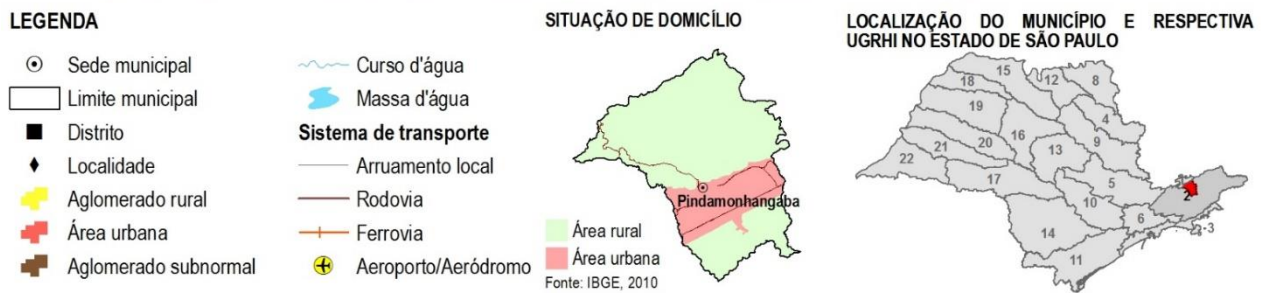
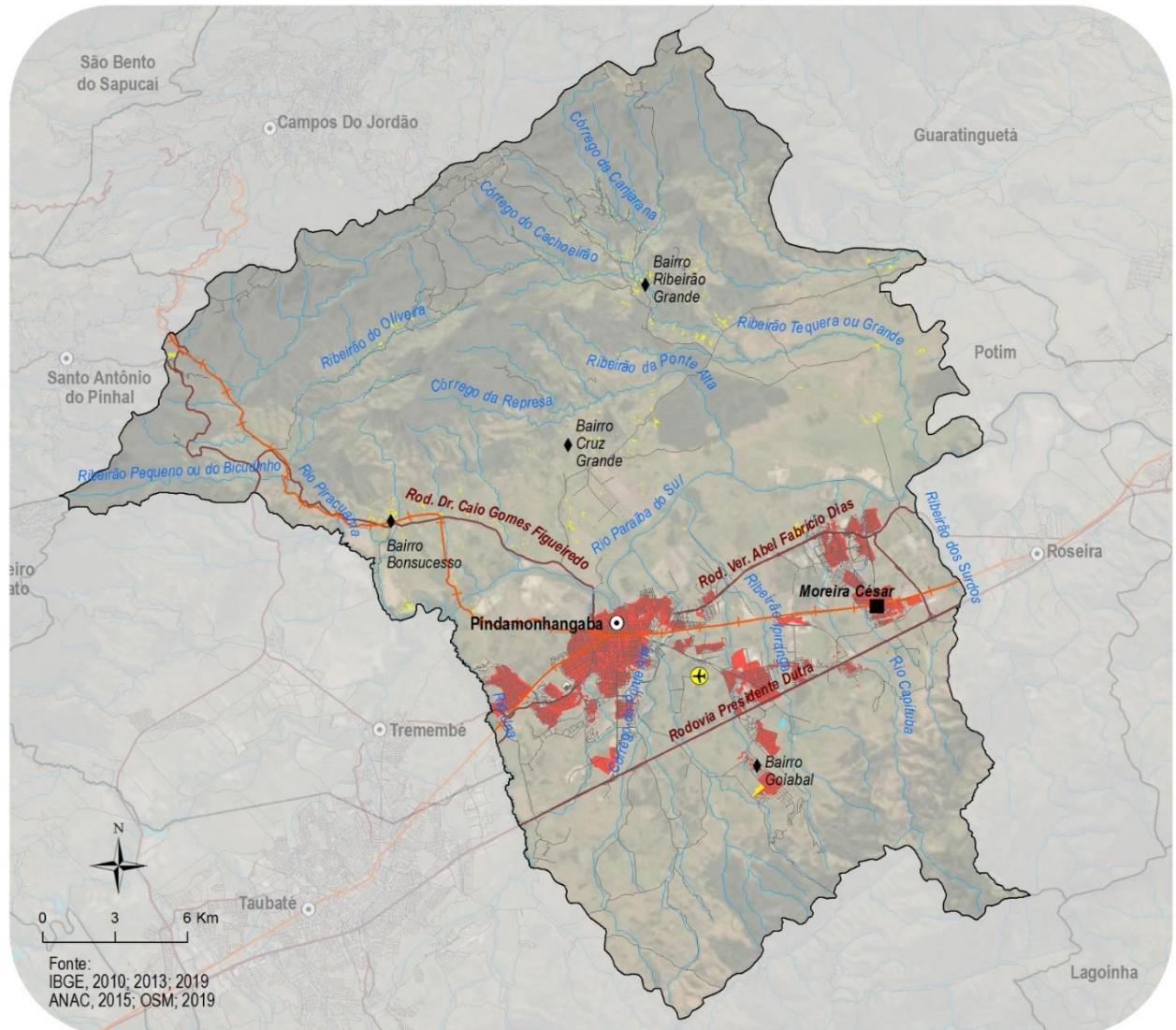


Figura 1– Localização e Acessos do Município de Pindamonhangaba

## SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES DE PINDAMONHANGABA

### SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)– SOLUÇÕES COLETIVAS

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Água (IN023)<sup>1</sup> em 2019: 100%
- ◆ Índice de Hidrometração (IN009)<sup>2</sup> em 2019: 99,99%;
- ◆ Índice de Perdas na Distribuição<sup>3</sup> (IPDt) em 2020: 192 L/lig.dia.

**SAA Sede:** manancial superficial, duas estações elevatórias de água bruta (EEAB), uma estação de tratamento de água (ETA) do tipo convencional, 13 reservatórios, quatro estações elevatórias de água tratada (EEAT), 17 *boosters* e 537 km de rede de distribuição. São as instalações que atendem às áreas urbana e rural do município.

**SAA Ribeirão Grande:** manancial subterrâneo, tratamento de água por simples desinfecção e fluoretação, 1 *booster*, 1 reservatório e 5,7 km de rede de distribuição. São as instalações que atendem à área rural do município.

**Quadro 1- Características dos Mananciais de Pindamonhangaba**

MANANCIAL SUPERFICIAL						
Sistema de Abastecimento de Água	Manancial	Classe	Q <sub>7,10</sub> (L/s)	Vazão Outorgada (L/s)	Número da outorga	Validade da Outorga
SAA Sede	Rio Paraíba do Sul	Classe 2	103.200	532,7	Portaria ANA nº 197/12	10/04/2038
CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS						
Sistema de Abastecimento de Água	Manancial	Profundidade (m)	Tempo de Operação (h/d)	Vazão outorgada (L/s)	Número da outorga	Validade da Outorga
SAA Ribeirão Grande	Poço Ribeirão Grande	210,0	7,5	2,78	Portaria DAEE nº 1.664/15	25/05/2025

Fonte: SABESP, 2020; DAEE, 2021.; ANA, 2021

### INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

- ◆ Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)em 2020 –0%
- ◆ Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão (IN076)em 2020 – 1,6%
- ◆ Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)em 2020 – 0,42%
- ◆ Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual (IN079)em 2020 – 104,20%
- ◆ Indicador de conformidade da quantidade de amostras- turbidez (IN080)em 2020– 104,28%
- ◆ Indicador de conformidade da quantidade de amostras- coliformes totais (IN085)em 2020 –104,28%

<sup>1</sup> O índice de atendimento de água refere-se à relação entre as economias cadastradas residenciais ativas de água ao total de domicílios a serem atendidos no município (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020).

<sup>2</sup> O índice de hidrometração refere-se à quantidade de ligações ativas de água micromedidas em relação às ligações ativas de água (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020). O valor de 100% indica que praticamente todas as ligações ativas possuem hidrômetro, o que é bastante favorável para a medição e o monitoramento do consumo.

<sup>3</sup>O índice de perdas totais por ramal de distribuição (IPDt) refere-se à relação entre o volume produzido anual menos o somatório do volume de consumo medido e estimado anual e o volume operacional (que corresponde as descargas de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e usos sociais) em relação à quantidade média (de 12 meses) de ramais ativos.



---

## ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

---

Área rural: informações oficiais levantadas no Censo de 2010 do IBGE.

Foram consideradas soluções individuais adequadas apenas o atendimento com poços ou nascentes na propriedade.

- ◆ 70,6% dos domicílios particulares permanentes na área rural com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade.

## SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)– SOLUÇÕES COLETIVAS

- ◆ Índice de Atendimento Urbano de Esgoto (IN024)<sup>4</sup>em 2019:100%;
- ◆ Índice de Tratamento do Esgoto Coletado (IN016)<sup>5</sup>em 2019: 100%.
- ◆ Eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto:70% de remoção de matéria orgânica (DBO<sub>5,20</sub>).

**SES Sede:**211,65 km de rede coletora, 45,87 km de coletores tronco, 31 estações elevatórias de esgoto (EEE) e uma estação de tratamento de esgoto (ETE), cujo efluente é lançado no Rio Paraíba do Sul. Atende às áreas urbana e rural do município.

**SES Araretama:**29,47 km de rede coletora, 5,36 km de coletores tronco, duas estações elevatórias de esgoto (EEE) e uma estação de tratamento de esgoto (ETE), cujo efluente é lançado no Rio Una. Atende à área urbana do município.

**SES Moreira César:**32,48 km de rede coletora, 7,83 km de coletores tronco, cinco estações elevatórias de esgoto (EEE) e uma estação de tratamento de esgoto (ETE), cujo efluente é lançado no Rio Paraíba do Sul. Atende à área urbana do município.

**Quadro 2 – Características do lançamento de Pindamonhangaba**

Sistema de Esgotamento Sanitário	Manancial	Classe	Tempo de Operação (h/d)	Vazão outorgada (L/s)	Número da outorga	Validade da Outorga
SES Sede	Rio Paraíba do Sul	Classe 2	24	226,95	Portaria ANA nº 197/2012	10/04/2038
SES Araretama	Rio Uma	Classe 2	24	77,00	Portaria DAEE nº 410/2016	10/02/2026
SES Moreira César	Rio Paraíba do Sul	Classe 2	24	57,83	Portaria ANA nº 197/2012	10/04/2038

Fonte: DAEE, 2021.

## ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

Área rural: informações oficiais levantadas no Censo de 2010 do IBGE.

Foram consideradas soluções individuais adequadas somente quando há tratamento complementar antes da disposição final (por exemplo, fossas sépticas seguidas de filtro, vala de infiltração, escoamento superficial, desinfecção, dentre outros).

- ◆ Atendimento da área rural com soluções individuais adequadas: 0%.

<sup>4</sup>O índice de atendimento de esgoto refere-se à relação entre as economias cadastradas residenciais ativas de esgoto ao total de domicílios a serem atendidos no município.

<sup>5</sup> O índice de tratamento do esgoto coletado refere-se à relação entre o volume de esgoto tratado e volume total coletado (Dado referente a 2019, publicado pelo SNIS em 2020). Simplificadamente refere-se à parcela tratada do total coletado.

## PROJEÇÃO POPULACIONAL, OBJETIVOS E METAS

### ESTUDO POPULACIONAL

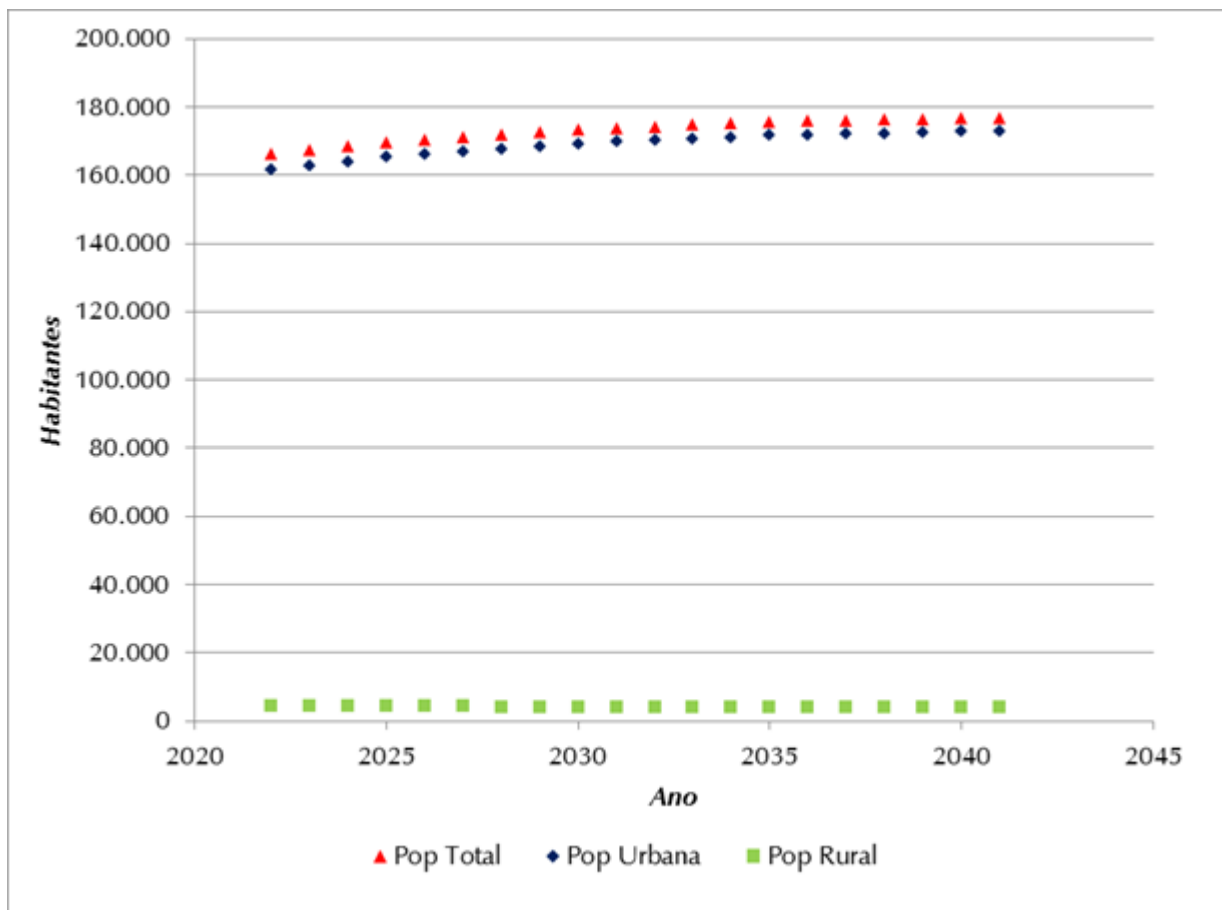


Figura 2– Evolução da População – 2022-2041 – Fundação SEADE.

A perspectiva de evolução da população total do município é de crescimento, havendo previsão de aumento populacional na área urbana, de 161.549 habitantes em 2022 para 172.685 habitantes em 2041, ou seja, um aumento de cerca de 7%. Para a área rural, é prevista redução populacional, passando de 4.353 habitantes em 2022 para 3.810 habitantes em 2041, ou seja, uma redução de cerca de 12,5%.

### MARCO LEGAL DO SANEAMENTO (LEI Nº14.026/2020)

Metas estabelecidas pela Lei nº 14.026/20 – Marco Legal do Saneamento Básico até 2033:

- ◆ 99% de atendimento de abastecimento de água;
- ◆ 90% de atendimento por esgotamento sanitário.

## DEFINIÇÃO DAS SOLUÇÕES COLETIVAS E INDIVIDUAIS

A **Figura 3** apresenta a metodologia aplicada para determinar a tipologia das ações necessárias para atingir a universalização dos serviços:

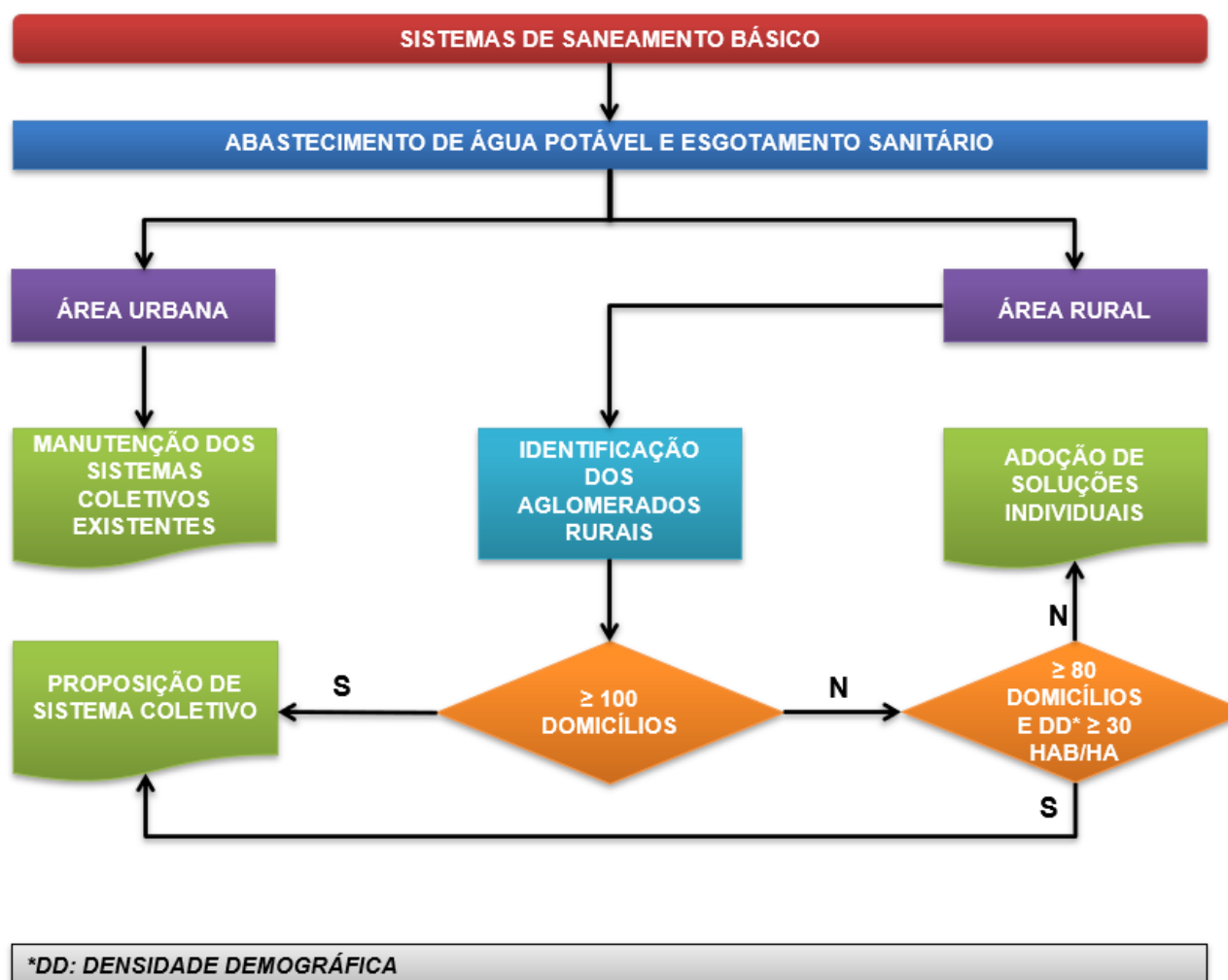


Figura 3 – Fluxograma da metodologia aplicada para definição das soluções (coletiva ou individual)

- ◆ **Em Pindamonhangaba:** foram identificados oito aglomerados rurais, que correspondem aos bairros Ribeirão Grande, Cruz Pequena, Mandú, Bonsucesso, Cerâmica, Cruz Grande (todos esses já atendidos pela SABESP com sistema de abastecimento de água), Oliveiras e Piracuama, (Sistema de abastecimento de água próprio). Foi proposta a implantação de um SES para o Ribeirão Grande (Sistema coletivo e individual), enquanto os bairros Mandu, Bonsucesso, (Sistema de esgotamento Sanitário Isolado), Cruz Grande (SISTEMA SEDE) e Cerâmica (SISTEMA ISOLADO OU SES BONSUCESSO).
- ◆ Quadro 3- Proporção da População Urbana e Rural Atendida por Tipo de Solução

Serviços de Saneamento	Soluções coletivas		Soluções individuais	
	População urbana	População rural	População urbana	População rural
Água	100%	95,2%	0%	4,8%
Esgoto	100%	95,2%	0%	4,8%

## OBJETIVOS E METAS

**Quadro 4– Projeção Populacional, Objetivos e Metas ao Longo do Período de Planejamento – Comparativo com o Plano Anterior**

Parâmetros	Revisão/Atualização do Plano – CONSÓRCIO ENGECORPS-MAUBERTEC							cPlano anterior (2011) – Consórcio PLANSAN 123			
	Objetivos	Metas	Atual	Início de Plano	Ano Meta	Final de Plano	Atual	Ano Meta (Curto Prazo)	Ano Meta (Médio Prazo)	Final de Plano	
			2019	2022	2033	2041	2010	2014	2018	2040	
			População Total Projetada (hab.)	-	-	162.051	165.902	174.602	176.495	147.034	155.951
Água – Área atendida pelo sistema público	Índice de atendimento por sistema coletivo de abastecimento de água (%)	Atendimento de água	≥ 99%	99,9%	99,9%	≥ 99%	≥ 99%	100%	100%	100%	100%
	População atendida por sistema coletivo de abastecimento de água (hab.)	-	-	161.642	165.546	174.407	176.308	141.737	151.862	160.858	185.952
	Índice de perdas na distribuição (L/lig. dia ou %)	-	-	192 L/lig.dia*	190 L/lig.dia	176 L/lig.dia	176 L/lig.dia	45,3%	42,6%	39,9%	25,0%
Água – Área atendida por SI	Índice de atendimento por soluções individuais (%)	Atendimento de água	-	70,6%	70,6%	99%	99%	O Plano não cita atendimento por soluções individuais na área rural, apenas soluções coletivas na área urbana.			
	População atendida por sistema individual de abastecimento de água (hab.)	-	-	153	147	189	181				
Esgoto - Área atendida pelo sistema público	Índice de atendimento por sistema coletivo de esgotamento sanitário (%)	Atendimento de esgotamento sanitário	≥ 90%	97,7%	98,3%	≥ 90%	≥ 90%	95,1%	100%	100%	100%
	População atendida por sistema coletivo de esgotamento sanitário (hab.)	-	-	158.029	162.803	174.367	176.269	134.792	151.862	160.858	185.952
Esgoto - Área atendida por SI	Índice de atendimento por soluções individuais (%)	Coleta e tratamento de esgoto	-	0%	0%	90%	90%	O Plano não cita atendimento por soluções individuais na área rural, apenas soluções coletivas na área urbana.			
	População atendida por sistema individual de esgotamento sanitário (hab.)	-	-	0	0	172	165				

SI: Solução Individual

\* Índice de Perdas na Distribuição atual disponibilizado pela SABESP referente ao ano de 2020.

## DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO, INTERVENÇÕES PROPOSTAS E INVESTIMENTOS DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

### DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

O diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário considerou:

- ◆ Estimativa de demandas de água e de contribuições de esgoto (2022 – 2041);
- ◆ Capacidade dos sistemas existentes.

As intervenções necessárias foram propostas pautadas em três pilares distintos: justificativas técnicas, econômicas e ambientais, conforme a **Figura 4**.

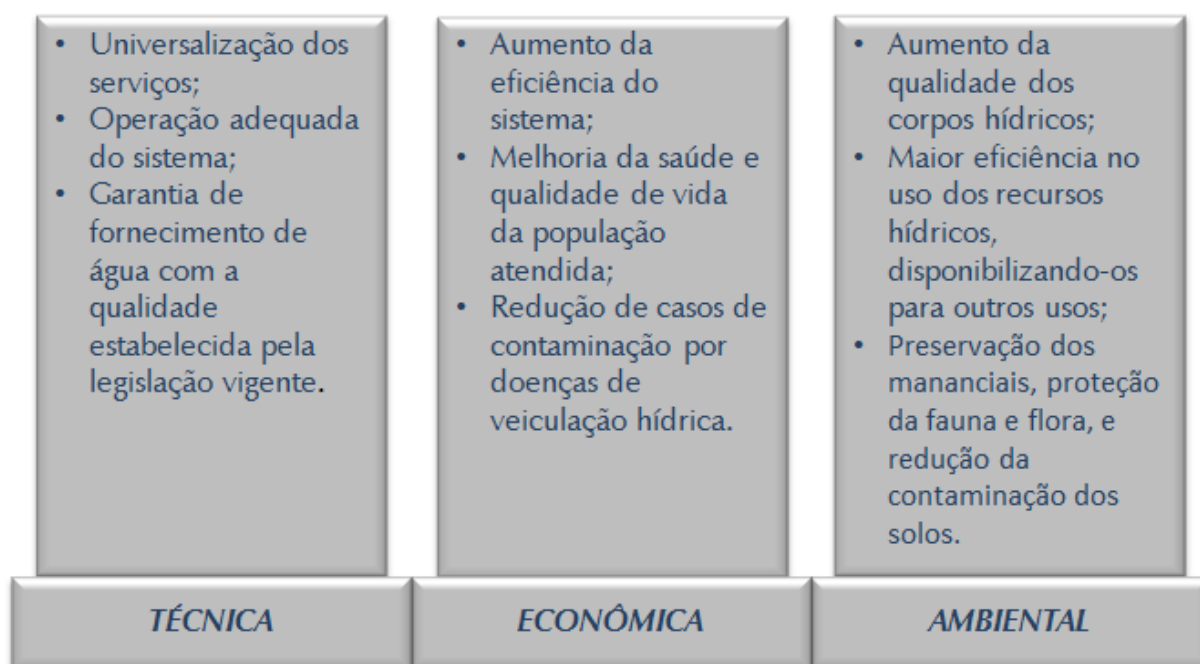


Figura 4 – Justificativas para definição das intervenções propostas

O prognóstico considerou o cronograma apresentado na **Figura 5** para implantação das medidas necessárias:

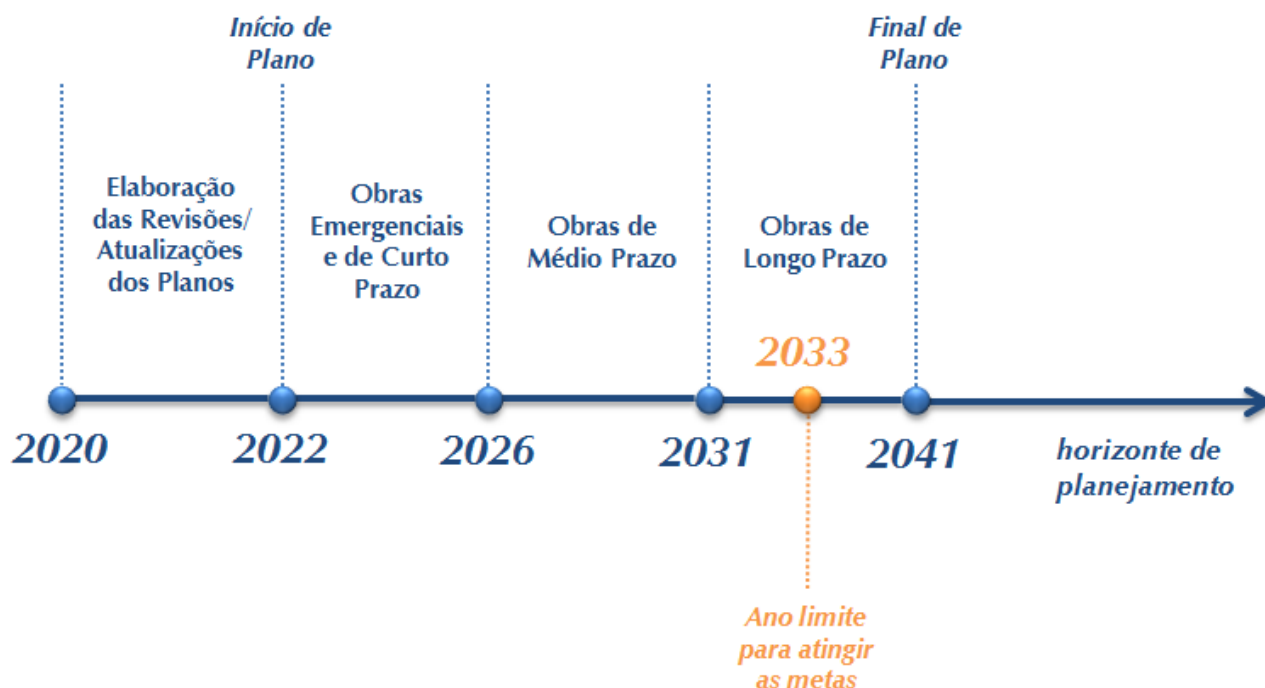


Figura 5 – Cronograma de planejamento das intervenções propostas

## INVESTIMENTOS

A estimativa de custos para cada intervenção foi efetuada com base em:

- ◆ COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Superintendência de Gestão de Empreendimentos – TE. Departamento de Valoração para Empreendimentos – TEV. Estudos de Custos de Empreendimentos. Janeiro de 2019.
- ◆ Projetos e estudos de referência do CONSÓRCIO ENGECORPS-MAUBERTEC.

Todos os preços foram atualizados para a data base de dezembro de 2020, através da aplicação do INCC-M – Índice Nacional do Custo da Construção (FGV-IBRE, 2021).

No **Quadro 5** estão sumarizadas as informações referentes ao sistema de abastecimento de água para soluções coletivas, comparando-as com as intervenções e obras previstas no último Plano de Saneamento de Pindamonhangaba, elaborado pelo Consórcio PLANSAN 123, em 2011. No **Quadro 6** estão apresentadas as informações referentes ao esgotamento sanitário para soluções coletivas e no **Quadro 7** são apresentadas as informações para as soluções individuais para abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Nas **Figuras 6 a 11** são apresentados os croquis com as intervenções para os sistemas existentes e do sistema proposto.

**Quadro 4- Diagnóstico, Prognóstico, Intervenções Previstas e Investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água de Pindamonhangaba – Soluções Coletivas**

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico			Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
SAA Sede	Manancial	Disponibilidade e Hídrica Superficial	A disponibilidade hídrica comporta as demandas atuais e futuras.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-
	Captação	Estação Elevatória de Água Bruta	- EEAB-1 apresenta capacidade nominal de 427,2 L/s, ou seja, não é suficiente para o atendimento da demanda de 503,70 L/s; (Obs.: Atualmente o sistema já opera com 560 L/s) - EEAB-2 apresenta capacidade nominal de 488,8 L/s, ou seja, não é suficiente para o atendimento da demanda, de 503,70 L/s. (Atualmente o sistema já opera com 560 L/s)	Implantação de novos conjuntos motobombas com capacidade de 510 L/s nas EEAB-1 e EEAB-2, localizadas na captação. (Obs.: já instalados e em operação)	Curto Prazo - Entre 2022 e 2026	2.264.000,00	Substituição de conjunto motobomba da EEAB por outro de 316 L/s	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	500.000,00
	Adução de Água Bruta	Adutora de Água Bruta	Foi informado pela SABESP a existência de mais duas adutoras, além da tubulação de 600 mm de diâmetro, que recalcam a água da EEAB-2 até a ETA, com diâmetros nominais de 300 mm, 350 mm e de 350 mm. Caso uma das duas adutoras entre em operação para veicular parte da vazão, a velocidade na adutora de 600 mm será menor, não sendo necessário intervenção nessa unidade.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-
	Tratamento de Água	Estação de Tratamento de Água	A ETA é suficiente para o atendimento da população de planejamento no horizonte de projeto. Porém, atualmente, a água de lavagem dos filtros e o lodo dos decantadores não estão sendo tratados. Porém, já existe projeto técnico prevendo esse tratamento.	Implantação do sistema de tratamento dos resíduos da ETA (água de lavagem dos filtros e lodo sedimentado nos decantadores). <i>Obs.: Os projetos existentes do sistema produtor e do tratamento, e do tratamento do lodo está sendo revisado.</i>	Curto Prazo - Entre 2022 e 2026	11.220.000,00	Ampliação da ETA em 120 L/s, totalizando 600 L/s de capacidade. Implantação de tratamento para fase sólida da ETA (lodo) – 600 L/s	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014  Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	1.800.000,00  3.000.000,00



Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico			Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
				(A vazão nominal da ETA é de 480 L/s, pelo projeto técnico existente para o seu final de plano. Para a vazão de 725 L/s está previsto ampliação e melhorias da ETA, este projeto técnico já está sendo revisado)					
	Reservação	Reservatório	Verificou-se que o SAA Sede possui reservação suficiente para atender às demandas durante todo o horizonte de planejamento.  (Obs.: Somando o volume total a Sabesp está com superávit, porém analisando as demandas por bacias há necessidade de implantação de reservação, principalmente para suprir as horas de dias de consumo. Está sendo implantado um reservatório de 500 m3 para melhoria de atendimento dos bairros Mandú/Bonsucesso/adjacências)	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-	Implantação de três reservatórios apoiados de 500 m³ cada	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	375.000,00
	Elevação/Adução de Água Tratada	Booster	Seis boosters apresentam capacidades atuais instaladas inferiores às demandas máxima horária prevista, sendo necessária intervenções. Obs.: Já está previsto no projeto técnico do município a substituição.	Substituição de conjuntos motobombas de seis booster's. Obs.: Já está prevista a substituição conforme previstos no projeto técnico do município.	Curto Prazo - Entre 2022 e 2026	577.000,00	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-
	Distribuição	Rede de Distribuição	É prevista a expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população. (Crescimento vegetativo)	Implantação de aproximadamente 35,57 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 3.802 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população. Obs.:(em andamento)	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	8.913.000,00	Implantação de aproximadamente 103,9 km de rede de distribuição e 34.528 novas ligações	Longo Prazo – Entre 2011 e 2040	13.609.445,76

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico			Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
SAA Ribeirão Grande	Manancial	Disponibilidade e Hídrica Subterrânea	A disponibilidade hídrica comporta as demandas atuais e futuras.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-	Sistema não contemplado no Plano (2011)		
	Captação	Poço Profundo	Apenas com o aumento do tempo de operação até o limite outorgado, o SAA Ribeirão Grande pode ser capaz de produzir até 1,25 L/s, valor superior às demandas ao longo do período de planejamento.  <i>Obs.: O sistema vem operando conforme as demandas.</i>	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-			
	Tratamento de Água	Desinfecção com Hipoclorito de Sódio e Fluoretação com Ácido Fluossilícico	O procedimento é considerado adequado uma vez que se trata de captação em manancial subterrâneo.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-			
	Reservação	Reservatório	O reservatório existente é suficiente até o final de plano.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-			
SAA Ribeirão Grande	Elevação/Adução de Água Tratada	Motobomba/Booster	O booster é suficiente para garantir o abastecimento da população ao longo do período de planejamento, indicando que não há necessidade de intervenção.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-			
	Distribuição	Rede de Distribuição	É prevista a expansão na rede de distribuição de forma a acompanhar o crescimento da população. <i>Obs.: (Crescimento vegetativo)</i>	Implantação de aproximadamente 1,93 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 34 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população. <i>Obs.: (Em andamento)</i>	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	404.000,00			
SAA Sede e Ribeirão Grande	Distribuição	Rede de Distribuição	É prevista a redução do índice de perdas de 192 l/lig. dia para 176 L/lig. dia até 2033	Implantação de um programa de redução de perdas. <i>(Obs.: Já existe programas para a redução)</i>	Longo Prazo - Entre 2022 e 2033	50.050.000,00	Cadastro das redes de água e das unidades localizadas	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	763.052,00

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico		Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)			
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
(Índice de perdas)				<i>de perdas que já vem sendo adotados)</i>					
			Após 2033, é prevista a manutenção do índice de perdas em 176 L/lig. dia até 2041	Implantação de um programa de manutenção de perdas.	Longo Prazo - Entre 2034 e 2041	9.468.000,00	Deteção de Vazamentos Não Visíveis	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	397.830,00
	Geral	Geral	Custo de equipamentos operacionais previsto pela SABESP em seu Plano de Investimentos	Equipamentos operacionais.  <i>Obs: Já vem sendo implantado melhorias eletromecânicas inclusive com redução de energia elétrica.</i>	Longo Prazo - Entre 2022 e 2041	1.394.000,00	Projetos para o SAA	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	300.000,00

### Quadro 5- Diagnóstico, Prognóstico, Intervenções Previstas e Investimentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Pindamonhangaba – Soluções Coletivas

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Obras Principais Planejadas	Prognóstico		Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLAN SAN 123 (2011)		
					Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
SES Sede	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora e Coletor Tronco	Para o final de plano o estudo de contribuições previu a necessidade de ampliação do sistema acompanhado o crescimento vegetativo da população.	Implantação de aproximadamente 22,96 km de novas redes e 3.189 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.  <i>Obs.: Em andamento, crescimento vegetativo.</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	12.297.000,00	Implantação de 80,32 km de novas redes e 36.587 ligações nos SES Sede, Araretama e Moreira César	Longo Prazo – Entre 2011 e 2040	29.373.464,52
							Remanejamento de redes nos SES Sede, Araretama e Moreira César	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	7.012.500,00
	Elevação e Adução de Esgoto	Estações Elevatórias de Esgoto	Dentre as 31 E.E.E. do SES, apenas sete possuem um conjunto motobomba reserva instalado e apenas cinco possuem gerador de energia, o que apresenta risco ambiental decorrente da possibilidade de extravasamentos em caso de falta de energia elétrica.	Implantação de 24 conjuntos motobombas reserva e 26 geradores nas E.E.E., incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.  <i>Obs.: Em andamento, seguindo o plano previsto pela Sabesp.</i>	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	3.409.000,00	Adequação da EEEB Final incluindo aquisição de válvulas de retenção e obras civis	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	60.000,00
Previu-se aumento do atendimento da população rural localizada nos bairros Mandu, Bonsucesso, Cruz Grande e Cerâmica			Instalação de uma EEE com capacidade para 6,0 L/s.  <i>Obs.: Já sendo implantado as redes coletoras e E.E.E. para atendimento ao Bairro Bonsucesso e áreas adjacentes – Sistema isolado. Quanto ao Bairro da Cerâmica, sistema isolado a ser projetado. O Bairro Cruz</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2033	164.000,00	Plano não discriminou os custos para as EEE e linhas de recalque de cada sistema. Custo total apresentado no final do Quadro, no Local “Todos”			

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Obras Principais Planejadas	Prognóstico		Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
					Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
				<i>Grande já com projeto, com previsão de interligação no sistema de esgoto sede.</i>					
	Tratamento de Esgoto: ETE Crispim	Estação de Tratamento de Esgoto	Considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento, entretanto possui eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> abaixo do recomendado.	Adequação da ETE existente para aumento da eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> para 80%, incluindo remoção e desaguamento do lodo das lagoas.  <i>Obs.: A referida E.T.E. Já atende a remoção de 80 % de DBO.</i>	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	4.898.000,00	Adequação da ETE Sede para atender à legislação ambiental	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	1.082.500,00
	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	O estudo de contribuições não previu a necessidade de ampliação.	Não foi prevista intervenção nessa unidade.	-	-	Expansão e remanejamento da rede de distribuição e incremento no número de ligações dos sistemas existentes foi considerado no SES Sede	-	-
SES Araretama	Elevação e Adução de Esgoto	Estações Elevatórias de Esgoto	A EEE Araretama, não é suficiente para atender às contribuições previstas, conta apenas com conjunto motobomba reserva em bancada e não possui gerador de emergência. Dessa forma, recomenda-se a ampliação da capacidade e instalação de bomba reserva e gerador nessa elevatória.	Implantação de 2 conjuntos motobombas (Q=35 L/s) e de gerador na EEE, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica  <i>Obs.: Os CMB foram instalados em função do aumento das demandas. Os CMB'S Instalados e em operação suprem as vazões atuais. Já existe grupo gerador em operação</i>	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	188.000,00	Plano não discriminou os custos para as EEE e linhas de recalque de cada sistema. Custo total apresentado no final do Quadro, no Local "Todos"	-	-

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Obras Principais Planejadas	Prognóstico		Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
					Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento, entretanto possui eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> abaixo do recomendado.  <i>Obs.: A ETE é dotada com os sistemas operacionais: gradeamento, desarenador, tanques anaeróbios com difusores de ar, tanque de desinfecção e tratamento do lodo.</i>	Adequação da ETE existente para aumento da eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> para 80%.  <i>Obs.: Foram substituídos os sopradores e difusores, com eficiência atual de 99%.</i>	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	342.000,00	Ampliação da ETE Araretama para Uma vazão de 67,68 L/s. Previsto a ampliação da ETE e construção de um módulo de desidratação	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	3.500.000,00
SES Moreira César	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora e Coletor Tronco	Para o final de plano o estudo de contribuições previu a necessidade de ampliação do sistema acompanhado o crescimento vegetativo da população.	Implantação de aproximadamente 2,82 km de novas redes e 843 ligações, de acordo com o crescimento vegetativo.  <i>Obs.: Implantação já em andamento.</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	1.865.000,00	Expansão e remanejamento da rede de distribuição e incremento no número de ligações dos sistemas existentes foi considerado no SES Sede	-	-
	Elevação e Adução de Esgoto	Estações Elevatórias de Esgoto	Dentre as cinco E.E.E. do SES, apenas a E.E.E. São João possui um conjunto motobomba reserva instalado e gerador de energia. Dessa forma, recomenda-se a implantação de gerador	Implantação de 4 conjuntos motobombas reserva e 4 geradores nas E.E.E., incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civis, hidromecânica e elétrica.	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	466.000,00	Plano não discriminou os custos para as ETE e linhas de recalque de cada sistema. Custo total apresentado no final do Quadro, no Local "Todos"	-	-

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Obras Principais Planejadas	Prognóstico		Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
					Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
SES Moreira César			e conjuntos motobombas reservas nas demais elevatórias.	<i>Obs.: As cinco E.E.E já estão com o conjunto motobomba reserva.</i>					
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto	Considerou-se que a ETE é suficiente para atendimento do período de planejamento, entretanto possui eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> abaixo do recomendado.	Adequação da ETE existente para aumento da eficiência de remoção de DBO <sub>5,20</sub> para 80%, incluindo remoção e desaguamento do lodo das lagoas.  <i>Obs.: Atualmente a ETE Já atende a remoção de 80 % de DBO.</i>	Curto Prazo – entre 2022 e 2026	2.680.000,00	Adequação da ETE Moreira César para atender à legislação ambiental	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	1.082.500,00
SES Ribeirão Grande	Coleta e Encaminhamento	Rede Coletora	Foi proposta a implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário no bairro. O SES Ribeirão Grande proposto é composto por: - Rede coletora e ligações nos domicílios; - Estação elevatória de esgoto; - Estação de tratamento de esgoto com capacidade nominal de 2 L/s; e, - Emissário Final	Implantação de aproximadamente 7,36 km de rede e 130 ligações.	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	3.242.000,00	Plano não menciona implantação de SES na localidade	-	-
	Elevação e Adução de Esgoto	Estações Elevatórias de Esgoto		Instalação de uma EEE com capacidade para 2,0 L/s,	Longo Prazo – entre 2022 e 2033	139.000,00			
	Tratamento de Esgoto	Estação de Tratamento de Esgoto		Instalação de ETE com capacidade nominal de 2,0 L/s.	Longo Prazo – entre 2022 e 2032	1.041.000,00			
		Emissário Final		Construção de emissário final para lançamento do efluente da ETE.  <i>Obs.: O manancial Ribeirão Grande é de classe 1, que não permite o lançamento de efluentes tratados de esgoto – Decreto Estadual 8468/1976.</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2033	60.000,00			

Local	Sistemas	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico			Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
				<i>Sugestão de tratamento, alternativo, quando possível tecnicamente, por meio de soluções individuais/coletivas pelo sistema de fossas sépticas/filtro/sumidouro.</i>					
Todos	Geral	Geral	<p>Ressalta-se que o município não possui um cadastro da rede coletora de esgoto completo. A elaboração de arquivos executáveis com as características da rede, tais como diâmetro, material e informações geoespacializadas, é de extrema importância ao município, constituindo-se uma das principais recomendações neste plano. O investimento para complementação do cadastro está incluso dentro do custo geral de equipamento operacionais, fornecido pela própria operadora.</p> <p><i>Obs.: A Sabesp possui cadastro técnico dos SES.</i></p>	Equipamentos operacionais	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	1.394.000,00	Cadastro das redes de esgoto e das unidades localizadas	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	723.370,00
							Projetos para o SES	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	1.000.000,00
							<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implantação de SES nos Bairros Shangri-lá e Goiabal considerando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto do SES;</li> <li>• Licenciamento e Liberação de áreas;</li> <li>• Implantação de 5 EEE;</li> <li>• 40,7 km de rede coletora;</li> <li>• 463 ligações</li> </ul> </li> <li>-Implantação de rede coletora de esgoto do Bairro Cruz Grande</li> <li>-Implantação do sistema de rede coletora de esgoto Bairro das Taipas Estrada Municipal da Sapucaia</li> <li>-Implantação da LR Cruz Pequena</li> <li>-Projetos de sondagem coletor tronco – Mombaça</li> <li>-Sondagem do coletor tronco do Alto do Cardoso</li> <li>-Implantação do Coletor Tronco Ponte Alta</li> <li>-EEE Sede e Moreira César</li> </ul>	Curto Prazo – Entre 2011 e 2014	CTs/Interceptores/ Emissários 660.000,00  Estações Elevatórias de Esgoto 1.023.000,00  Linhas de Recalque 1.775.400,00



**Quadro 6- Diagnóstico, Prognóstico, Intervenções Previstas e Investimentos para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Pindamonhangaba – Soluções Individuais**

Local	Sistema	Unidades	Diagnóstico	Prognóstico			Intervenções Propostas no Plano anterior – Consórcio PLANSAN 123 (2011)		
				Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)	Obras Principais Planejadas	Tipo de Intervenção/ Prazo de Implantação	Investimento (R\$)
Pindamonhangaba Área Rural	Água Soluções Individuais	Poços Semiartesianos	O atendimento à água da área rural com soluções individuais adequadas se encontra abaixo da meta de universalização, com 70,6% da população atendida com poços ou nascentes na propriedade.	Implantação de 21 poços semiartesianos com reservatório de 500 L.  <i>Obs.: (Dependendo da caracterização/qualidade da água bruta do manancial haverá a necessidade de um tratamento tipo filtração/desinfecção ou mesmo floculação/decantação/filtração)</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2033	161.000,00	Embora sejam apresentadas no Plano soluções alternativas de atendimento aos núcleos isolados (abastecimento por caminhão pipa ou instalação de mini-ETA comunitária), as mesmas não foram previstas nas intervenções e custos, com a justificativa que deveriam ser tratadas caso a caso, pois exigem interação entre a comunidade dos mesmos, o Poder Público (por meio de suas Secretarias) e a Operadora dos serviços públicos.		
	Esgoto Soluções Individuais	Unidades Sanitárias Individuais	O atendimento à esgoto da área rural com soluções individuais adequadas é nulo, estando abaixo da meta de universalização de 90%.	Implantação de 66 Unidades Sanitárias Individuais com caixa de gordura, caixa de inspeção e sumidouro ou filtro anaeróbio.  <i>Obs.: E no caso da inviabilidade de adoção do sistema de F.F.S. devido a problemas técnicos como, por exemplo, baixa infiltração do solo, (solo impermeável), qual seria uma nova alternativa.</i>	Longo Prazo – entre 2022 e 2041	536.000,00	Embora sejam apresentadas no Plano soluções alternativas de atendimento aos núcleos isolados (instalação de fossas sépticas individuais, fossas- filtros comunitárias ou instalação de sistema de rede coletora e ETE compacta - para núcleos com mais de 100 domicílios), as mesmas não foram previstas nas intervenções e custos, com a justificativa que deveriam ser tratadas caso a caso, pois exigem interação entre a comunidade dos mesmos, o Poder Público (por meio de suas Secretarias) e a operadora dos serviços públicos.		

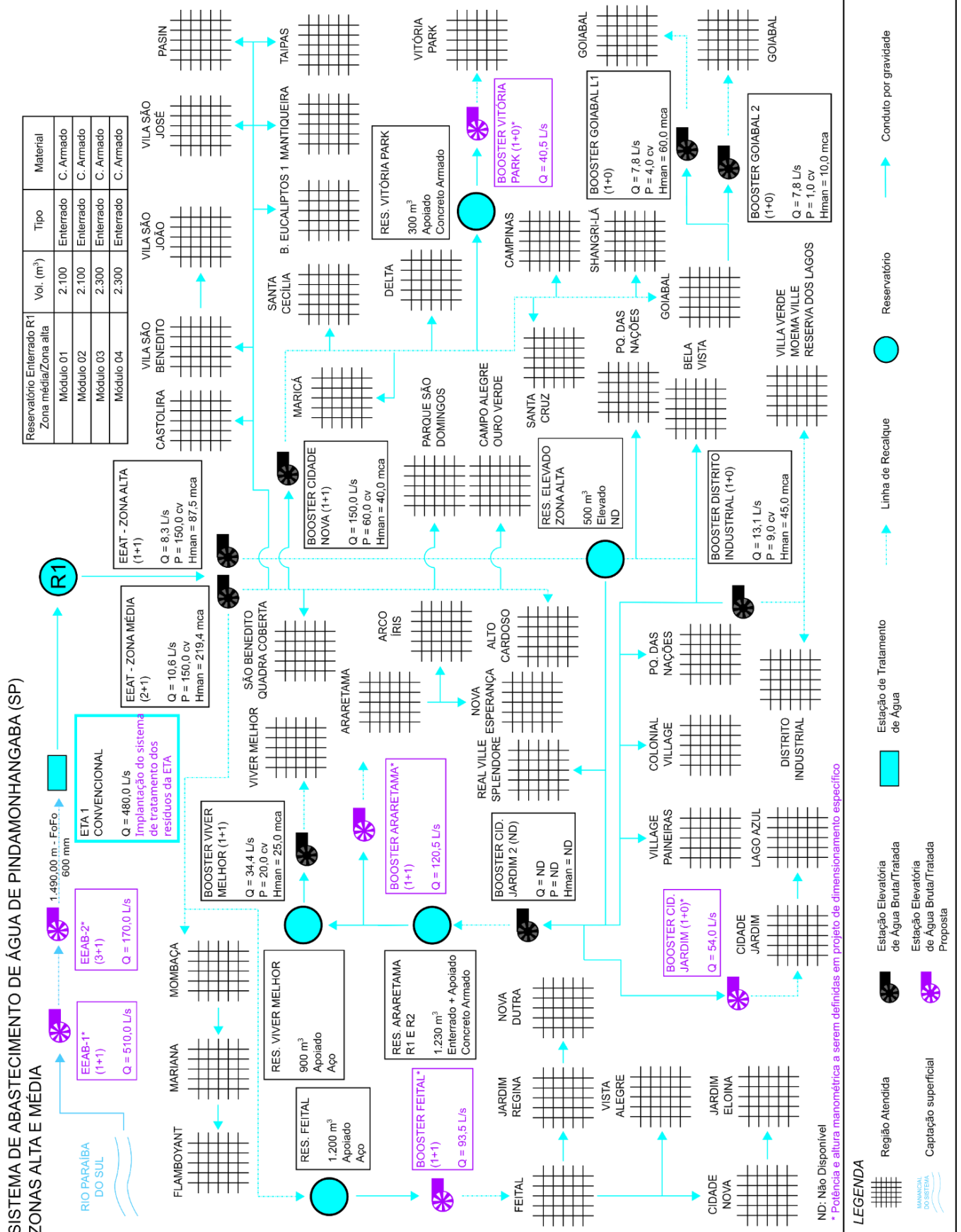


Figura 3– Croqui das Intervenções Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água Sede.

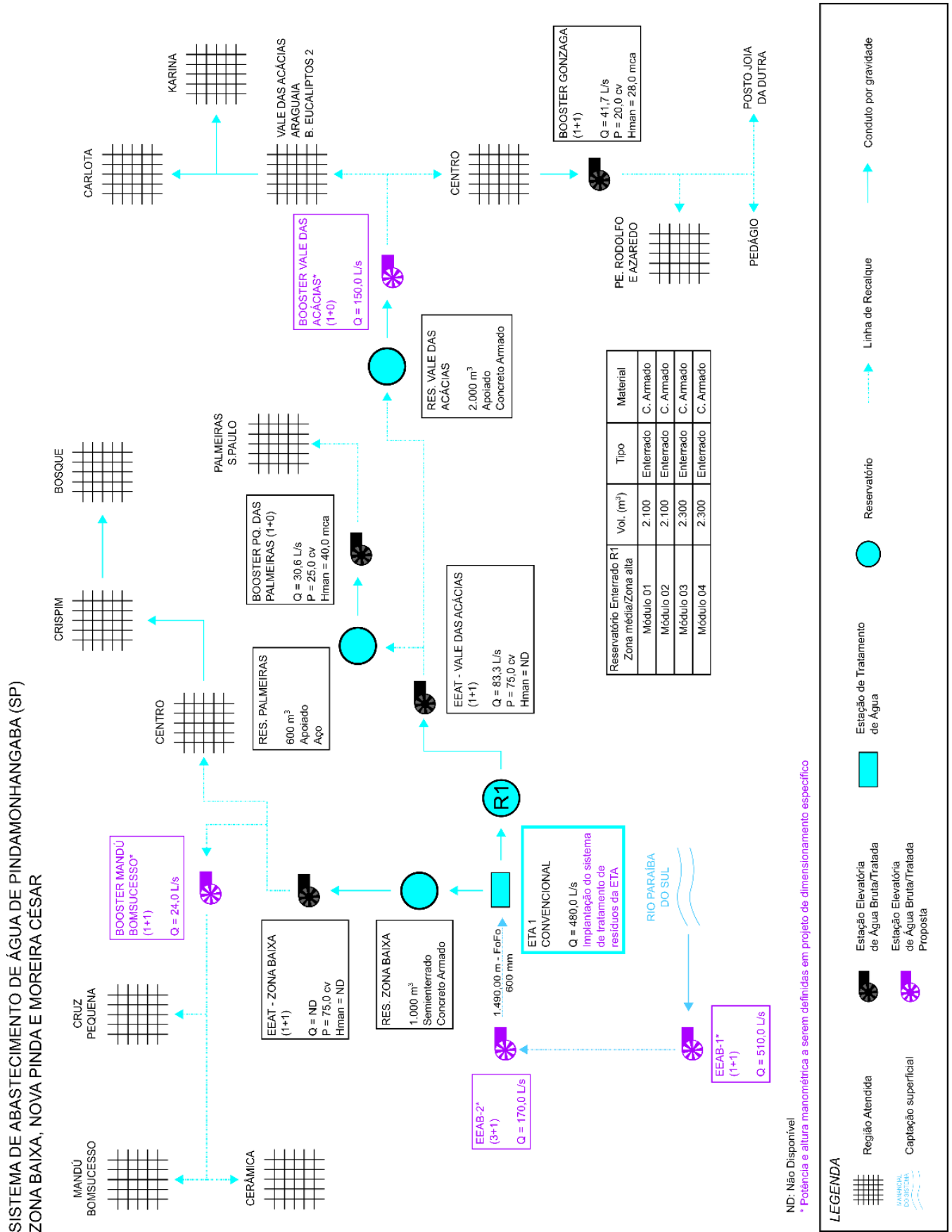


Figura 4- Croqui das Intervenções Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água Sede.

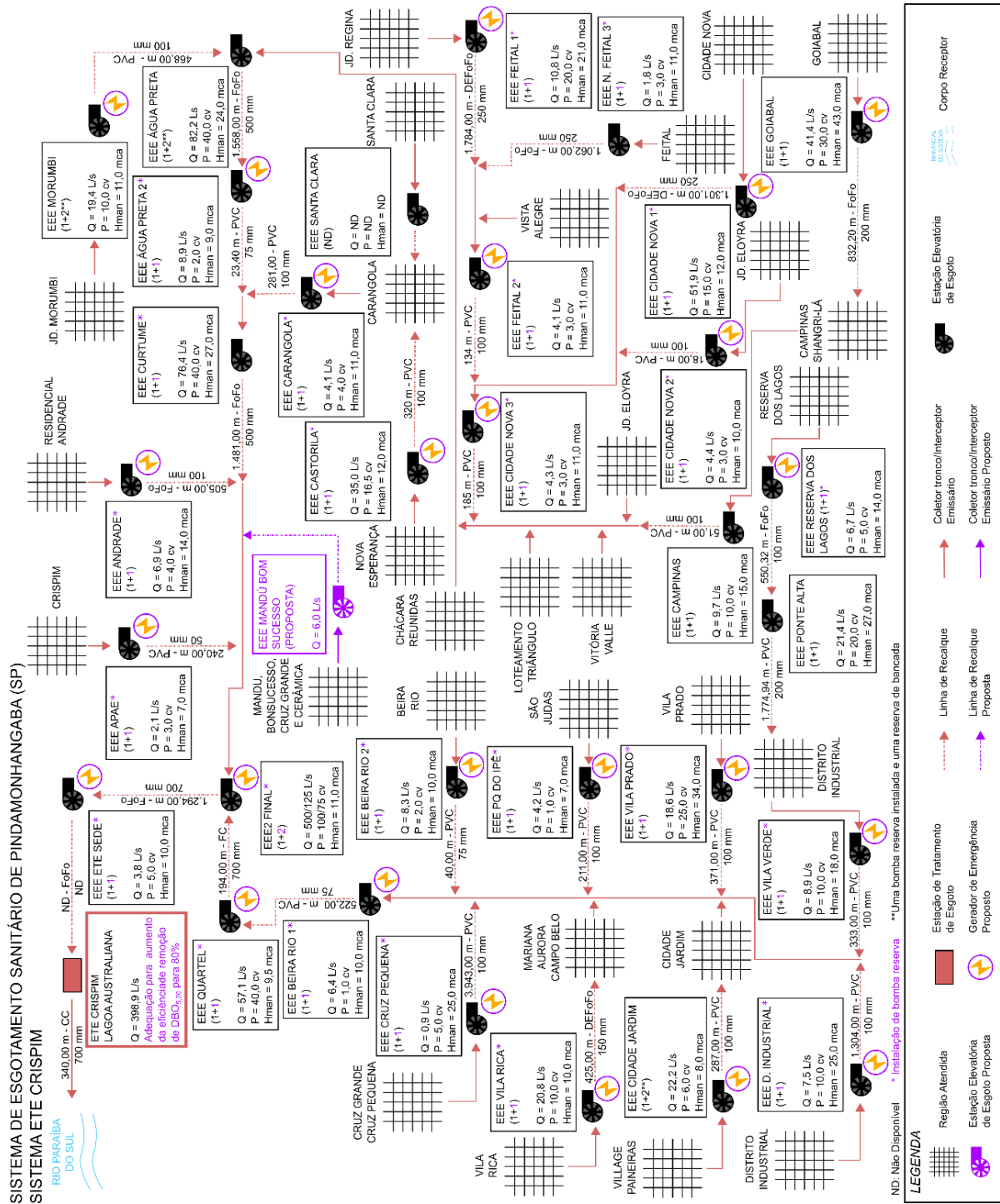
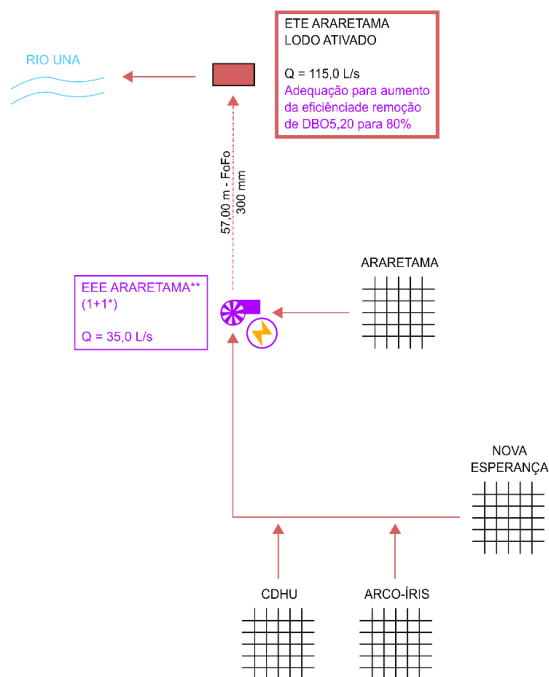


Figura 5– Croqui das Intervenções Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário Sede.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PINDAMONHANGABA (SP)  
SISTEMA ETE ARARETAMA



\*Instalação de bomba reserva  
\*\* Potência e altura manométrica a serem definidas em projeto de dimensionamento específico

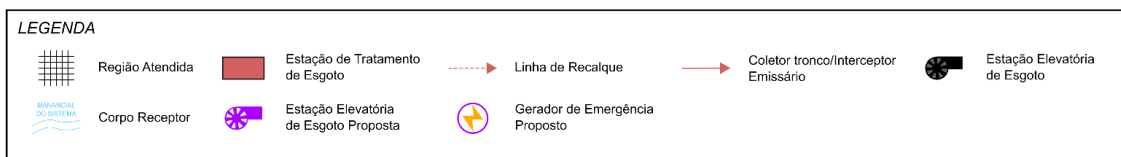
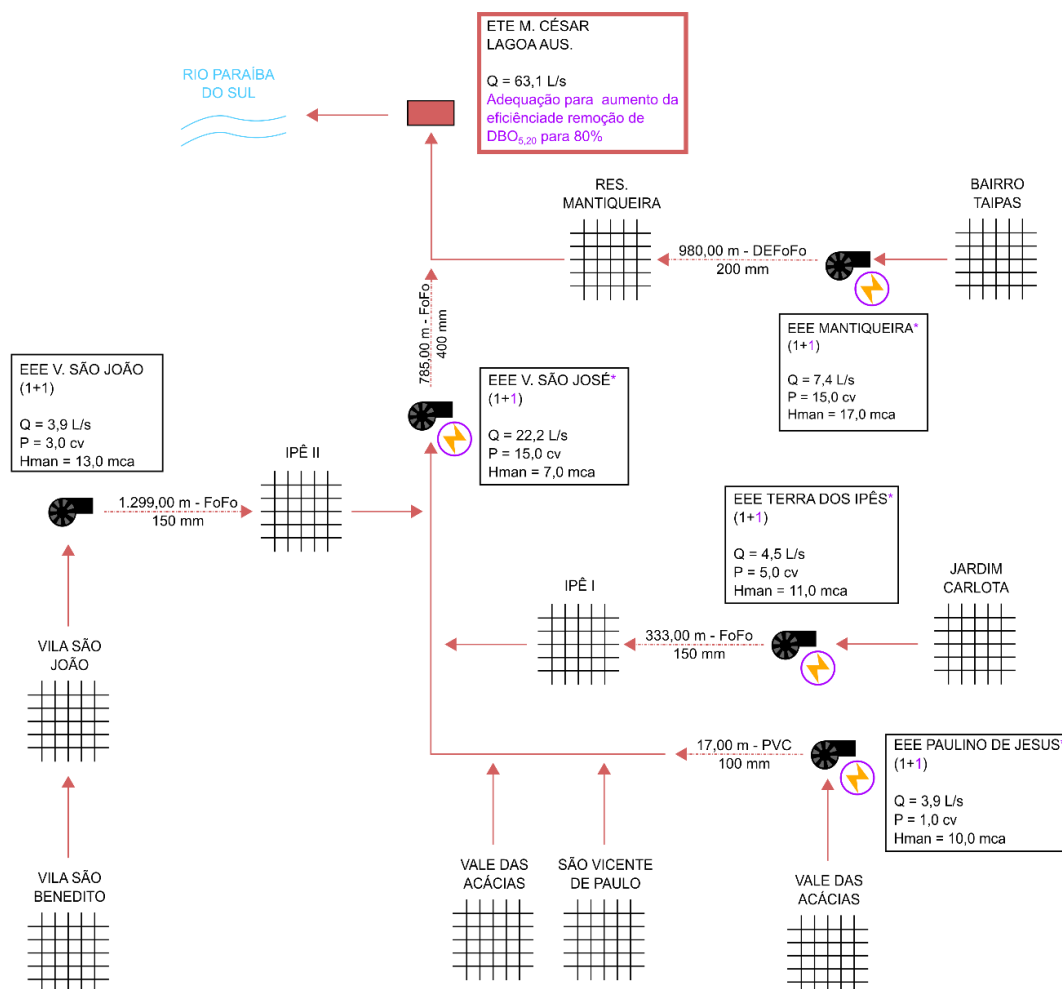


Figura 6– Croqui das Intervenções Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário Araretama.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PINDAMONHANGABA (SP)  
SISTEMA ETE MOREIRA CÉSAR



\* Instalação de bomba reserva

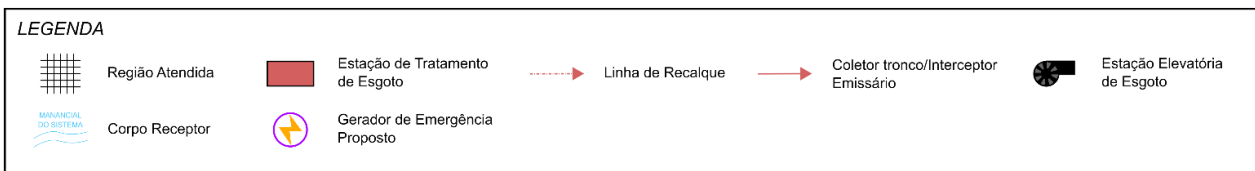


Figura 7– Croqui das Intervenções Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário Moreira César.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PINDAMONHANGABA (SP)  
SISTEMA RIBEIRÃO GRANDE

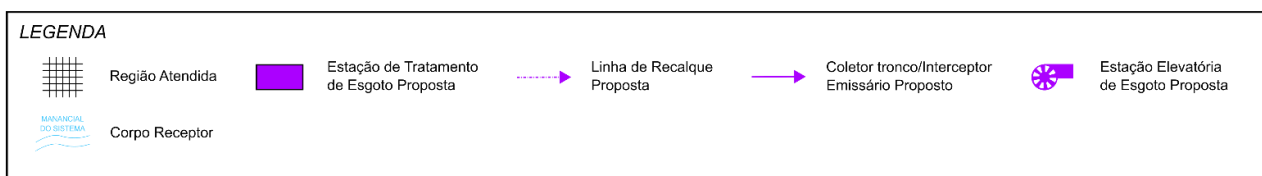
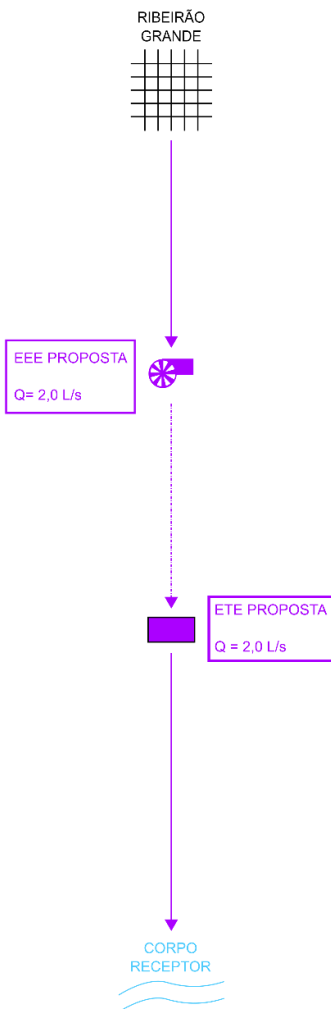


Figura 8– Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto para o bairro Ribeirão Grande.

## PLANO DE INVESTIMENTOS NO PERÍODO DE PLANEJAMENTO

Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Energencial/ Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo										
				2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
SAA Sede	Elevatória de Água Bruta	Implantação de novos conjuntos motobombas com capacidade total de 510 L/s nas EEAB-1 e EEAB-2, localizadas na captação.	R\$ 2.264.000,00																					
	Estação de Tratamento de Água	Implantação do sistema de tratamento dos resíduos da ETA (água de lavagem dos filtros e lodo sedimentado nos decantadores)	R\$ 11.220.000,00																					
	Booster	Substituição de conjuntos motobombas de seis boosters	R\$ 577.000,00																					
	Rede de Distribuição	Implantação de aproximadamente 35,77 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 3.802 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 8.913.000,00																					
SAA Ribeirão Grande	Rede de Distribuição	Implantação de aproximadamente 1,93 km de rede de distribuição (linhas principais e secundárias) e 34 novas ligações, de acordo com o crescimento vegetativo da população.	R\$ 404.000,00																					
	Rede de Distribuição	Implantação de um programa de redução de perdas	R\$ 50.050.000,00																					
SAA Sede e Ribeirão Grande	Rede de Distribuição	Implantação de um programa de manutenção de perdas	R\$ 9.468.000,00																					
	Geral	Equipamentos operacionais	R\$ 1.394.000,00																					
<b>Investimentos Totais</b>			<b>R\$ 84.290.000,00</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$ 38.978.944,00</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$ 24.358.351,00</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$ 20.952.705,00</b>															

Figura 9– Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para os Sistemas de Abastecimento de Água coletivos.



Sistema	Unidade	Obras Principais Planejadas	Investimento (R\$)	Emergenciais/ Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Pindamonhangaba - Área Rural	Água - Soluções Individuais	Implantação de 21 poços semiautômatos com reservatório de 5.000 L	R\$	161.000,00		
			R\$	161.000,00		
<b>Investimentos Totais</b>			R\$	46.000,00	76.667,00	38.333,00
				2022	2027	2032
				2023	2028	2033
				2024	2029	2034
				2025	2030	2035
				2026	2031	2036
						2037
						2038
						2039
						2040
						2041

Figura 10– Cronograma de Implantação das Intervenções Propostas para o Abastecimento da Área Rural por soluções individuais.





## PREVISÃO DE EVENTOS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

**Quadro 8 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
1. Falta d'água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas, com comprometimento do sistema de adução de água bruta ou tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação do Plano de Atendimento de Emergência <sup>6</sup> – Cloro	Encarregado
	Situação de seca, vazões críticas de mananciais	Deslocamento de frota de caminhões tanque	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Implementação de rodízio de abastecimento	Gerente
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada

<sup>6</sup> Este plano seria para uso em caso de um vazamento acidental de cloro, hidróxido de potássio, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio, cloreto de hidrogênio ou em atendimento a uma violação à segurança para minimizar o impacto.

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
2. Falta d'água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota de caminhões tanque	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Implementação de rodízio de abastecimento	Gerente
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
		Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação ao órgão responsável pelo fornecimento de energia	Encarregado
	Danos em equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Danos em estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Controle da água disponível em reservatórios	Gerente
		Abertura das válvulas de manobras entre setores de abastecimento	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicação às autoridades / Defesa Civil	Gerente
		Evacuação das áreas atingidas, apoio aos atingidos e reparo das instalações danificadas	Defesa Civil
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros

### Quadro 9 – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências	Responsável	
1. Paralisação da estação de tratamento de esgoto	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica	Encarregado	
		Acionamento dos geradores ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades	Equipe operacional	
		Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e água	Equipe de manutenção escalada	
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado	
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental dos problemas com os equipamentos	Gerente	
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	Gerente	
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros	
	2. Extravasamentos de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica	Encarregado
Acionamento dos geradores ou aluguel de geradores de energia durante a interrupção do fornecimento de energia elétrica nas unidades			Equipe operacional	
Instalação de tanque de acumulação e amortecimento do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar a poluição do solo e da água			Equipe de manutenção escalada	
Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas		Utilização dos equipamentos reserva	Encarregado	
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada	
Ações de vandalismo		Comunicação à Polícia	Gerente	
		Reparo das instalações danificadas	Equipe de manutenção escalada	
Para todas as origens		Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros	
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários		Desmoronamentos de taludes / paredes de canais	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Encarregado
			Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
	Reparo das áreas de unidades danificadas		Equipe de manutenção escalada	
	Erosões de fundos de vale	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil	Gerente	
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental sobre o local do rompimento do sistema de coleta de esgoto	Gerente	
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada	
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada	
	Rompimento de travessias	Comunicação às autoridades de trânsito / Prefeitura Municipal / órgãos de controle ambiental sobre o rompimento da travessia	Gerente	

<i>Ocorrência</i>	<i>Origem</i>	<i>Plano de Contingências</i>	<i>Responsável</i>
		Sinalização e isolamento da área como meio de evitar acidentes	Equipe de manutenção escalada
		Reparo das áreas de unidades danificadas	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros
4. Ocorrência de retorno de esgoto em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária	Encarregado
		Ampliação da fiscalização e monitoramento de interferências entre a rede de drenagem pluvial e a rede de esgotamento, juntamente com aplicação de multas	Equipe operacional
	Obstruções em coletores de esgoto	Isolamento do trecho danificado do restante da rede, com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento	Equipe de manutenção escalada
		Execução dos trabalhos de limpeza da rede obstruída	Equipe de manutenção escalada
	Para todas as origens	Comunicação externa	Arsesp; Defesa Civil; Cetesb; Corpo de Bombeiros

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> Acesso em: nov. 2020.
- BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: nov. 2020.
- CIDADE-BRASIL. Município de Pindamonhangaba. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-pindamonhangaba.html>> Acesso em: dez.2020.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Anexo I – Informações correspondentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e informações comerciais do município de Pindamonhangaba, ano base 2019. 2020.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Dados Municipais. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br.>>. Acesso em: nov. 2020.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Projeção da população e dos domicílios para os municípios do Estado de São Paulo 2010-2050. São Paulo, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Aglomerados subnormais 2019. Classificação preliminar para o enfrentamento à COVID-19. 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jun.2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados do Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: ago. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: ago. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PIB – Produto Interno Bruto dos Municípios Brasileiros, 2017. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>> Acesso em: dez. 2020.