

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ**  
**E**  
**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE JACAREÍ**  
**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ**  
**2021 - 2040**



Fonte: (adapt.): JACAREÍ (2018)

**RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO I**  
**VOLUME III – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

**ABRIL/2023**

## COORDENAÇÃO

---

### **Engenheiro Civil**

Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa  
CREA-SP 0600416758  
ART n°. 28027230200890433  
(16) 9.9115.8663  
[contato@vmengenharia.com.br](mailto:contato@vmengenharia.com.br)

### **Engenheiro Ambiental e Eletricista**

Raphael Machado  
CREA-SP 5062065717  
ART n°. 28027230200545399  
(16) 9.9148.7614 / 3307.3538  
[contato@vmengenharia.com.br](mailto:contato@vmengenharia.com.br)

### **Engenheira Civil**

Heloisa Kelm Verçosa  
CREA-SP 5069696750  
ART n°. 28027230200558261  
(16) 99251.1472  
[contato@vmengenharia.com.br](mailto:contato@vmengenharia.com.br)

## ÍNDICE GERAL

Coordenação .....	2
Índice Geral.....	4
Índice de Figuras .....	6
Índice de Quadros.....	7
Índice de Fotos .....	8
Introdução.....	9
1. Prognóstico Técnico-Participativo.....	11
1.1. Panorama geral das propostas para o sistema de esgotamento sanitário.....	12
1.2. ETEs - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	15
1.2.1. Propostas para ETE Central .....	16
1.2.2. ETE Santa Paula .....	16
1.2.3. ETE Villa Branca.....	17
1.2.4. ETE São Silvestre .....	17
1.3. Coletores tronco e interceptores - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	18
1.3.1. IT 1.....	19
1.3.2. IT 2.....	21
1.4. Estações elevatórias de esgoto - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	23
1.4.1. EEE A + LRA.....	23
1.4.2. EEE B + LRB.....	25
1.4.3. EEE C + LRC .....	27
1.4.4. EEE D + LRD .....	29
1.4.5. Principais EEEs.....	31
1.4.6. Demais EEEs - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	35
1.5. Atendimento das áreas ZE2.....	38
1.6. ETEs - Margem esquerda do Rio Paraíba do Sul .....	39
1.6.1. ETE Terras de Conceição.....	40
1.6.2. ETE Santa Helena .....	40
1.6.3. ETE Parque Imperial .....	41
1.7. Coletores tronco e interceptores - Margem esquerda do Rio Paraíba do Sul .....	41
1.7.1. IT 3.....	42
1.7.2. IT 4.....	44
1.7.3. IT 5.....	46
1.7.4. IT 6.....	48

1.8.	Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque - Margem esquerda do rio Paraíba do Sul	50
1.8.1.	EEE E + LR E.....	50
1.8.2.	EEE 06(F) + LR F.....	52
1.8.3.	EEE G + LR G.....	54
1.8.4.	EEE H + LR H.....	56
1.8.5.	EEE I.....	58
1.8.6.	EEEs existentes - Margem esquerda do rio Paraíba do Sul.....	58
1.9.	Rede Coletora de Esgoto – Sistema Completo.....	60
1.10.	Referências Bibliográficas.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

FIGURA 1 MAPA DAS PROPOSTAS PARA O ESGOTAMENTO .....	14
FIGURA 2 IT 1.....	20
FIGURA 3 IT 2.....	22
FIGURA 4 EEE A + LR A.....	24
FIGURA 5 EEE B + LR B .....	26
FIGURA 6 EEE C + LR C .....	28
FIGURA 7 EEE D + LR D.....	30
FIGURA 8 GRADEAMENTO GROSSEIRO EEE 46 .....	33
FIGURA 10 IT 3.....	43
FIGURA 11 IT 4.....	45
FIGURA 12 IT 5.....	47
FIGURA 13 IT 6.....	49
FIGURA 14 EEE E + LR E.....	51
FIGURA 15 EEE 6 (F) + LR F .....	53
FIGURA 16 EEE G + LR G .....	55
FIGURA 17 EEE H + LR H .....	57

## ÍNDICE DE QUADROS

---

QUADRO 1 PROPOSTAS ETES MARGEM DIREITA .....	15
QUADRO 2 PROPOSTAS PARA A ETE CENTRAL.....	16
QUADRO 3 PROPOSTAS PARA A ETE SANTA PAULA.....	17
QUADRO 4 PROPOSTAS PARA A ETE SÃO SILVESTRE .....	18
QUADRO 5 PROPOSTAS PARA AS EEE 46, 45 E 51 .....	34
QUADRO 6 PROPOSTAS PARA AS DEMAIS EES DA MARGEM DIREITA .....	36
QUADRO 7 PROPOSTAS ETES MARGEM ESQUERDA .....	39
QUADRO 8 PROPOSTAS PARA A ETE TERRAS DE CONCEIÇÃO .....	40
QUADRO 9 PROPOSTAS PARA A ETE SANTA HELENA.....	41
QUADRO 11 RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA AS REDES DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO .....	61
QUADRO 12 RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS REFERENTE ÀS LIGAÇÕES DE ESGOTO.....	62

## INTRODUÇÃO

---

O Plano Municipal de Saneamento Básico, PMSB, é um instrumento indispensável da política pública de saneamento básico, no qual se identificam, qualificam, quantificam, organizam e orientam todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais esses serviços públicos devem ser prestados ou colocados à disposição. A elaboração do PMSB é uma exigência legal e deve estar baseada na Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Um dos princípios fundamentais dessa lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água com qualidade e em quantidade suficiente às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e dos resíduos sólidos e ao manejo correto das águas pluviais.

A elaboração do PMSB é uma oportunidade para toda a sociedade conhecer e entender o que acontece com o saneamento da sua cidade, identificar e discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, população e poder público, devem estabelecer metas para garantir o acesso de qualidade aos serviços oferecidos e estabelecer estratégias concretas para que tais metas sejam atingidas.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Jacaréi e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacaréi, com recursos próprios e tendo contratado uma empresa especializada para exercer a função de consultoria e assessoria técnica, elaboraram este PMSB visando a definição de estratégias e metas para as componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo integrado de resíduos sólidos e manejo das águas pluviais.

Tendo em vista a complexidade do manejo dos serviços de saneamento básico o Serviço de Regulação de Jacaréi – SRJ, foi instituído pela Lei nº 5.806/2013, para dar apoio ao gerenciamento dos serviços de Saneamento Básico do Município, mais detalhadamente: fiscalizar os serviços regulados; promover a qualidade e a eficiência dos serviços; estabelecer os padrões de qualidade para a prestação dos serviços regulados; emitir normas objetivando a melhoria da prestação dos serviços; analisar os custos e o desempenho econômico-financeiro relacionado com a prestação dos serviços regulados; regulamentar, fixar e fiscalizar as tarifas dos serviços públicos regulados, bem como oferecer propostas e

contribuições sobre pedidos de fixação, revisão ou reajuste de tarifas e/ou taxas dos serviços públicos de competência que lhe tenham sido delegados.

O presente relatório consubstancia o Diagnóstico Técnico e Participativo, conforme indica o Termo de Referência do trabalho em questão, que incluirá até o final as seguintes etapas:

Etapa 01 – Plano de Trabalho e Mobilização Social;

Etapa 02 - Diagnóstico Técnico e Participativo;

Etapa 03 – Prognóstico Participativo;

Etapa 04 – Relatório Final. 1



## 1. PROGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

---

As intervenções propostas neste relatório de prognóstico do sistema de abastecimento de água de Jacareí são preliminares e baseadas nas informações e análises realizadas na etapa de diagnóstico. Além de definir diretrizes técnicas preliminares a serem seguidas a título de planejamento, tais propostas tem o objetivo de orientar a programação cronológica e a estimativa dos investimentos necessários.

Para as proposições apresentadas foram estabelecidos prazos em função do período de tempo esperado e/ou necessário para execução dentro do horizonte do plano. Esses prazos são denominados como:

- Curto: de 0 a 5 anos;
- Médio: de 5 a 10 anos;
- Longo: 10 ao final do plano.

O cronograma de investimento com os levantamentos de custo referentes às proposições e sua respectiva alocação no tempo serão apresentados na fase de consolidação do prognóstico. Evidentemente, todas as propostas antes de suas implementações deverão ser reavaliadas por meio de estudos e projetos básicos e executivos mais detalhados e específicos.

## **1.1. PANORAMA GERAL DAS PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

As propostas elaboradas para o sistema de esgotamento sanitário de Jacaréi têm como objetivos principais a universalização do atendimento, a eliminação dos lançamentos de esgoto “in natura” que ocorrem no rio Paraíba do Sul e em alguns dos seus tributários, bem como estabelecer condições para que seja possível a integração e otimização da coleta, afastamento e tratamento do esgoto gerado.

Na verificação da capacidade de escoamento dos Coletores-Tronco e dos Interceptores existentes realizada na fase de diagnóstico foram consideradas as vazões integrais das bacias sanitárias, tendo-se concluído que de modo geral essas unidades lineares possuem capacidade para atender as demandas estimadas para fim de plano, inclusive absorvendo a porção atualmente lançada sem controle nos rios. Sendo necessário, para tanto, medidas como o prolongamento de algumas dessas unidades lineares e a adoção de medidas para interconexão dessas com a rede local principalmente nas regiões críticas.

Outra avaliação que fundamentou o conjunto de propostas elaboradas remete à capacidade da ETE Central. Conforme o exposto na fase de diagnóstico, observa-se que a capacidade instalada atual da ETE central é da ordem de 385 L/s e que será dobrada a curto prazo. Portanto, a capacidade instalada desse sistema de tratamento passará a ser de 770 L/s em termos de vazão média. Considerando que para o final do horizonte de estudo esta revisão do plano de saneamento prevê uma demanda da ordem de 420 L/s em termos de vazão máxima diária e cerca de 380 L/s em termos de vazão média, a futura capacidade instalada da ETE Central proporciona uma sobra de capacidade da ordem de 380 L/s. Condição não somente necessária como favorável para que seja viabilizada uma maior centralização dos esforços de tratamento de esgoto com consequente desativação de algumas estações menores.

Nesse sentido são propostos o prolongamento de alguns interceptores, a implantação de novas unidades lineares nas zonas de expansão e nas regiões em que foi identificada a carência de tais unidades lineares, bem como ampliações e/ou implantação de elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque para viabilizar o afastamento dos esgotos

gerados. Com relação as ETEs, em determinados casos são propostas melhorias e em outros a desativação da unidade.

A seguir na *Figura 1* são apresentadas as propostas elaboradas para o sistema de esgotamento sanitário. Tais proposições são tratadas em maiores detalhes nos itens subsequentes, tendo sido adotada a separação entre margem direita e esquerda do Paraíba do Sul para facilitar o entendimento.

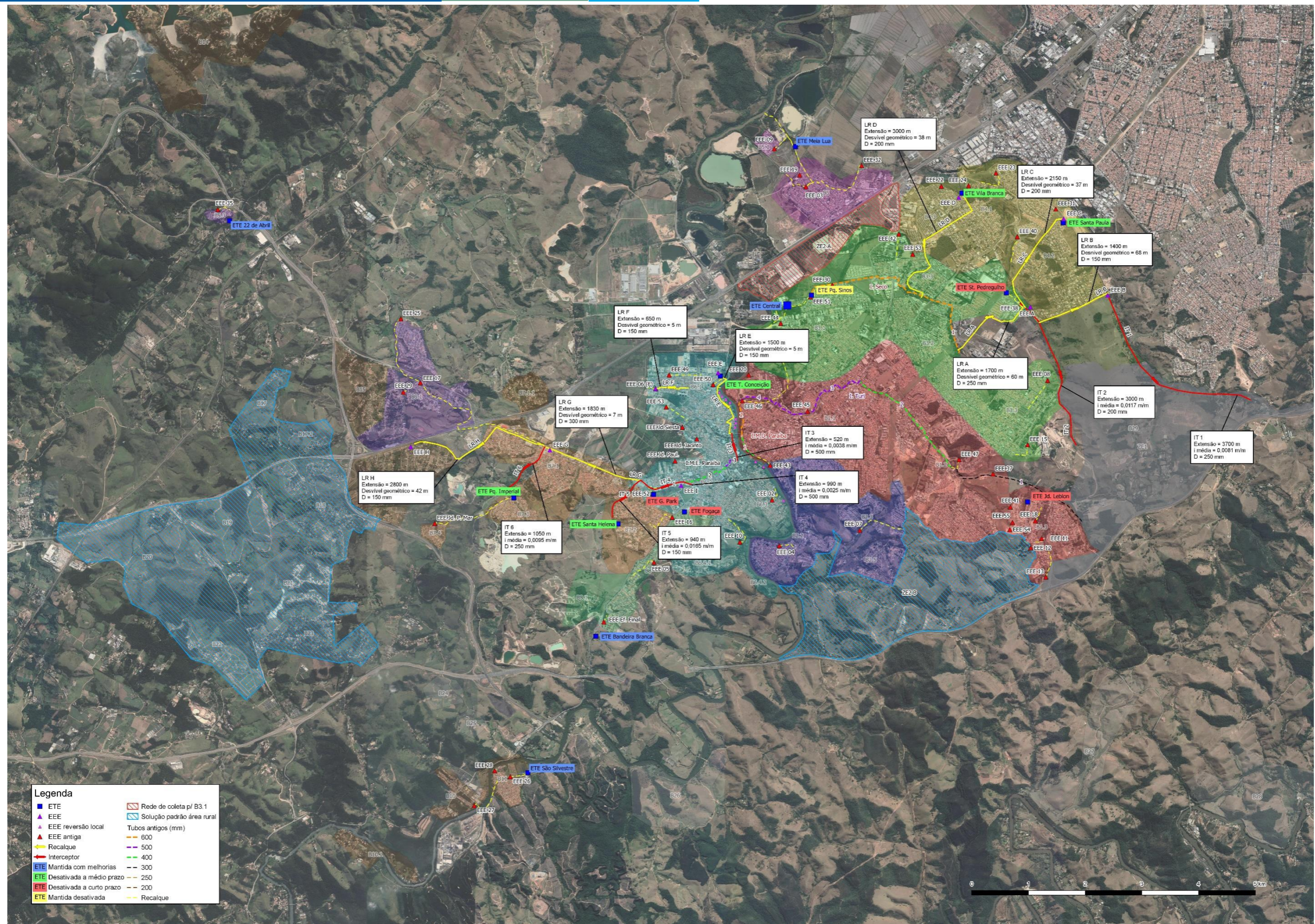


Figura 1 Mapa das Propostas para o Esgotamento

## 1.2. ETES - MARGEM DIREITA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A seguir é apresentado o quadro de propostas referente às estações de tratamento de esgoto da margem direita do Paraíba do Sul.

*Quadro 1 Propostas ETEs Margem Direita*

Unidade	Prazo	Ações Propostas	Justificativa/Observações
ETE Central		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter com as ampliações previstas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propostas específicas – Item 1.2.1</li> </ul>
ETE Parque dos Sinos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualmente já está desativada (em manutenção) e os esgotos estão sendo lançados na ETE Central</li> </ul>
ETE Santana do Pedregulho	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fossa séptica, atualmente lança seu efluente tratado na rede</li> </ul>
ETE Jardim Leblon	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fossa séptica, atualmente lança seu efluente tratado na rede</li> </ul>
ETE Santa Paula	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar, sendo necessário reverter com a EEE C e LR C para a nova EEE A (a ser implantada) e dela o esgoto é revertido para o trecho 1 do Interceptor Seco (existente), destino final ETE Central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualmente lança no rio Comprido, sendo necessário implementar unidades específicas para remoção de fósforo caso a ETE seja mantida.</li> <li>Propostas específicas – item 1.2.2</li> </ul>
ETE Vila Branca	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar, sendo necessário reverter o esgoto com a EEE D e LR D para o trecho 1 do Interceptor Seco (existente), destino final ETE Central</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualmente lança no córrego local.</li> <li>Propostas específicas – item 1.2.3</li> </ul>
ETE São Silvestre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter em funcionamento</li> </ul>	Propostas específicas – item 1.2.4
ETE Parque Meia Lua		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter em funcionamento, sem proposições específicas, com exceção de um estudo para substituir os leitos de secagem por sistema de desaguamento de lodo mecanizado</li> </ul>	

Na sequência são abordados em maiores detalhes as ETEs que possuem propostas apresentadas em itens específicos.

### 1.2.1. PROPOSTAS PARA ETE CENTRAL

As propostas ora apresentadas para a ETE Central vão principalmente no sentido de manter os planos de ampliação e capacitá-la para remoção de fósforo. Como a eficiência requerida para remoção desse nutriente foi calculada na ordem dos 72%, ao invés de propor a instalação de unidades adicionais específicas para esse fim, propõe-se a adoção da prática de aplicação de cloreto férrico nos tanques de aeração com posterior remoção dos complexos insolúveis nos decantadores secundários.

As demais propostas possuem escopo mais específico conforme as observações realizadas na etapa de diagnóstico e estão descritas no quadro a seguir:

*Quadro 2 Propostas para a ETE Central*

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de sistema físico químico simplificado para a remoção de fósforo</li> </ul>
UASB	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoção do acúmulo de espuma no compartimento de distribuição.</li> <li>• Adequação da caixa de distribuição dos dutos de descida principais para manutenção das vazões de descida equilibradas.</li> <li>• Manutenção e desobstrução das descidas secundárias repletas de espuma ou obstruídas.</li> <li>• Manutenção ou substituição do sistema de estabilização do pH do esgoto junto às caixas de distribuição das tubulações de descida principais que encontra-se inoperante.</li> <li>• Manutenção ou substituição do flare que encontra-se inoperante.</li> <li>• Manutenção/adequação de válvulas do descarte de lodo que estão emperradas ou não possuem atuador eletromecânico.</li> <li>• Manutenção/adequação da bomba de lodo reserva.</li> </ul>
Centrífuga	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/adequação da centrífuga que está inoperante.</li> </ul>
Sopradores	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/adequação dos sopradores inativos.</li> </ul>

### 1.2.2. ETE SANTA PAULA

No presente trabalho é recomendada sua desativação e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão ao Interceptor Seco, cabendo pontuar que em se adotando

um cenário diverso, conforme identificado na etapa de diagnóstico, existe a necessidade de implantação de um sistema de remoção de fósforo, bem como estudar a implantação de um tanque pulmão ou outra solução para minimizar os efeitos da forte variação de vazão afluente à estação de tratamento;

Além disso, no quadro 3 são apresentadas proposições para o curto prazo em consonância com as demais observações da etapa de diagnóstico.

*Quadro 3 Propostas para a ETE Santa Paula*

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curto	<ul style="list-style-type: none"><li>Adequação para que não haja transbordo da peneira estática quando ocorrem eventos chuvosos.</li></ul>

### 1.2.3. ETE VILLA BRANCA

Devido a elevada eficiência requerida para remoção de fósforo percebida na fase de diagnóstico, na ordem dos 96%, exige-se a adoção de um sistema de tratamento terciário com unidades específicas para tratamento físico-químico complementar ao tratamento secundário promovido atualmente pela ETE. Valendo destacar que a ETE Villa Branca sofre forte pressão urbana do seu entorno, com muitas reclamações.

Em face disso, no presente trabalho é recomendada sua desativação e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão ao Interceptor Seco e à ETE Central, tais medidas envolvem a implantação da denominada EEE D e sua respectiva linha de recalque LR D.

### 1.2.4. ETE SÃO SILVESTRE

Em sistemas de tratamento baseados no processo de Lagoas de Estabilização Facultativas a limitação de eficiência quando não está ligada às dimensões das unidades de tratamento, como é o caso da ETE São Silvestre, está ligada às condições operacionais.

Desse modo é proposto um estudo detalhado com os seguintes objetivos:

- Avaliar as condições operacionais gerais,
- Investigar a presença de proliferação de algas vermelhas;

- Investigar a possibilidade de assoreamento das lagoas e conseqüentemente, redução do volume útil.

Além desse estudo, visando otimizar e qualificar o processo de tratamento, é proposto a implantação de tratamento preliminar mecanizado para melhorar as condições de remoção de sólidos e areia, bem como o aumento de elementos de entradas e saídas nas lagoas para melhorar as condições de fluxo hidrodinâmico, reduzindo possíveis correntes preferenciais.

Por fim, propõe-se a dragagem das lagoas para remoção dos lodos sedimentados e desaguamento dos mesmos com uso big bags ou serviço terceirizado de desaguamento mecanizado.

*Quadro 4 Propostas para a ETE São Silvestre*

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curtos	Um estudo detalhado com os seguintes objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as condições operacionais gerais,</li> <li>• Investigar a presença de proliferação de algas vermelhas;</li> <li>• Investigar a possibilidade de assoreamento das lagoas e conseqüentemente, redução do volume útil.</li> </ul>
Tratamento Preliminar	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de tratamento preliminar mecanizado para melhorar as condições de remoção de sólidos e areia</li> </ul>

### 1.3. COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - MARGEM DIREITA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Os principais Interceptores da margem direita do rio Paraíba do Sul, como já citado, de modo geral possuem capacidade para atender as demandas estimadas para fim de plano, inclusive absorvendo a porção atualmente lançada sem controle nos rios.

Nesse sentido a exceção é o trecho 4 do interceptor do Córrego do Turi cuja capacidade de escoamento para fim de plano mostrou-se próximo ao limite e, portanto, mesmo não sendo proposta à priori sua ampliação, recomenda-se o acompanhamento da evolução de demandas ao longo do tempo de modo a evitar problemas futuros.

Com o objetivo de conectar redes e coletores que atualmente despejam esgoto sem tratamento em pontos cobertos pelos interceptores existentes, bem como a integração de pontos isolados dessas regiões e viabilizar o plano de afastamento de esgoto seguindo as Plano Municipal de Saneamento Básico de Jacareí, 2021 a 2040



proposições elaboradas para as ETEs, foram propostas melhorias e/ou novas elevatórias e linhas de recalque que serão tratadas no item 1.3 e a implantação de dois novos interceptores denominados IT 1 e IT 2.

A seguir são apresentadas as características principais desses interceptores propostos.

#### 1.3.1. IT 1

Objetivando integrar cerca de 40% da região denominada ZE1 (B29) ao sistema da ETE Central por meio da EEE B, IT 2 e do Interceptor Seco, conforme *Figura 1*, é proposta a implantação do IT 1, unidade linear com aproximadamente 3.700 m de comprimento, 0,0081 m/m de declividade média e 250 mm de diâmetro. Com capacidade máxima de 15 L/s

A seguir é apresentada a ilustração do IT 1 em planta e o perfil do terreno.



Figura 2 IT 1

### 1.3.2. IT 2

Objetivando integrar cerca de 30% da região denominada ZE1 (B29) ao sistema da ETE Central por meio da EEE A e do Interceptor Seco, conforme *Figura 1*, é proposta a implantação do IT 2, unidade linear com aproximadamente 3.000 m de comprimento, 0,0117 m/m de declividade média e 200 mm de diâmetro. Com capacidade máxima de 11 L/s

A seguir é apresentada a ilustração do IT 2 em planta e o perfil do terreno.



Figura 3 IT 2

#### **1.4. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO - MARGEM DIREITA DO RIO PARAÍBA DO SUL**

As propostas elaboradas para as estações elevatórias de esgoto dividem-se entre elevatórias mais linhas de recalque novas e a proposição de melhorias nas unidades que são mantidas e tiveram demandas de manutenção identificadas na etapa de diagnóstico. Além disso, é dada atenção especial às elevatórias de maior vazão ou principais.

A seguir são apresentadas cada nova estação elevatória proposta para margem direita do rio Paraíba do Sul, conforme *Figura 1*.

##### **1.4.1. EEE A + LRA**

Objetivando-se integrar a bacia B4.2 e cerca de 70% da região denominada ZE1 (B29) ao sistema da ETE Central, é proposta a implantação da EEE A cuja unidade linear LR A possui aproximadamente 1.700 m de comprimento, 60 m de desnível geométrico e 250 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 59 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEE A + LR A em planta e o perfil do terreno.



Figura 4 EEE A + LR A

#### 1.4.2. **EEE B + LRB**

Objetivando-se integrar cerca de 40% da região denominada ZE1 (B29) ao sistema da ETE Central, é proposta a implantação da EEE B cuja unidade linear LR B possui aproximadamente 1.400 m de comprimento, 68 m de desnível geométrico e 150 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 15 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEE B + LR B em planta e o perfil do terreno.

.

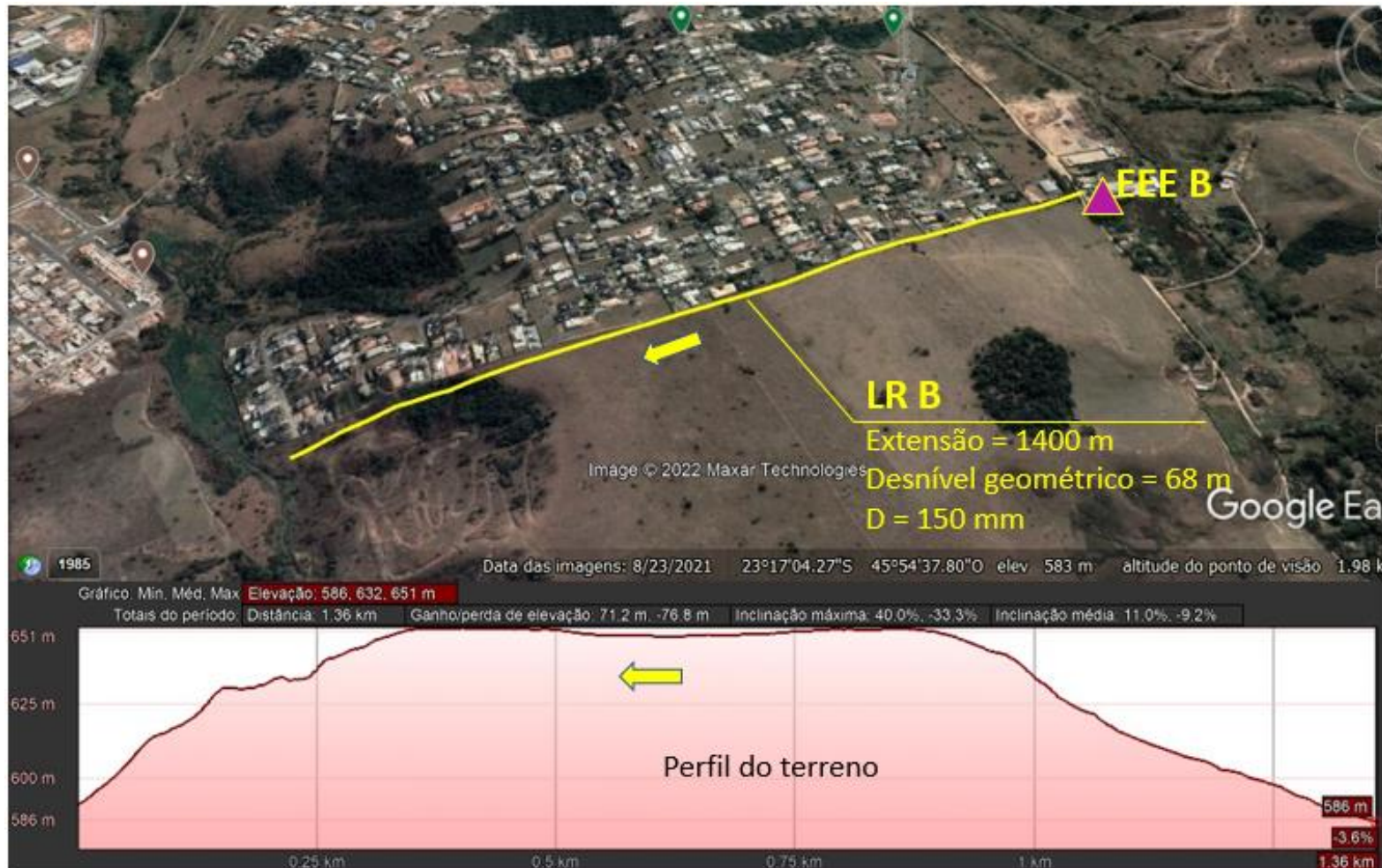


Figura 5 EEE B + LR B



### 1.4.3. **EEE C + LRC**

Objetivando integrar a bacia B4.2 ao sistema da ETE Central e possibilitar a desativação da ETE Santa Paula, é proposta a implantação da EEE C cuja unidade linear LR C possui aproximadamente 2.150 m de comprimento, 37 m de desnível geométrico e 200 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 33 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEE C + LRC em planta e o perfil do terreno.



Figura 6 EEE C + LR C

#### 1.4.4. **EEE D + LRD**

Objetivando integrar a bacia B4.2 ao sistema da ETE Central e possibilitar a desativação da ETE Vila Branca, é proposta a implantação da EEE D cuja unidade linear LR D possui aproximadamente 3.000 m de comprimento, 38 m de desnível geométrico e 200 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 31 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEED + LRD em planta e o perfil do terreno.

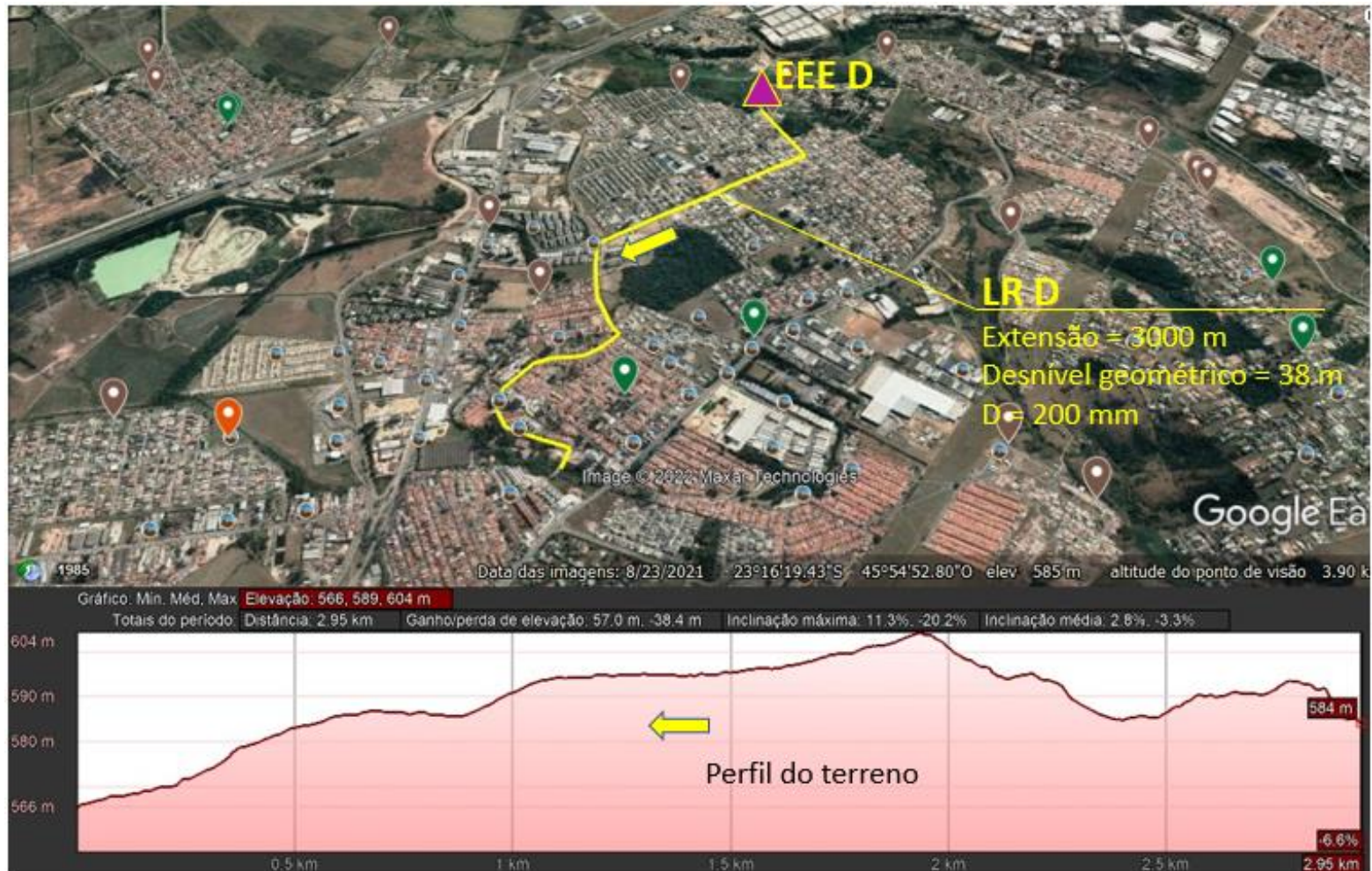


Figura 7 EEE D + LR D

#### 1.4.5. PRINCIPAIS EEES

O presente subitem aborda as elevatórias de maior porte, mais especificamente as EEE 46, EEE 45 e EEE 51. Para a última são propostas apenas ações ligadas a manutenção corretiva conforme as observações realizadas na etapa de diagnóstico.

Por outro lado, as elevatórias de esgoto bruto EEE 46 e EEE 45 merecem atenção especial, pois suas vazões de recalque, conforme as informações do SAAE, mostraram-se abaixo das necessárias. Contudo, por haver sinais de que essas vazões na prática são maiores é proposta a instalação de medidores de vazão para controle e averiguação e, caso seja confirmada a baixa capacidade, é proposta a troca dos conjuntos motobomba para ampliar as capacidades instaladas.

Especificamente para a EEE 46 é proposta a desativação do tratamento preliminar atual e implantação de um novo gradeamento grosseiro. A unidade a ser localizada a montante do poço de sucção da EEE existente é basicamente formada por duas grades de espaçamento entre barras de 25 mm. A limpeza deverá ser manual após a remoção das mesmas através de dispositivo mecânico de içamento de cargas (conjunto de ponte rolante e talha). As duas grades deverão ser implantadas em série em um mesmo canal, de forma que no evento de içamento de uma para limpeza, a outra estará no canal para garantir a retenção dos sólidos grosseiros.

Na sequência das duas grades, deverá ser implantada uma calha Parshall destinada ao controle de velocidade de escoamento e medição de vazão do esgoto afluente à EEE. A jusante da calha Parshall, os esgotos pré-gradeados deverão ser encaminhados para o poço de sucção da EEE existente.

O conjunto de grades e canal com calha Parshall deverá ficar instalado em um poço enterrado ao lado do poço das grades existentes, em cota compatível com a cota de chegada dos esgotos.

Acima do novo poço deverão ser instalados conjunto de ponte rolante e talha para o içamento das grades. Para a operação de limpeza as mesmas deverão ser içadas e deslocadas para um pórtico, onde serão penduradas para a remoção dos sólidos retidos através de rastelo e serem submetidas à limpeza com equipamento de jateamento de água sob pressão.

Na Figura 8 é apresentado um desenho esquemático do novo sistema de tratamento preliminar destinado à remoção dos sólidos grosseiros, bem como o lay-out preliminar proposto para sua implantação.

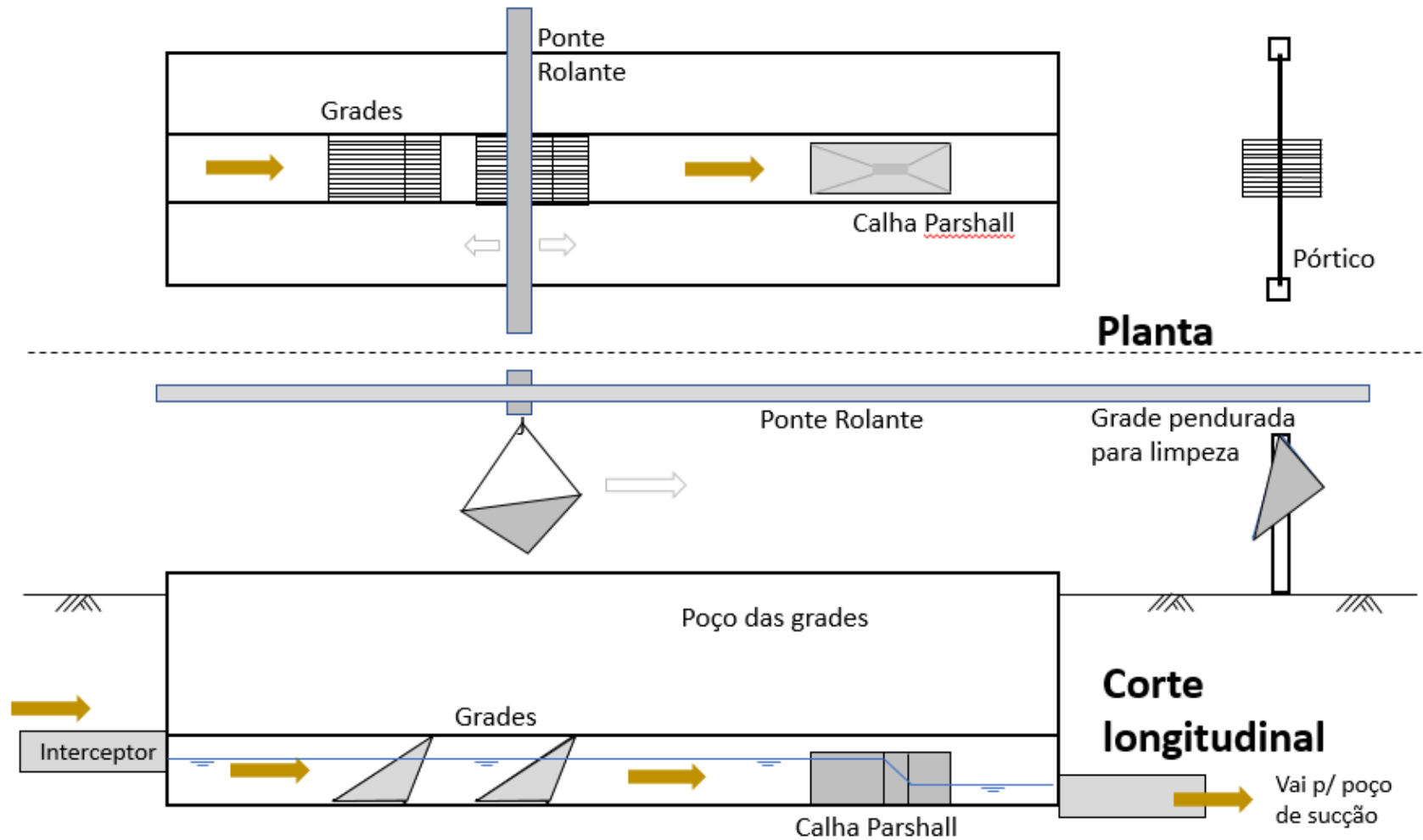


Figura 8 Gradeamento Grosso EEE 46

A seguir é apresentado o quadro com as propostas de melhorias para as EEE 46, 45 e 51.

*Quadro 5 Propostas para as EEE 46, 45 e 51*

Unidade	Prazo	Propostas	Observações
EEE 46	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem caixa de areia;</li> <li>Sem registro de entrada;</li> <li>Sistema de limpeza do gradeamento automático desativado;</li> <li>Excesso de sobrenadantes no poço de sucção; 6 - frequente travamento de rotor da bomba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de medidor de vazão tipo calha Parshall para melhor avaliação e, caso seja confirmada a baixa capacidade, troca dos conjuntos motobomba para ampliar a capacidade instalada;</li> <li>Desativação do tratamento preliminar atual e implantação de um novo gradeamento grosseiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Importante verificar se a capacidade hidráulica é “insuficiente” para atender a demanda;</li> <li>Foi observado na etapa de diagnóstico que o gradeamento automático está desativado. Proposta conforme Figura 8.</li> </ul>
EEE 45	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caixa de areia antes do registro;</li> <li>Tampas de concreto muito pesadas;</li> <li>Apenas uma bomba de recalque;</li> </ul> <p>Solo sobre a linha que liga a caixa de gradeamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de medidor de vazão para melhor avaliação e, caso seja confirmada a baixa capacidade, troca dos conjuntos motobomba para ampliar a capacidade instalada;</li> <li>Manutenção/substituição do cesto do gradeamento;</li> <li>Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>Instalação de registro precedendo a caixa de areia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Importante verificar se a capacidade hidráulica é “insuficiente” para atender a demanda;</li> <li>Foi observado na etapa de diagnóstico problemas no cesto do gradeamento, esgoto passa pelas laterais.</li> </ul>
EEE 51	<p>Figura xx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Não há caixa de areia;</li> <li>Registro emperado;</li> <li>Não há gradeamento;</li> <li>Uma única bomba de recalque;</li> <li>Não há ponto de água para limpeza;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudar em detalhe a viabilidade de instalação de caixa de areia e gradeamento;</li> <li>Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>Manutenção/substituição do registro de entrada da elevatória;</li> <li>Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>	



#### 1.4.6. DEMAIS EEEs - MARGEM DIREITA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Com relação às demais elevatórias, no que se refere aos problemas de ordem estrutural, são propostos estudos mais aprofundados visando a identificação e adoção das soluções mais adequadas e pertinentes às especificidades de cada elevatória. Cabendo pontuar que para os casos em que é recomendada a instalação de caixas de areia, tal medida deve ser precedida de análise de viabilidade técnica e econômica. Além disso, em termos gerais para todas as elevatórias, quando necessário, são propostas ações de manutenção e substituição dos conjuntos de recalque, tubulações, válvulas, registros, conexões, cestos, grades e caixas de areia.

De modo geral praticamente todas as unidades possuem tampos de concreto ou mesmo metálicos bastante pesados e na maioria das vezes pouco práticos para acesso aos registros, cestos ou mesmo poços, sendo uma fonte de reclamação dos operadores. Com isso, é proposto que se avalie/estude onde é possível a implementação de tampas de inspeção mais leves e de manuseio facilitado.

O restante das proposições vão basicamente no sentido de corrigir problemas crônicos e comuns a um número elevado de elevatórias, tais como:

- Manutenção/substituição dos equipamentos que apresentam corrosão;
- Manutenção/substituição do painel elétrico: amperímetro, horímetro e painel da Soft starter;
- Instalação de bomba reserva e manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas;
- Medidas para mitigar os problemas de trepidação;
- Instalação de macromedidores e pressostatos;
- Manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas.

A seguir é apresentada a tabela resumo com as respectivas propostas de melhorias da EEE da margem direita do Paraíba do Sul.

Quadro 6 Propostas para as demais EEEs da Margem Direita

EEE	PRAZO	PROPOSTAS
EEE 03 - Parque Meia Lua	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro.</li> <li>• Manutenção/substituição do cesto do gradeamento.</li> <li>• Manutenção/substituição das linhas de recalque dentro do poço de sucção.</li> </ul>
EEE 04 - Jardim do Vale	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro de entrada da elevatória.</li> <li>• Manutenção/substituição da linha de recalque atualmente inutilizada.</li> <li>• Estudo detalhado para solução dos problemas operacionais do gradeamento.</li> <li>• Instalação de caixa de areia.</li> </ul>
EEE 07 - Jardim Maria Amelia	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia.</li> <li>• Instalação de horímetro.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 08 - Jardim Santa Marina	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Manutenção da caixa de areia.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 09 - Lagoa Azul	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do gradeamento.</li> <li>• Instalação de caixa de areia.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Restringir o acesso do pessoal não autorizado ao local.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> <li>• Manutenção/substituição dos ramais elétricos instalados inadequadamente</li> </ul>
EEE 11 - Santo Antônio da Boa Vista IV	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia.</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 12 - Santo Antônio da Boa Vista II	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia.</li> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 13 - Santo Antônio da Boa Vista	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 15 - Jardim Real	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição da primeira caixa de areia que atualmente funciona como caixa de passagem.</li> <li>• Manutenção/substituição da comporta.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 17 - Igarapés	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Substituição do cesto do gradeamento por um maior.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 18 - Santo Antônio da Boa Vista	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Manutenção/substituição do cesto do gradeamento.</li> </ul>
EEE 19 - Parque Meia Lua	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação da caixa de areia que atualmente está rasa.</li> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Manutenção/substituição do cesto do gradeamento.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 20 - Terras de Santa Clara	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição da caixa de areia inadequada.</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 22 - Villa Branca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Estudar restringir o acesso de pessoas não autorizadas. (academia para pets)</li> </ul>
EEE 23 - Rio Comprido	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 24 - Rio Comprido	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 26 - Vila Garcia	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Manutenção/substituição da caixa de areia inadequada.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 27* - Chácaras Marília	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul> <p>*unidade localizada na margem esquerda do Paraíba do Sul, mas completamente integrada a todo um sistema localizado na margem oposta</p>
EEE 28 - Vila Garcia	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 30 - Parque dos Sinos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar detalhadamente a instalação de caixa de areia;</li> <li>• Manutenção e ativação do gradeamento automático;</li> <li>• Estabelecer rotina de remoção de material sobrenadante;</li> <li>• Manutenção/adequação dos tanques para recepção de efluentes.</li> </ul>
EEE 31 - Residencial Santa Paula	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia adequada;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Substituição dos tampos de ferro corroídos.</li> </ul>
EEE 32 - Jardim Conquista	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado;</li> <li>• Manutenção e ativação da caixa de areia atualmente desativada;</li> <li>• Instalação/manutenção do horímetro no painel elétrico.</li> </ul>
EEE 37 - Jardim Dora	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de proteção/isolamento da área (cerca ou muro);</li> <li>• Instalação/manutenção do horímetro no painel elétrico;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 38 - Jardim Pitorresco	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção para correção da infiltração no poço do registro;</li> <li>• Manutenção/substituição do registro;</li> <li>• Estabelecer rotina adequada de limpeza do cesto/gradeamento;</li> <li>• Instalação de caixa de areia.</li> </ul>
EEE 39 - Jardim Luiza	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 40 - Jardim América (Vem Viver)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 42 - Jardim Mesquita	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Manutenção/substituição do registro de entrada que não é estanque;</li> <li>• Manutenção/adequação da caixa de areia;</li> <li>• Manutenção/adequação do sistema automático de sobrenadantes que atualmente não funciona.</li> </ul>
EEE 43 - Jardim Liberdade	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Estabelecer rotina de remoção de material sobrenadante;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforço na segurança do local (histórico de tentativa de furto).</li> </ul>
EEE 44 - Jardim Santa Maria (	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo ao gradeamento grosseiro;</li> <li>• Disponibilização de maquinário in loco para suspensão e manutenção do gradeamento grosseiro;</li> <li>• Manutenção/substituição do registro que não é estanque;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.</li> </ul>
EEE 47 - Jardim Colônia	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 48 (EEET, tratado) - Rio Abaixo & Cherry	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.</li> </ul>
EEE 53 - Central Park (ou Bosque dos Manacás)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de chave ou cadeado padrão do SAAE na cabine elétrica;</li> <li>• Estabelecer rotina de limpeza e manutenção do cesto/gradeamento;</li> <li>• Manutenção/substituição dos sensores de nível/boias inoperantes;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Estabelecer acesso adequado à cabine elétrica (atualmente a chave com zelador).</li> </ul>
EEE 54 - Jardim Leblon II	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE;</li> <li>• Implantação de gerador.</li> </ul>
EEE 55 - Jardim Leblon II	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação da caixa de areia que atualmente está rasa.</li> <li>• Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE;</li> <li>• Implantação de gerador.</li> </ul>

### 1.5. ATENDIMENTO DAS ÁREAS ZE2

Para o atendimento da ZE2A, pequena área de ocupação predominante industrial localizada às margens da Dutra, conforme ilustrado na *Figura 1*, é proposto que a rede de coleta das novas áreas se integre à bacia B3.1.

No caso da ZE2B, região ao sul da malha urbana, conforme ilustrado na *Figura 1*, caracterizada por relevo irregular com tendência de baixa e dispersa ocupação, inclusive prevista dessa forma no plano diretor, é proposto como solução o emprego de soluções baseadas em tratamentos isolados como as adotadas em áreas rurais, tais como biodigestores e fossas sépticas.

## 1.6. ETES - MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A seguir é apresentado o quadro de propostas referente às estações de tratamento de esgoto da margem direita do Paraíba do Sul.

*Quadro 7 Propostas ETES Margem Esquerda*

Unidade	Prazo	Ações Propostas	Observações
ETE Terras da Conceição	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar, sendo necessário reverter o esgoto com a EEE E e LR E para o trecho final do novo IT3, destino final ETE Central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propostas específicas – item 1.6.1.</li> </ul>
ETE Golden Park	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fossa séptica, atualmente lança na rede de coleta.</li> </ul>
ETE Santa Helena	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar, sendo necessário lançar o esgoto no novo IT 5 que será interligado no IT 4, destino final ETE Central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propostas específicas – item 1.6.2.</li> </ul>
ETE Bandeira Branca		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter em funcionamento.</li> </ul>	
ETE Fogaça	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fossa séptica, atualmente lança na rede de coleta.</li> </ul>
ETE Pq. Imperial	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desativar, sendo necessário lançar o esgoto no novo IT 6 que será interligado na EEE G, destino final ETE Central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualmente lança no córrego local, corpo receptor pequeno que requer níveis de tratamento elevados;</li> <li>Propostas específicas – item 1.6.3.</li> </ul>
ETE 22 de Abril		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter em funcionamento, sendo necessário estudar sua ampliação a médio prazo de modo a atender as demandas futuras;</li> <li>São necessários também ajustes operacionais e estudo detalhado acerca da baixa eficiência da ETE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foi observado escape de mídias de biofilme do tanque de aeração.</li> </ul>
ETE Floradas de Arboville		<ul style="list-style-type: none"> <li>Iniciar a operação e acompanhar seu desempenho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recém implantada, ainda não está sob a responsabilidade do SAAE.</li> </ul>

Na sequência são abordados em maiores detalhes as ETES que possuem propostas apresentadas em itens específicos.

### 1.6.1. ETE TERRAS DE CONCEIÇÃO

No presente trabalho é recomendada a médio prazo sua desativação e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão ao sistema da ETE Central, por meio da EEE E e do IT 3 (prolongamento do trecho 3 do Interceptor ME).

Além disso, no quadro 8 são apresentadas proposições para o curto prazo em consonância com as demais observações da etapa de diagnóstico.

*Quadro 8 Propostas para a ETE Terras de Conceição*

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curto	<ul style="list-style-type: none"><li>Melhoria das condições operacionais e de segurança, visando otimizar à remoção de sólidos em suspensão e lodo.</li></ul>
ETE	Curto	<ul style="list-style-type: none"><li>Melhoria das condições de infraestrutura de segurança dos operadores, principalmente no quesito de escadas e ponte de lodo.</li></ul>
Desinfecção final	Curto	<ul style="list-style-type: none"><li>Implantação de desinfecção final.</li></ul>
Canal de Chegada	Curto	<ul style="list-style-type: none"><li>Instalação de medidor de vazão na calha Parshall.</li></ul>

### 1.6.2. ETE SANTA HELENA

No presente trabalho é recomendada a médio prazo sua desativação e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão ao sistema da ETE Central, por meio da do IT 5, um novo interceptor proposto, conforme *Figura 1*.

Além disso, no quadro 8 são apresentadas proposições para o curto prazo em consonância com as demais observações da etapa de diagnóstico.

Quadro 9 Propostas para a ETE Santa Helena

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria das condições de iluminação da ETE.</li> </ul>
Tratamento Preliminar	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gradeamento pode ser otimizado pela instalação de gradeamento fino;</li> <li>Manutenção das comportas emperradas (caixa de areia).</li> </ul>
Canal de Chegada	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de medidor de vazão na calha Parshall.</li> </ul>

### 1.6.3. ETE PARQUE IMPERIAL

No presente trabalho é recomendada a médio prazo a desativação da ETE Parque Imperial e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão ao sistema da ETE Central por meio do no IT 6, interceptor proposto para conectar essa vazão à ETE G e consequentemente ao Interceptor ME.

Cabendo pontuar que em se adotando um cenário diverso, conforme identificado na etapa de diagnóstico, existe a necessidade de implantação de um novo módulo de tratamento, bem como um sistema de remoção de fósforo e nitrogênio, pois a ETE Parque Imperial não tem capacidade instalada para o atendimento das demandas futuras, e, em termos qualitativos sua concepção não é adequada para o atendimento dos níveis de tratamento necessários de todos os parâmetros de controle considerados.

### 1.7. COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Conforme verificado na etapa de diagnóstico, a região que concentra a maior parte dos problemas no afastamento dos esgotos é a região da margem esquerda do Paraíba do Sul, atendida atualmente pelo Interceptor ME. No presente trabalho, considera-se que os lançamentos “in natura” devem ser eliminados e o esgoto encaminhado para a rede coletora e, consequentemente, para os interceptores e por fim suas respectivas ETEs destacando-se o papel do sistema da ETE Central. Cadastro da rede de coleta, afastamento e interligação ao interceptor da margem oposta.

Com o objetivo de conectar redes e coletores que atualmente despejam esgoto sem tratamento em pontos atualmente descobertos pela rede e interceptor existentes, bem como

a integração de alguns pontos isolados e em última instância viabilizar o plano de afastamento de esgoto seguindo as proposições elaboradas para as estações de tratamento, são propostas melhorias e/ou novas elevatórias e linhas de recalque que são tratadas item 1.4 e a implantação de quatro novos interceptores denominados IT 3, IT4, IT 5 e IT 6, conforme *Figura 1*.

A seguir são apresentadas as características principais desses interceptores propostos.

#### 1.7.1. IT 3

Configurando-se como um prolongamento do trecho 3 do Interceptor ME, é proposta a implantação do IT 3, unidade linear com aproximadamente 520 m de comprimento, 0,0038 m/m de declividade média e 500 mm de diâmetro. Com capacidade de escoamento compatível ao trecho final do Interceptor ME.

A seguir é apresentada a ilustração do IT 3 em planta e o perfil do terreno.





Figura 9 IT 3

#### 1.7.2. IT 4

Objetivando integrar as regiões atendidas pela EEE G, bacias B7.2, B7.3, B7.4 e cerca de 30% da B6.2, é proposta a implantação do IT 4, unidade linear com aproximadamente 990 m de comprimento, 0,0025 m/m de declividade média e 500 mm de diâmetro. Com capacidade máxima de 142 L/s, essa unidade complementa e substitui o trecho 1 do Interceptor ME.

A seguir é apresentada a ilustração do IT 4 em planta e o perfil do terreno.



Figura 10 IT 4

### 1.7.3. IT 5

Objetivando-se integrar as regiões atendidas pela bacia B7.2 ao sistema da ETE Central por meio do Interceptor ME e possibilitar a desativação da ETE Santa Helena, é proposta a implantação do IT 5, unidade linear com aproximadamente 940 m de comprimento, 0,0165 m/m de declividade média e 150 mm de diâmetro. Com capacidade máxima de 13 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração do IT 5 em planta e o perfil do terreno.

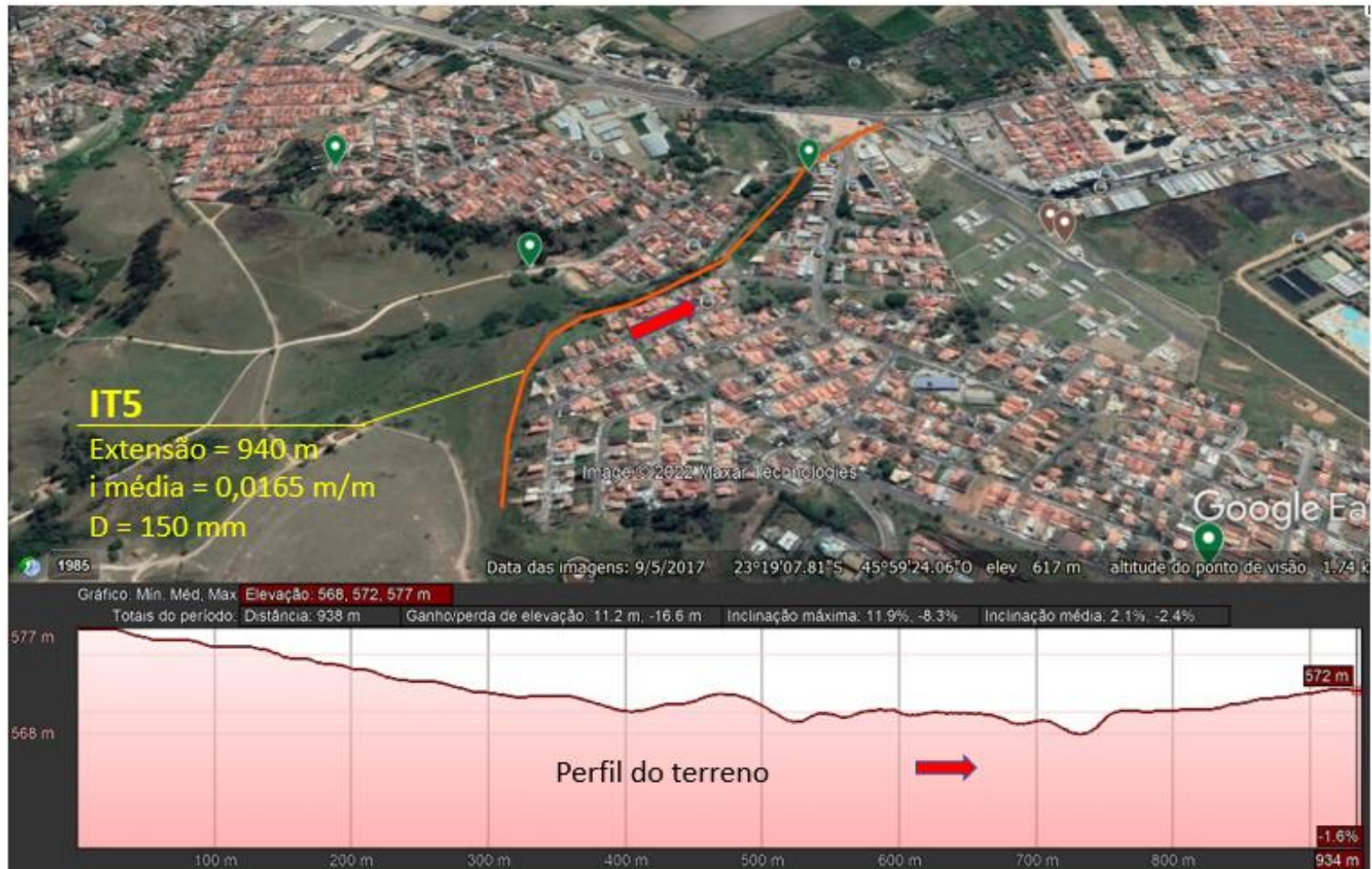


Figura 11 IT 5

#### 1.7.4. IT 6

Objetivando integrar as regiões atendidas pelas bacias B7.3 e B7.4 ao sistema da ETE Central por meio da EEE G e do Interceptor ME e possibilitar a desativação da ETE Pq. Imperial, é proposta a implantação do IT 6, unidade linear com aproximadamente 1.050 m de comprimento, 0,0095 m/m de declividade média e 250 mm de diâmetro. Com capacidade máxima de 322 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração do IT 6 em planta e o perfil do terreno.

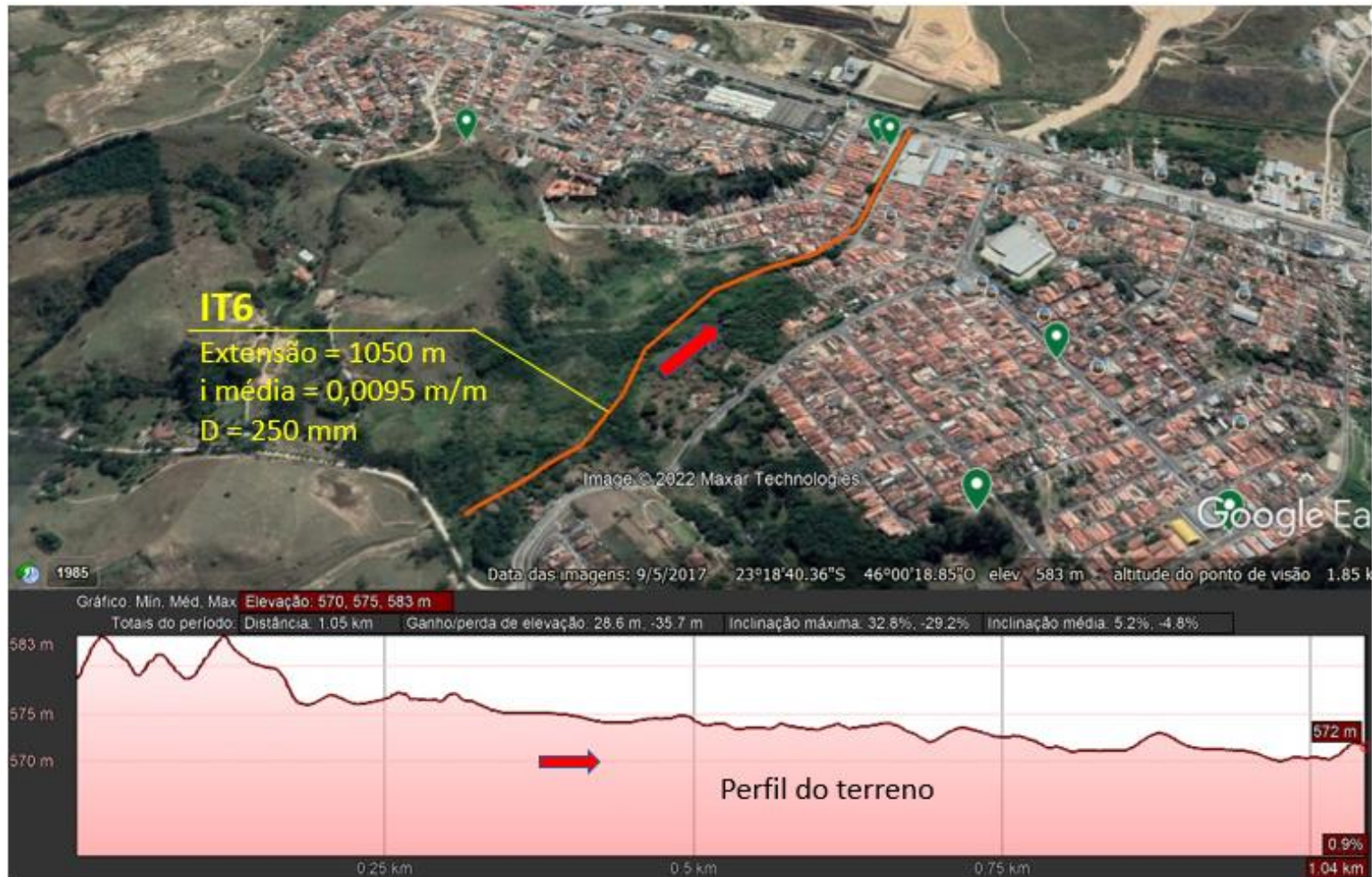


Figura 12 IT 6

## 1.8. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO E LINHAS DE RECALQUE - MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL

As propostas elaboradas para as estações elevatórias de esgoto dividem-se entre elevatórias e linhas de recalque novas e a proposição de melhorias das unidades existentes que são mantidas e tiveram demandas de manutenção identificadas na etapa de diagnóstico.

Além disso, para região central e imediações onde foram identificados lançamentos “in natura” na margem esquerda do Paraíba do Sul é proposto, conforme *Figura 1*, a implementação de pequenas elevatórias, denominadas EEE de reversão local, atendendo cada ponto de concentração de descartes sem controle, objetivando-se levar esse esgoto para a rede que está conectada aos sistema de afastamento que abastece o Interceptor ME.

A seguir são apresentadas cada nova estação elevatória proposta para margem esquerda do rio Paraíba do Sul, também conforme *Figura 1*.

### 1.8.1. EEE E + LR E

Objetivando integrar cerca de 70% da bacia B6.1 ao sistema da ETE Central e possibilitar a desativação da ETE T. Conceição, é proposta a implantação da EEE E cuja unidade linear LR E possui aproximadamente 1.500 m de comprimento, 5 m de desnível geométrico e 150 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 20 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEE E + LR E em planta e o perfil do terreno.





Figura 13 EEE E + LR E

### 1.8.2. **EEE 06(F) + LR F**

Objetivando-se integrar cerca de 30% da bacia B6.1 ao sistema da ETE Central, é proposta a avaliação de capacidade das bombas da EEE 06 (existente) e a implementação da unidade linear LR F que possui aproximadamente 650 m de comprimento, 5 m de desnível geométrico e 150 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 10 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE E + LR E em planta e o perfil do terreno.



Figura 14 EEE 6 (F) + LR F

### 1.8.3. **EEE G + LR G**

Objetivando-se integrar as bacias B7.4, B7.3, B15, B16, B9.1 ao sistema da ETE Central, é proposta a implantação da EEE G cuja unidade linear LR G possui aproximadamente 1.830 m de comprimento, 7 m de desnível geométrico e 300 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 80 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE G + LR G em planta e o perfil do terreno.



Figura 15 EEE G + LR G

#### 1.8.4. **EEE H + LR H**

Objetivando-se integrar a bacia B16 ao sistema da ETE Central, é proposta a implantação da EEE H cuja unidade linear LR H possui aproximadamente 2.800 m de comprimento, 42 m de desnível geométrico e 150 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 13 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE G + LR G em planta e o perfil do terreno.

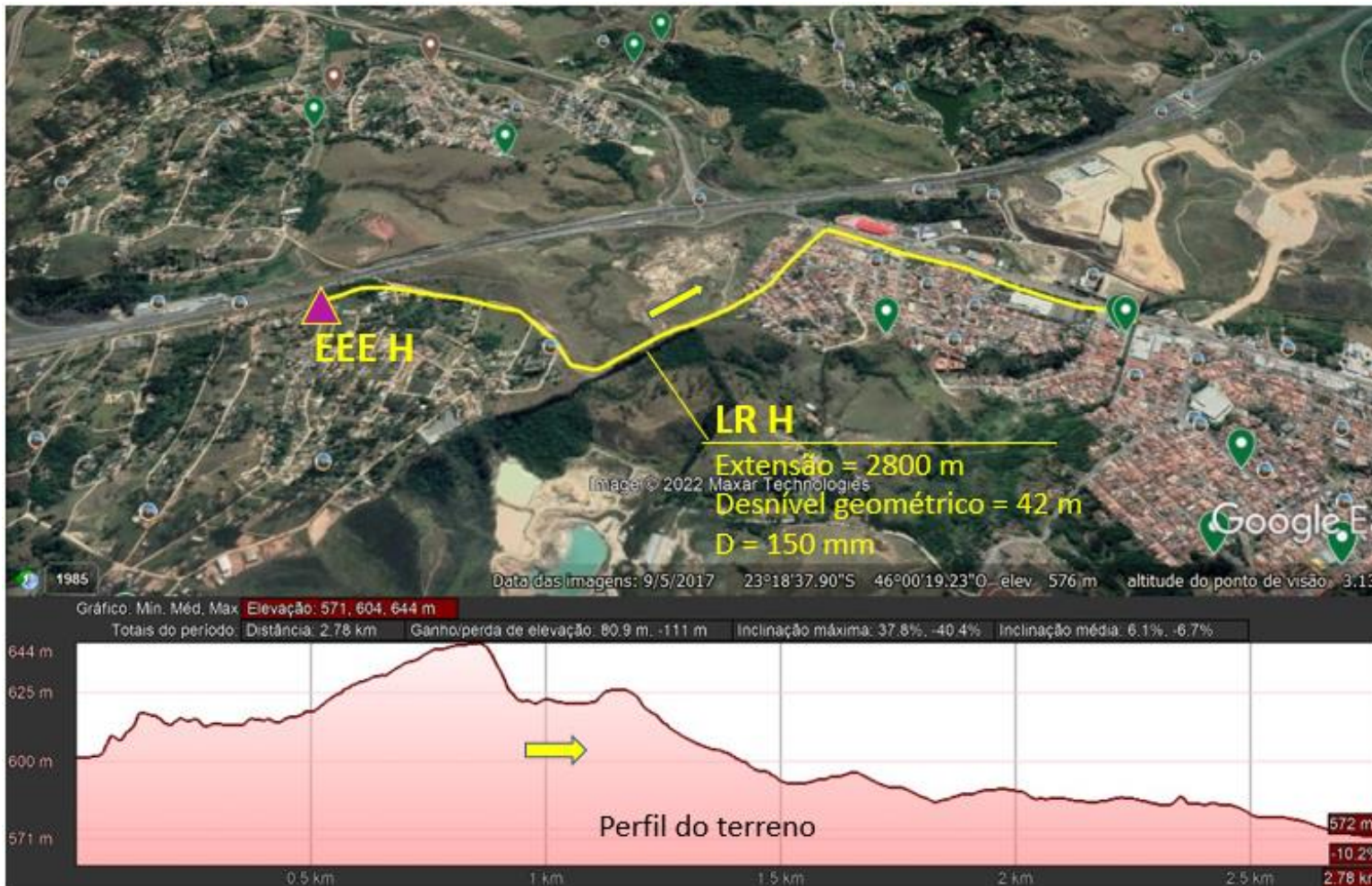


Figura 16 EEE H + LR H

#### 1.8.5. **EEE I**

Objetivando-se elevação de nível ao final do IT 4 que integra o esgoto provindo da EEE G, bacias B7.2 + B7.3 + B7.4 e cerca de 30% da B6.2 aos Interceptor ME, é proposta a implantação da EEE I, conforme *Figura 1*, cujo desnível geométrico é de 5 m e 400 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 142 L/s.

#### 1.8.6. **EEEs EXISTENTES - MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL**

Com relação às demais elevatórias, no que se refere aos problemas de ordem estrutural, são propostos estudos mais aprofundados visando a identificação e adoção das soluções mais adequadas e pertinentes às especificidades de cada elevatória. Cabendo pontuar que para os casos em que é recomendada a instalação de caixas de areia, tal medida deve ser precedida de análise de viabilidade técnica e econômica. Além disso, em termos gerais para todas as elevatórias, quando necessário, são propostas ações de manutenção e substituição dos conjuntos de recalque, tubulações, válvulas, registros, conexões, cestos, grades e caixas de areia.

De modo geral praticamente todas as unidades possuem tampos de concreto ou mesmo metálicos bastante pesados e na maioria das vezes pouco práticos para acesso aos registros, cestos ou mesmo poços, sendo uma fonte de reclamação dos operadores. Com isso, é proposto que se avalie/estude onde é possível a implementação de tampas de inspeção mais leves e de manuseio facilitado.

O restante das proposições vão basicamente no sentido de corrigir problemas crônicos e comuns a um número elevado de elevatórias, tais como:

- Manutenção/substituição dos equipamentos que apresentam corrosão;
- Manutenção/substituição do painel elétrico: amperímetro, horímetro e painel da Soft starter;
- Instalação de bomba reserva e manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas;
- Medidas para mitigar os problemas de trepidação;



- Instalação de macromedidores e pressostatos;
- Manutenção/substituição de eventuais válvulas, registros e conexões que estejam apresentando problemas.

A seguir é apresentada a tabela resumo com as respectivas propostas de melhorias da EEE da margem direita do Paraíba do Sul.

*Quadro 10 Propostas para as EEEs Existentes - Margem Esquerda*

EEE	PRAZO	PROPOSTAS
EEE 02 - Cidade Jardim	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição dos registros da rede principal.</li> <li>• Manutenção/substituição das caixas de gradeamento.</li> <li>• Instalação de registros precedendo as caixas de areia.</li> </ul>
EEE 05 - Bandeira Branca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia.</li> <li>• Manutenção/substituição dos registros emperrados</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 06 - Jardim Emília	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição dos registros da Vila Ita e Jardim Emília.</li> <li>• Instalação de caixa de areia.</li> <li>• Manutenção/substituição do gradeamento.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Reforço da segurança (furto de água identificado).</li> </ul>
EEE 10 - Porto Velho	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia.</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 16 - Terras de Santa Helena	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 17 - Igarapés	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Substituição do cesto do gradeamento por um maior.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> </ul>
EEE 25 - Conj. 1º de Maio	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia adequada.</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> <li>• Manutenção/adequação do cesto do gradeamento.</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva.</li> <li>• Manutenção do voltímetro e horímetro do painel.</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
- EEE 29 - Igarapés	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado.</li> </ul>
EEE 34 (EEET, tratado) - Bandeira Branca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado;</li> <li>• Estabelecer rotina adequada de limpeza do cesto/gradeamento;</li> <li>• Melhorar o acesso ao painel elétrico.</li> </ul>
EEE 35 - Conjunto 22 de abril	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 36 - Bandeira Branca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção/substituição do registro emperrado;</li> <li>• Instalação de registro precedendo a caixa de areia;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> </ul>

EEE 39 - Jardim Luiza	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza.</li> </ul>
EEE 48 (EEET, tratado) - Rio Abaixo & Cherry	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> <li>• Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.</li> </ul>
EEE 52 - Golden Park	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação da bomba de recalque reserva;</li> </ul>
EEE 53 - Central Park (ou Bosque dos Manacás)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de chave ou cadeado padrão do SAAE na cabine elétrica;</li> <li>• Estabelecer rotina de limpeza e manutenção do cesto/gradeamento;</li> <li>• Manutenção/substituição dos sensores de nível/boias inoperantes;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Estabelecer acesso adequado à cabine elétrica (atualmente a chave com zelador).</li> </ul>
EEE Jardim Jacinto	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE.</li> </ul>
EEE Jardim Paulistano	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Instalação de ponto de água para limpeza;</li> <li>• Instalação/manutenção do horímetro do painel elétrico.</li> </ul>
EEE Jardim Pedramar	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de cadeados padrão SAAE no portão e na cabine de bombas;</li> <li>• Reforma e adequação do muro próximo ao curso d'água que desmoronou.</li> </ul>
EEE Jardim Siesta	Curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de caixa de areia;</li> <li>• Instalação de painel elétrico com padrão do SAAE.</li> </ul>

### 1.9. REDE COLETORA DE ESGOTO – SISTEMA COMPLETO

Conforme o apresentado no diagnóstico, são necessárias ações e investimento na rede de coleta e afastamento de esgoto.

Nesse sentido é proposto, além da universalização das ligações, que se estabeleça um cronograma para a substituição de parte das tubulações mais antigas e seus componentes. Esse programa de substituição, assim como a manutenção e de pontos críticos já identificados, irá contribuir para a redução de extravasamentos e lançamentos indevidos.

Atualmente o SAAE já envida esforços no sentido de solucionar os problemas existentes na rede de coleta e afastamento, sendo que grande parte dos pontos mais sensíveis da rede já foram identificados, inclusive na etapa de diagnóstico foram citados os 63 trechos da rede de coleta que são mais suscetíveis a extravasamento de esgoto, conforme informado pelos técnicos do SAAE, indicando, portanto, que os passos iniciais no sentido de controle desses problemas já foram estabelecidos.

Dessa forma, no que concerne à rede de afastamento de esgoto, a presente revisão do Plano de Saneamento visa indicar ações que garantam e eventualmente possam melhorar as ações que já são praticadas. Mais especificamente, além de propor a instalação de rede e ligações de acordo com a evolução populacional e a substituição progressiva das tubulações mais antigas, é proposta a troca de rede com aumento de diâmetro ou ampliação com trecho paralelo nos trechos críticos identificados.

O Quadro 11 apresenta o resumo das ações previstas para as redes de coleta e afastamento de esgoto.

*Quadro 10 Resumo das ações previstas para as redes de coleta e afastamento de esgoto*

Ano	Rede (m/hab) (***)	População (hab)	Extensão (m/ano)	Rede nova (m/ano) (*)	Substituição (m/ano) (**)
2020	3,86	233.889	706.587	0	0
2021	3,86	236.813	754.708	3.977	10.604
2022	3,86	239.773	804.847	4.364	10.604
2023	3,86	242.770	855.184	4.598	10.604
2024	3,86	245.805	907.603	5.019	10.604
2025	3,86	248.877	960.238	5.266	10.604
2026	3,86	251.988	972.241	1.201	10.604
2027	3,86	255.138	984.394	1.216	10.604
2028	3,86	258.327	996.699	1.231	10.604
2029	3,86	261.556	1.009.158	1.246	10.604
2030	3,86	264.826	1.021.773	1.262	10.604
2031	3,86	267.606	1.032.501	1.073	1.414
2032	3,86	270.416	1.043.342	1.085	1.414
2033	3,86	273.256	1.054.298	1.096	1.414
2034	3,86	276.125	1.065.368	1.108	1.414
2035	3,86	279.024	1.076.554	1.119	1.414
2036	3,86	281.954	1.087.858	1.131	1.414
2037	3,86	284.914	1.099.280	1.143	1.414
2038	3,86	287.906	1.110.823	1.155	1.414
2039	3,86	290.929	1.122.486	1.167	1.414
2040	3,86	293.984	1.134.273	1.179	1.414
<b>Total</b>				<b>40.634</b>	<b>120.173</b>

(\*) adotado 10% da rede nova por conta do município e o restante por conta dos empreendedores.

(\*\*) Estimativa de substituição das redes mais antigas (adotado - 15% do total) nos primeiros 10 anos o que corresponde a 10.604 m por ano e 5% do total distribuído ao longo dos outros 10 anos ou 1414 m por ano.

(\*\*\*) Adotado com base na medição da extensão de rede

- Extensão de rede (2020) = 706 km;

- População atendida (2020) = 183.065 habitantes;
- Índice de rede = 3,86 m/habitantes.

O Quadro 12 apresenta o resumo das ações previstas referente às ligações de água.

*Quadro 11 Resumo das Ações Previstas referente às Ligações de Esgoto*

Ano	hab/ligação	População (hab)	Número de ligações requeridas	Novas ligações (un/ano)
2020	2,64	233.889	88.168	0
2021	2,64	236.813	89.275	1.047
2022	2,64	239.773	90.397	1.060
2023	2,64	242.770	91.532	6.107
2024	2,64	245.805	92.681	1.149
2025	2,64	248.877	93.845	1.164
2026	2,64	251.988	95.024	1.178
2027	2,64	255.138	96.217	1.193
2028	2,64	258.327	97.425	1.208
2029	2,64	261.556	98.648	1.223
2030	2,64	264.826	99.886	1.238
2031	2,64	267.606	100.940	1.053
2032	2,64	270.416	102.004	1.064
2033	2,64	273.256	103.080	1.076
2034	2,64	276.125	104.166	1.087
2035	2,64	279.024	105.265	1.098
2036	2,64	281.954	106.374	1.110
2037	2,64	284.914	107.496	1.121
2038	2,64	287.906	108.629	1.133
2039	2,64	290.929	109.774	1.145
2040	2,64	293.984	110.931	1.157
<b>Total</b>				<b>27.612</b>

(\*) O valor 2,64 corresponde à média observada em 2020

## 1.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-12209 - **Projeto-de-Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro, abr. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-9649 - **Projeto-de-Redes-de-Esgoto**. Rio de Janeiro, nov. 1986.

DAEE. Regionalização Hidrológica. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/site/hidrologia/>. Acesso em: 3 de outubro. 2021

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (**CONAMA**). Resolução **CONAMA** N° 357, de 17/03/2005.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (**CONAMA**). Resolução **CONAMA** N° 430, de 16/05/2011.

SÃO PAULO, **Decreto nº 8.868 de 8 de setembro 1976** - Prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, Capítulo 2. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>. Acesso em: 3 de outubro. 2021.

SÃO PAULO, **Decreto nº 10.755 de 8 de 22 de novembro de 1977** - Enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas, Anexo A. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html>. Acesso em: 3 de outubro. 2021.