

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)

PROGNÓSTICO II DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

FEVEREIRO DE 2022

COORDENAÇÃO

Engenheiro Civil

Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa
CREA-SP 0600416758
ART n°. 28027230200890433
(16) 9.9115.8663
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

Engenheira Civil

Heloísa Kelm Verçosa
CREA-SP 5069696750
ART n°. 28027230200558261
(16) 99251.1472
contato@vmengenharia.com.br

Rev. 05					
Rev. 04					
Rev. 03					
Rev. 02					
Rev. 01					
Orig.					
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ
2021 - 2040**

**RELATÓRIO 03 - PROGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO
VOLUME II – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Elaborado por:
VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. EPP

Supervisionado por:
Prefeitura Municipal de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí

Aprovado por:
Prefeitura Municipal de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí

Versão:	Finalidade:	Data:
Revisão 5	Para Avaliação	mar.2023



VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. EPP
CNPJ nº. 04.257.647/0001-54
R. Jesuíno de Arruda, 2763 - Jardim Brasil, São Carlos
- SP, 13560-642

Endereço para correspondência: Av. Miguel Damha,
1000, casa 129 – CEP 13.565-251 – S. Carlos
+55 16 3307-3538 ou +55 16 9-9115-8663
contato@vmengenharia.com.br

ÍNDICE GERAL

Coordenação	2
Índice Geral.....	4
Índice de Figuras	6
Índice de Quadros.....	7
Introdução.....	8
1. Prognóstico Técnico-Participativo	10
1.1. Panorama geral das propostas para o sistema de esgotamento sanitário	11
1.2. ETEs - Margem direita do Rio Paraíba do Sul	14
1.2.1. Propostas para ETE Central	15
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.....	22
1.4. Estações elevatórias de esgoto - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	25
1.4.1. EEE A + LRA	25
1.4.2. EEE B + LRB.....	28
1.4.3. EEE C + LRC	31
1.4.4. EEE D + LRD	34
1.4.5. Principais EEEs	37
1.4.6. Demais EEEs - Margem direita do Rio Paraíba do Sul.....	42
1.4.7. EEEs Previstas em estudos existentes – Margem Direita	45
1.5. Atendimento das áreas ZE2.....	46
1.6. ETEs - Margem esquerda do Rio Paraíba do Sul	46
1.6.1. ETE Terras de Conceição.....	47
1.6.2. ETE Santa Helena	48
1.6.3. ETE Parque Imperial	48
1.6.4. ETEs Previstas em estudos existentes.....	49
1.7. Coletores tronco e interceptores - Margem esquerda do Rio Paraíba do Sul	49
1.7.1. IT 3.....	50
1.7.2. IT 4.....	53
1.7.3. IT 5.....	56
1.7.4. IT 6.....	59

1.8.	Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque - Margem esquerda do rio Paraíba do Sul	62
1.8.1.	EEE E + LR E.....	62
1.8.2.	EEE 06(F) + LR F.....	65
1.8.3.	EEE G + LR G.....	68
1.8.4.	EEE H + LR H.....	71
1.8.5.	EEE I.....	74
1.8.6.	EEEs existentes - Margem esquerda do rio Paraíba do Sul.....	74
1.8.7.	EEEs Previstas em estudos anteriores – Margem Esquerda.....	76
1.9.	Rede Coletora de Esgoto – Sistema Completo.....	77
1.10.	Investimentos Necessários para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	86
1.11.	Ações para Emergências e Contingências.....	89
1.12.	Referências Bibliográficas.....	94
1.13.	Anexo 1 – Planilhas de custo.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 MAPA DAS PROPOSTAS PARA O ESGOTAMENTO	13
FIGURA 2 IT 1.....	20
FIGURA 3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 1 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	21
FIGURA 4 IT 2.....	23
FIGURA 5 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 2 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	24
FIGURA 6 EEE A + LR A.....	26
FIGURA 7 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE A / LR A NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	27
FIGURA 8 EEE B + LR B	29
FIGURA 9 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE B / LR B NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	30
FIGURA 10 EEE C + LR C	32
FIGURA 11 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE C / LR C NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	33
FIGURA 12 EEE D + LR D.....	35
FIGURA 13 ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ETE VILLA BRANCA + REVERSÃO DOS ESGOTOS DA ETE SANTA PAULA, NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ	36
FIGURA 14 GRADEAMENTO GROSSEIRO EEE 46	39
FIGURA 15 IT 3.....	51
FIGURA 16 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 3 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	52
FIGURA 17 IT 4.....	54
FIGURA 18 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 4 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	55
FIGURA 19 IT 5.....	57
FIGURA 20 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 5 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	58
FIGURA 21 IT 6.....	60
FIGURA 22 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO IT 6 NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	61
FIGURA 23 EEE E + LR E.....	63
FIGURA 24 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE E / LR E NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	64
FIGURA 25 EEE 6 (F) + LR F	66
FIGURA 26 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE F / LR F NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ.....	67
FIGURA 27 EEE G + LR G	69
FIGURA 28 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE G / LR G NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ	70
FIGURA 29 EEE H + LR H	72
FIGURA 30 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE REVERSÃO EEE H / LR H NO CONTEXTO DA SEDE DE JACARÉÍ	73
FIGURA 31 ELEVATÓRIAS PREVISTAS NO PAC	77
FIGURA 32 TRECHO NA AV. MAJOR ACÁCIO FERREIRA.....	79
FIGURA 33 TRECHO NA AV. SÃO JERÔNIMO.....	80
FIGURA 34 TRECHO NA AV. DR. LUIZ PEREIRA BARRETO E AV. SÃO FRANCISCO.....	80
FIGURA 35 TRECHO NA AV. MALEK ASSAD	81
FIGURA 36 TRECHO NA RUA DR. LÚCIO MALTA, RUA LUIZ SIMON E RUA ERNESTO LEMAN,	82
FIGURA 37 TRECHO NA RUA LEOPOLDO LEITE, RUA PEDRO BASSI E TRAV. PROF. MARIA G. OLIVEIRA.....	83
FIGURA 38 VISTA GERAL DOS TRECHOS DE REDE COLETORA DE ESGOTO COM TUBULAÇÃO DE CONCRETO.	84
FIGURA 39 INVESTIMENTO ACUMULADO NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	89

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 PROPOSTAS ETES MARGEM DIREITA	14
QUADRO 2 PROPOSTAS PARA A ETE CENTRAL.....	16
QUADRO 3 PROPOSTAS PARA A ETE SANTA PAULA.....	16
QUADRO 4 PROPOSTAS PARA A ETE VILLA BRANCA.....	17
QUADRO 5 PROPOSTAS PARA A ETE SÃO SILVESTRE	18
QUADRO 6 PROPOSTAS PARA AS EEE 46, 45 E 51.....	41
QUADRO 7 PROPOSTAS PARA AS DEMAIS EEES DA MARGEM DIREITA	43
QUADRO 8 PROPOSTAS ETES MARGEM ESQUERDA	47
QUADRO 9 PROPOSTAS PARA A ETE TERRAS DE CONCEIÇÃO	48
QUADRO 10 PROPOSTAS PARA A ETE SANTA HELENA.....	48
QUADRO 11 PROPOSTAS PARA AS EEES EXISTENTES - MARGEM ESQUERDA	75
QUADRO 12 COLETORES RECENTES EM JACARÉ.....	84
QUADRO 13 RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA AS REDES DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO	85
QUADRO 14 RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS REFERENTE ÀS LIGAÇÕES DE ESGOTO.....	86
QUADRO 15 CUSTOS RELATIVOS A INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JACARÉ... ..	88
QUADRO 16- ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO.....	90
QUADRO 17- ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTOS.....	91
QUADRO 18- ALTERNATIVAS PARA EVITAR RETORNO DE ESGOTO EM IMÓVEIS	92
QUADRO 19 - ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO.....	93

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 Jacaré e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacaré, 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 Jacaré – 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 esgotamento sanitário de Jacaré são preliminares e baseadas nas informações e análises técnicas 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 8 anos;
- Médio: de 8 a 14 anos;
- Longo: 14 ao final do plano.

O cronograma de investimento com os levantamentos de custo referentes às proposições e sua respectiva alocação no tempo estão apresentados neste documento. Evidentemente, todas as propostas antes de suas implementações deverão ser reavaliadas por meio de estudos e projetos básicos e executivos mais detalhados e específicos, bem como analisadas as questões orçamentárias, financeiras e as possíveis fontes de recurso internas e externas.

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

As propostas elaboradas para o sistema de esgotamento sanitário de Jacaré 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 265 L/s e que será dobrada a curto prazo. Portanto, a capacidade instalada desse sistema de tratamento passará a ser de 530 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 150 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, cabendo pontuar que na presente revisão de plano é apresentado um estudo de oportunidades conceituais, sem a pretensão de substituir estudos de viabilidade e gestão de risco que contemplem maiores detalhes (topografia, sondagem, cadastro de interferências, entre outros) para a efetiva desativação das ETEs, bem como locação das EEEs e de suas respectivas LRs.

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.

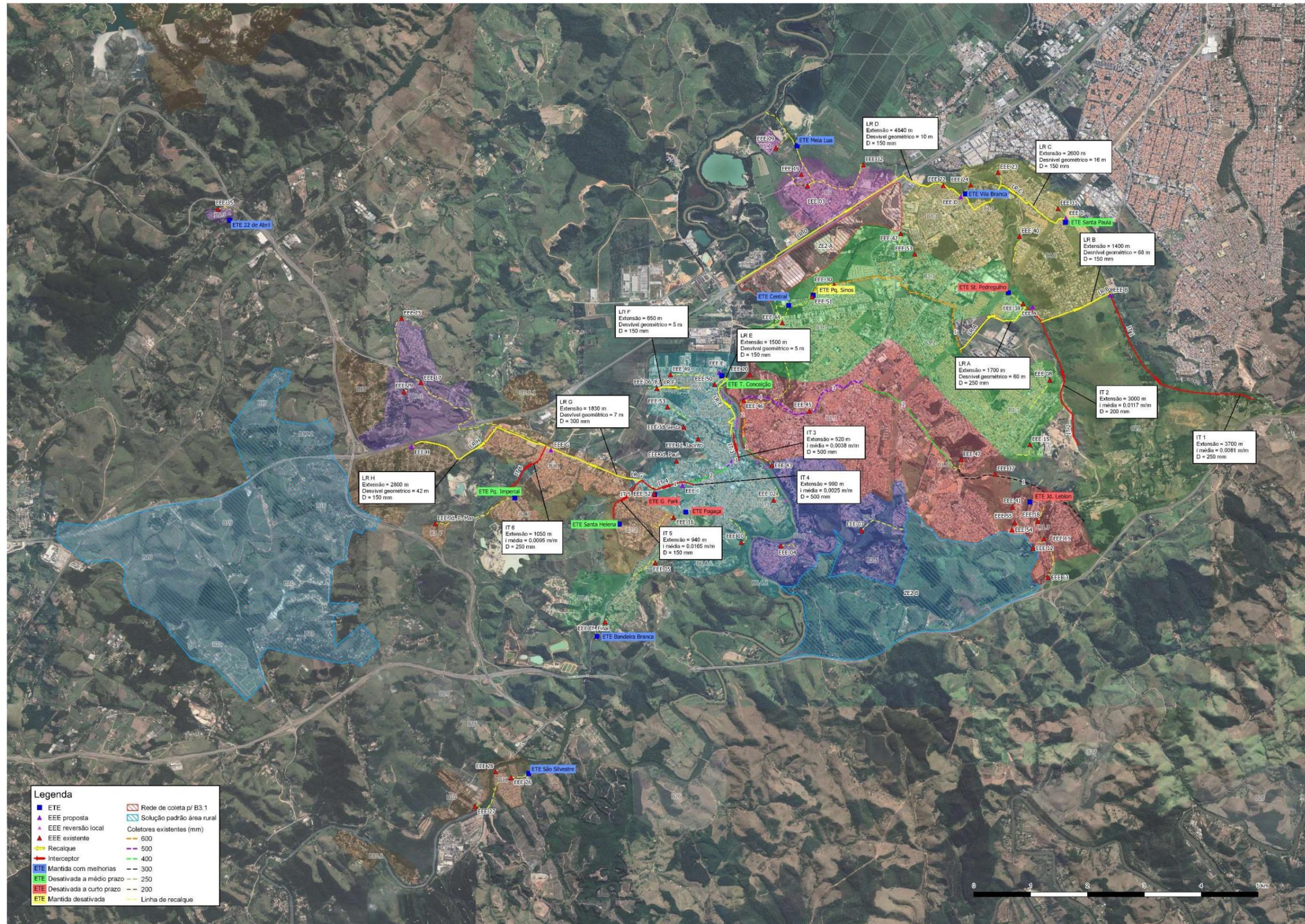


Figura 1 Mapa das Propostas para o Esgotamento

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"> Manter com as ampliações previstas 	<ul style="list-style-type: none"> Propostas específicas – Item 1.2.1
ETE Parque dos Sinos	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar 	<ul style="list-style-type: none"> Atualmente em manutenção, os esgotos estão sendo lançados na ETE Central aguardando aval da Cetesb para retornar o lançamento ao emissário
ETE Santana do Pedregulho	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar 	<ul style="list-style-type: none"> Fossa séptica, atualmente lança seu efluente tratado na rede
ETE Jardim Leblon	Curto	<ul style="list-style-type: none"> Desativar 	<ul style="list-style-type: none"> Fossa séptica, atualmente lança seu efluente tratado na rede
ETE Santa Paula	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Desativar, sendo necessário reverter com a EEE C e LR C para a ETE Villa Branca 	<ul style="list-style-type: none"> Atualmente lança no rio Comprido, sendo necessário implementar unidades específicas para remoção de fósforo caso a ETE seja mantida. Propostas específicas – item 1.2.2
ETE Villa Branca	Médio	<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento, sendo necessário utilizar a EEE D e LR D para lançar o esgoto tratado no rio Paraíba do Sul. 	<ul style="list-style-type: none"> Atualmente lança no córrego local. Propostas específicas – item 1.2.3
ETE São Silvestre		<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento 	Propostas específicas – item 1.2.4
ETE Parque Meia Lua		<ul style="list-style-type: none"> Manter em funcionamento, sem proposições específicas, com exceção de um estudo para substituir os leitos de secagem por sistema de desaguamento de lodo mecanizado 	

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

1.2.2. ETE SANTA PAULA

No presente trabalho é recomendada sua desativação e adoção de medidas para viabilizar a integração de sua vazão à ETE Villa Branca, 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 afluyente 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"> • Adequação para que não haja transbordo da peneira estática quando ocorrem eventos chuvosos.

1.2.3. ETE VILLA BRANCA

Em face de seu posicionamento e capacidade de tratamento, no presente trabalho é recomendada não somente a sua permanência em operação como a ampliação de sua área de atuação pela recepção para tratamento do esgoto atualmente tratado na ETE Santa Paula, tais propostas envolvem a implantação da denominada EEE C e sua respectiva linha de recalque LR C, conforme apresentado na Figura 1.

Contudo, devido a elevada eficiência requerida para remoção de fósforo percebida na fase de diagnóstico, na ordem dos 96% para o córrego local, de modo a evitar a necessidade de implantação de um sistema de tratamento terciário com unidades específicas para tratamento físico-químico complementar ao tratamento secundário atualmente empregado, propõe-se o lançamento do tratado no rio Paraíba do Sul, isso envolve a implantação da denominada EEE D e sua respectiva linha de recalque LR D que corresponde ao emissário para lançamento do tratado da ETE Villa Branca no rio Paraíba do Sul.

Valendo destacar que a ETE Villa Branca sofre forte pressão urbana do seu entorno, com muitas reclamações.

Quadro 4 Propostas para a ETE Villa Branca

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curto	Um estudo detalhado com os seguintes objetivos: <ul style="list-style-type: none">• Avaliar as condições operacionais gerais,• Preparar a ETE para receber o esgoto da ETE Santa Paula;• Evitar a implantação de remoção de nutrientes, mudando o corpo receptor.
Emissário	Médio	<ul style="list-style-type: none">• Implantação de novo emissário com destino final no Paraíba do Sul

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 5 Propostas para a ETE São Silvestre

Unidade	Prazo	Ações Propostas
ETE	Curtos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de sistema de aeração nas lagoas a fim de potencializar a remoção da carga orgânica Um estudo detalhado com os seguintes objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Avaliar instalação de sistema de geração de energia solar no local a fim de prover energia para a própria estação
Tratamento Preliminar	Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de tratamento preliminar mecanizado para melhorar as condições de remoção de sólidos e areia

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 proposições elaboradas para as ETEs, foram propostas melhorias e/ou novas elevatórias e linhas de recalque que serão tratadas no item 1.4 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/LR B, 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, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.



Figura 2 IT 1

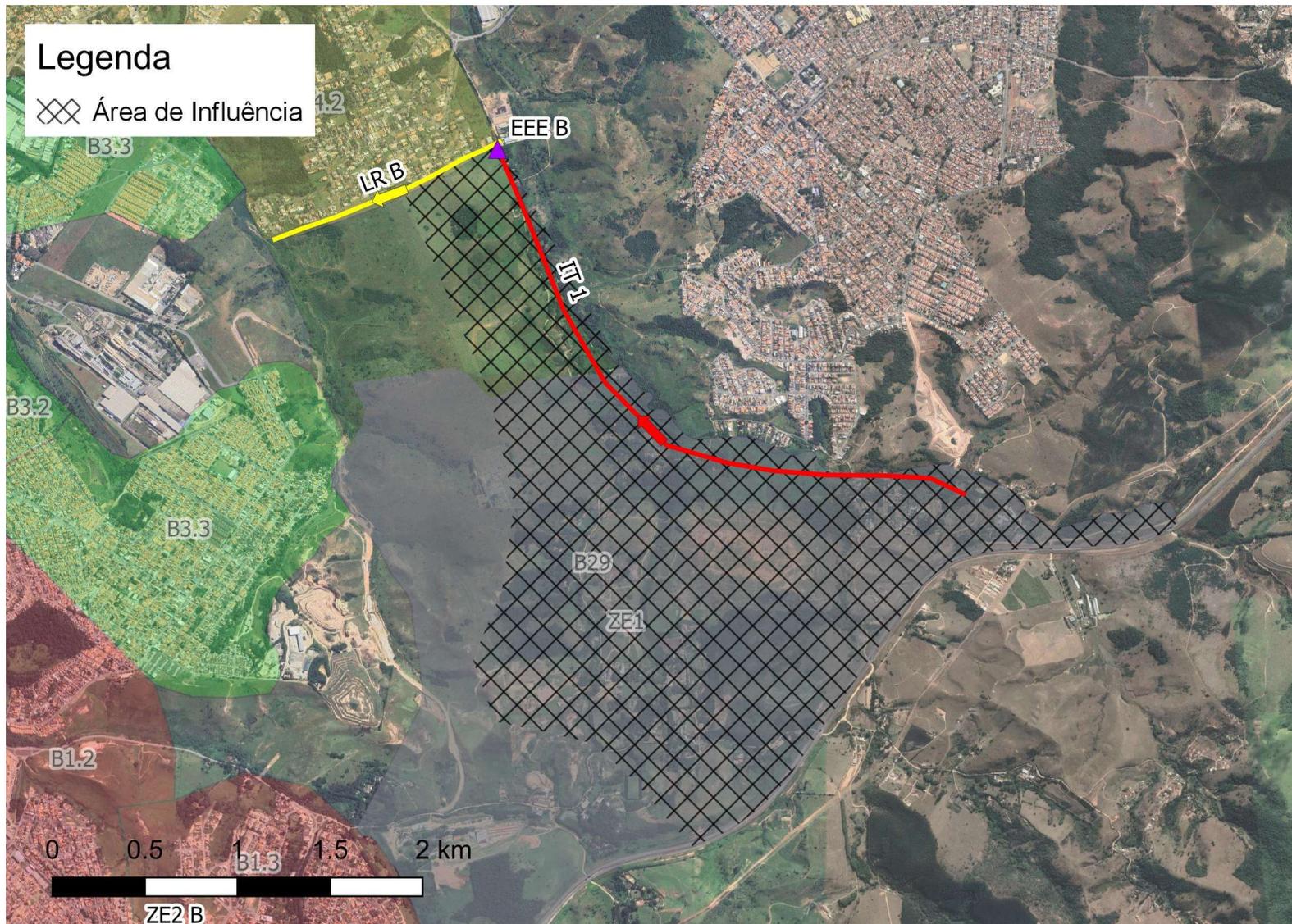


Figura 3 Área de influência do IT 1 no contexto da sede de Jacareí

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/ LR A, 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 12 L/s

A seguir é apresentada a ilustração do IT 2 em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí..



Figura 4 IT 2

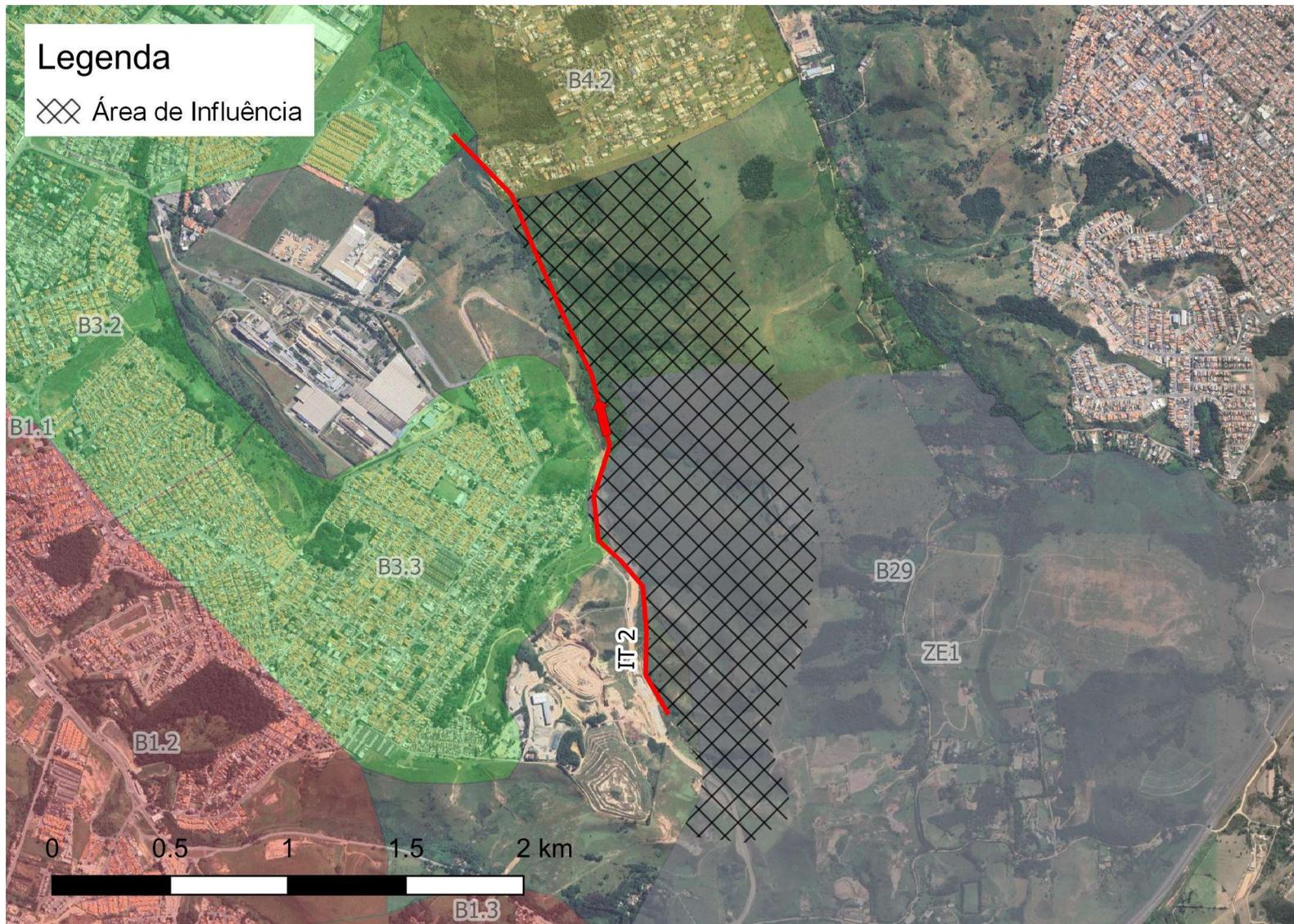


Figura 5 Área de influência do IT 2 no contexto da sede de Jacareí

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 60 L/s, com velocidade do fluxo estimada em 1,22 m/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE A + LR A em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacaré.



Figura 6 EEE A + LR A

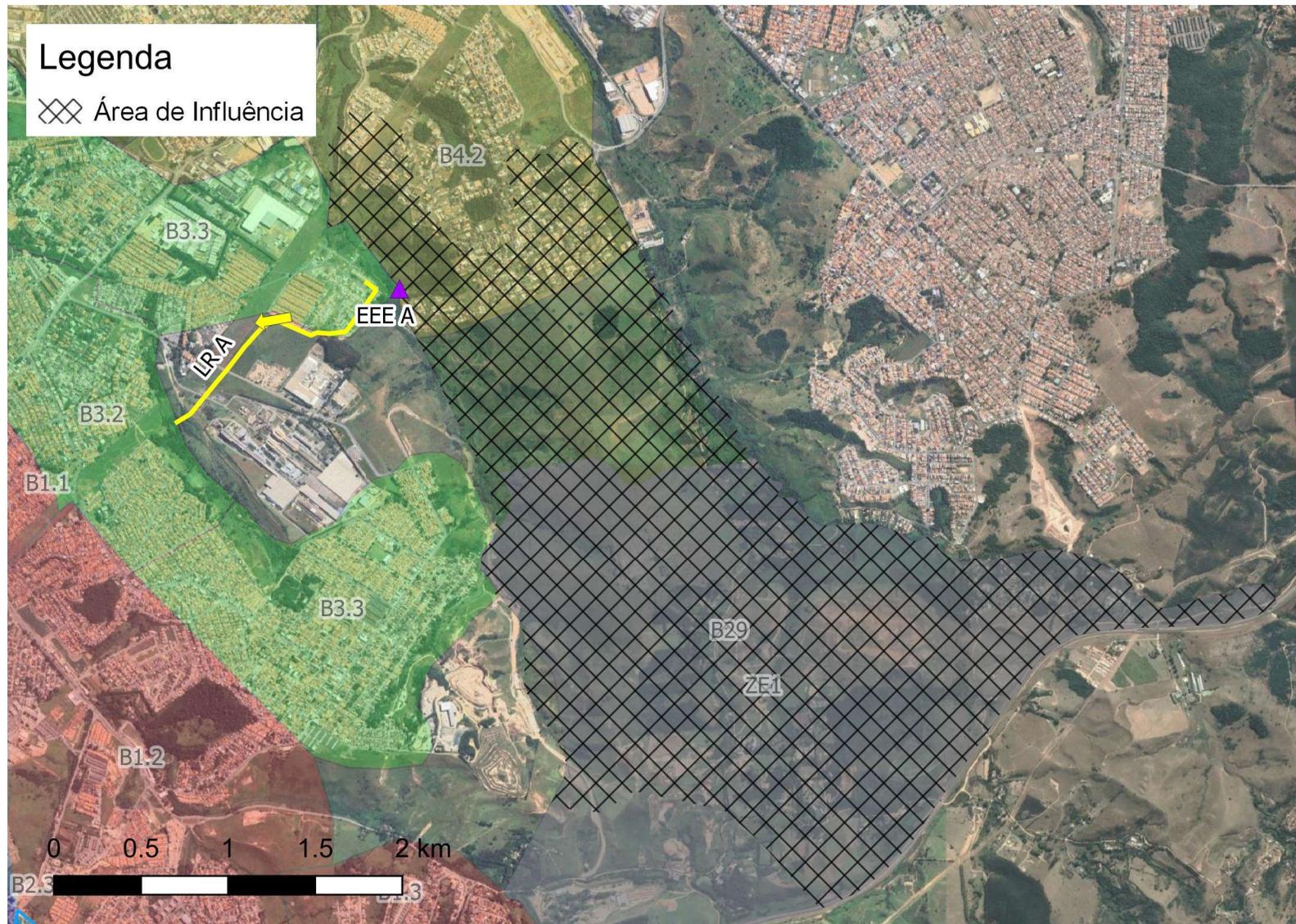


Figura 7 Área de influência do sistema de reversão EEE A / LR A no contexto da sede de Jacareí

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, com velocidade do fluxo estimada em 0,85 m/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE B + LR B em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.

..



Figura 8 EEE B + LR B

1.4.3. EEE C + LRC

Objetivando integrar a bacia B4.2 à ETE Villa Branca e possibilitar a desativação da ETE Santa Paula, é proposta a implantação da EEE C cuja unidade linear LR C possui aproximadamente 2.600 m de comprimento, 17 m de desnível geométrico e 200 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 33 L/s, com velocidade do fluxo estimada em 1,05 m/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE C + LRC em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.

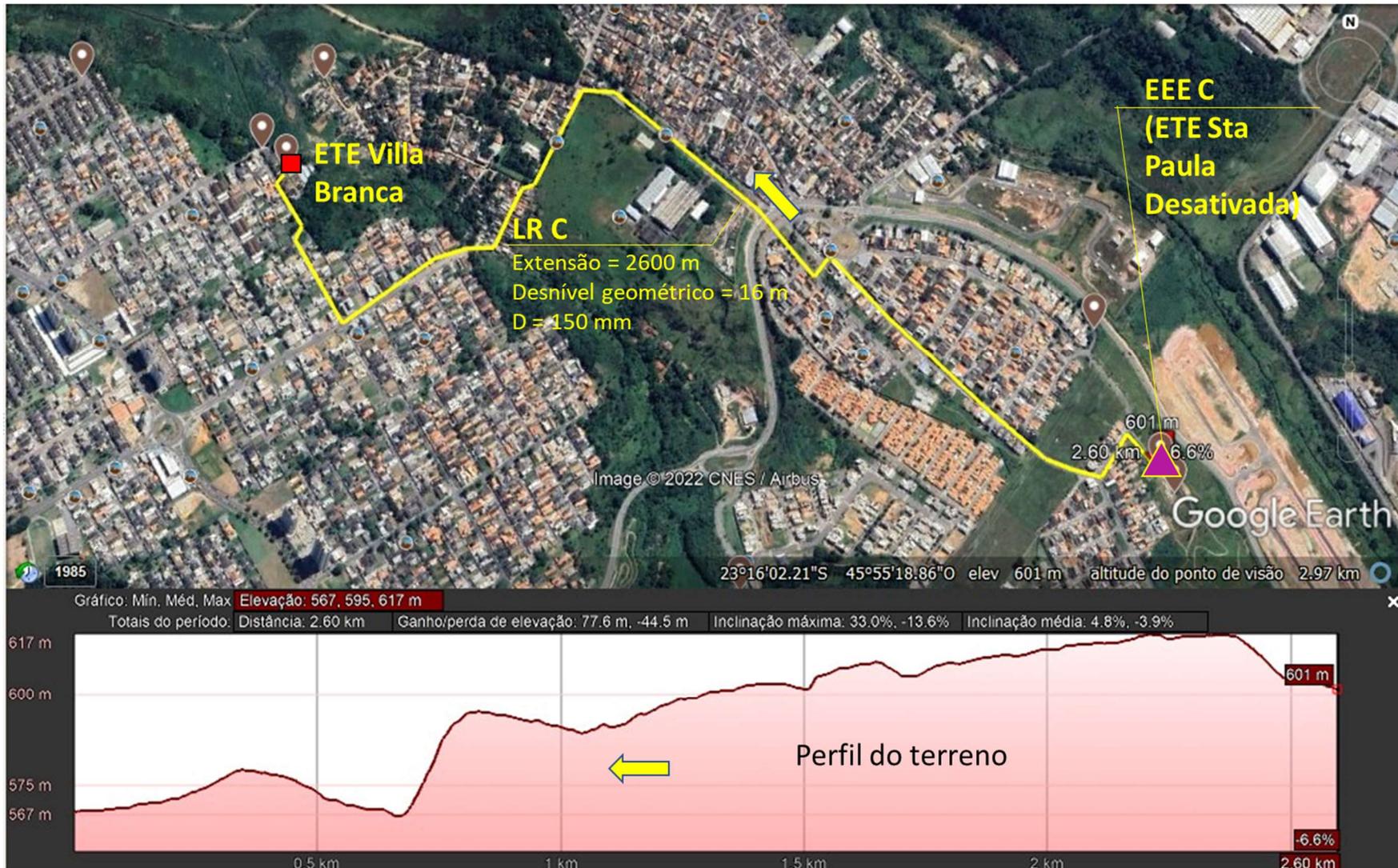


Figura 10 EEE C + LR C

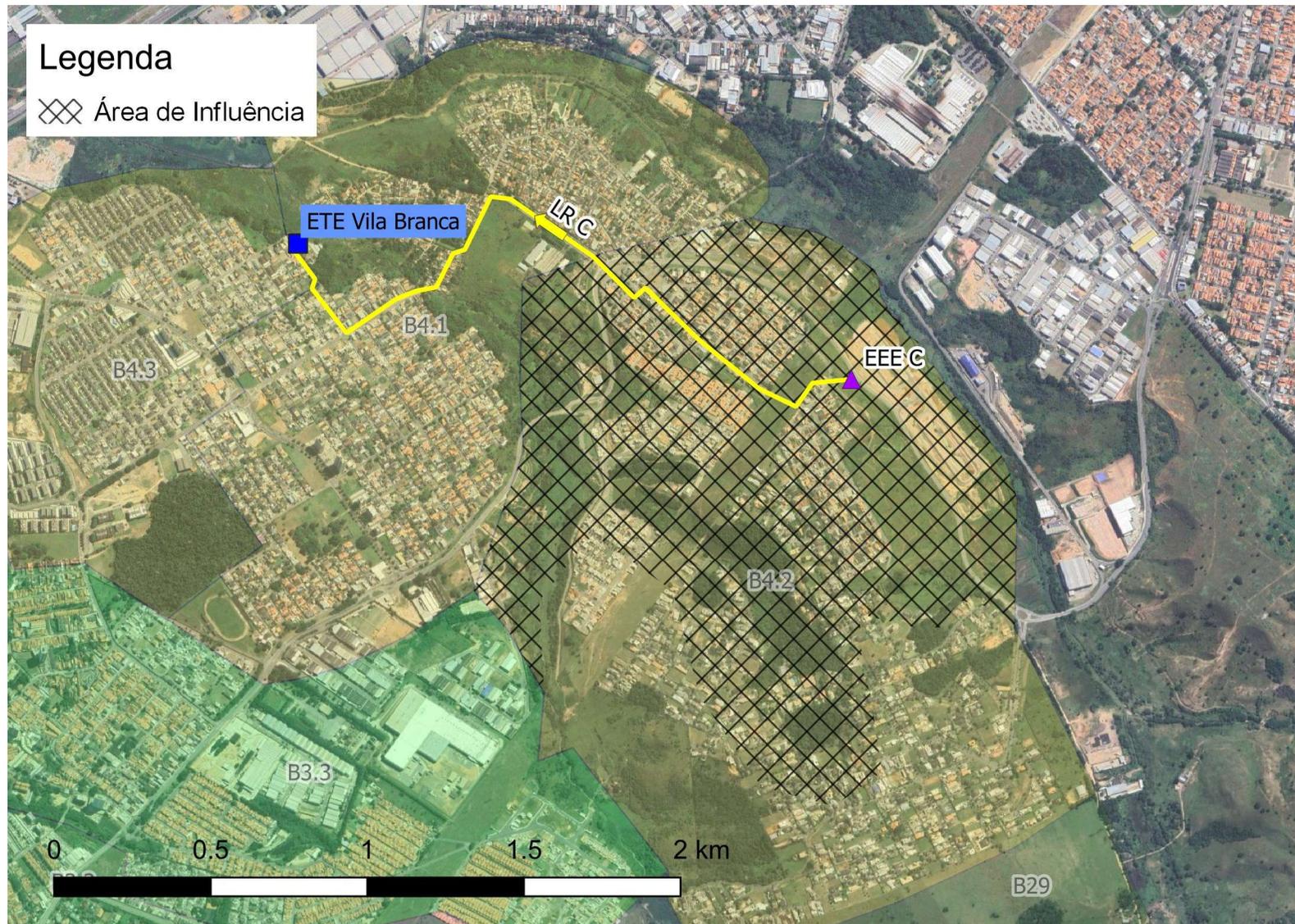


Figura 11 Área de influência do sistema de reversão EEE C / LR C no contexto da sede de Jacareí

1.4.4. EEE D + LRD

Objetivando criar melhores condições de lançamento dos efluentes tratados da ETE Villa Branca, de maneira a dispensar a implantação de estágio físico-químico terciário para a remoção de fósforo, é proposto adotar como corpo receptor o rio Paraíba do Sul, sendo que nesse caso torna-se necessária a implantação de um sistema de recalque e emissário para escoar os efluentes tratados até o referido corpo hídrico.

A unidade linear LR D possui aproximadamente 4.850 m de comprimento, 10 m de desnível geométrico e 300 mm de diâmetro. Esse sistema de recalque tem capacidade máxima de 64 L/s (demanda máxima de final de plano das bacias B 4.1 + B 4.2 + B 4.3), com velocidade do fluxo estimada em 0,91 m/s no emissário.

A seguir é apresentada a ilustração da EEED + LRD em planta e o perfil do terreno, bem como a área de influência da ETE Villa Branca considerando a reversão dos esgotos atualmente tratados na ETE Santa Paula.



Figura 12 EEE D + LR D

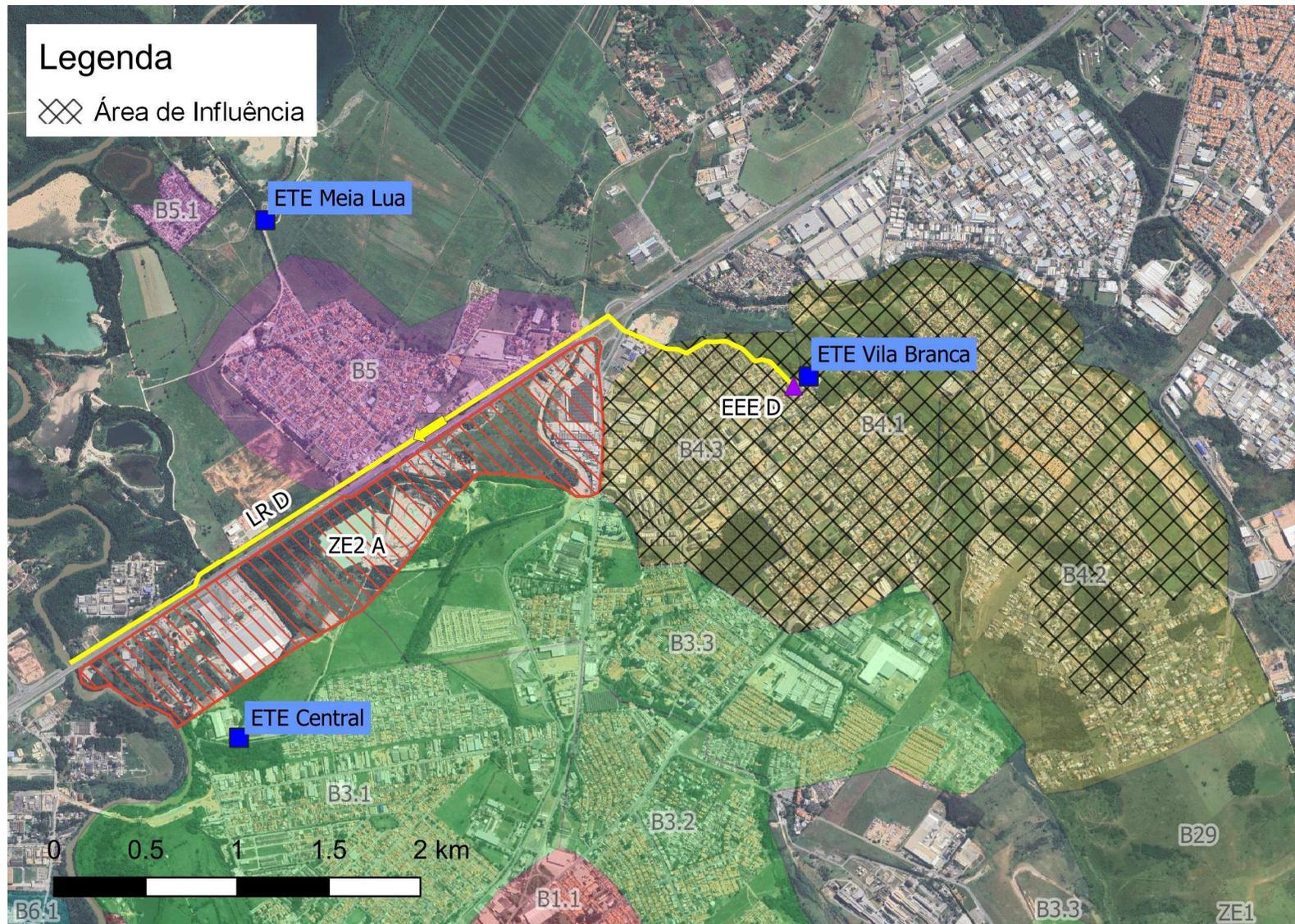


Figura 13 Área de influência da ETE Vila Branca + reversão dos esgotos da ETE Santa Paula, no contexto da sede de Jacareí

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 pátio, 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 14 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.

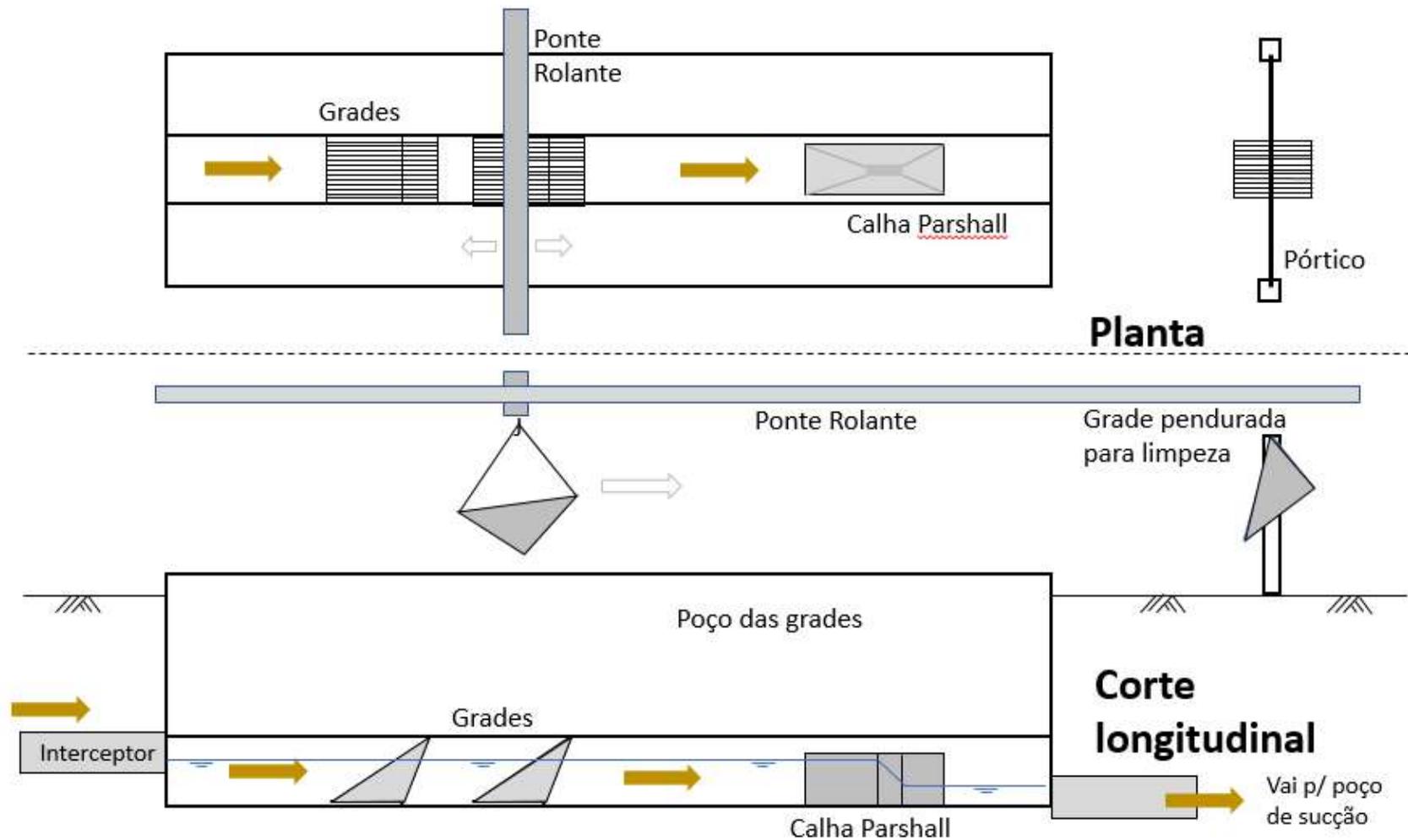


Figura 14 Gradeamento Grosseiro EEE 46

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

Quadro 6 Propostas para as EEE 46, 45 e 51

Unidade	Prazo	Propostas	Observações
EEE 46 Av. São Ma- theus, 612	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante verificar se a capacidade hidráulica é “insuficiente” para atender a demanda; • Foi observado na etapa de diagnóstico que o gradeamento automático está desativado. Proposta conforme Figura 14.
	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Desativação do tratamento preliminar atual e implantação de um novo gradeamento grosseiro. 	
EEE 45 R. Éneas de Mesquita, 370	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de medidor de vazão para melhor avaliação e, caso seja confirmada a baixa capacidade, troca dos conjuntos motobomba para ampliar a capacidade instalada; • Manutenção/substituição do cesto do gradeamento; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de registro precedendo a caixa de areia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante verificar se a capacidade hidráulica é “insuficiente” para atender a demanda; • Foi observado na etapa de diagnóstico problemas no cesto do gradeamento, esgoto passa pelas laterais.
EEE 51 Av. Malek Assad, 525	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar em detalhe a viabilidade de instalação de caixa de areia e gradeamento; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Manutenção/substituição do registro de entrada da elevatória; • Instalação de ponto de água para limpeza. 	

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 7 Propostas para as demais EEEs da Margem Direita

EEE	PRAZO	PROPOSTAS
EEE 03 - Parque Meia Lua R. Major Laudelino José de Moraes, 308	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro. • Manutenção/substituição do cesto do gradeamento. • Manutenção/substituição das linhas de recalque dentro do poço de sucção.
EEE 04 - Jardim do Vale R. Suzana de Castro Ramos, 550	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro de entrada da elevatória. • Manutenção/substituição da linha de recalque atualmente inutilizada. • Estudo detalhado para solução dos problemas operacionais do gradeamento. • Instalação de caixa de areia.
EEE 07 - Jardim Maria Amelia Av. Henrique Hasmann, 206	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia. • Instalação de horímetro. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 08 - Jardim Santa Marina R. Manoel Truyts, 66	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Manutenção da caixa de areia. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 09 - Lagoa Azul R. Albuquerque, 01	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do gradeamento. • Instalação de caixa de areia. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Restringir o acesso do pessoal não autorizado ao local. • Instalação de ponto de água para limpeza. • Manutenção/substituição dos ramais elétricos instalados inadequadamente
EEE 11 - Santo Antônio da Boa Vista IV R. das Nenufas, 71	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia. • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 12 - Santo Antônio da Boa Vista II R. das Petúncias, 540	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia. • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 13 - Santo Antônio da Boa Vista Rod. Nilo Máximo, 6220	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 15 - Jardim Real Av. Zilda Arns, 199	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição da primeira caixa de areia que atualmente funciona como caixa de passagem. • Manutenção/substituição da comporta. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 17 - Igarapés R. Potiguara, 22	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Substituição do cesto do gradeamento por um maior. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 18 - Santo Antônio da Boa Vista Av. Romulo Rossi, 550	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Manutenção/substituição do cesto do gradeamento.
EEE 19 - Parque Meia Lua R. José Maria Salgado, 199	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação da caixa de areia que atualmente está rasa. • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Manutenção/substituição do cesto do gradeamento. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza.

EEE 20 - Terras de Santa Clara R. Dr. Wiliam Fiod, 881	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição da caixa de areia inadequada. • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 22 - Villa Branca Av. Almeida Júnior, 565	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Instalação da bomba de recalque reserva. • Estudar restringir o acesso de pessoas não autorizadas. (academia para pets)
EEE 23 - Rio Comprido Viela Volta Redonda, 154	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 24 - Rio Comprido R. Rio Grande do Sul, 147	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Instalação de ponto de água para limpeza. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 26 - Vila Garcia R. Rafael Sola Sanches, 195	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Manutenção/substituição da caixa de areia inadequada. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 27* - Chácaras Marília R. Cezarina Ribeiro, 353	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza. <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 R. Antônio Garcia Romero, 277	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 30 - Parque dos Sinos Av. Egidio Antônio Coimbra, 1192	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar detalhadamente a instalação de caixa de areia; • Manutenção e ativação do gradeamento automático; • Estabelecer rotina de remoção de material sobrenadante; • Manutenção/adequação dos tanques para recepção de efluentes.
EEE 31 - Residencial Santa Paula R. Armando de Arruda Pereira, 280	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia adequada; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Substituição dos tampos de ferro corroídos.
EEE 32 - Jardim Conquista R. Apolônio de Carvalho Pinto, 11	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado; • Manutenção e ativação da caixa de areia atualmente desativada; • Instalação/manutenção do horímetro no painel elétrico.
EEE 37 - Jardim Dora Rodovia Nilo Máximo, 2501	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de proteção/isolamento da área (cerca ou muro); • Instalação/manutenção do horímetro no painel elétrico; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 38 - Jardim Pitoresco Rua Sebastião Vitalino	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção para correção da infiltração no poço do registro; • Manutenção/substituição do registro; • Estabelecer rotina adequada de limpeza do cesto/gradeamento; • Instalação de caixa de areia.
EEE 39 - Jardim Luiza Av. 04 s/nº (final da rua)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 40 - Jardim América (Vem Viver) Rua Estados Unidos, 970	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 42 - Jardim Mesquita	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia;

Av. Getúlio Dorneles Vargas, 2229		<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro de entrada que não é estanque; • Manutenção/adequação da caixa de areia; • Manutenção/adequação do sistema automático de sobrenadantes que atualmente não funciona.
EEE 43 - Jardim Liberdade Rua Expedicionário João Rosa da Silva, 55	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Estabelecer rotina de remoção de material sobrenadante; • Reforço na segurança do local (histórico de tentativa de furto).
EEE 44 - Jardim Santa Maria Av. Santos Dumont, 287	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo ao gradeamento grosseiro; • Disponibilização de maquinário in loco para suspensão e manutenção do gradeamento grosseiro; • Manutenção/substituição do registro que não é estanque; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.
EEE 47 - Jardim Colônia Rua Expedicionário José dos Santos 154	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 48 (EEET, tratado) - Rio Abaixo & Cherry Av. Maria Augusta Fagundes Gomes	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de ponto de água para limpeza; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.
EEE 54 - Jardim Leblon II Rua Tarcília do Amaral, 368	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE; • Implantação de gerador.
EEE 55 - Jardim Leblon II Av. Egídeo Antônio Coimbra, 1235	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação da caixa de areia que atualmente está rasa. • Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE; • Implantação de gerador.

1.4.7. EEEs PREVISTAS EM ESTUDOS EXISTENTES – MARGEM DIREITA

No esforço de universalizar o afastamento de esgoto e integrar zonas baixas ao sistema existente, o SAAE já prevê a implantação de algumas elevatórias, no que se refere à margem direita do Paraíba do Sul, dentre as que merecem citação temos a EEE Cidade Salvador concebida para atender a parte baixa do bairro (cerca de 1800 habitantes) e a EEE Olympia que atenderá o Jardim Olympia, localidade na periferia do sistema de afastamento com cerca de 200 habitantes a serem atendidos.

Referente às propostas, o presente plano se limita a propor que essas elevatórias, e quaisquer outras previstas ou em fase de projeto, sejam reavaliadas pelo SAAE sob a ótica das informações e diretrizes estabelecidas neste documento.

1.5. ATENDIMENTO DAS ÁREAS ZE2

Para o atendimento da ZE2A, pequena área de ocupação predominante industrial localizada às margens da Dutra (Jardim Santa Maria), 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 nos arredores do Parque Meia Lua, 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, conforme as recomendações da CETESB (1988) - Opções para tratamento de esgotos de pequenas comunidades. E sempre que possível deve ser priorizada a ligação das economias às redes e coletores existentes.

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 8 Propostas ETEs Margem Esquerda

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

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 9 Propostas para a ETE Terras de Conceição

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

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 10 Propostas para a ETE Santa Helena

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

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 da contribuição das bacias B 7.3 e B 7.4 ao sistema da ETE Central por meio do IT 6, interceptor proposto para conectar à ETE G e conseqüentemente 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.

1.6.4. ETES PREVISTAS EM ESTUDOS EXISTENTES

No esforço de universalizar o tratamento de esgoto, o SAAE já prevê para locais distantes algumas ETES, as quais serão citadas a seguir.

A maior delas é a ETE Ygarapés, cuja obra teve início em 2021, localiza-se na bacia B9.1 e atenderá aos bairros Ygarapés, Bela Vista I, Bela Vista II, Conjunto 1º de Maio e Jd. Alvorada, totalizando cerca de 7.800 pessoas atendidas. Outras estações previstas são, a ETE Pagador Andrade, planejada para atender o bairro de mesmo nome com aproximadamente 470 pessoas e a ETE Cepinho/Ressaca, também, planejada para atender aos bairros de mesmo nome que totalizam algo como 1000 habitantes. Além dessas, vale citar a ETE Chácara Guararema e Veraneio Irajá localizada na bacia B23, atendendo aproximadamente 700 pessoas.

Todas elas encontram-se em regiões remotas e atendem populações relativamente pequenas, mostrando a preocupação em atender a todos.

Referente às propostas, o presente plano se limita a propor que essas estações, e quaisquer outras previstas ou em fase de projeto, sejam reavaliadas pelo SAAE sob a ótica das informações e diretrizes estabelecidas neste documento.

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, conseqüentemente, para os interceptores e por fim suas respectivas ETES, destacando-se a ETE Central.

Na avaliação do cadastro da rede de coleta e afastamento fornecido pelo SAAE, foi identificada, na fase de diagnóstico, uma região central na margem esquerda do rio Paraíba onde as informações são incompletas impossibilitando uma avaliação adequada dessa região. Portanto, recomenda-se a realização de complementos e correção dos cadastros especialmente nessa região de maior deficiência de informações.

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 no item 1.4 e a implantação de quatro novos interceptores denominados IT 3, IT4, IT 5 e IT 6, conforme a 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, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí..



Figura 15 IT 3

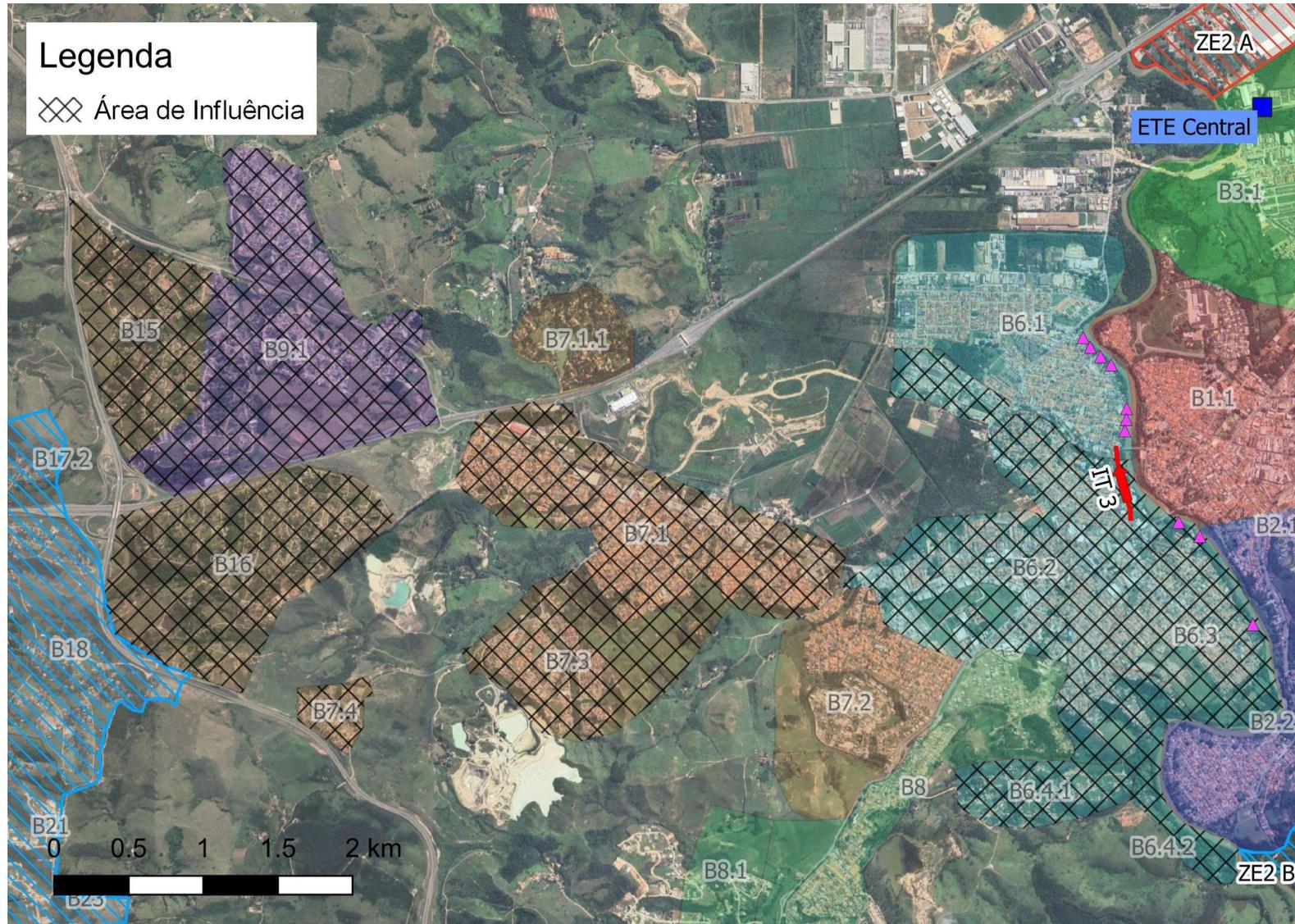


Figura 16 Área de influência do IT 3 no contexto da sede de Jacareí

1.7.2. IT 4

Objetivando integrar as regiões atendidas pela EEE G e pelas bacias B 7.1, B7.2 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 157,3 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, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.



Figura 17 IT 4

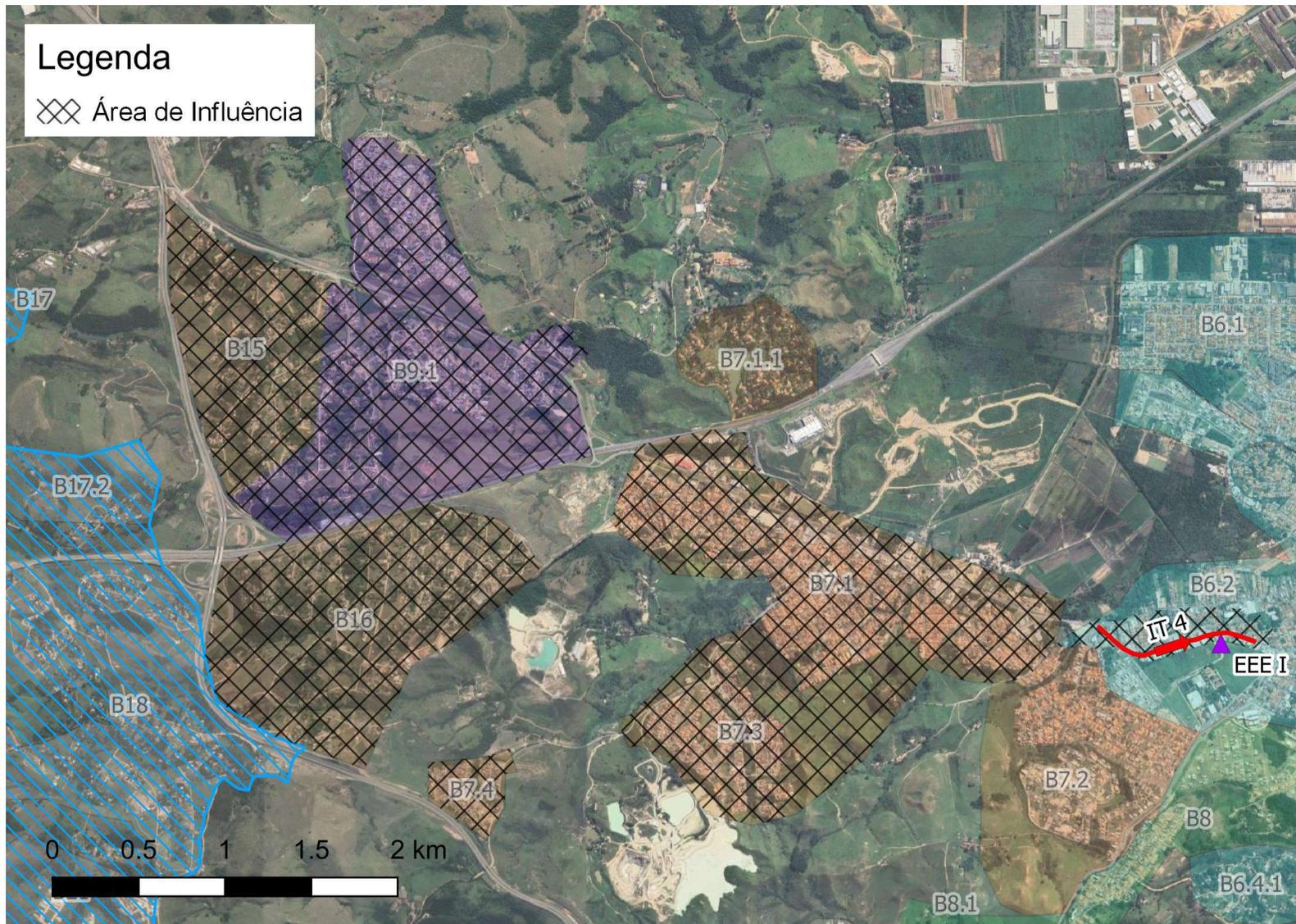


Figura 18 Área de influência do IT 4 no contexto da sede de Jacareí

1.7.3. IT 5

Objetivando-se integrar a região atendida 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, bem como de sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.

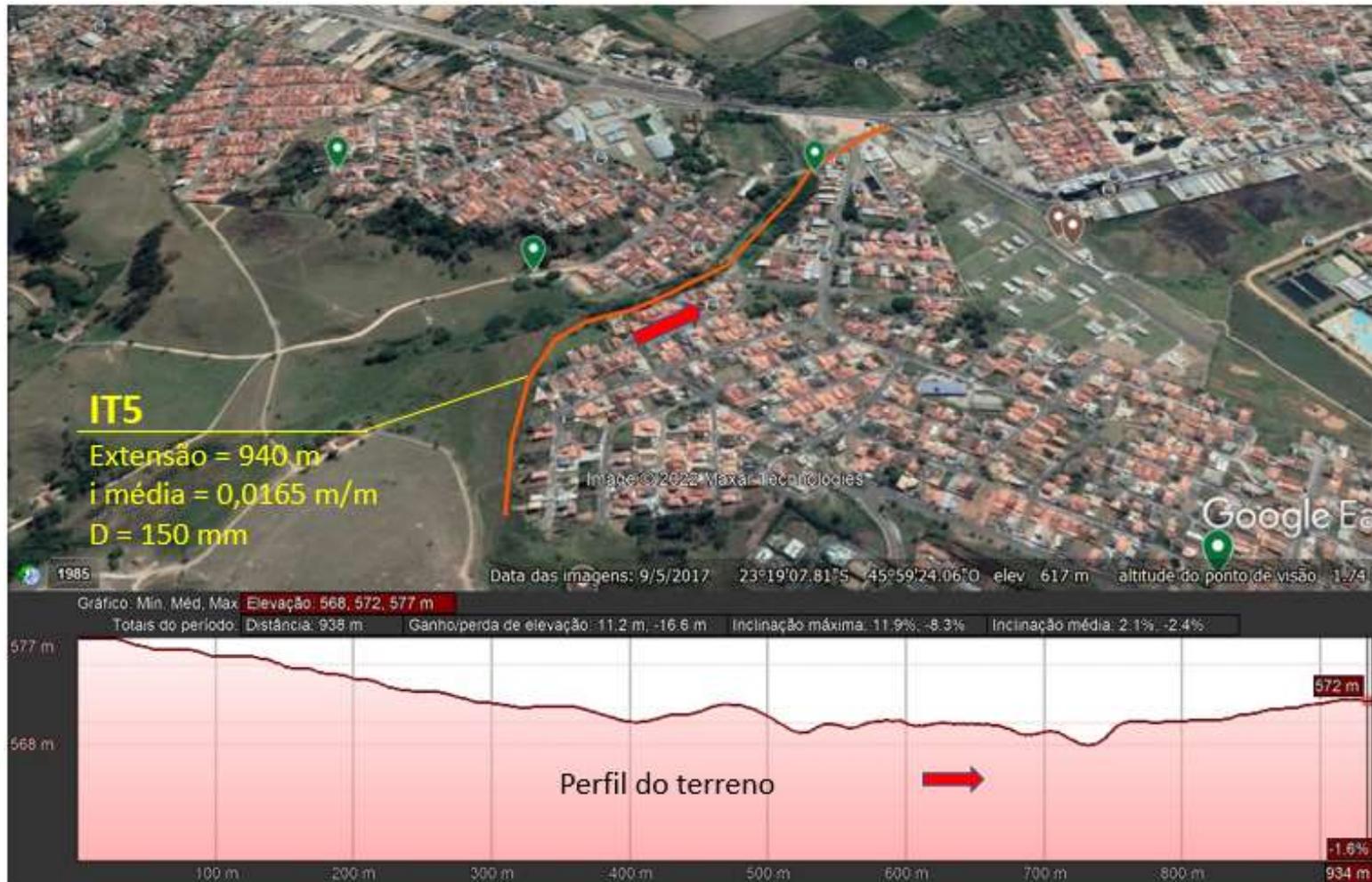


Figura 19 IT 5

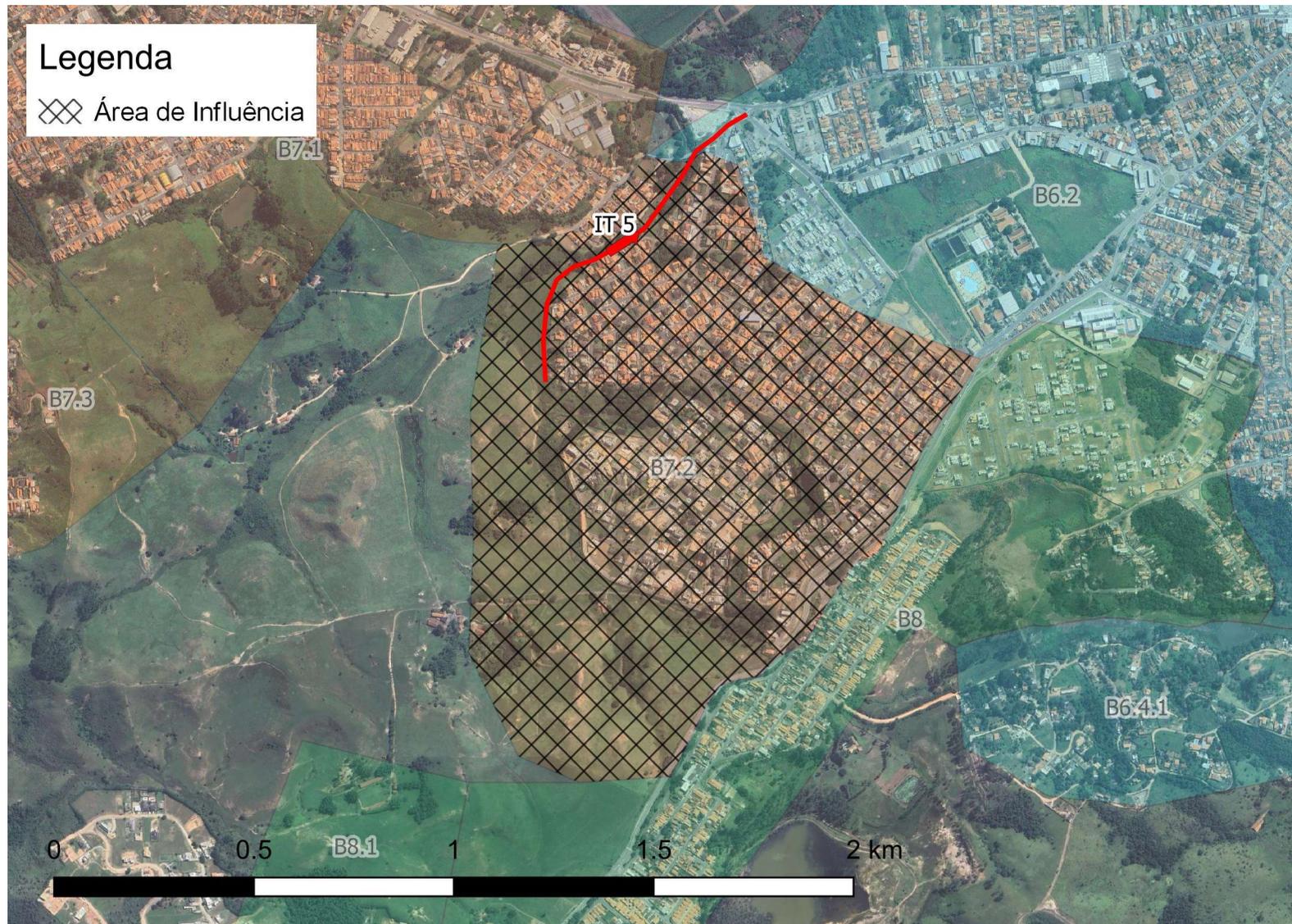


Figura 20 Área de influência do IT 5 no contexto da sede de Jacareí

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 32 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração do IT 6 em planta e o perfil do terreno, bem como da área de sua influência no contexto da sede de Jacareí.



Figura 21 IT 6

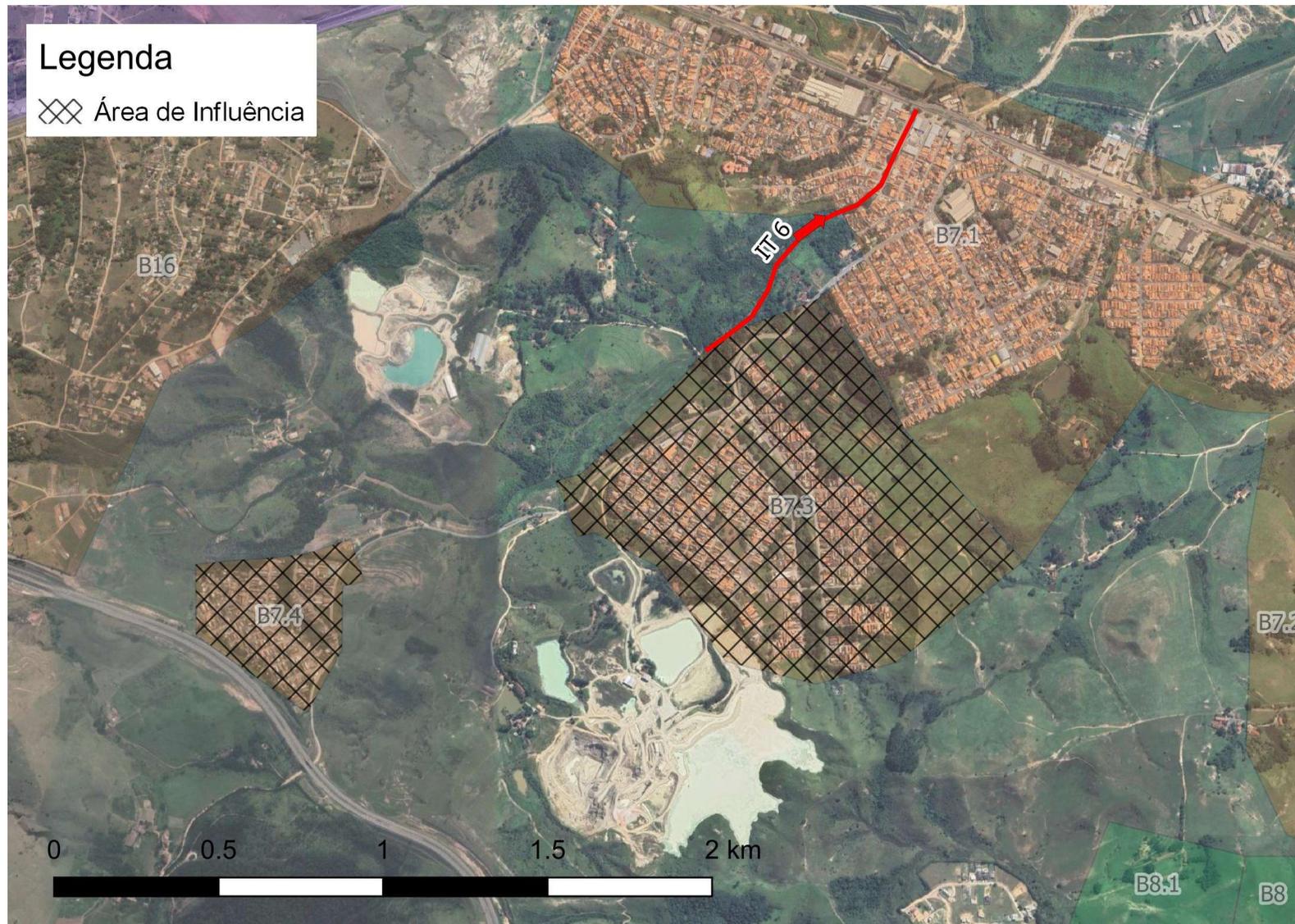


Figura 22 Área de influência do IT 6 no contexto da sede de Jacareí

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 reverter esse esses pontos de lançamento para a rede de coleta local.

A seguir são apresentadas as novas estações elevatórias 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 20,4 L/s

A seguir é apresentada a ilustração da EEE E + LR E em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacaré.



Figura 23 EEE E + LR E

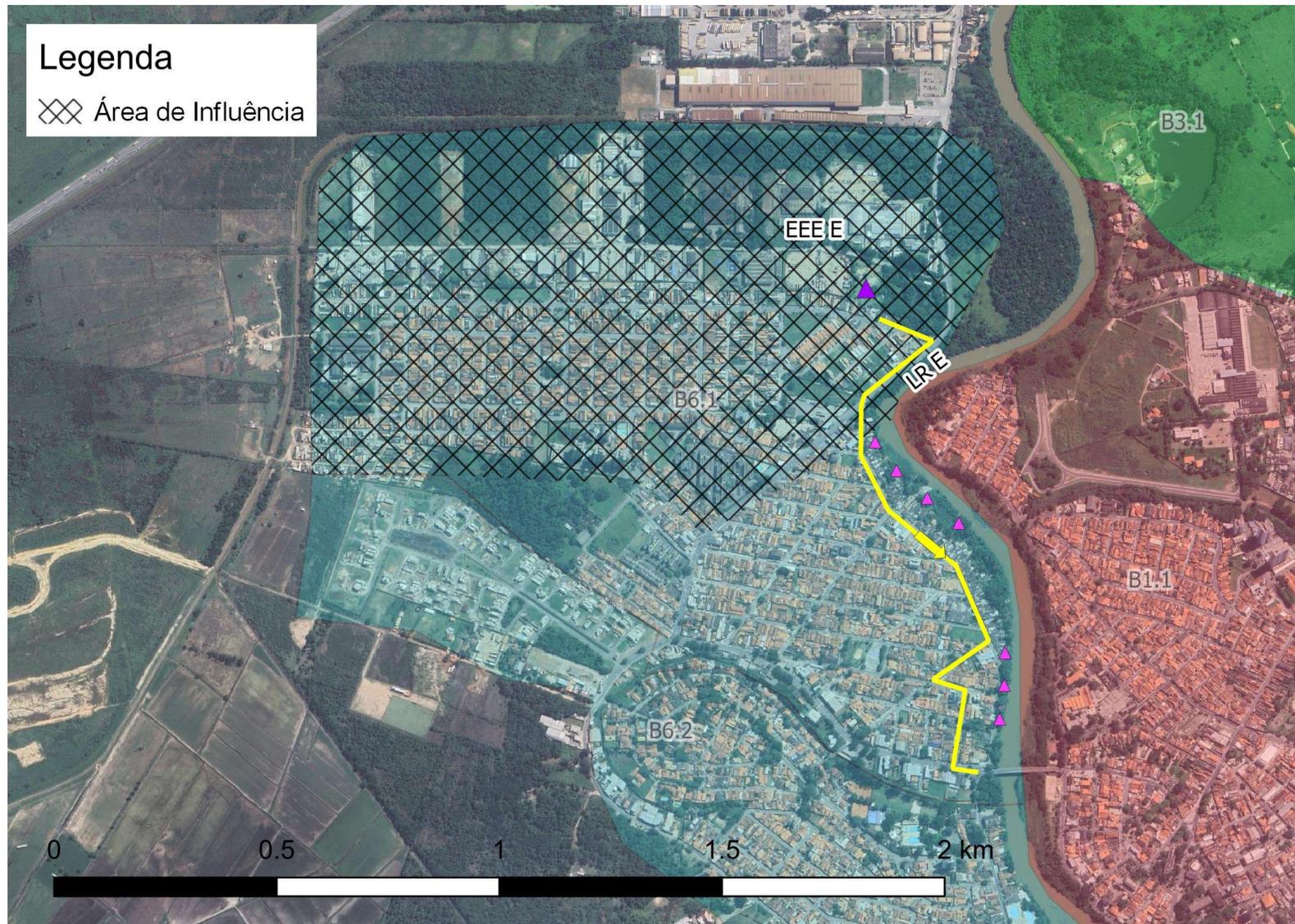


Figura 24 Área de influência do sistema de reversão EEE E / LR E no contexto da sede de Jacareí

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), que atualmente é responsável pelo lançamento dos esgotos em córrego local, e a reversão dos esgotos para a rede de coleta da bacia 6.1 através da implantação 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 deverá ter capacidade máxima de 5,8 L/s. Portanto a atual EEE 06 fará parte do novo sistema de reversão formado pela nova EEE F e LR F.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE F + LR F em planta e o perfil do terreno, bem como de sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.



Figura 25 EEE 6 (F) + LR F

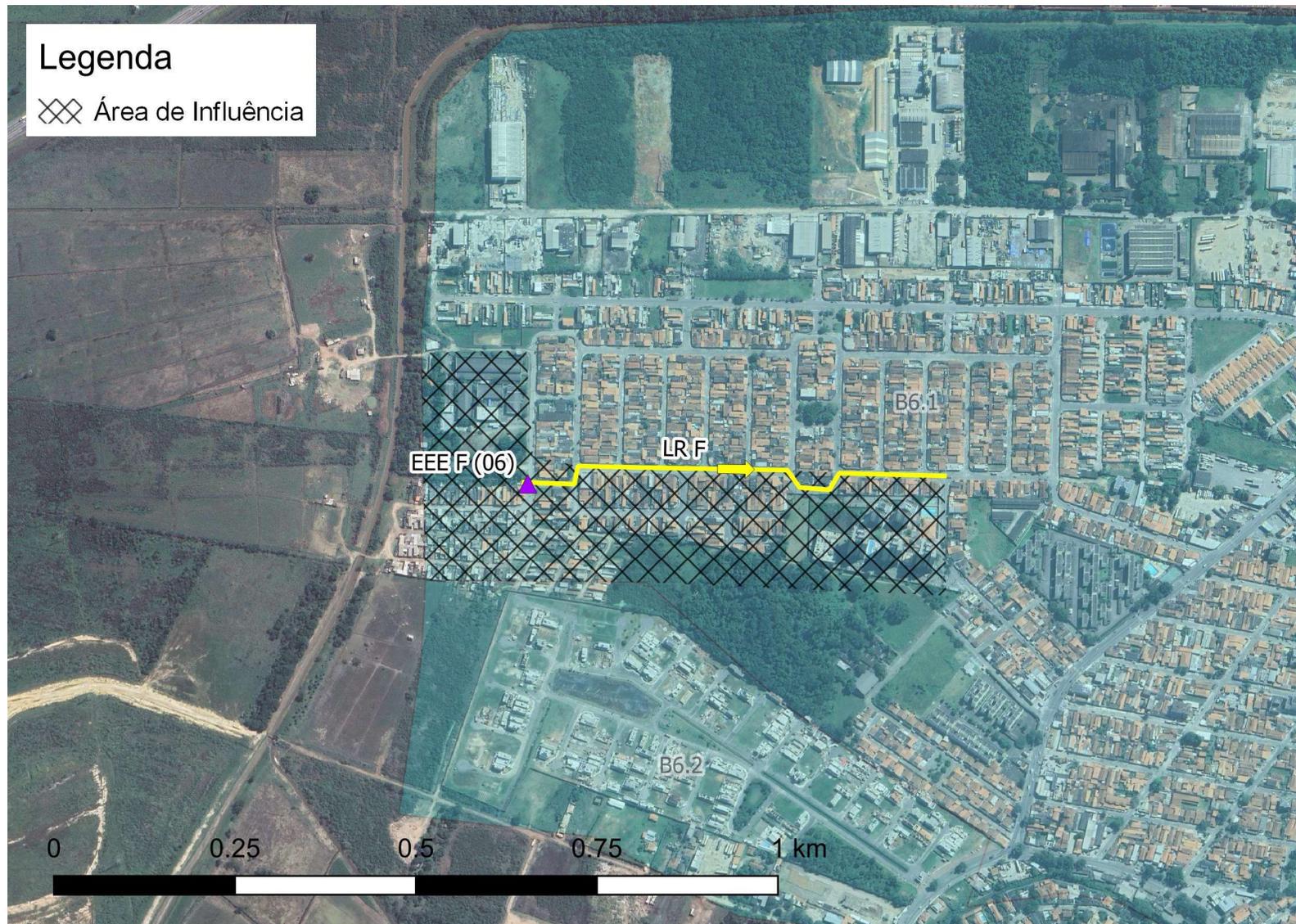


Figura 26 Área de influência do sistema de reversão EEE F / LR F no contexto da sede de Jacareí

1.8.3. **EEE G + LR G**

Objetivando-se integrar as bacias B7.4, B7.3, B15, B16 e B9.1 ao sistema da ETE Central, é proposta a implantação da EEE G e unidade linear LR G, que 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 79,1 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE G + LR G em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacareí.

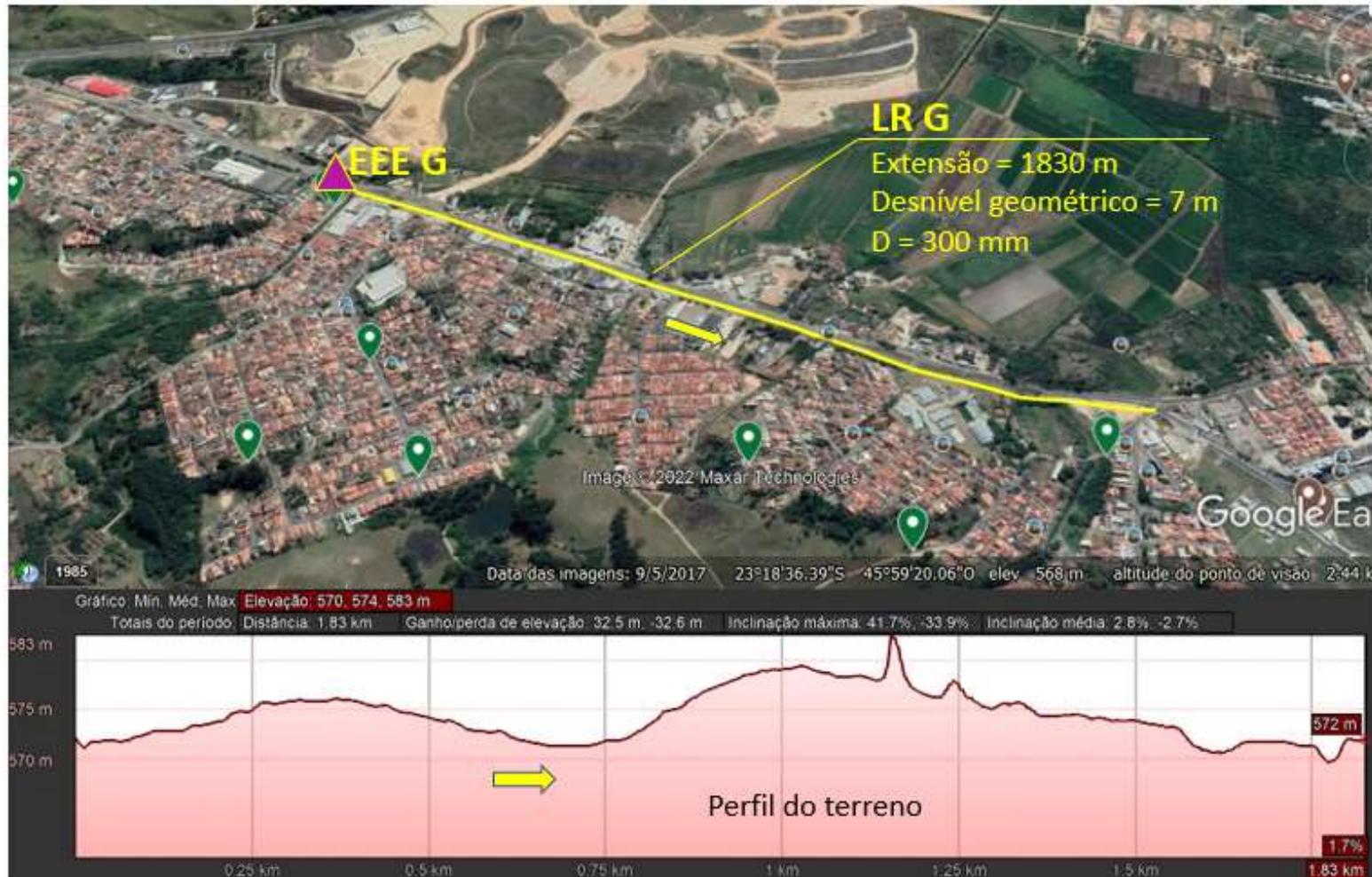


Figura 27 EEE G + LR G

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 e unidade linear LR H que 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 12,4 L/s.

A seguir é apresentada a ilustração da EEE G + LR G em planta e o perfil do terreno, bem como sua área de influência no contexto da sede de Jacaré.



Figura 29 EEE H + LR H

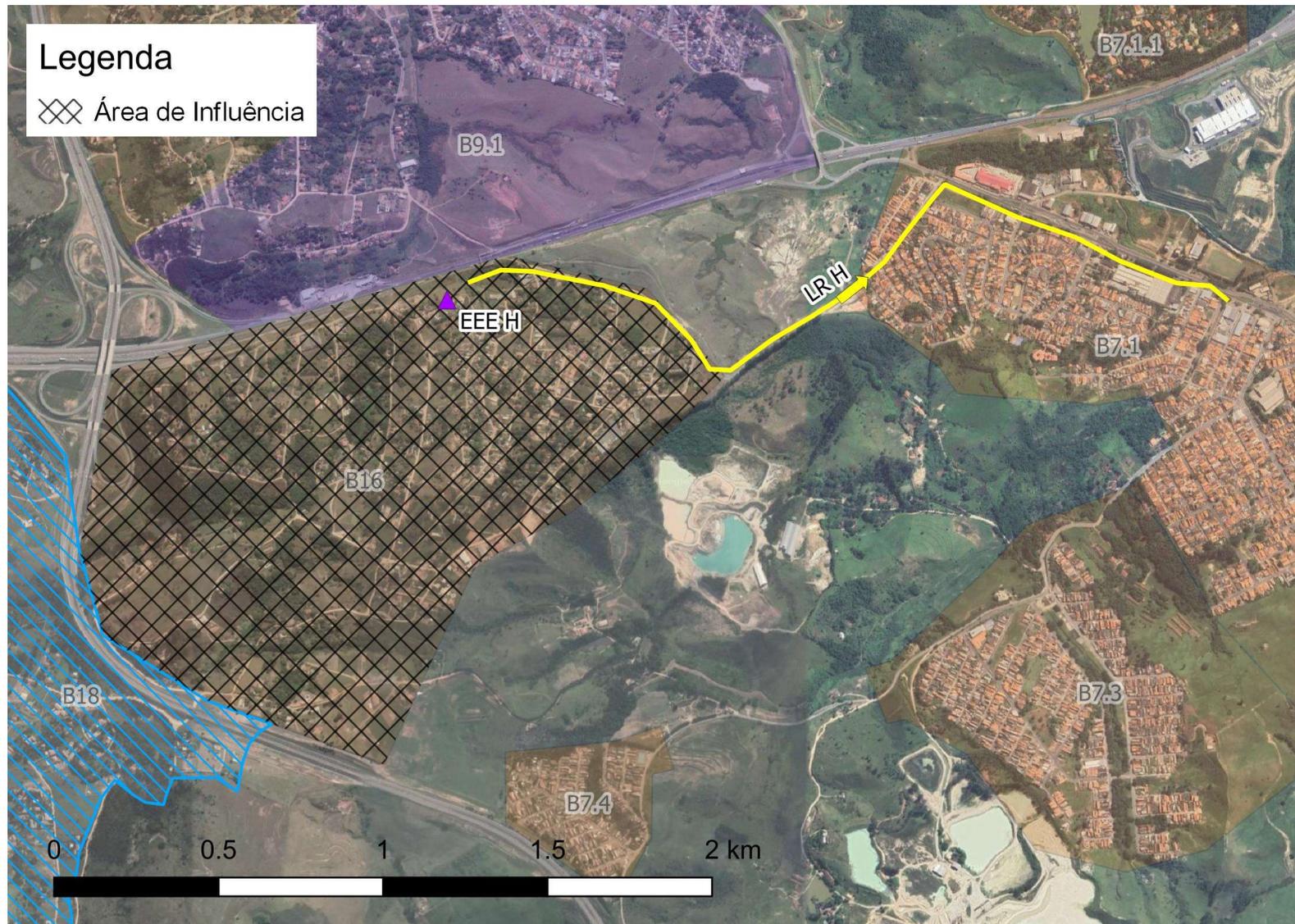


Figura 30 Área de influência do sistema de reversão EEE H / LR H no contexto da sede de Jacareí

1.8.5. **EEE I**

Objetivando-se elevação de nível ao final do IT 4 que integra o esgoto provindo da EEE G e pelas bacias B7.1, B7.2 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 157,3 L/S e sua área de influência está ilustrada na Figura 18.

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, levando-se em conta questões relacionadas à segurança (furtos).

O restante das proposições baseiam-se 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 de 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 EEEs existentes na margem direita do Paraíba do Sul.

Quadro 11 Propostas para as EEEs Existentes - Margem Esquerda

EEE	PRAZO	PROPOSTAS
EEE 02 - Cidade Jardim R. Assma José Nader, 145	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição dos registros da rede principal. • Manutenção/substituição das caixas de gradeamento. • Instalação de registros precedendo as caixas de areia.
EEE 05 - Bandeira Branca R. Sgt. Felício Alves de Araújo, 83	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia. • Manutenção/substituição dos registros emperrados • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 06 - Jardim Emília R. Hélio Augusto de Souza, 07	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição dos registros da Vila Ita e Jardim Emília. • Instalação de caixa de areia. • Manutenção/substituição do gradeamento. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Reforço da segurança (furto de água identificado).
EEE 10 - Porto Velho Estrada do Porto Velho, 802	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia. • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 16 - Terras de Santa Helena Av. André Franco Montono	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da bomba de recalque reserva. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 17 - Igarapés R. Potiguara, 22	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Substituição do cesto do gradeamento por um maior. • Instalação da bomba de recalque reserva.
EEE 25 - Conj. 1º de Maio Estrada de Servidão Nadim Ruston, 100	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia adequada. • Manutenção/substituição do registro emperrado. • Manutenção/adequação do cesto do gradeamento. • Instalação da bomba de recalque reserva. • Manutenção do voltímetro e horímetro do painel. • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 29 - Igarapés R. Potiguara, 109	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de registro precedendo a caixa de areia • Manutenção/substituição do registro emperrado.

EEE 34 (EEET, tratado) - Bandeira Branca Rod. Euryale de Jesus Zerbine, 4010	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de ponto de água para limpeza; • Manutenção/substituição do registro emperrado; • Estabelecer rotina adequada de limpeza do cesto/gradeamento; • Melhorar o acesso ao painel elétrico.
EEE 35 - Conjunto 22 de abril	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Manutenção/substituição do registro emperrado; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 36 - Bandeira Branca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção/substituição do registro emperrado; • Instalação de registro precedendo a caixa de areia; • Instalação da bomba de recalque reserva;
EEE 39 - Jardim Luiza Av. 04 s/nº (final da rua)	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação de ponto de água para limpeza.
EEE 48 (EEET, tratado) - Rio Abaixo & Cherry Av. Maria Augusta Fagundes Gomes	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de ponto de água para limpeza; • Instalação da bomba de recalque reserva; • Instalação/manutenção do voltímetro e horímetro do painel.
EEE 52 - Golden Park Rua Padre Juca	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação da bomba de recalque reserva;
EEE Jardim Jacinto	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Adequação do painel elétrico/adoção do padrão SAAE.
EEE Jardim Paulistano	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Instalação de ponto de água para limpeza; • Instalação/manutenção do horímetro do painel elétrico.
EEE Jardim Pedramar	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de cadeados padrão SAAE no portão e na cabine de bombas; • Reforma e adequação do muro próximo ao curso d'água que desmoronou.
EEE Jardim Siesta	Curto	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de caixa de areia; • Instalação de paunel elétrico com padrão do SAAE.

1.8.7. EEs PREVISTAS EM ESTUDOS ANTERIORES – MARGEM ESQUERDA

No esforço de universalizar o afastamento de esgoto e integrar zonas baixas ao sistema existente, o SAAE já prevê a implantação de algumas elevatórias, no que se refere à margem esquerda do Paraíba do Sul, dentre as que merecem citação temos a EEE Jd. Emília concebida para atender o bairro de mesmo nome e adjacências, localidades na periferia do sistema de afastamento com cerca de 2340 habitantes a serem atendidos, bem como a EEE Chiquinha Schurig que atenderá a rua de mesmo nome fazendo a reversão do esgoto para o sistema de afastamento.

Além dessas, cabe a citação das elevatórias previstas no denominado PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, segue abaixo uma figura que mostra a localização dessas elevatórias.



Figura 31 Elevatórias previstas no PAC

Referente às propostas, o presente plano se limita a propor que essas elevatórias, e quaisquer outras previstas ou em fase de projeto, sejam reavaliadas pelo SAAE sob a ótica das informações e diretrizes estabelecidas neste documento.

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.

Também foi identificado pelo SAAE outros 7 trechos que merecem atenção prioritária, trechos cujas tubulações são de concreto, e portanto, estão propensos a vazamento e conseqüente enfraquecimento do substrato que lhes dão sustentação. A seguir são apresentadas vistas aéreas dessas localidades:



Figura 32 Trecho na AV. Major Acácio Ferreira

O trecho da figura acima fica entre a Rua Dom Pedro II e a Rua São Mateus.



Figura 33 Trecho na Av. São Jerônimo.

O trecho da figura acima fica entre a Rua Volta Redonda e a Rod. Geraldo Scavone



Figura 34 Trecho na Av. Dr. Luiz Pereira Barreto e Av. São Francisco

O trecho da figura acima fica entre a Rua Luiz Simon e Av. Amazonas



Figura 35 Trecho na Av. Malek Assad

O trecho da figura acima fica entre a Av. Antônio Alves de Carvalho Rosa e Av. Ademar Pereira de Barros



Figura 36 Trecho na Rua Dr. Lúcio Malta, Rua Luiz Simon e Rua Ernesto Leman,

O trecho da figura acima fica entre a Av. Senador Joaquim Miguel de Siqueira e a Rua Tietê.



Figura 37 Trecho na Rua Leopoldo Leite, Rua Pedro Bassi e Trav. Prof. Maria G. Oliveira.



Figura 38 Vista geral dos trechos de rede coletora de esgoto com tubulação de concreto.

Cabendo destacar as ações do SAAE no que se refere aos novos coletores que totalizam 5 intervenções, das quais três encontram-se concluídas e duas em andamento, conforme tabela abaixo:

Quadro 12 Coletores recentes em Jacareí

Localização do Coletor	Status	Objetivo
Rua Chiquinha Schurig (Jardim Marister)	Concluída	Sanear os bairros da região do São João (Jardim América, Jardim Didinha, São João, parte do Jardim Panorama e Jardim Independência), População atendida – 6.181 hab.
Rua Francisco Lima Sobrinho	Concluída	Eliminação de lançamento de esgoto sem tratamento no córrego do Turi. População atendida – 882 hab.
Bairro Estância Porto Velho	Em andamento	Atender o bairro Estância Porto Velho com sistema público de saneamento. População atendida – 76 hab.
Bairro Cidade Salvador (parte baixa do bairro)	Em andamento	Atender a parte baixa do bairro Cidade Salvador com sistema público de saneamento. População atendida – 13.660 hab.
Coletor Tronco Aliança	Concluída	Eliminação de lançamento de esgoto sem tratamento no córrego do Turi. População atendida – 4.943 hab.

FONTE: SAAE, 2020

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 13 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	2.023
2022	3,86	239.773	804.847	4.364	1.636
2023	3,86	242.770	855.184	4.598	1.402
2024	3,86	245.805	907.603	5.019	981
2025	3,86	248.877	960.238	5.266	734
2026	3,86	251.988	972.241	1.201	3.535
2027	3,86	255.138	984.394	1.216	3.535
2028	3,86	258.327	996.699	1.231	3.535
2029	3,86	261.556	1.009.158	1.246	3.535
2030	3,86	264.826	1.021.773	1.262	3.535
2031	3,86	267.606	1.032.501	1.073	4.300
2032	3,86	270.416	1.043.342	1.085	4.300
2033	3,86	273.256	1.054.298	1.096	4.300
2034	3,86	276.125	1.065.368	1.108	4.300
2035	3,86	279.024	1.076.554	1.119	4.300
2036	3,86	281.954	1.087.858	1.131	2.121
2037	3,86	284.914	1.099.280	1.143	2.121
2038	3,86	287.906	1.110.823	1.155	2.121
2039	3,86	290.929	1.122.486	1.167	2.121
2040	3,86	293.984	1.134.273	1.179	2.121
Total				40.634	56.552

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

(**) Entre redes novas e substituições o total anual adotado como viável pelo município foi de 6 km. Contudo, em que pese as estimativas aqui apresentadas a título de referência inicial, as substituições de rede devem ser norteadas por meio de estudos futuros aprofundados que levantem quais regiões possuem maiores problemas de vazamentos, dentre outros, de modo a definir com maior assertividade as prioridades e suas consequente extensões de substituição.

(***) 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 esgoto.

Quadro 14 Resumo das Ações Previstas referente às Ligações de Esgoto

Ano	*hab/ligação	População (hab)	Número de ligações requeridas	**Ligações feitas pelo Município (un/ano)	**Ligações feitas por terceiros (un/ano)	Novas ligações (un/ano)
2020	2,64	233.889	88.168	0	0	0
2021	2,64	236.813	89.275	450	597	1.047
2022	2,64	239.773	90.397	450	610	1.060
2023	2,64	242.770	91.532	450	1.996	2.446
2024	2,64	245.805	92.681	450	1.580	2.030
2025	2,64	248.877	93.845	450	1.617	2.067
2026	2,64	251.988	95.024	450	1.655	2.105
2027	2,64	255.138	96.217	450	1.693	2.143
2028	2,64	258.327	97.425	450	758	1.208
2029	2,64	261.556	98.648	450	773	1.223
2030	2,64	264.826	99.886	450	788	1.238
2031	2,64	267.606	100.940	450	603	1.053
2032	2,64	270.416	102.004	450	614	1.064
2033	2,64	273.256	103.080	450	626	1.076
2034	2,64	276.125	104.166	450	637	1.087
2035	2,64	279.024	105.265	450	648	1.098
2036	2,64	281.954	106.374	450	660	1.110
2037	2,64	284.914	107.496	450	671	1.121
2038	2,64	287.906	108.629	450	683	1.133
2039	2,64	290.929	109.774	450	695	1.145
2040	2,64	293.984	110.931	450	707	1.157
Total						27.612

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

(**) Considera-se que o SAAE apenas realiza ligações novas por demanda de novos municípios e/ou novos loteamentos. Cabendo pontuar que o total anual, adotado como viável pelo município, para ser executado é de 450 ligações, sendo o restante de responsabilidade de terceiros (empreendedor).

1.10. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO

SANITÁRIO

A elaboração do estudo econômico buscou definir o montante que deverá ser investido no sistema de esgotamento sanitário, a fim de implantar as propostas descritas nos itens anteriores.

Os investimentos necessários para implantação das intervenções propostas foram levantados com base em curvas de custos elaboradas pela SABESP, bem como a experiência dos técnicos da VM ENGENHARIA na elaboração de estudos e projetos semelhantes.

O resumo dos custos de melhorias e ampliação do sistema de esgoto ao longo dos 20 anos de horizonte de estudo está apresentado no Quadro 15 e a Figura 39 apresenta o investimento acumulado nesse intervalo de tempo.

Os custos detalhados, bem como o cronograma de implantação são apresentados nas planilhas em anexo.

Quadro 15 Custos relativos a intervenções no Sistema de Esgotamento Sanitário de Jacareí

ANO	AFASTAMENTO, ELE-VATÓRIA E TRATA-MENTO	REDE	LIGAÇÕES	ESTUDOS E PROJE-TOS	TOTAL	ACUMULADO	%
2020		R\$ 0,00	R\$ 0,00		R\$ 0,00	R\$ 0,00	0
2021		R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96		R\$ 5.143.679,41	R\$ 5.143.679,41	3
2022		R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96		R\$ 5.143.679,41	R\$ 10.287.358,81	6
2023	R\$ 13.150.000,00	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 18.793.679,41	R\$ 29.081.038,22	16
2024	R\$ 23.518.901,60	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 29.162.581,01	R\$ 58.243.619,22	33
2025	R\$ 12.115.000,00	R\$ 4.799.374,44	R\$ 344.304,96	R\$ 500.000,00	R\$ 17.758.679,41	R\$ 76.002.298,63	43
2026	R\$ 11.159.926,00	R\$ 3.787.776,93	R\$ 344.304,96		R\$ 15.292.007,89	R\$ 91.294.306,52	52
2027	R\$ 5.275.000,00	R\$ 3.799.783,68	R\$ 344.304,96		R\$ 9.419.088,64	R\$ 100.713.395,16	57
2028	R\$ 5.294.740,00	R\$ 3.811.940,52	R\$ 344.304,96		R\$ 9.450.985,48	R\$ 110.164.380,64	62
2029	R\$ 14.815.274,10	R\$ 3.824.249,32	R\$ 344.304,96		R\$ 18.983.828,38	R\$ 129.148.209,02	73
2030		R\$ 3.836.711,98	R\$ 344.304,96		R\$ 4.181.016,94	R\$ 133.329.225,95	75
2031	R\$ 1.000.000,00	R\$ 4.297.960,63	R\$ 344.304,96		R\$ 5.642.265,59	R\$ 138.971.491,55	79
2032		R\$ 4.306.975,50	R\$ 344.304,96		R\$ 4.651.280,46	R\$ 143.622.772,01	81
2033	R\$ 4.190.000,00	R\$ 4.316.085,02	R\$ 344.304,96		R\$ 8.850.389,98	R\$ 152.473.161,99	86
2034		R\$ 4.325.290,19	R\$ 344.304,96		R\$ 4.669.595,15	R\$ 157.142.757,14	89
2035		R\$ 4.334.592,02	R\$ 344.304,96		R\$ 4.678.896,98	R\$ 161.821.654,12	92
2036		R\$ 2.600.931,64	R\$ 344.304,96		R\$ 2.945.236,60	R\$ 164.766.890,72	93
2037		R\$ 2.610.429,83	R\$ 344.304,96		R\$ 2.954.734,79	R\$ 167.721.625,51	95
2038		R\$ 2.620.027,75	R\$ 344.304,96		R\$ 2.964.332,71	R\$ 170.685.958,22	97
2039		R\$ 2.629.726,45	R\$ 344.304,96		R\$ 2.974.031,41	R\$ 173.659.989,63	98
2040		R\$ 2.639.526,99	R\$ 344.304,96		R\$ 2.983.831,95	R\$ 176.643.821,57	100
TOTAL	R\$ 90.518.841,70	77.738.880,66	R\$ 6.886.099,21	R\$ 1.500.000,00	R\$ 176.643.821,57		

Obs: Todos os valores estão em reais (R\$)

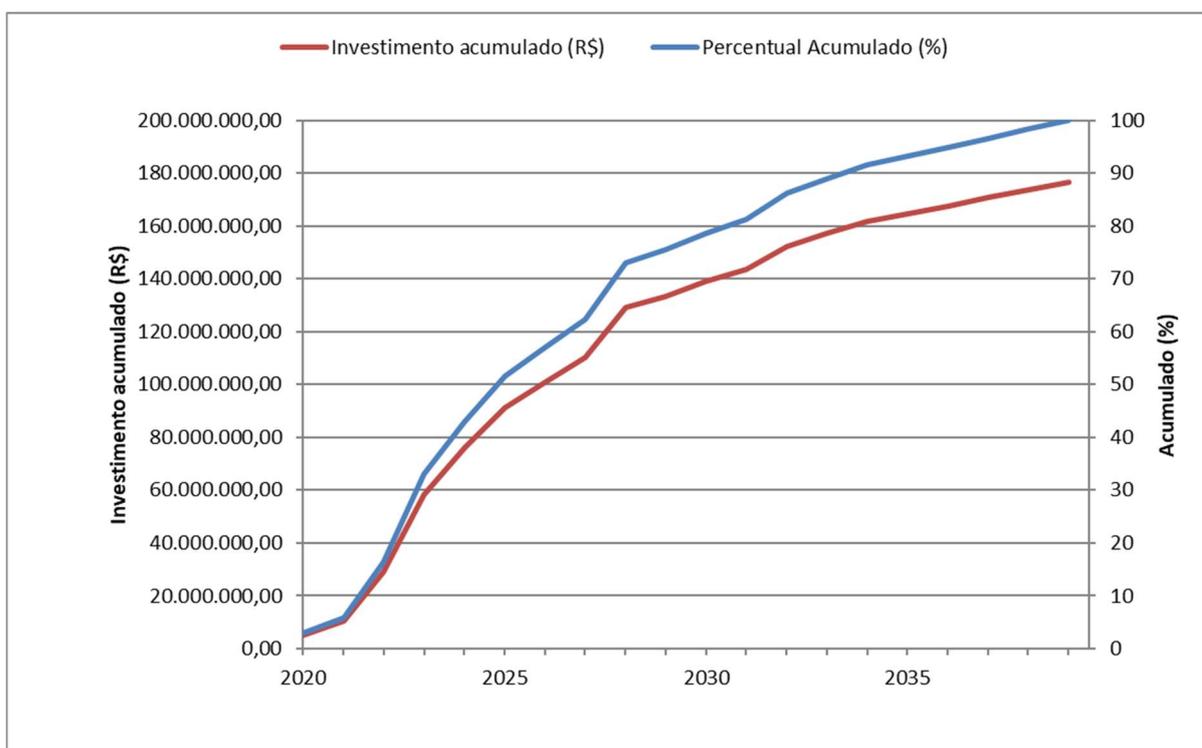


Figura 39 Investimento acumulado no Sistema de Esgotamento Sanitário

1.11. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto podem causar prejuízos à eficiência do sistema e colocar em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e solo.

Interrupções da coleta de esgoto por motivos diversos, como rompimento de coletores, podem ainda ocasionar inúmeros transtornos à população, à saúde pública e a degradação do meio ambiente.

Para estes casos, e outros de igual importância, devem ser previstas medidas de emergência e contingência, conforme detalhado nos quadros a seguir.

Quadro 16- Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a concessionária de energia elétrica a interrupção de energia; Acionar gerador alternativo de energia; Notificar a prestadora de serviços; Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; Notificar a prestadora de serviços; Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à autoridade policial local. Notificar a prestadora de serviços; Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Quadro 17- Alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgotos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	<p>Notificar a prestadora de serviços; Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.</p>
	Erosões de fundo de vale	<p>Notificar a prestadora de serviços; Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto;</p>
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	<p>Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; Executar reparo da área danificada com urgência.</p>

Quadro 18- Alternativas para evitar retorno de esgoto em imóveis

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	<p>Notificar a prestadora de serviços; Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de áreas não afetadas pelo rompimento; Executar reparo das instalações danificadas com urgência.</p>
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	<p>Executar trabalhos de limpeza e desobstrução; Executar reparo das instalações danificadas; Comunicar a Vigilância Sanitária e a Secretaria Municipal de Obras; Notificar a prestadora de serviços; Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.</p>

Quadro 19 - Alternativas para evitar paralisação do tratamento de esgoto

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravazamento de esgoto em unidades de tratamento; Paralisação das ETE's.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a concessionária de energia elétrica a interrupção de energia; Notificar a prestadora de serviços; Acionar gerador alternativo de energia; Instalar tanques de acumulação de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; Notificar a prestadora de serviços; Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à autoridade policial local; Notificar a prestadora de serviços.
Ineficiência das ETE's	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETE's, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Reavaliar a capacidade de adequação das ETE's para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento; Notificar a prestadora de serviços.
	Falhas operacionais, ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento; Notificar a prestadora de serviços; Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.

1.12. 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.

1.13. ANEXO 1 – PLANILHAS DE CUSTO