

**RELATÓRIO
AMBIENTAL PRELIMINAR**

VIA JAGUARI

CAPÍTULO 2

ESTUDO DE ALTERNATIVAS

RAP-001/14022019-03

ELABORAÇÃO: ECO 10 ASSESSORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA ME
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ABRIL/2021
REV.: 003

Sumário

RESUMO	9
1.....	10
2 ESTUDO DE ALTERNATIVAS	11
2.1 ALTERNATIVA ZERO	12
2.2 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	22
2.2.1 LOCALIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS PRÉ-EXISTENTES.....	22
2.2.2 LOCALIZAÇÃO DA FÁBRICA J MACEDO	24
2.2.3 LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL	24
2.2.4 COMPATIBILIDADE COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	26
2.2.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	28
2.2.6 CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS.....	29
2.2.7 ÁREAS PROTEGIDAS	31
2.2.8 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	33
2.2.9 FAUNA E FLORA	35
2.2.10 CUSTO DE OBRA	36
2.2.11 BALANÇO DE MASSA	36
2.3 ALTERNATIVA LOCACIONAL A	38
2.4 ALTERNATIVA LOCACIONAL B	49
2.4.1 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA B	57
2.5 ALTERNATIVA LOCACIONAL C	59
2.5.1 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA C	66
2.6 ALTERNATIVA LOCACIONAL D	68
2.7 ALTERNATIVA LOCACIONAL E	77
2.8 ALTERNATIVA LOCACIONAL F	85
2.9 ALTERNATIVA LOCACIONAL G	93
2.10 ALTERNATIVA LOCACIONAL H	105
2.11 ALTERNATIVA LOCACIONAL I	117
2.12 ALTERNATIVA LOCACIONAL J	128
2.13 RESUMO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	138
2.14 CONCLUSÃO	139

Lista de figuras

Figura 1 – Rota de veículos atual na área de interesse, inserida na região Norte do município.	12
Figura 2 – Localização das fotografias registradas ao longo da rota atual.	13
Figura 3 – Pontos de interligação (início e fim da obra) na área objeto do estudo.	22
Figura 4 – Infraestruturas pré-existentes no entorno.	23
Figura 5 – Localização do núcleo urbano informal.	24
Figura 6 – Mapa da macroestrutura viária no município.	26
Figura 7 – Mapa do zoneamento municipal na área de interesse.	27
Figura 8 – Uso e ocupação do solo da região em que a via será implantada.	28
Figura 9 – Solos da área de estudo.	30
Figura 10 – Mapa de Áreas Protegidas.	31
Figura 11 – Áreas de Preservação Permanente no entorno do empreendimento.	34
Figura 12 – Fragmentos de vegetação próximos a implantação da via.	35
Figura 13 – Alternativas locais da via Jaguari.	37
Figura 14 – Alternativa locacional "A".	38
Figura 15 – Pontos críticos da alternativa locacional "A".	39
Figura 16 – Traçado "A" sobre o fragmento de vegetação ao sul da ferrovia.	41
Figura 17 – Intervenção na APP do rio Paraíba do Sul na alternativa "A".	42
Figura 18 – Localização de construções a sul da ferrovia.	43
Figura 19 – Localização da travessia de pedestres e veículos leves próximo à fábrica.	45
Figura 20 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "A".	47
Figura 21 – Alternativa locacional "B".	49
Figura 22 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "B".	51
Figura 23 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	52
Figura 24 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.	52
Figura 25 – Processos produtivos da fábrica afetados pela alternativa locacional "B".	53
Figura 26 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "B".	56
Figura 27 – Alternativa tecnológica para a alternativa locacional "B".	57
Figura 28 – Exemplo do tipo de muro de arrimo proposto em projeto.	58
Figura 29 – Alternativa locacional "C".	59
Figura 30 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "C".	60
Figura 31 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	60
Figura 32 – Zoom para a localização do traçado em relação a J Macedo e suas estruturas.	61
Figura 33 – Supressão da alternativa "C" ao norte da fábrica.	63
Figura 34 – Master Plan da fábrica J Macedo em São José dos Campos – SP.	64
Figura 35 – União entre a nova via e estrada Petybon.	64
Figura 36 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "C".	65
Figura 37 – Perfil New Jersey barreira simples.	66
Figura 38 – Alternativa tecnológica para a alternativa C.	67
Figura 39 – Alternativa locacional "D".	68
Figura 40 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "D".	69
Figura 41 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	70
Figura 42 – Incidência do traçado "D" na propriedade Davoli Empreendimentos Imobiliários Ltda.	70
Figura 43 – Alternativa "D" e área de supressão de vegetação.	71
Figura 44 - Zoom para a localização do traçado em relação a fábrica J Macedo e suas estruturas.	72

Figura 45 – Supressão de vegetação e localização da nascente na alternativa “D”.	73
Figura 46 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “D”.	75
Figura 47 – Alternativa locacional “E”.	77
Figura 48 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “E”.	78
Figura 49 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	79
Figura 50 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.	79
Figura 51 – Alternativa “E” e supressão de vegetação.	80
Figura 52 – Supressão de vegetação e intervenção em APP na alternativa “E”.	81
Figura 53 – União entre a nova via e estrada Petybon.	83
Figura 54 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “E”.	83
Figura 55 – Alternativa locacional “F”.	85
Figura 56 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “F”.	86
Figura 57 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	87
Figura 58 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.	87
Figura 59 – Alternativa F e supressão de vegetação.	89
Figura 60 – Intervenção da Alternativa F na APP.	90
Figura 61 – União da alternativa F à estrada Petybon.	91
Figura 62 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “F”.	91
Figura 63 – Alternativa locacional “G”.	93
Figura 64 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “G”.	95
Figura 65 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	96
Figura 66 – Localização da travessia de pedestres e veículos leves próximo à fábrica.	99
Figura 67 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “G”.	103
Figura 68 – Alternativa locacional “H”.	105
Figura 69 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “H”.	107
Figura 70 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	108
Figura 71 – Localização das construções existentes e do lago escavado, a sul da ferrovia.	110
Figura 72 – Localização do lago de barramento, a sul da ferrovia.	111
Figura 73 – Localização da passagem em nível (cruzamento) existente.	112
Figura 74 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “H”.	115
Figura 75 – Alternativa locacional “I”.	117
Figura 76 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “I”.	119
Figura 77 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.	120
Figura 78 – Separação das propriedades que deverão ser desapropriadas para o traçado “I”.	122
Figura 79 – Intervenções em APP do traçado “I”.	123
Figura 80 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “I”.	126
Figura 81 – Alternativa locacional “J”.	128
Figura 82 – Traçado “J” sobre o fragmento de vegetação ao sul da ferrovia.	130
Figura 83 – Intervenção na APP do rio Paraíba do Sul na alternativa “J”.	132
Figura 84 – Localização de construções a sul da ferrovia.	132
Figura 85 – Localização do lago de barramento a sul da ferrovia.	133
Figura 86 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “J”.	136

Lista de fotos

Foto 1 – Vista da Avenida Conde Francisco Matarazzo.....	14
Foto 2 – Rotatória com múltiplas saídas.	14
Foto 3 – Comércio, pessoas e veículos estacionados na principal rota de circulação da região.	15
Foto 4 – Estrada do Jaguari, principal via de acesso à região, incompatível para rota de veículos pesados.	15
Foto 5 – Rotatória que liga a Estrada do Jaguari na Avenida Leonidia Damasceno Veneziani. ..	16
Foto 6 – Estrada do Jaguari.....	16
Foto 7 – Estrada do Jaguari.....	17
Foto 8 – Estrada do Jaguari.....	17
Foto 9 – Estrada do Jaguari.....	18
Foto 10 – Estrada do Jaguari.....	18
Foto 11 – Rotatória ligando a Estrada do Jaguari com a Estrada do Petybon.	19
Foto 12 – Estrada do Petybon.	19
Foto 13 – Estrada do Petybon sentido fábrica J Macedo.	20
Foto 14 – Vista aérea da linha férrea e da Estrada do Porto sentido rio Paraíba do Sul.....	40
Foto 15 – Vista aérea da área do traçado com predominância de solo hidromórfico e vegetação.	40
Foto 16 – Ponte da ferrovia sobre o rio Paraíba do Sul.	41
Foto 17 – Vista aérea da ponte sobre o rio Paraíba do Sul.....	42
Foto 18 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.....	43
Foto 19 – Travessia existente abaixo da linha férrea.	44
Foto 20 – Vista aérea da Estrada Petybon na saída da fábrica.	45
Foto 21 – Estrada Petybon.	46
Foto 22 – Vista aérea do fim da Estrada Petybon.....	46
Foto 23 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.	50
Foto 24 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.	50
Foto 25 – Desnível entre J Macedo e ferrovia.	54
Foto 26 – Espaço existente entre a J Macedo e a ferrovia.	54
Foto 27 – Vista aérea do fim da Estrada Petybon conectando-se a Estrada Jaguari.	55
Foto 28 – Localização da estação de gás e de transmissão de energia.	62
Foto 29 – Traçado proposto atrás da fábrica.	62
Foto 30 – Localização das torres e da estação de distribuição de energia.	72
Foto 31 – Localização do traçado e das torres de transmissão.	73
Foto 32 – Área do curso d'água intermitente próximo a fábrica J Macedo.....	74
Foto 33 – Nascente do curso d'água intermitente.	74
Foto 34 – Fragmento de vegetação as margens do rio Jaguari.	82
Foto 35 – Desnível existente as margens do rio Jaguari.	88
Foto 36 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.	94
Foto 37 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.	95
Foto 38 – Representação do traçado "G" na área de estudo.	97
Foto 39 – Representação do traçado "G" na área de estudo.	97
Foto 40 – Modelo de viaduto sobre ferrovia similar ao viaduto proposto para alternativa "G"..	100
Foto 41 – Modelo de viaduto sobre ferrovia similar ao viaduto proposto para alternativa "G".	100
Foto 42 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.	101
Foto 43 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.	101
Foto 44 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.....	102
Foto 45 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.	106
Foto 46 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.	107
Foto 47 – Representação do traçado "H" na área de estudo.	109

Foto 48 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.....	111
Foto 49 – Cruzamento entre os modais ferroviário e rodoviário existente na área.	113
Foto 50 – Cruzamento entre os modais ferroviário e rodoviário existente na área.	113
Foto 51 – Estrada Petybon sentido fábrica J Macedo.	114
Foto 52 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.	114
Foto 53 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.	118
Foto 54 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.	119
Foto 55 – Representação do traçado “I” na área de estudo.	121
Foto 56 – Travessia em nível (cruzamento) existente.....	123
Foto 57 – Travessia em nível (cruzamento) existente.....	124
Foto 58 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.....	125
Foto 59 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.	125
Foto 60 – Vista aérea da linha férrea e da Estrada do Porto sentido rio Paraíba do Sul.....	129
Foto 61 – Vista aérea da região com destaque para área de várzea e para vegetação.....	129
Foto 62 – Ponte da ferrovia sobre o rio Paraíba do Sul.....	131
Foto 63 – Vista aérea da ponte sobre o rio Paraíba do Sul.....	131
Foto 64 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.....	133
Foto 65 – Travessia existente abaixo da ferrovia.....	134
Foto 66 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.....	135
Foto 67 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.	135

Lista de quadros

Quadro 1 – Características do solo na área de estudo.....	30
Quadro 2 – Resumo das alternativas locacionais.....	138

Lista de tabelas

Tabela 1 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "A".....	47
Tabela 2 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "B".....	56
Tabela 3 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "C".....	65
Tabela 4 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "D".....	75
Tabela 5 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "E".....	84
Tabela 6 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "F".....	92
Tabela 7 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "G".....	103
Tabela 8 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "H".....	115
Tabela 9 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "I".....	126
Tabela 10 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "J".....	136

RESUMO

O presente capítulo tem por objetivo apresentar as avaliações e comparações realizadas para as alternativas locais para a futura Via Jaguari, utilizando para isso critérios técnicos (engenharia), econômicos e socioambientais (elementos dos meios físico, biótico e social), os quais foram devidamente ponderados e especializados, quando possível, a fim de se obter a alternativa de traçado mais adequada.

No âmbito do presente estudo é apresentado 10 (dez) alternativas locais, sendo elas, A, B, C, D, E, F, G, H, I e J, além da alternativa 0 (zero) caracterizada pelo cenário atual de não implantação do empreendimento.

A primeira, alternativa A, considera a implantação da via paralelamente e a sul da linha férrea, buscando reduzir as interferências em APP e supressões de vegetação, porém, fazem-se necessárias obras avançadas de terraplanagem e desapropriação com reassentamento da população nas áreas limdeiras para conectar a via com a estrada Petybon.

A segunda, alternativa B, considera o traçado ao norte da linha férrea, ou seja, do lado oposto à primeira alternativa, visando o mesmo objetivo, contudo altera substancialmente a planta da fábrica J Macedo, interferindo em seu processo produtivo e paralisação das atividades.

A terceira, alternativa C, visa o menor impacto na vegetação nativa e nas APP, entretanto causa interferência nas torres de transmissão e na estação de energia, além disso, divide a propriedade ao lado da fábrica J Macedo (propriedade 5), afetando uma área de fomento urbano e de interesse no desenvolvimento urbanístico e planejado da cidade.

A quarta, alternativa D, contribui para diminuição da supressão de vegetação nativa, mas faz-se necessário a canalização e conseqüente deslocamento da nascente do afluente do rio Jaguari, e também supressão de vegetação paludosa, sendo assim gera o aumento de obras de terraplanagem, tornando-a economicamente não aplicável.

A quinta, alternativa E, visa reduzir a área de terraplanagem em APP e mantém distância admissível da nascente do afluente do rio Jaguari. Esse traçado isola a APP do rio Jaguari para propiciar posteriormente o desenvolvimento de vegetação nativa na mesma, estabelecendo um corredor ecológico nas APPs, criando conectividade entre fragmentos de vegetação e fluxo gênico de fauna e flora na região, com mínima intervenção antrópica.

A alternativa F, foi apresentada com o intuito de melhor atender a movimentação de solo, porém tal alternativa aumenta substancialmente a quantidade de supressão de vegetação e isola a APP muito próxima ao traçado.

A alternativa G é uma junção entre a alternativa A e B, proposta pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) na reunião do dia 27/11/2020, em que o traçado utiliza as duas vias existentes a norte da linha férrea e também parte é alocado a sul da linha férrea, buscando reduzir as supressões de vegetação. Entretanto, tornam-se necessárias obras de arte complexas, que irão demandar obras de terraplanagem na várzea e grandes áreas de desapropriação com reassentamento da população nas áreas limdeiras.

A alternativa H é uma variante da alternativa G, solicitada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no comunique-se do dia 01/04/2021, em que o traçado

utiliza as duas vias existentes a norte da linha férrea e também parte é alocado a sul da linha férrea. Para tanto, o traçado implica na execução de uma obra de arte especial e na utilização e adequação de uma passagem de nível (cruzamento entre modais) com a ferrovia.

A alternativa I também é uma variante da alternativa G, solicitada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no comunique-se do dia 01/04/2021, em que o traçado utiliza as duas vias existentes a norte da linha férrea e também parte é alocado a sul da linha férrea, de forma a diminuir as supressões de vegetação. Esse traçado, entretanto, aumenta consideravelmente as intervenções em APP, pois incide sobre propriedades de características rurais.

Por fim, a alternativa J é uma variante da alternativa "A", solicitada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no comunique-se do dia 01/04/2021, em que o traçado ocorre paralelamente à linha férrea com aproximadamente 5 km de extensão, até uma passagem de nível sobre a ferrovia (cruzamento), que leva o traçado para a Estrada do Petybon, a norte da linha férrea.

Devido a esses motivos, dentre os traçados apresentados, escolheu-se a alternativa E.

2 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas locais corresponde à projeção de diferentes possibilidades de traçado, sítio e/ou layout para o **empreendimento Via Jaguari**, de forma que o mesmo seja **sustentável**, ou seja, apresente concomitantemente **desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social**, sem deixar de atender ao objetivo do projeto.

Para a análise comparativa das múltiplas alternativas, **levou-se em consideração a avaliação qualitativa e quantitativa de indicadores preponderantes nas esferas ambiental, paisagística, econômica e social**. Alguns exemplos de indicadores que serão avaliados no estudo de alternativas locais são:

- Supressão de vegetação nativa;
- Movimentação de solo;
- Desapropriações e reassentamentos;
- Intervenção em áreas protegidas;
- Intervenção em áreas de várzea;
- Impacto paisagístico das estruturas viárias;
- Estruturas necessárias para implantação do empreendimento;
- Localização de infraestruturas pré-existentes (ferrovia, pontes, edificações, etc).

Além disso, conforme exposto pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986 (Artigo 5º, Inciso I), foi levantada a hipótese de não execução do empreendimento, caracterizada pelo cenário factual da área de interesse. Por fim, será apresentada a composição final de todas as variantes estudadas, apontando e justificando **a alternativa locacional selecionada que melhor atende aos escopos supracitados do projeto**.

Os resultados da análise comparativa das alternativas locais serão apresentados por meio de um quadro, resumo e sobreposição das variantes estudadas em imagem aérea, seguindo as instruções contidas no Capítulo 9 do "Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto", anexo único da Decisão de Diretoria nº 217/2014/I, de 06/08/2014, norteador deste estudo.

Vale ressaltar, que para as análises quantitativas (como cálculo de intervenções, supressões, movimentação de terra, etc), levou-se em consideração o traçado simples (referente exclusivamente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, que inclui terraplenagem, taludes, etc), de forma a **garantir a compatibilização das alternativas entre si, a homogeneidade dos dados avaliados e uma análise equitativa**, possibilitando a comparação justa entre as alternativas locais propostas.

2.1 ALTERNATIVA ZERO

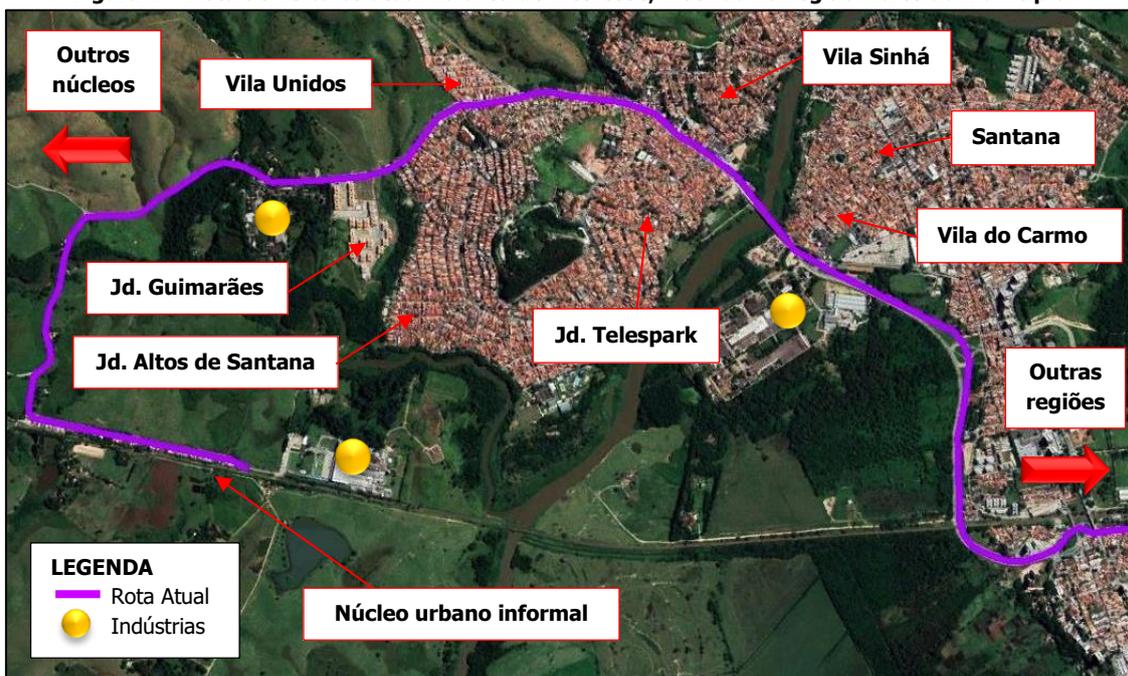
Apesar das características interioranas que garantem qualidade de vida e lazer a população, o município de São José dos Campos destaca-se como avançado polo tecnológico e industrial no Estado de São Paulo. Sede de importantes empresas, indústrias e centros de ensino e pesquisa (ex.: Panasonic, Johnson&Johnson, Ericsson, General Motors, Petrobras, Embraer, Boeing, DCTA, INPE, Cemaden, entre outros), o município carece de novas áreas passíveis de ocupação para esse determinado uso, expandindo para as regiões periféricas.

Levando em consideração a predominância do setor tecnológico e industrial, a ocupação de regiões periféricas no município e a qualidade de vida da população joseense, concebeu-se a ideia de suprir a necessidade de deslocamento de qualidade e segurança na cidade, adequando os planos de mobilidade urbana também à demanda desse setor predominante, que garante emprego a mais da metade da população.

Neste contexto enquadra-se a Macrozona Norte do município São José dos Campos – SP, na qual a área de interesse ao estudo está inserida. De acordo com o “Atlas de Origem e Destino: Panorama da Mobilidade em São José dos Campos” do IPPLAN (2014), essa zona desempenha alta demanda de viagens e deslocamento dentro do município. Essa rotatividade veicular pode ser atribuída à alta taxa de ocupação nos últimos anos e à expansão das atividades fabris na região.

Cabe ressaltar que a ocupação da área de interesse ao estudo caracteriza-se como sendo predominantemente de uso residencial com presença de indústrias e extensas áreas para expansão futura desse setor. Ainda assim, apesar da região ser favorável à construção de novas indústrias, nota-se que atualmente os veículos de carga e descarga das atividades fabris utilizam trajetos em bairros residenciais populosos, que causam impactos no tráfego do entorno e diminuem a segurança na região, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Rota de veículos atual na área de interesse, inserida na região Norte do município.



A rota atual representa a única alternativa de tráfego da população de outras regiões do município com destino para a região Norte, bem como única alternativa para outros bairros e núcleos mais a norte. A utilização do trajeto acima demonstrado causa impactos negativos significativos nos entrelaçamentos de movimentos veiculares, além de transtornos a população residente nos bairros que margeiam a rota atual (Vila do Carmo, Santana, Vila Sinhá, Vila Unidos, Jd. Guimarães, Jd. Altos de Santana e Jd. Telespark).

As fotos a seguir mostram a situação atual das vias utilizadas para acesso aos bairros da zona norte, bem como o entorno das vias. A localização em que as fotos foram registradas pode ser vista na Figura 2.

Figura 2 – Localização das fotografias registradas ao longo da rota atual.



A Foto 1, registrada logo após a Ponte Maria Peregrina, apresenta elevado número de pessoas e automóveis nos comércios e na Avenida Conde Francisco Matarazzo, principal acesso a região após a Via Norte.

Na Foto 2 é possível ver uma rotária com múltiplas saídas e cruzamento entre movimentos, podendo gerar uma redução de velocidade acentuada e até mesmo conflitos de prioridade nos entrelaçamentos.

Foto 1 – Vista da Avenida Conde Francisco Matarazzo.



Foto 2 – Rotatória com múltiplas saídas.



Logo após a rotária, na Foto 3 é possível ver os comércios, algumas pessoas e veículos estacionados no início da principal rota de circulação da região, Estrada do Jaguari.

Foto 3 – Comércio, pessoas e veículos estacionados na principal rota de circulação da região.



A Foto 4, registrada na mesma estrada, mostra a situação da via.

Foto 4 – Estrada do Jaguari, principal via de acesso à região, incompatível para rota de veículos pesados.



Na Foto 5 é possível ver a rotatória na Estrada do Jaguari, que liga na Avenida Leonidia Damasceno Veneziani. A Foto 6 mostra a continuação da estrada após a rotatória.

Foto 5 – Rotatória que liga a Estrada do Jaguari na Avenida Leonidia Damasceno Veneziani.



Foto 6 – Estrada do Jaguari.



Nas fotos a seguir (Foto 7, Foto 8, Foto 9 e Foto 10) foi registrada a situação da Estrada do Jaguari. Verifica-se que o pavimento está desgastado em função do alto fluxo veicular, principalmente de veículos pesados.

Foto 7 – Estrada do Jaguari.



Foto 8 – Estrada do Jaguari.

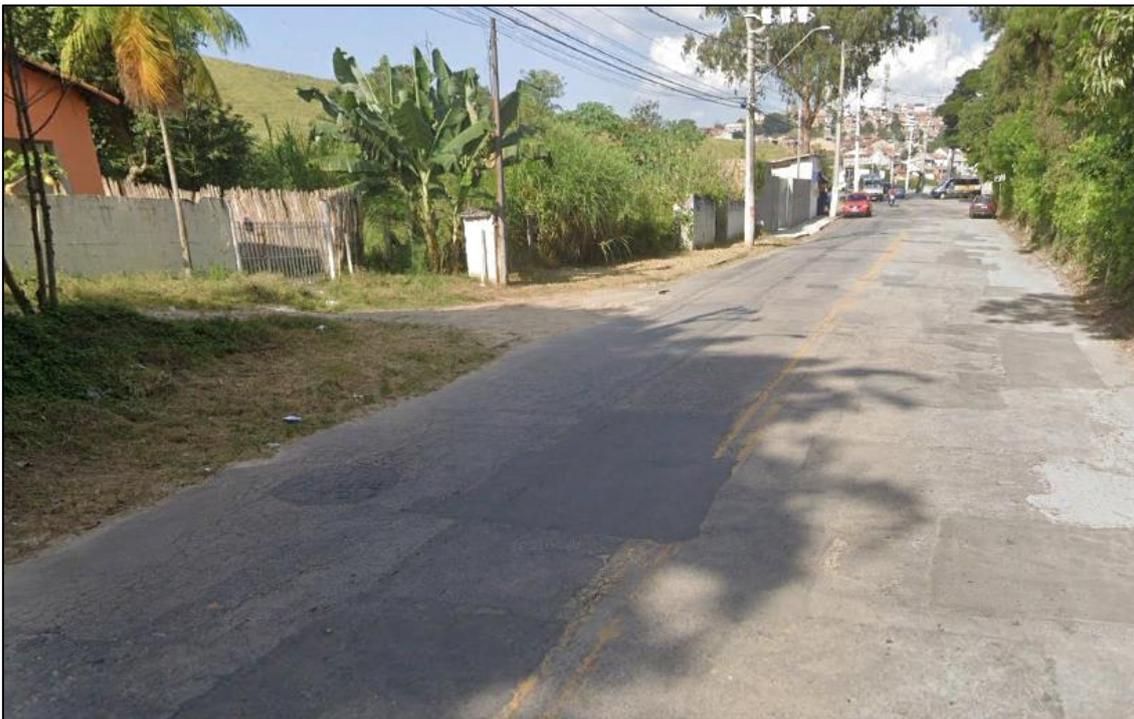


Foto 9 – Estrada do Jaguari.



Foto 10 – Estrada do Jaguari.



Na Foto 11 foi registrada a rotatória que liga a Estrada do Jaguari com a Estrada do Petybon. A Foto 12 e a Foto 13 mostram a situação atual da Estrada do Petybon.

Foto 11 – Rotatória ligando a Estrada do Haguari com a Estrada do Petybon.



Foto 12 – Estrada do Petybon.



Foto 13 – Estrada do Petybon sentido fábrica J Macedo.



O **Anexo I – Relatório de Impacto de Tráfego** apresenta informações e dados existentes sobre o tráfego atual de veículos que se deslocam entre a Macrozona Norte e as outras regiões do município, com destaque para o fluxo de veículos desempenhado pelas indústrias da região em questão.

De acordo com o Relatório de Impacto de Tráfego (RIT), atualmente há grandes indústrias, comércios e atividades na região, as quais causam impactos negativos no tráfego local. As empresas J. Macedo Indústria Alimentícia, Fibria, Delfonte Mineradora e Água Mineral Cristáguas geram, ao total, cerca de 130 viagens de veículos pesados/dia, acarretando em impactos na região supracitada (especialmente no cruzamento da Av. Cde. Francisco Matarazzo x R. Piraquara Club x Av. Dr. Numa de Oliveira).

Além dos impactos no fluxo do tráfego, são observadas condições de via de classificação “ruim” na Estrada do Jaguari e na Estrada Petybon, possivelmente causadas pelo desgaste do pavimento por conta do alto fluxo de veículos pesados. Ainda de acordo com o RIT, existem registros de reclamações na ouvidoria telefônica da Prefeitura, os quais relatam dificuldades no trânsito local e solicitam melhorias.

No mais, verificou-se que existem várias atividades, conforme aponta o RIT, como escolas, hospitais, condomínios residenciais de interesse social, entre outros, que sofrem impactos negativos causados principalmente pelo grande volume de caminhões e carretas que circulam pelas vias dos bairros, como pontos de conflitos, picos de lentidão, dificuldade de deslocamento de ciclistas e pedestres, risco de acidentes, danos ao pavimento e poluição sonora.

Com a implantação do empreendimento, o fluxo de veículos para a região Norte será diluído em duas importantes vias (Via Norte e Via Jaguari), conseqüentemente, haverá valorização imobiliária da região e melhoria da qualidade de vida da população lindeira, devido à diminuição no trânsito de veículos pesados e ruídos causados pelos mesmos. Além de propiciar uma nova rota de deslocamento entre a zona norte e a zona central, desafogando o trânsito local dentro dos bairros e promovendo maior segurança viária a população local.

No mais, conforme previamente apresentado, a proposta da Via Jaguari integra os planos de desenvolvimento do município – Plano de Mobilidade (Planmob) e Plano Diretor – assegurados por Audiências Públicas à população. Portanto, o empreendimento é uma garantia da conectividade urbana, de segurança na mobilidade e da efetividade dos planos apresentados.

Posto isso, entende-se completamente plausível a realização do empreendimento Via Jaguari, para o desenvolvimento da região e, conseqüentemente, da cidade, em concordância com o plano diretor e de mobilidade municipal.

2.2 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Conforme apresentado anteriormente, a identificação da melhor alternativa de traçado para o novo eixo viário levou em consideração alguns indicadores preponderantes e os possíveis impactos da obra e da operação do empreendimento.

Considerando a saturação das vias na área objeto do estudo, pôde-se determinar os pontos de interligação (início e fim da obra) que visam atender as regiões supracitadas. Como pode ser visto na Figura 3, para atender o objetivo do empreendimento, propõe-se que o traçado inicie na Via Norte e finalize na Estrada do Jaguari.

Figura 3 – Pontos de interligação (início e fim da obra) na área objeto do estudo.



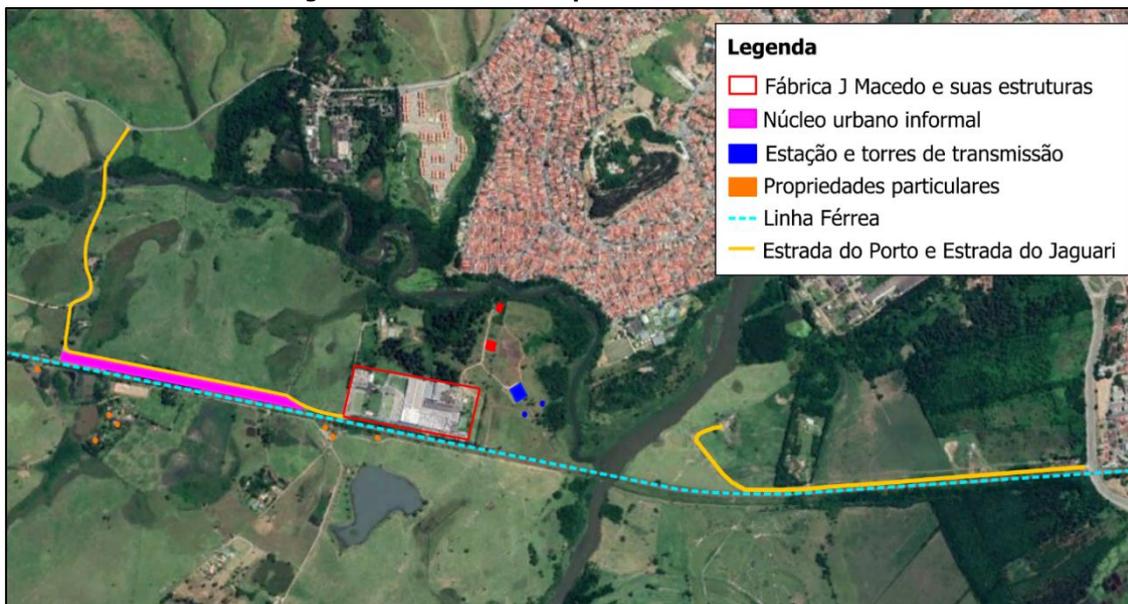
Fonte: adaptada de Google Earth (2020).

Nos itens a seguir são apresentados os indicadores ambientais, físicos, econômicos e sociais da área de interesse ao estudo.

2.2.1 LOCALIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS PRÉ-EXISTENTES

A região em que será implantada a via apresenta infraestruturas pré-existentes que podem ou não interferir na complexidade, andamento e custo do projeto, como: a ferrovia; a fábrica J Macedo e suas estruturas; estradas pré-existentes, como a estrada do Porto; núcleo urbano informal; estação de gás; e estação e torres de transmissão de energia. Tais infraestruturas e suas respectivas localizações podem ser observadas na Figura 4.

Figura 4 – Infraestruturas pré-existentes no entorno.



Fonte: adaptada do Google Earth (2020).

Considerando as infraestruturas pré-existentes expostas na Figura 4 acima, para tomada de decisão devem ser ponderados os seguintes fatores:

- A existência de duas estradas na região, Estrada do Porto e Estrada do Petybon, que devem ser levadas em consideração no traçado de forma a reduzir as obras, ou seja, o aproveitamento de vias existentes no complemento do traçado proposto (detalhado nos próximos itens);
- A localização da estação de distribuição de energia elétrica e torres de transmissão caracterizam uma barreira física que demandaria mudanças bruscas no sentido da via, adicionando ao empreendimento complexidade e periculosidade (detalhado nos próximos itens);
- A existência de um núcleo urbano informal e de construções particulares a sul da ferrovia, que devem ser contemplados pelo empreendimento minimizando as desapropriações seguidas de reassentamentos (detalhado nos próximos itens).
- A localização da ferrovia e sua faixa de domínio de 15,00 metros para cada lado, administrada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT) e, atualmente, operada pela MRS Logística, interligando o sistema ferroviário do Estado de São Paulo (detalhado nos próximos itens);
- A distância entre o talude da ferrovia e algumas estruturas da fábrica, de aprox. 20,00 metros, o que implicaria ou na intervenção da faixa de domínio e talude da ferrovia ou na realocação de estruturas fundamentais ao funcionamento da fábrica J Macedo (detalhado no **item 2.4**);
- O posicionamento da estação de gás e outras estruturas pertencentes à fábrica J Macedo, podendo ficar segregada das operações da mesma, demandando acessos privativos e exclusivos entre as duas estruturas e suas condicionantes de operação, observando as normas de segurança aplicadas à atividade

industrial (ex.: distância mínima segura para rotas de fuga em situações emergenciais na área fabril) (detalhado no **item 2.5**);

2.2.2 LOCALIZAÇÃO DA FÁBRICA J MACEDO

O traçado da nova via deve levar em consideração as necessidades econômicas e sociais futuras da fábrica J Macedo, que se instalou no município em 2004 e desde então se destaca na região pelo domínio integral da cadeia produtiva na qual está inserida e pela geração de empregos.

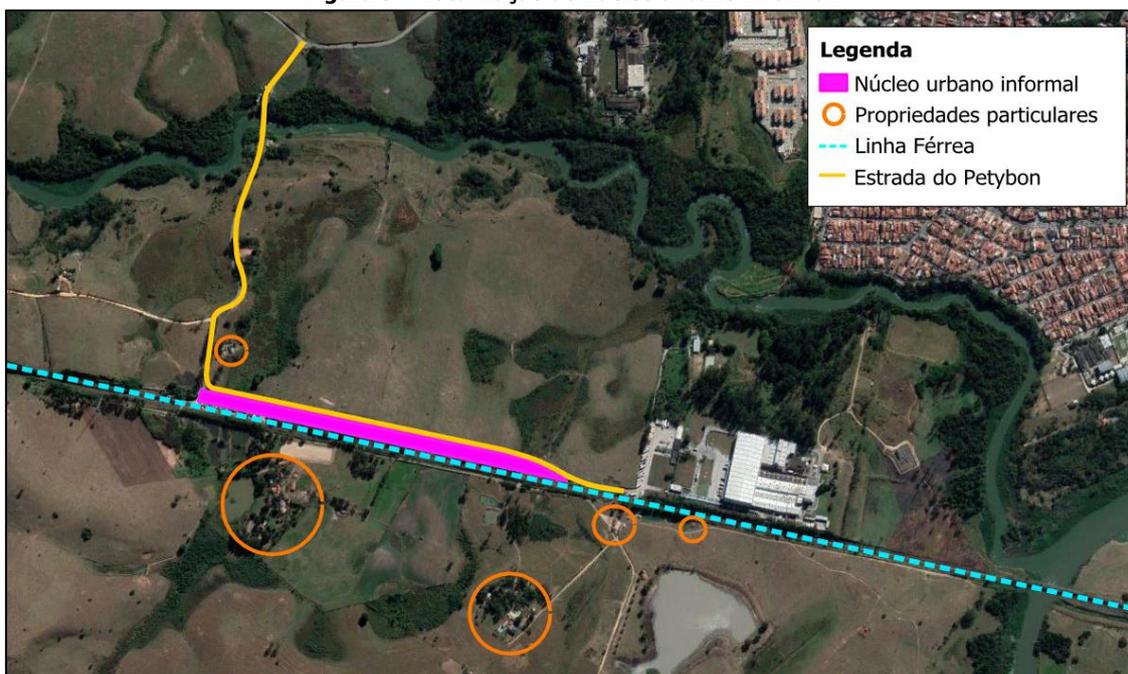
Existe um plano de expansão da fábrica no município, conforme mostra o Master Plan no **Anexo II**, que prevê a inserção de uma nova linha de massas, nova fábrica de biscoitos e torradas e também a instalação de um moinho de trigo. A futura instalação, além de aumentar o processo produtivo da fábrica, prevê a abertura de aproximadamente 400 novas vagas de emprego direta e indireta.

Para a região, a expansão de uma fábrica nesse porte acarretará em impactos positivos nos cenários econômico (atração de investimentos, melhorias na logística da indústria alimentícia e aumento da competitividade) e social (geração de empregos e valorização imobiliária).

2.2.3 LOCALIZAÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL

Ao levantar as possibilidades de traçado, considerou-se ainda a existência de população nas áreas lindeiras ao empreendimento, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Localização do núcleo urbano informal.



Fonte: adaptada do Google Earth (2020).

Verifica-se que a Estrada Petybon atende um núcleo urbano informal, que está em processo de regularização fundiária social pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, por se enquadrar na Lei nº 13.465 de 2017. No mais, apesar de inserida nos limites urbanos do município, a região apresenta algumas propriedades particulares com características rurais, ao sul da ferrovia. Essas propriedades e suas respectivas construções deverão ser levadas em consideração também.

Além de o empreendimento contemplar a população lindeira, atendendo também sua demanda, deve analisar as desapropriações seguidas do reassentamento, **impacto social imensurável e intangível**. O deslocamento de pessoas das áreas de intervenção do empreendimento somente deve ser realizado **quando imprescindível** para a execução ou complementação de obras voltadas a implantação de infraestrutura, de soluções habitacionais adequadas, de eliminação de fatores de risco, dentre outras situações.

O reassentamento deve levar em consideração não somente as perdas e danos materiais, como também, nos danos pessoais e imateriais causados pelo empreendimento. E, embora não haja lei que determine expressamente tais deveres ao empreendedor, o reassentamento deve proporcionar a efetividade do direito à moradia adequada e terra alternativa de qualidade igual ou superior à original, e sob as mesmas condições ambientais, geográficas e estruturais.

Neste contexto, destacam-se, a seguir, os princípios e diretrizes de observância obrigatória, apresentados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), no encaminhamento de processos de reassentamento:

- Minimização do número de famílias afetadas: os projetos executivos a serem desenvolvidos deverão buscar soluções que viabilizem a implantação do empreendimento e ao mesmo tempo, que minimizem o número de relocações;
- Oferta de diferentes opções de atendimento: dado as necessidades das famílias serem diversas deverão ser oferecidas diferentes soluções de compensação;
- Garantia da melhoria ou da manutenção das condições de moradia: manutenção, no mínimo, do status quo anterior àquele existente após a execução do empreendimento;
- Garantia da possibilidade de manutenção da renda: as famílias que tiverem suas atividades produtivas interrompidas ou reduzidas, em função da alteração do status quo existente anterior à obra, deverão ser compensadas por estas perdas;
- Garantia da restauração de renda e dos padrões de vida;
- Garantia de compensação pelo valor de reposição do bem, incluindo todas as benfeitorias realizadas.

Portanto, o traçado a ser proposto deverá contemplar as ocupações existentes a fim de atender sua demanda e assegurar que não haja reassentamento da população local ou, se imprescindivelmente houver, minimizá-lo ao máximo.

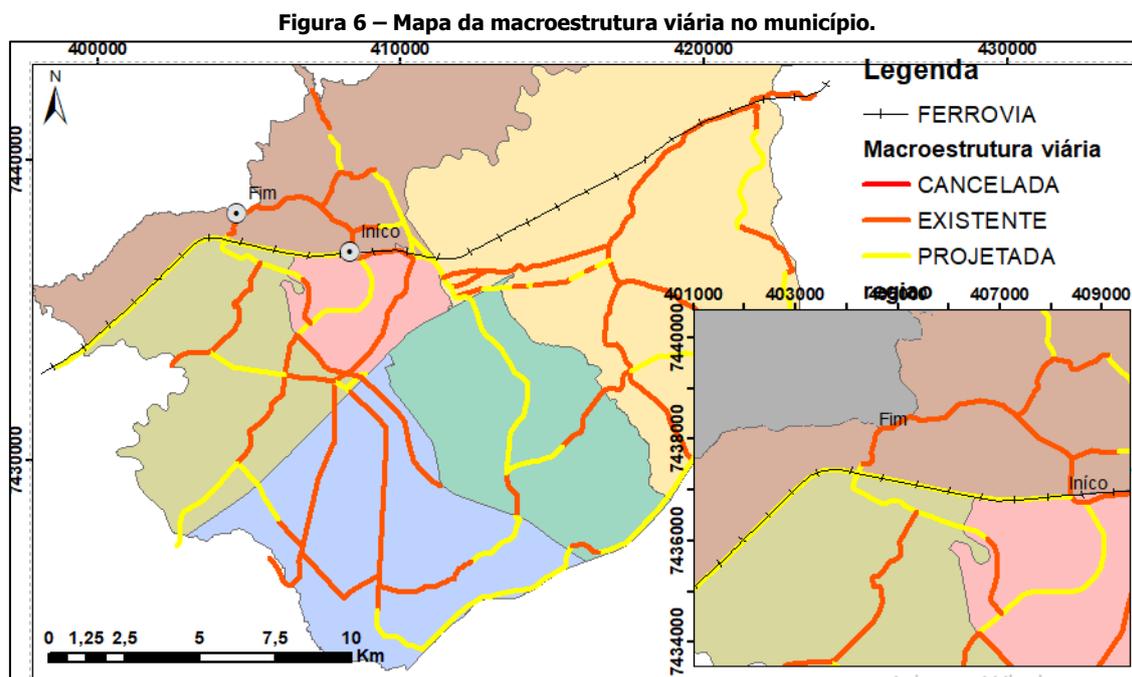
2.2.4 COMPATIBILIDADE COM A LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A fim de caracterizar a região onde será implantado o empreendimento foi realizado um levantamento nas legislações ambientais que regem o ordenamento de uso e ocupação do solo no município de São José dos Campos – SP. Dentre essas, foram utilizadas o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) e a Lei de Zoneamento vigentes no município.

2.2.4.1 PLANO DIRETOR E PLANO DE MOBILIDADE URBANA

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) do município de São José dos Campos – SP, instituído pela Lei Complementar nº 612 de 2018, em conformidade com a macroestrutura viária definida pelo Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob), instituído pela Lei Complementar nº 576 de 2016, tem como objetivo planejar e organizar o desenvolvimento sustentável da cidade para os próximos 10 anos, por isso foi elaborado através de um plano estratégico, com análise participativa e diagnóstico abrangente.

Dessa forma, as propostas inclusas no referente plano visam direcionar de maneira macro o desenvolvimento do município, sendo assim, conforme pode-se observar no mapa elaborado com base nas informações do PDDI, foi estabelecido para a área de interesse uma ligação viária entre a zona central e a zona oeste, seguindo paralelamente a linha férrea.



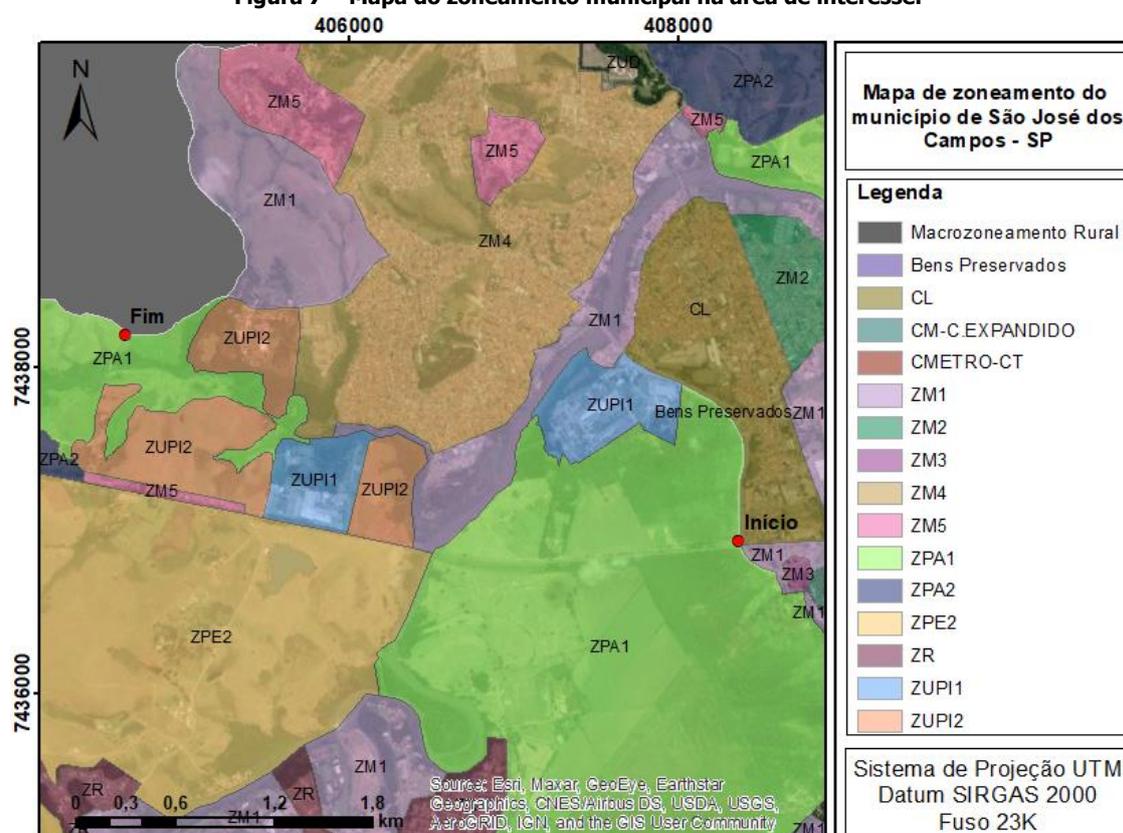
Porém, como mencionado, o estudo do PDDI trata a cidade como um todo, ou seja, em uma escala macro, sem levar em consideração as condicionantes aplicáveis em projeto e as particularidades constantes no local. Para isso as alternativas locais propostas ponderaram de fato as características em uma escala técnica plausível, avaliando as características do local, para que a proposta do PDDI quanto a solução de mobilidade seja mantida, sem que haja

prejuízo as demais matérias preponderantes para a implantação de um projeto de tal magnitude. Ou seja, nem sempre a proposta de traçado constante no PDDI é a melhor solução no que tange a efetivação e implantação do projeto. Salienta-se ainda que a proposta do PDDI consta dentro das alternativas a serem estudadas, denominada alternativa "A".

2.2.4.2 LEI DE ZONEAMENTO

A Lei de Zoneamento do município, Lei Complementar nº 623 de 2019, estabelece as normas aplicáveis ao parcelamento, uso e ocupação do solo, em consonância com o PDDI.

Figura 7 – Mapa do zoneamento municipal na área de interesse.



Fonte: elaborado pela ECO10 com os arquivos *shapefiles* disponibilizados pela PMSJC (2019).

A descrição das zonas inseridas na área de estudo é apresentada a seguir:

"II - Zona Mista Um - ZM1: constitui-se de áreas limítrofes aos bairros residenciais e outras áreas, onde deverá ser mantido o controle de uso, bem como a limitação do gabarito de altura, sendo destinadas à ocupação predominantemente residencial e ao uso comercial, de serviço e institucional com baixo nível de impacto urbanístico e ambiental, e à atividade industrial de baixo potencial de incomodidade; (...)

VI - Zona Mista Cinco - ZM5: constitui-se de áreas identificadas como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS ou Núcleos Informais no Anexo XV – Mapa – Núcleos Informais da Lei Complementar n. 612, de 2018, de núcleos urbanos regularizados e das glebas adjacentes ou situadas em meio a esses núcleos, que serão destinadas à ocupação

residencial unifamiliar e à implantação de comércio e de serviços de baixo nível de impacto urbanístico e ambiental, sendo admitido também o loteamento, com o objetivo de promover a reorganização viária e a previsão de áreas públicas para oferta de infraestrutura e equipamentos públicos;

VII - Zona de Proteção Ambiental Um - ZPA1: constitui-se de áreas de proteção ambiental, por suas características de várzea, com formação hidromórfica, aluvião ou por outros atributos naturais e que será destinada à implantação de Unidades de Conservação, ficando sujeitas à elaboração de Plano de Manejo, admitidos os usos agrícola e pecuário, florestal e seus complementares, em especial os usos para campos de pesquisa e experimentação agrícola, pecuária e florestal de institutos de pesquisa; (...)

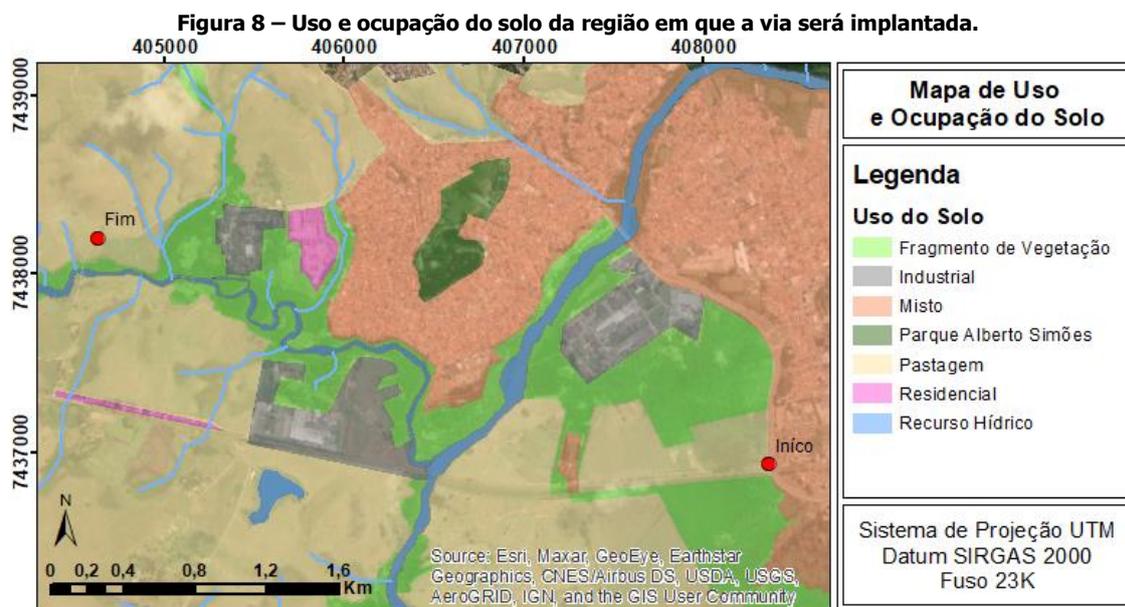
X - Zona de Uso Predominantemente Industrial Um - ZUPI1: compreende plantas industriais existentes no Município, sendo destinada à manutenção da atividade industrial, admitidas as atividades comerciais e de serviços complementares ao processo industrial;

XI - Zona de Uso Predominantemente Industrial Dois - ZUPI2: constitui-se de áreas destinadas à localização de atividades comerciais, de serviços e institucionais de baixo a alto nível de impacto urbanístico e ambiental, o uso industrial de baixo a médio-alto potencial de incomodidade e as atividades geradoras de ruído noturno”.

Conforme apresentado acima, o projeto viário está em concordância com a Lei de Zoneamento do município, e está inserido predominantemente em Zonas de Uso Industrial, compatibilizando o empreendimento com a demanda do município, apresentada no Item 2.1.

2.2.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com intuito de demonstrar o uso e ocupação na região onde a via será implantada foi desenvolvido um mapa mostrado na Figura 8. Os usos encontrados na área de estudo são: Agrícola; Pastagem; Industrial; Mista; Residencial e Vegetação.



Fonte: elaborado pela ECO10 com os arquivos *shapefiles* disponibilizados pela PMSJC (2020).

Para determinar as zonas de uso e ocupação do solo, realizaram-se vistorias *in loco* na região concomitantemente ao processo de análise de dados secundários (obtidos em sites e banco de dados oficiais) e fotointerpretação de imagens de satélites. Essa categorização dos usos auxilia no processo de tomada de decisão da determinação do melhor traçado e para compatibilização do planejamento territorial com a demanda regional.

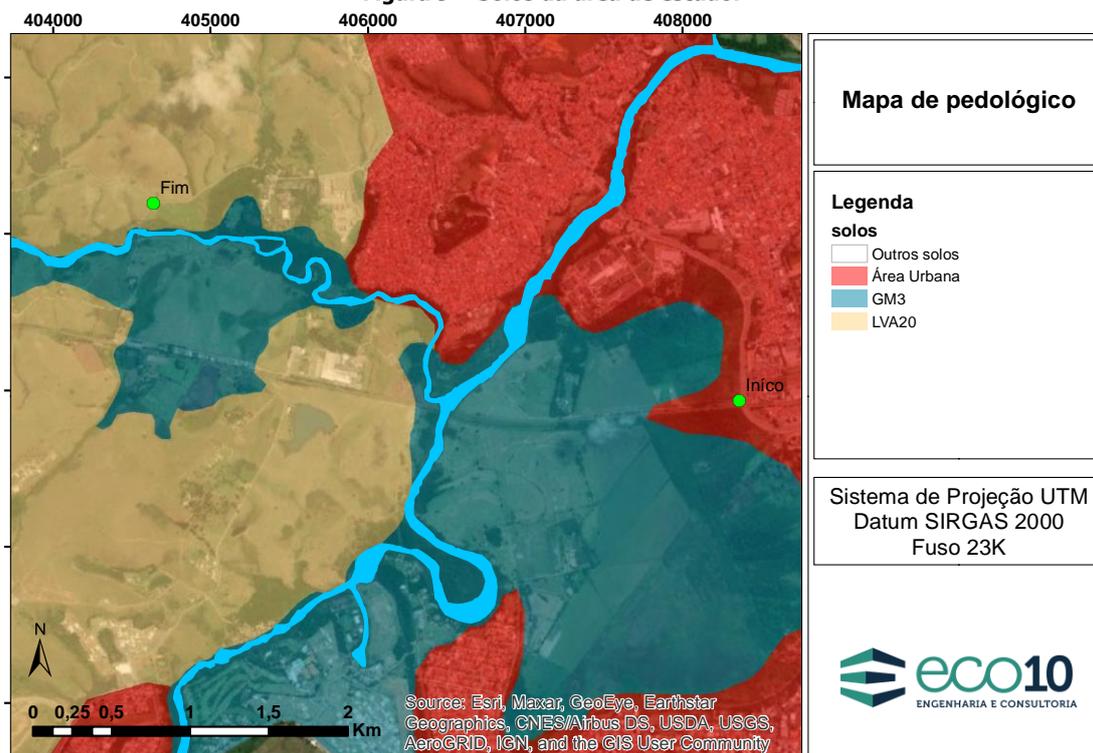
2.2.6 CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

Outro fator que deve ser considerado para a implantação da Via Jaguari são as características pedológicas da área de interesse. Tais fatores influenciarão nas medidas geotécnicas de controle e movimentação de terra a serem adotadas.

Analisou-se a carta do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (PCESP) elaborada pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) na década de 1970, a qual apresenta as curvas de nível existentes. Por meio dessa, foi possível observar que o Parque Natural (PN) do Banhado e a Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado incidem sobre locais de várzea, visto que estão localizados em área plana e marginal ao rio Paraíba do Sul. Apesar disso, desde o advento das barragens, o rio Paraíba do Sul possui sua vazão praticamente inalterada mesmo em épocas de chuvas. O controle da vazão do rio faz com que a planície de inundação não seja mais caracterizada pelo seu uso principal e permite a sua utilização para outras atividades.

Em áreas com essas características é comumente encontrado solos do tipo Gleissolo, formado por materiais estratificados de características hidromórficas. Ademais, a fim de analisar os solos da região elaborou-se um mapa (mostrado na Figura 9), com base no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:250.000, elaborado em 2017 pelo Instituto Florestal.

Figura 9 – Solos da área de estudo.



Fonte: elaborado pela ECO10 (2020).

Assim, pode-se constatar que na região há 2 (dois) diferentes tipos de solo, são eles: Latossolo Vermelho-Amarelo/ Vermelho Distrófico típico e Associação de Gleissolo Melânico Tb Distrófico + Neossolo Flúvico Tb + Organossolo.

Abaixo é apresentado um quadro resumo das características de cada tipo de solo.

Quadro 1 – Características do solo na área de estudo.

Abrev.	Solo	Características
GM3	Associação de Gleissolo Melânico Tb Distrófico + Neossolo Flúvico Tb + Organossolo.	Textura argilosa devido ao gleissolo e textura média devido ao neossolo, ambos fase relevo plano.
LVA 20	Latossolo Vermelho-Amarelo/ Vermelho Distrófico (solos de baixa fertilidade) típico.	Horizonte A moderado, textura argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado.

Portanto, observa-se que na área de várzea há a presença de solo do tipo Gleissolo. Nesse tipo de solo entende-se que sua formação se dá pela translocação da matéria orgânica nos seus horizontes através da ação da água, atribuindo a eles a baixa capacidade de suporte. Com isso, faz-se necessário o desenvolvimento de um estudo específico a fim de garantir a estabilidade dos taludes oriundos da obra e a definição de técnicas que garantam capacidade de suporte a esse solo (ex.: troca de solo, aterros de sobrecarga, etc).

Além do Gleissolo, há também na região em que o empreendimento será implantado o Latossolo. Este é caracterizado por ser um solo estável e apresentar boa resistência, por isso é altamente recomendado para obras.

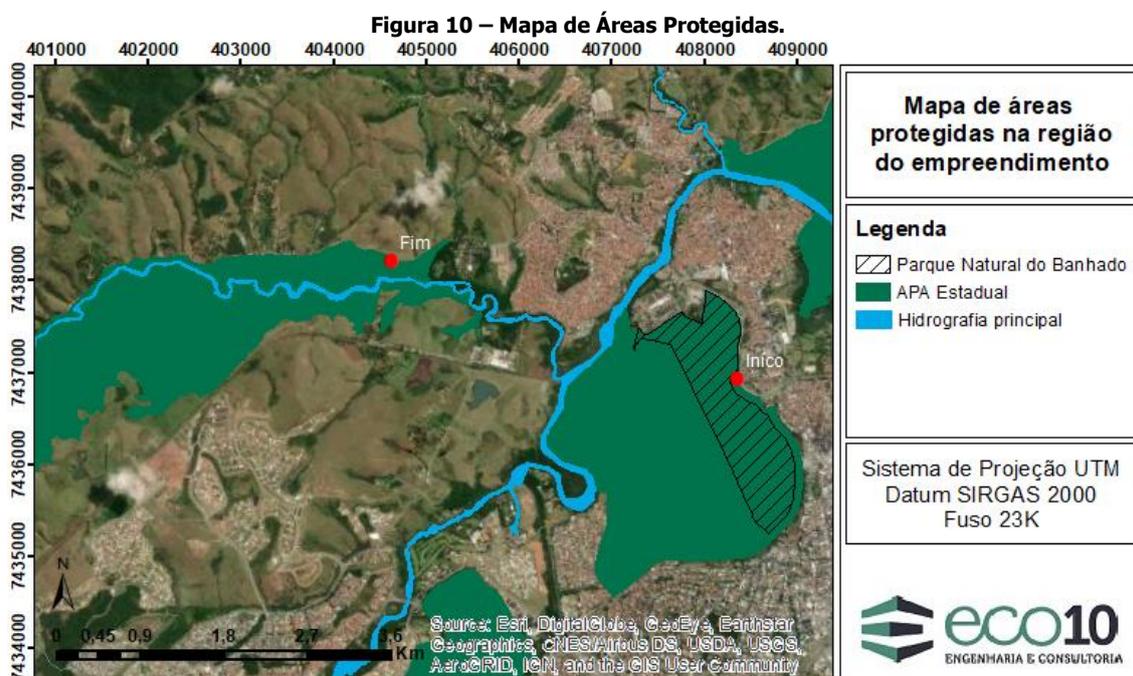
Por fim, considerando a eminência da ocupação das áreas de várzea pelo projeto, sugere-se a utilização das estradas pré-existent da localidade, como a Estrada do Porto e Estrada do Petybon, já que as mesmas podem trazer a garantia de estabilidade por conta do aterro já executado, diminuindo o risco de desestabilização do solo por um novo aterro e, conseqüentemente, diminuindo a intervenção na área de várzea.

2.2.7 ÁREAS PROTEGIDAS

2.2.7.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Na área do empreendimento há a incidência do Parque Natural (PN) do Banhado (Unidade de Conservação Municipal de Proteção Integral), instituído pela Lei Municipal nº 8.756 de 2012, e da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado (Unidade de Conservação Estadual de Uso Sustentável), instituída pela Lei Estadual nº 11.262 de 2002.

Conforme demonstrado pela Figura 10, independente do traçado selecionado haverá intervenção na APA Estadual do Banhado e no Parque Municipal Natural do Banhado, portanto, a fim de diminuir o impacto sobre essas áreas de interesse, o traçado escolhido deverá contemplar as áreas previamente impactadas e/ou ocupadas, como as estradas existentes na região. Vale ressaltar ainda que os gestores das UCs na área de estudo deverão se posicionar favorável sobre o traçado proposto.



Fonte: elaborado pela ECO10 com os arquivos *shapefiles* disponibilizados pela PMSJC (2018).

Considerando que a intervenção em área protegida e/ou de várzea ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, será realizada uma estimativa de quantidade de intervenção levando em consideração o traçado do projeto efetivamente e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa, como a utilização de infraestrutura viária pré-existente. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

2.2.7.2 PLANO DE PROTEÇÃO E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO RIO JAGUARI

Sabe-se que projetos viários trazem efeitos significativos para o município, como valorização de áreas, estímulo às atividades comerciais e industriais e expansão de ocupação. Ainda assim, mesmo frente às demandas atuais e futuras de adequações de infraestrutura de transporte, deve-se observar o princípio da preservação dos recursos naturais, principalmente hídricos, em detrimento do desenvolvimento urbano sustentável, seguindo os preceitos do Plano de Proteção e Desenvolvimento Ambiental (PDPA).

Neste contexto, cabe ressaltar que a concepção da via Jaguari ocorreu pelo poder público em concordância com os planos de desenvolvimento sustentável do município, pensando nas demandas sociais e econômicas da região, mas sem excluir os princípios básicos de preservação dos recursos naturais. Inclusive o poder público se comprometeu em realizar todo o processo de licenciamento do empreendimento a fim de atender integralmente a demanda ambiental da região, assim como compatibilizar com o PDPA. Ademais a Prefeitura de São José dos Campos (PSJC) pretende, no desenvolvimento do projeto e suas devidas contrapartidas, direcionar o melhoramento da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Jaguari, priorizando a própria sub-bacia.

2.2.7.3 ZONEAMENTO MINERAL

A Resolução SMA nº 28 de 1999 dispõe sobre o zoneamento ambiental para mineração de areia no subtrecho da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, inserido nos municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, dando providências correlatas.

A fim de auxiliar a escolha da melhor proposta de traçado, buscou-se compreender se a área de interesse incide na Zona de Proteção (ZP) e na Zona de Recuperação (ZR), que de acordo com a resolução supracitada correspondem a:

"Art. 3º . A zona de proteção tem por objetivo resguardar o ecossistema formado pelo Rio Paraíba do Sul, a vegetação remanescente preservada e especialmente as associadas aos meandros abandonados, de acordo com os seguintes critérios:

II. proteção das áreas de reserva ecológica (preservação permanente) indicadas no art. 2º da Lei federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal;

III. proteção dos pontos de captação de água para abastecimento público e de obras de arte de engenharia. (...)

Art. 5º . A zona de recuperação compreende as áreas definidas como prioritárias à recuperação ambiental, objetivando compatibilizá-las com os usos urbanos, agropecuário ou de preservação, segundo sua localização específica, observados os seguintes critérios:

I. apresenta empreendimentos em processo avançado de esgotamento das reservas de areia, com grande número de cavas que inviabilizem a sua ampliação;

II. existência de empreendimentos desativados;

III. localização de empreendimentos lindeiros à zona de proteção - ZP;

IV. proximidade de áreas urbanizadas.

§ 1º . Na zona de recuperação, os empreendimentos que ainda não iniciaram suas atividades poderão fazê-lo, obedecidos os requisitos da licença ambiental.

§ 2º . Na zona de recuperação não será expedida licença de ampliação de área para os empreendimentos em funcionamento já licenciados ambientalmente.”

Assim como para as UCs, independente do traçado selecionado haverá intervenção nas zonas do zoneamento ambiental para mineração, portanto, a fim de diminuir o impacto sobre essas áreas de interesse, o traçado escolhido deverá contemplar locais previamente impactados e/ou ocupados, como as estradas existentes na região.

Ressalta-se ainda que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado, portanto, será realizada uma estimativa de quantidade de intervenção levando em consideração o traçado do projeto efetivamente comado na faixa de 15 metros ao longo do traçado. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

2.2.8 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A determinação das Áreas de Preservação Permanente (APP) se deu através da análise da Lei Federal nº 12.651 de 2012 (Código Florestal). Na área de estudo, com base no Art. 4º da Lei, incide somente as APPs hídricas dos rios Jaguari, Paraíba do Sul e seus afluentes.

A fim de auxiliar a escolha da melhor proposta de traçado, buscou-se compreender também as condições (presença ou ausência de vegetação arbórea, rasteira, solo exposto e solo impermeável) das APPs citadas.

Conforme pode ser visto na Figura 11, as APPs encontram-se majoritariamente sobre solos permeáveis com cobertura vegetal rasteira (pastagem) e arbórea (fragmento de vegetação). Apesar disso, a APP também incide em regiões antropizadas, sendo elas áreas industriais e de uso misto (imóveis residenciais, empresariais, instituições, comércios, igrejas, áreas de recreação e lazer).

Figura 11 – Áreas de Preservação Permanente no entorno do empreendimento.



Fonte: elaborado pela ECO10 (2020).

Considerando que o projeto viário é uma obra de utilidade pública (infraestrutura urbana), compreende-se a possibilidade de intervenção em APP, conforme preconiza o Código Florestal em seus Art. 3º e 8º.

"Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: (...)

VIII - utilidade pública:

a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

c) atividades e obras de defesa civil;

d) atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais referidas no inciso II deste artigo;

e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;

(...)

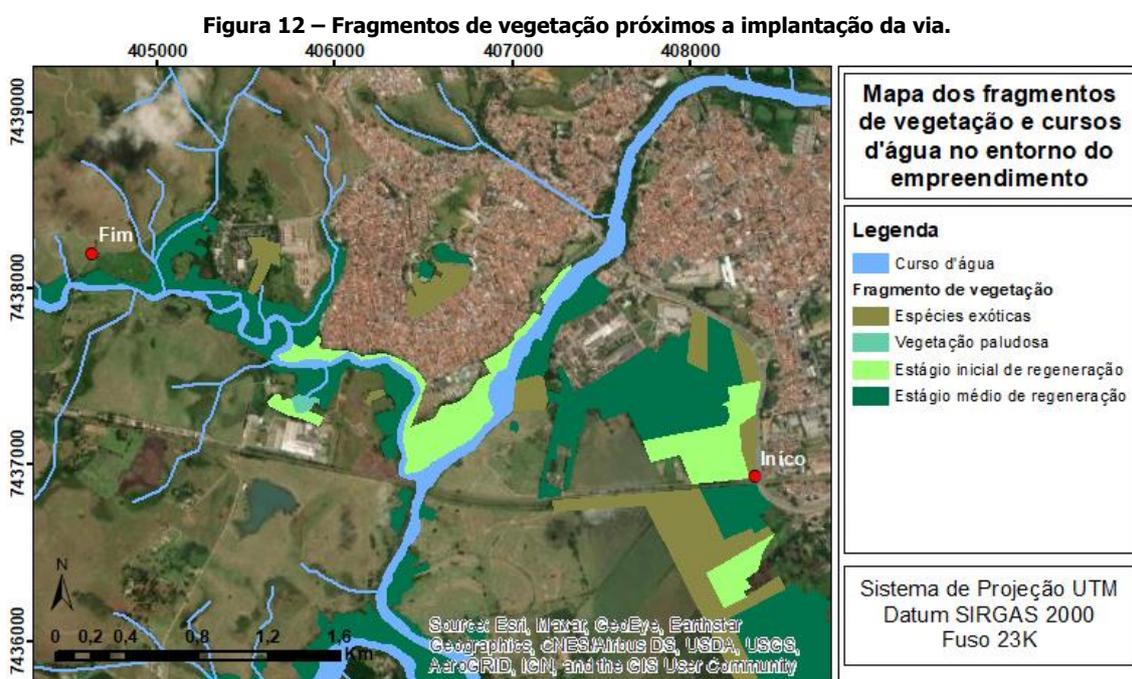
Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei." (Grifo nosso).

Ainda assim, deve-se levar em consideração a situação das APPs e garantir no mínimo que elas desempenhem suas funções, como a preservação da fauna e da flora local, e o fluxo gênico das espécies através da conectividade dos fragmentos. Portanto, é tecnicamente interessante que as intervenções aconteçam próximas de áreas previamente impactadas.

2.2.9 FAUNA E FLORA

Dentro da região onde será instalado o empreendimento ponderou-se as características biológicas com o intuito de preservar a flora e a fauna local. Sabe-se que na região há a presença tanto de fauna sinantrópica (cachorros, gatos bois e cavalos), devido à presença de chácaras, residências e pasto, como da fauna silvestre (capivaras, gambas, sapos e outros), devido à presença de fragmentos de vegetação e recursos hídricos.

Após vistorias na região e análise de dados secundários, obtidos em sites oficiais, constatou-se que a área de estudo abrange fragmentos de vegetação nativa (em estágio inicial e médio de regeneração), com elevada presença de vegetação exótica, como apresentado na Figura 12, além de indivíduos arbóreos nativos e exóticos dispersos na região.



A interferência nesses fragmentos será analisada quantitativamente em detrimento de seus estágios sucessionais e deverá ser ponderada na tomada de decisão sobre qual o melhor traçado do empreendimento que deverá ser adotado, para garantir a presença de um corredor ecológico e o fluxo gênico da flora e fauna através da dispersão de sementes e disponibilidade de alimento ao longo dos fragmentos de vegetação e cursos d'água. Independente do traçado escolhido deverá ser executado Laudo de Fauna a fim de determinar as medidas mitigadoras e compensatórias da matéria em questão.

No mais, foi elaborado o Laudo Técnico (ref. LCV-082/26022021), disponível no **Anexo III**, a fim de embasar o processo de tomada de decisão referente a melhor alternativa locacional em detrimento da vegetação presente na área de interesse.

2.2.10 CUSTO DE OBRA

Considerando que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada traçado, a estimativa do custo de obra para as alternativas será realizada através de uma análise levando em consideração os recursos orçamentários dotados em aproximadamente R\$ 33.000.000,00, para implantação dessa obra pública. A partir desse valor considerado 100%, os custos serão ponderados através das diferentes técnicas a serem aplicadas para cada traçado, tais como: pontes, viadutos, muros de contenção, troca de solo, etc; e também os indicadores ambientais, físicos e sociais, que alterarão o percentual citado (100%). Apesar dessa metodologia não trazer precisão numérica, auxilia na tomada de decisão, pois se coaduna com a realidade empírica do local. Os valores serão apresentados na Quadro 2.

Vale ressaltar ainda que, por se tratar de obra de infraestrutura pública, a gestão do dinheiro público é fator preponderante no que tange a valoração do impacto socioeconômico, sendo parte integrante dos pilares de sustentabilidade e, portanto, devendo também ser considerado na tomada de decisão. É fundamental a previsão dos recursos orçamentários específicos que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executados, de acordo com o cronograma físico-financeiro presente no projeto básico.

No mais, a implantação do projeto seguirá conforme preconiza a Lei nº 8.666 de 1993, que dispõe sobre o procedimento licitatório que se inicia com a abertura de processo administrativo, devidamente autuado, protocolado e numerado, o qual contenha a autorização respectiva, a indicação sucinta de seu objeto e a origem do recurso próprio para a despesa.

2.2.11 BALANÇO DE MASSA

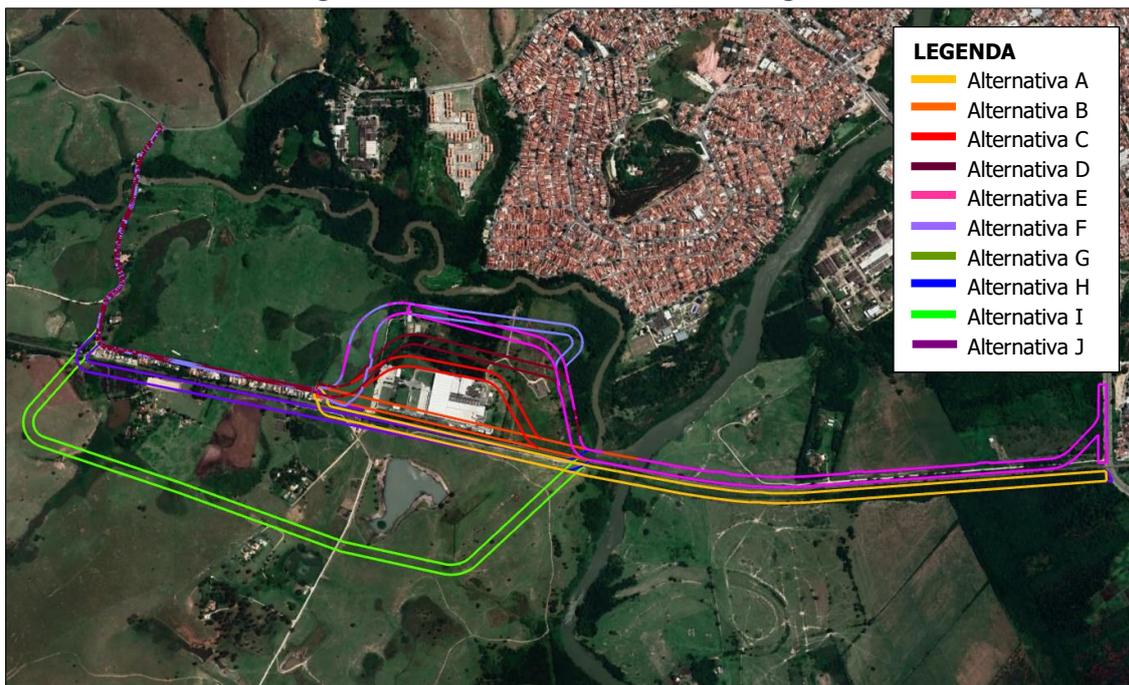
Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado.

Dessa forma, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração a área da obra, os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth, as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa e a limitação de declividade para obras dessa natureza. Os valores serão apresentados na Quadro 2.

Essa metodologia traz equidade a todos os traçados propostos, garantindo uma análise homogênea do balanço de massa.

Por fim, considerando a inviabilidade da alternativa 0 (zero), apresentada no **Item 2.1**, e os quesitos preponderantes supracitados, foram levantadas 10 (dez) alternativas que impactam em aspectos diferentes, sendo elas A, B, C, D, E, F, G, H, I e J para se avaliar de forma comparativa, equitativa e estruturada a melhor alternativa de implantação do projeto, que atende ao escopo do empreendimento. A Figura 13 apresenta as alternativas locais que serão descritas nos itens a seguir.

Figura 13 – Alternativas locais da via Jaguari.



2.3 ALTERNATIVA LOCACIONAL A

A alternativa locacional "A" trata-se da proposta sugerida pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), mencionado no **Capítulo 1 do RAP – Introdução**, em que o traçado ocorre paralelamente à linha férrea com aproximadamente 5 km de extensão, até uma travessia existente abaixo da ferrovia, que leva para norte da linha férrea na Estrada Petybon, visando diminuir as intervenções em APP.

Figura 14 – Alternativa locacional "A".



Deve-se levar em consideração que o PDDI é elaborado em uma escala macro da realidade para nortear a política de desenvolvimento do município, ou seja, não leva em consideração algumas condicionantes específicas do projeto: físicas (relevo, cursos d'água, infraestruturas existentes, solo etc), ambientais (fauna, flora, área de preservação e proteção, etc) e socioeconômicas (desapropriações e reassentamentos). Portanto, o PDDI deve ser considerado apenas como premissa, não apresentando condições técnicas de aplicabilidade para situação factual *in loco*.

Posto isso, a alternativa "A", seguindo a premissa do PDDI, foi idealizada em conformidade com as condicionantes micro de um projeto, ou seja, levando em consideração os fatores físicos, socioeconômicos, ambientais e técnicos presentes na área de estudo e, portanto, pode apresentar divergências ao traçado original proposto pelo PDDI.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "A" foram levantados 4 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;

- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Presença de construções resultando em reassentamentos;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Execução de travessia abaixo da ferrovia.

A Figura 15 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 15 – Pontos críticos da alternativa locacional "A".



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2020).

Na alternativa "A" o traçado tem início pela área ao sul da ferrovia (Foto 14), a qual é caracterizada como área de várzea do rio Paraíba do Sul, e possui fragmentos de vegetação nativa e exótica.

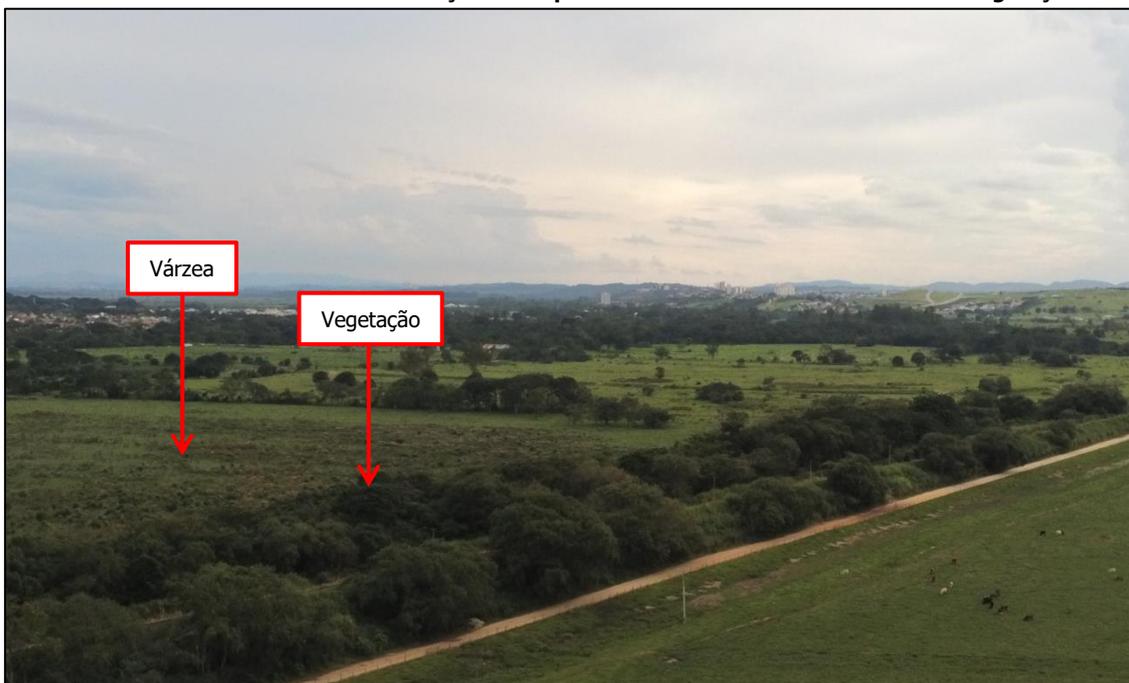
Esta região tem como característica a presença de solo hidromórfico, decorrente da planície aluvionar do referido curso d'água. Devido a essas particularidades, ao implantar a via, implicaria na realização de novos estudos geotécnicos e de obras avançadas de terraplenagem, tornando essa localidade um **Ponto Crítico (PC-1)** a ser considerado.

Ainda sobre as considerações apontadas, ao analisar o histórico da área retratada através de imagens aéreas nota-se que não houve ocupação pretérita. Devido a isso, essa localidade demandará técnicas invasivas para promover a estabilidade da obra proposta (ex.: aterro de sobrecarga). Este impasse seria evitado caso utilizasse o norte da ferrovia, uma vez que no passado houve a implantação da estrada do Porto.

Foto 14 – Vista aérea da linha férrea e da Estrada do Porto sentido rio Paraíba do Sul.



Foto 15 – Vista aérea da área do traçado com predominância de solo hidromórfico e vegetação.



Ademais, tal área está ocupada (até a elaboração do presente documento) por fragmento de vegetação e pastagem. Tal fato implica na supressão de 46.364,00m² do fragmento existente (Figura 16). Sendo que aproximadamente 12.000 m² é de vegetação de estágio médio de regeneração e aproximadamente 34.364,00 m² é de vegetação exótica.

Figura 16 – Traçado “A” sobre o fragmento de vegetação ao sul da ferrovia.

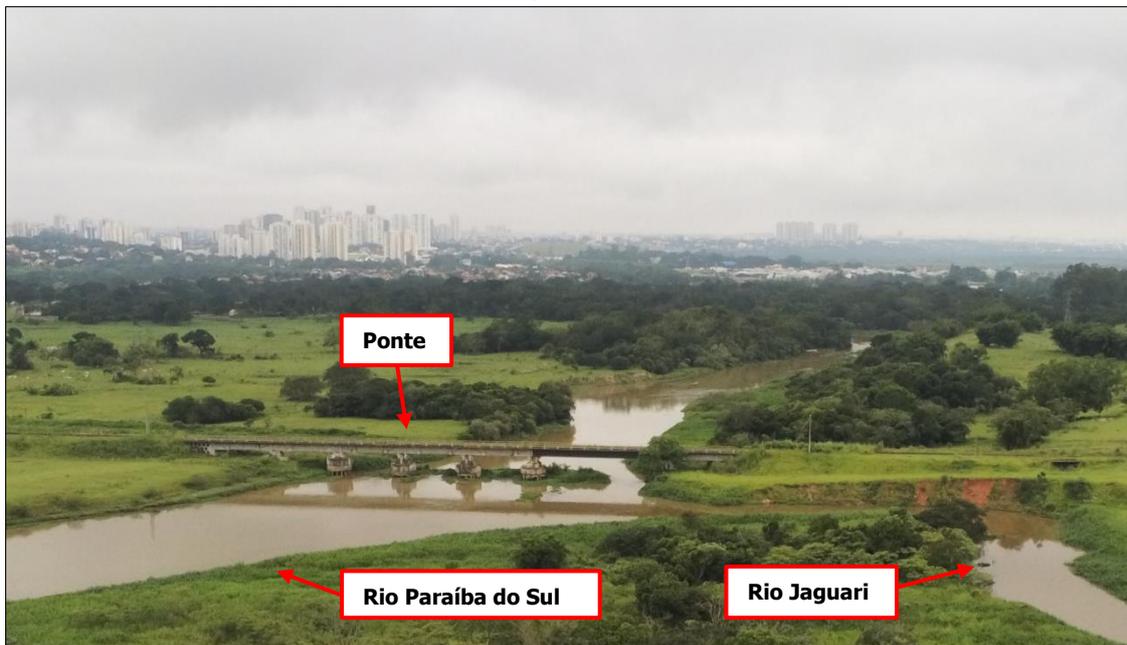


Passado a área de várzea o traçado segue de forma a demandar a execução de uma nova ponte sobre o rio Paraíba do Sul, sendo esta construída paralelamente a ponte existente em que opera a ferrovia, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da análise. A ponte existente pode ser observada nas Foto 16 e Foto 17.

Foto 16 – Ponte da ferrovia sobre o rio Paraíba do Sul.



Foto 17 – Vista aérea da ponte sobre o rio Paraíba do Sul.



A nova ponte do traçado implicará em uma área de intervenção de aproximadamente 8.520,00 m² na APP do rio Paraíba do Sul, além da supressão de aproximadamente 1.360,00 m² de vegetação em estágio médio de regeneração.

Figura 17 – Intervenção na APP do rio Paraíba do Sul na alternativa "A".



Seguindo, o traçado passará em frente a fábrica J Macedo. Nesta localidade há construções particulares nas áreas lindeiras ao sul da linha férrea (Figura 18 e Foto 18),

implicando na necessidade de desapropriação e o reassentamento da população dessas áreas, e também o aterro de um lago escavado localizado a sul da ferrovia.

O reassentamento é um impacto social significativo que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado. Dessa forma, também se considerou esta região como **Ponto Crítico 3 (PC-3)**.

Figura 18 – Localização de construções a sul da ferrovia.

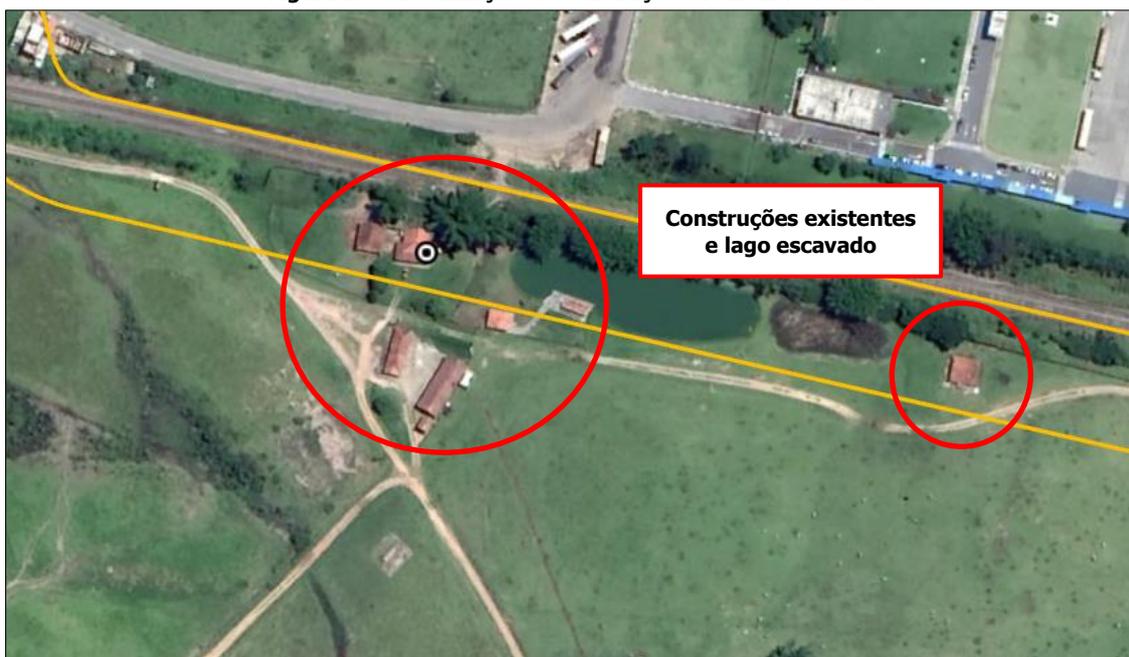


Foto 18 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.



Logo após a fábrica, o traçado "A" prevê uma passagem abaixo da ferrovia, para conexão entre a nova via e a Estrada Petybon (já existente), caracterizando o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**. Salienta-se que, até o momento da elaboração do presente documento, há uma travessia (Foto 19) que comporta a passagem de pedestres e veículos leves, atendendo a população local, próxima às construções. Porém, não possui capacidade de suportar a passagem de veículos pesados para carga e descarga dos processos fabris.

Foto 19 – Travessia existente abaixo da linha férrea.



Dessa maneira, a travessia precisaria ser adequada aos padrões do projeto para atender a demanda veicular prevista. A melhor alternativa de adequação seria por método não destrutivo, de forma a diminuir o impacto sobre a ferrovia e não causar danos aos taludes existentes.

De qualquer forma, a obra de adequação elevaria a complexidade do projeto, uma vez que demandaria a redução de cota do terreno. Para tanto, seria necessário a aplicação de técnicas avançadas de engenharia, uma vez que na área em questão o lençol freático é pouco profundo.

Ademais, a mesma, ocasionaria desapropriação e reassentamento da população próxima a travessia existente e interferiria parcialmente na faixa de domínio da ferrovia e na operação da MRS Logística referente à ferrovia, apresentada na Figura 19. Como resultado, haveria o aumento do custo de obra.

Figura 19 – Localização da travessia de pedestres e veículos leves próximo à fábrica.



Após a travessia, o traçado "A" utiliza a via existente da Estrada Petybon. Essa escolha visa mitigar os impactos diretos a população linceira além de otimizar o tempo e o custo da obra. A Foto 20 apresenta a vista aérea da estrada Petybon.

Foto 20 – Vista aérea da Estrada Petybon na saída da fábrica.



A Estrada Petybon é uma via de mão dupla com uma faixa por sentido (Foto 21 e Foto 22) e, atualmente, apresenta tráfego de veículos leves e pesados, dentre eles veículos particulares, comerciais e de transporte público coletivo.

Foto 21 – Estrada Petybon.



Foto 22 – Vista aérea do fim da Estrada Petybon.



Além dos reassentamentos citados nos **Pontos Críticos 3 e 4** (presentes na propriedade 6), para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de

propriedades ao longo do traçado onde ocorrerá as obras efetivamente, a sul da linha férrea, mostrado na Figura 20 a seguir. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois não haverá alargamento da via.

Figura 20 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "A".



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa "A", resultando em um total de aproximadamente 92.000,00 m².

Tabela 1 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "A".

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m ²)
1	16.000,00
2	4.000,00
3	38.000,00
4	32.000,00
5	2.000,00
Total	92.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software*

Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

O balanço aproximado de massa previsto para o traçado "A" é de 120.000,00 m³.

2.4 ALTERNATIVA LOCACIONAL B

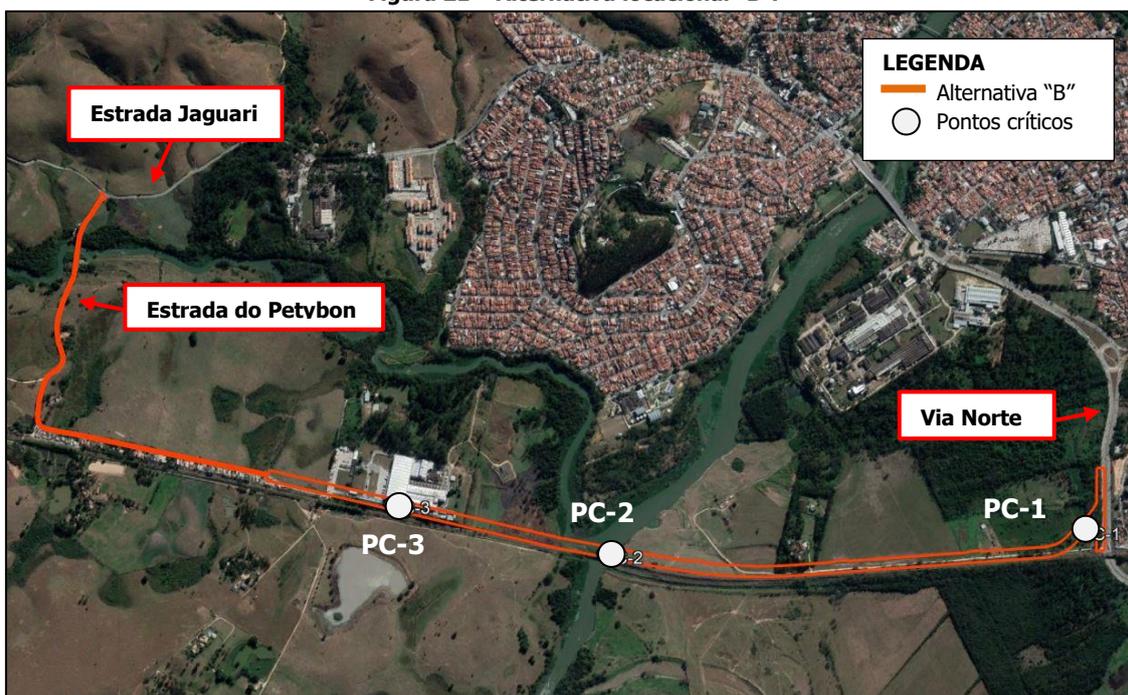
A alternativa "B" foi projetada de forma a diminuir as intervenções em APP, se mantendo distante da APP do rio Jaguari e utilizando as vias já existentes na região. Nessa alternativa o traçado ocorre ao longo da linha férrea no lado oposto a alternativa "A", ou seja, a norte da ferrovia.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "B" foram levantados 3 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Distância entre a fábrica e a ferrovia.

A Figura 21 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 21 – Alternativa locacional "B".

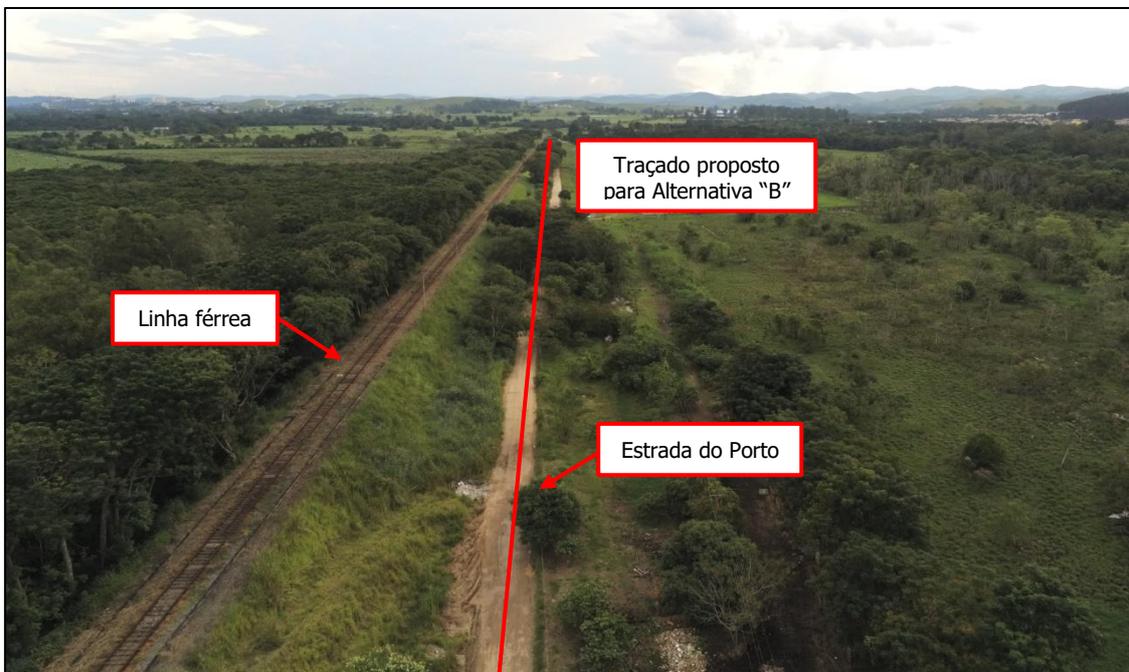


Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

Diferentemente da alternativa "A", para atender a diversidade local sem que haja maiores perturbações nas áreas de várzea pelo o projeto, optou-se pela utilização das estradas pré-existentes da localidade, uma vez que as mesmas reduzem o risco de instabilidade em decorrência do aterro executado previamente (aterro de sobrecarga).

Portanto, esse traçado se inicia na estrada já existente, denominada Estrada do Porto, conforme demonstrado na Foto 23 a seguir. A utilização de uma estrada existente propicia a diminuição da terraplenagem e da supressão de vegetação.

Foto 23 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.



Atualmente a Estrada do Porto é utilizada apenas pelos moradores das chácaras com testada para a via, por se tratar de uma estrada sem saída. Conforme demonstrado na Foto 24 existe um desnível entre a linha férrea e a estrada do Porto, com taludes já estáveis.

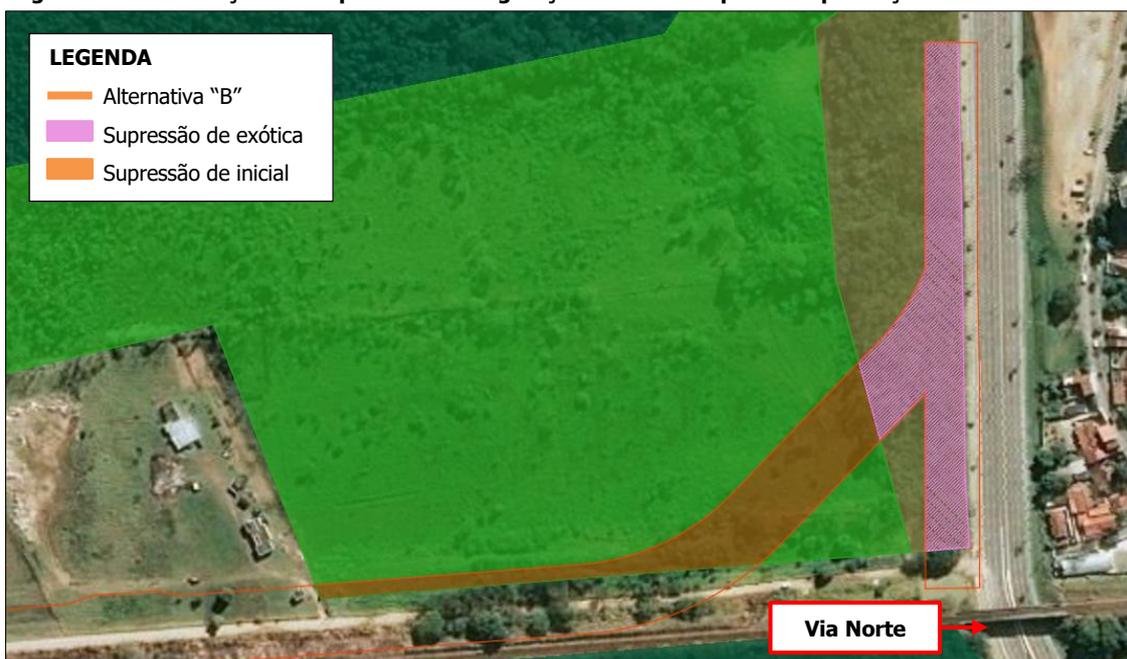
Foto 24 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.



A ampliação da via ocorrerá somente para o lado direito (vista em relação à Foto 24), para que não haja interferência nos taludes existentes da ferrovia, diminuindo ainda mais o impacto sobre a mesma.

Na conexão da nova via com a Via Norte haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, demonstrado como **Ponto Crítico 1 (PC-1)** na Figura 21. A localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "B" segue conforme demonstrado na Figura 22.

Figura 22 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "B".



Assim como na alternativa "A", o traçado "B" propõe uma ponte sobre o rio Paraíba do Sul paralela a ponte já existente da ferrovia e com método construtivo semelhante, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da Figura 21. Entretanto, a ponte proposta nesse traçado está a norte da ponte existente, conforme mostra a Figura 23. A ponte incide sobre uma área de aprox. 9.440,00 m² da APP do rio Jaguari e rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos.

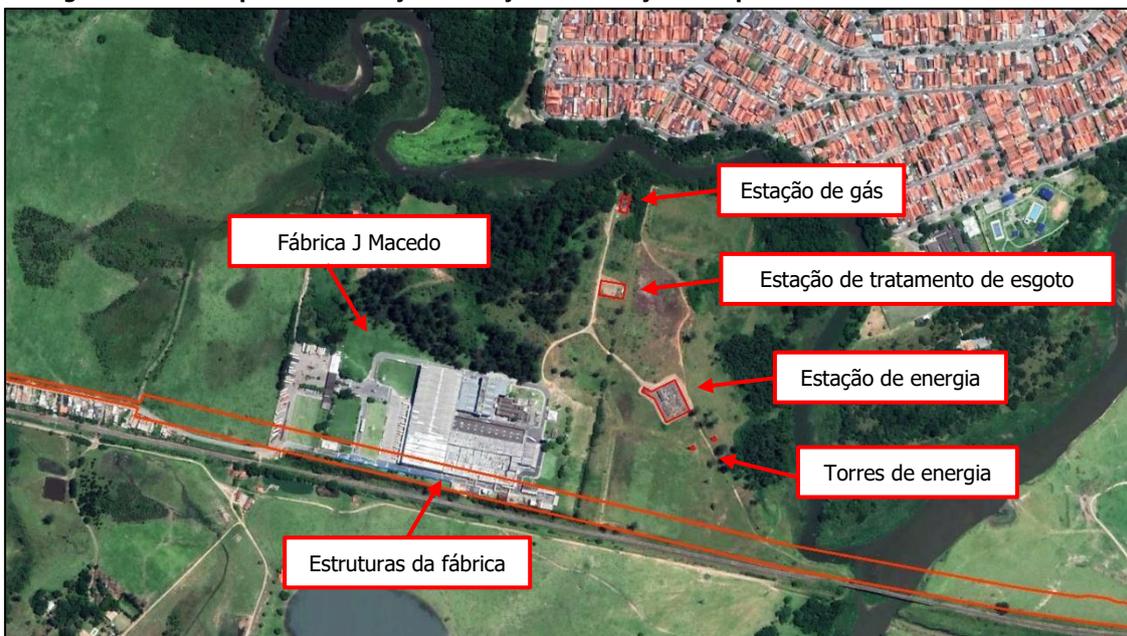
Vale ressaltar que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação, diferentemente da alternativa anterior. Logo, não haverá supressão de vegetação nessa área.

Figura 23 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Após a ponte sobre o rio, o traçado é locado entre a ferrovia e a fábrica J Macedo. A Figura 24 apresenta a localização do traçado em referência a fábrica J Macedo e suas estruturas.

Figura 24 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

Esse ponto foi selecionado como **Ponto Crítico 3 (PC-3)**, pois a distância entre a linha férrea e as estruturas da fábrica é de aprox. 20 m, insuficiente para a implantação da via.

Para a implantação da via nessa região se faz necessária a demolição de algumas estruturas da fábrica essenciais para seu funcionamento, que são: prédio de manutenção, central de água gelada, central de ar comprimido, casa de bombas e reservatório de água, casa de caldeiras, e central de resíduos, como pode ser observado na Figura 25.

Figura 25 – Processos produtivos da fábrica afetados pela alternativa locacional “B”.



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

A alteração substancial na planta da fábrica J Macedo ocasionaria a paralisação total do processo produtivo por tempo indeterminado, para a readequação do prédio com as estruturas supracitadas, que são básicas para a operação da empresa brasileira de alimentos. Com um time de aprox. 500 colaboradores diretos e indiretos, tanto joseenses como vale paraibanos, a J Macedo detém hoje a liderança nas categorias de farinhas de trigo domésticas e de mistura para bolos, além de ser a segunda maior empresa nacional no segmento de massas alimentícias.

Portanto, fica evidente que a paralisação da fábrica J Macedo afeta não somente a disponibilidade de produtos alimentícios consumidos no país todo, gera um impacto negativo nos âmbitos econômico e social, gerando grande prejuízo para o município, região e país, uma vez que essa fábrica produz e vende para todo Brasil.

Outro quesito importante ponderado no **PC-3** é que, além da intervenção na fábrica, para esse traçado haverá a necessidade de interferência na faixa de domínio da ferrovia, devido a existência do desnível entre ambas as estruturas (Foto 25 e Foto 26), onde o traçado será locado. Essas interferências geram instabilidade no talude da ferrovia e demandam a readequação do mesmo, com conseqüente interrupção da operação da ferrovia por medidas de segurança.

Para isso, entende-se a necessidade de análise e aprovação do órgão responsável por sua dominialidade, nesse caso, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT).

Foto 25 – Desnível entre J Macedo e ferrovia.



Foto 26 – Espaço existente entre a J Macedo e a ferrovia.



Por fim, para cada uma das operações atuantes simultaneamente na área de estudo (ferrovia, fábrica e via a ser implantada), no **PC-3**, nota-se o risco cumulativo das atividades,

onde qualquer evento isoladamente de uma das atividades irá impactar sobre a outra (ex.: um acidente rodoviário pode acarretar na paralisação da operação da fábrica e bloqueio da linha do trem). Portanto, esse cenário de proximidade da linha férrea, do traçado proposto e da unidade fabril, torna esse ponto crítico o mais relevante e preocupante da alternativa "B".

Assim como o traçado anterior, a alternativa "B" utilizará a estrada Petybon, visando mitigar os impactos diretos a população lindeira além de otimizar o tempo e o custo da obra. A Foto 27 apresenta a vista aérea da estrada Petybon.

A Estrada Petybon é de mão dupla com uma faixa por sentido, e atualmente, apresenta tráfego de veículos leves e pesados, dentre eles veículos particulares, comerciais e de transporte público coletivo.

Foto 27 – Vista aérea do fim da Estrada Petybon conectando-se a Estrada Jaguari.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 7 (sete) propriedades ao longo da via onde ocorrerá as obras efetivamente. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme previamente apresentado não haverá mudanças na via.

Figura 26 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “B”.



O Quadro a seguir apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa “B”, resultando em um total de aproximadamente 88.000,00 m².

Tabela 2 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “B”.

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	15.000,00
6	24.000,00
7	8.000,00
Total	88.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

O balanço aprox. de massa previsto para o traçado “B” é de 110.000,00 m³.

2.4.1 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA B

Conforme demonstrado acima a alternativa locacional "B" implica na demolição de algumas estruturas da fábrica para a implantação da via no local. Com isso, considerou-se uma alternativa tecnológica para a implantação desse traçado.

Sugere-se o corte do talude da linha férrea para a locação da via no espaço necessário, para isso será necessária a construção de um muro de arrimo de aprox. 530 m de comprimento a fim de manter a estabilidade do talude. A realização dessa obra aumenta a complexidade do projeto além de interferir diretamente na faixa de domínio da linha férrea e afetar seu funcionamento parcial ou total durante os cortes e realização do muro.

Figura 27 – Alternativa tecnológica para a alternativa locacional "B".

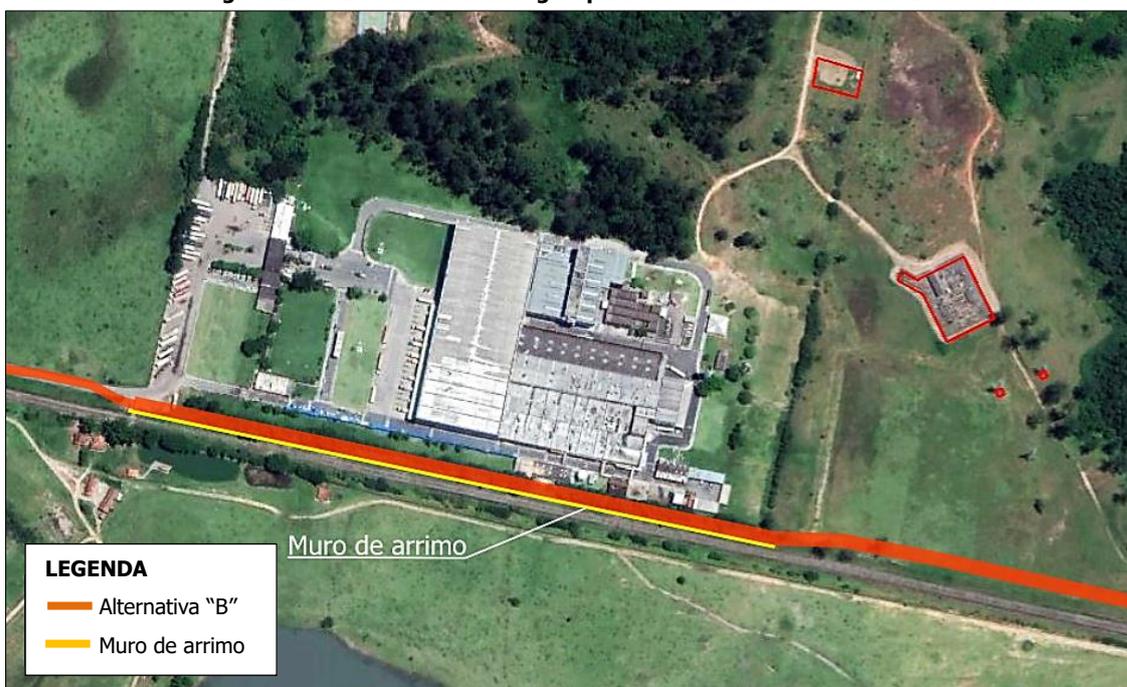


Figura 28 – Exemplo do tipo de muro de arrimo proposto em projeto.



2.5 ALTERNATIVA LOCACIONAL C

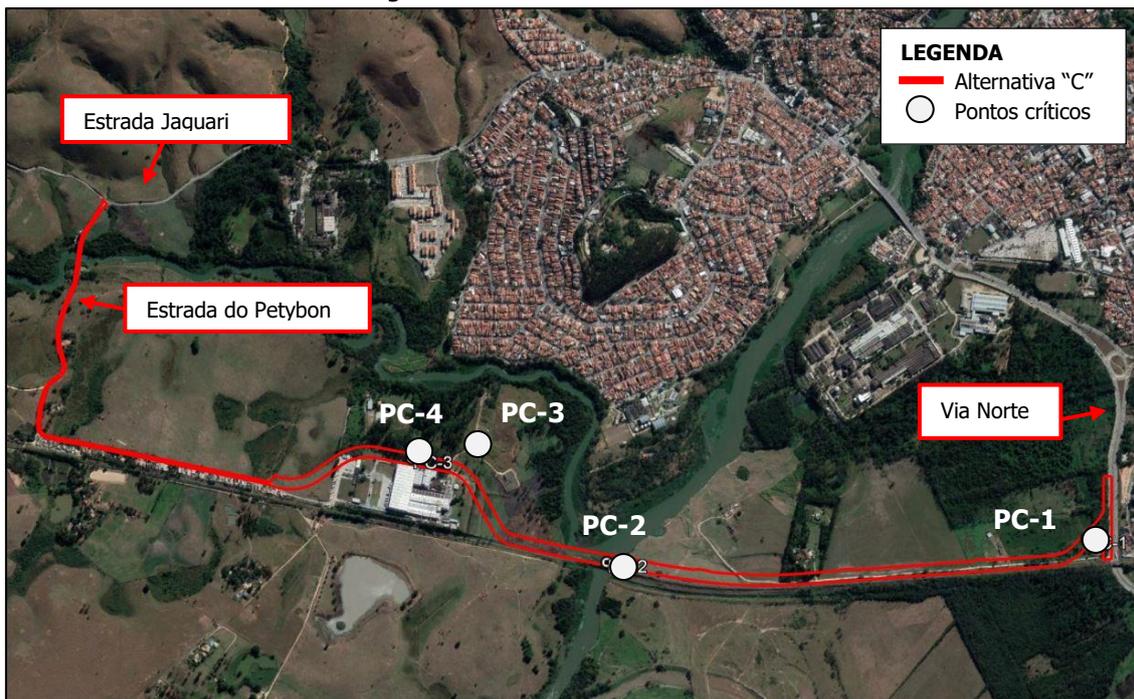
Diferente das alternativas já apresentadas, a alternativa "C" utiliza o espaço a norte da fábrica para a ligação da estrada Petybon a estrada do Porto, mostrada na Figura 29. Essa alternativa visa o menor impacto na vegetação e nas APPs, sem seguir paralelamente a linha férrea no trecho da empresa J Macedo.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "C" foram levantados 3 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Isolamento da fábrica de suas estruturas;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Limitação da área da fábrica.

A Figura 29 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

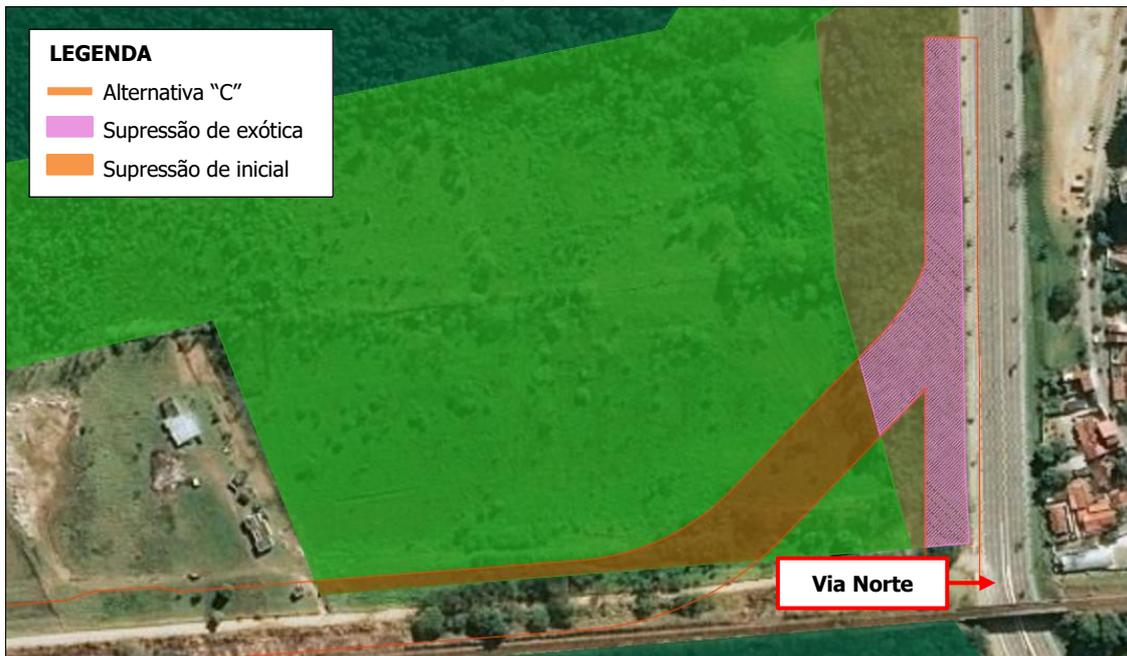
Figura 29 – Alternativa locacional "C".



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

Assim como a alternativa "B", esse traçado se inicia na estrada do Porto onde haverá uma ampliação para alargamento da via e assim comportar a demanda esperada. Nesse trecho haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, caracterizando o **Ponto Crítico 1 (PC-1)**. A localização dessas supressões segue conforme demonstrado previamente na Figura 30.

Figura 30 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “C”.



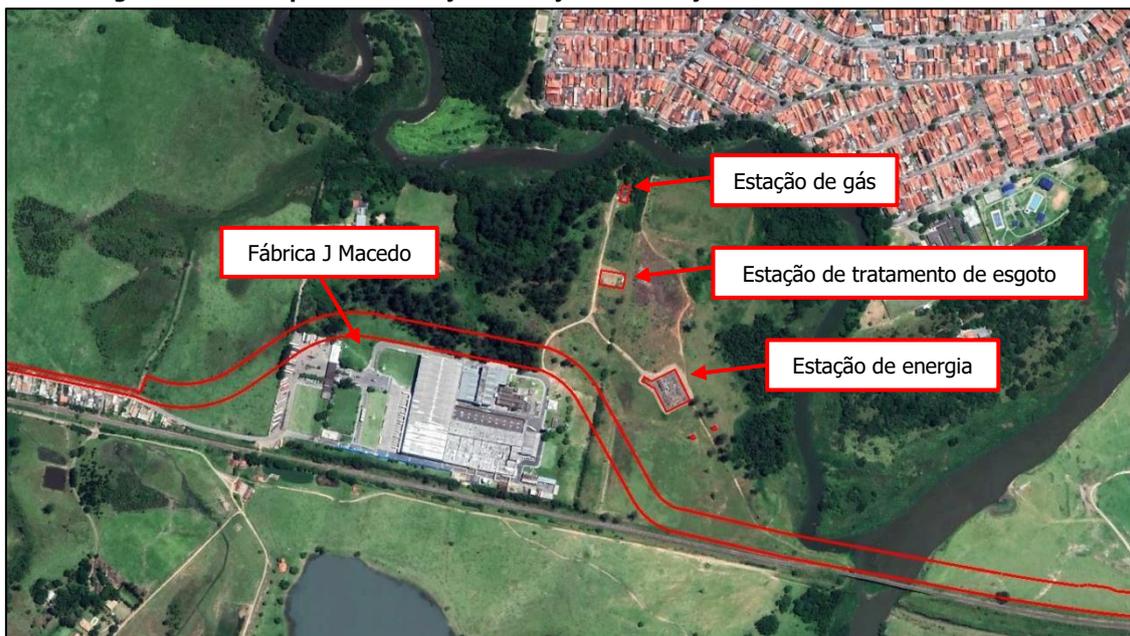
O traçado “C” segue pela Estrada do Porto até o rio Paraíba do Sul, sobre o qual está prevista uma ponte paralela a ponte já existente da ferrovia, e assim como as alternativas anteriores representa um **Ponto Crítico do traçado (PC-2)**. A ponte incide sobre uma área de aprox. 9.440,00 m² dentro da APP do rio Jaguari e do rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos (Figura 31). Vale ressaltar, que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de vegetação, logo, não haverá supressão de vegetação na área.

Figura 31 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Seguindo o traçado após a ponte sobre o rio Paraíba do Sul, a alternativa deve levar em consideração a localização das estações de gás, energia e tratamento de esgoto. Pela Figura 32 pode-se observar que a estação de gás ficaria segregada da área da fábrica, comprometendo as operações fabris, haja vista serem fundamentais ao funcionamento da mesma, caracterizando assim o **Ponto Crítico 3 (PC-3)**.

Figura 32 – Zoom para a localização do traçado em relação a J Macedo e suas estruturas.



Pela Foto 28 pode-se observar a localização da estação de gás e estação de energia em relação à fábrica. A segregação da rede de gás que alimenta a fábrica e uma possível readequação da mesma torna o projeto inviável, pois demanda acessos privativos exclusivos na via para permitir o trânsito entre a área fábrica e a estação de gás.

Foto 28 – Localização da estação de gás e de transmissão de energia.



Passando a norte da fábrica, o traçado "C" incide sobre um fragmento de vegetação nativa, como pode ser observado na Foto 29.

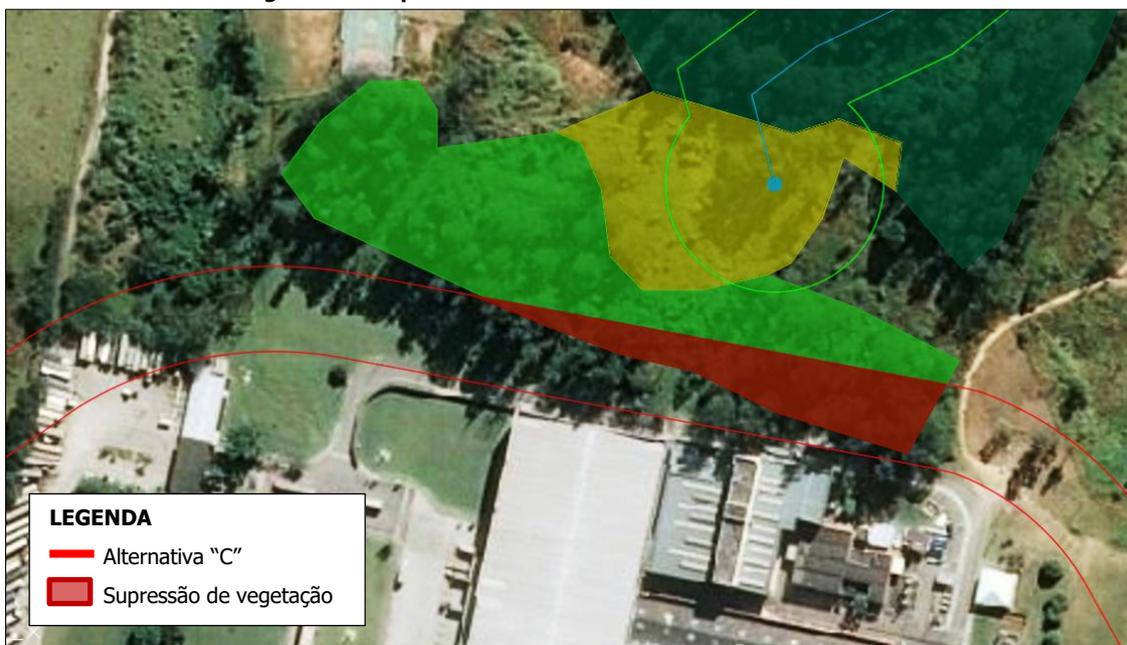
Foto 29 – Traçado proposto atrás da fábrica.



A locação dessa alternativa causará a supressão de uma área de aprox. 4.580,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração com indivíduos exóticos, isso considerando

a execução da via e o talude necessário para compatibilizar o desnível entre o pátio da fábrica e o terreno natural. O traçado não incide sobre a área de APP da nascente do afluente do rio Jaguari. A localização dessa supressão e da nascente pode ser observada na Figura 33.

Figura 33 – Supressão da alternativa “C” ao norte da fábrica.

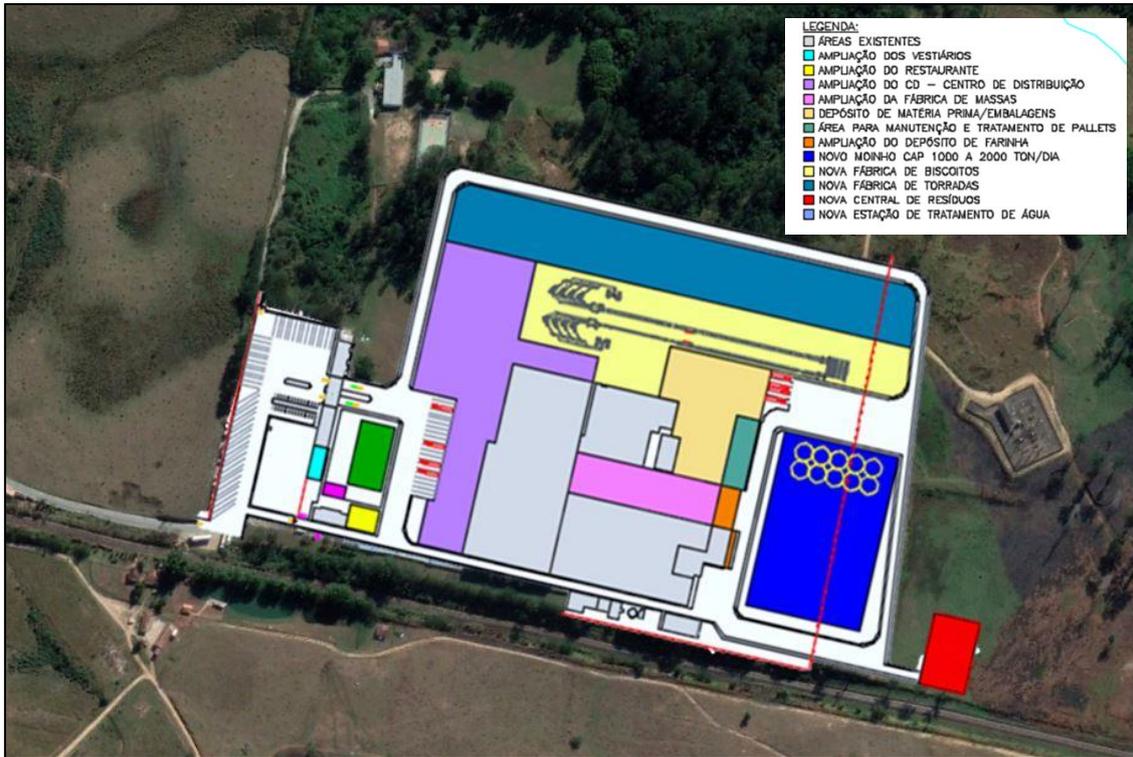


Além disso, esse traçado irá engessar qualquer possível ampliação da fábrica devido à proximidade da via com a área fabril, que representa o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**. Vale ressaltar, que a J Macedo possui projetos de expansão da fábrica de São José dos Campos – SP, como mostra o Master Plan no **Anexo II** e, portanto, o traçado da via deve levar em consideração as necessidades econômicas e sociais futuras da fábrica.

No Master Plan de expansão (Figura 34) está previsto a inserção de uma nova linha de massas, nova fábrica de biscoitos e torradas e também a instalação de um moinho de trigo. A futura instalação, além de aumentar o processo produtivo da fábrica, prevê a abertura de aproximadamente 400 novas vagas de emprego diretas e indiretas.

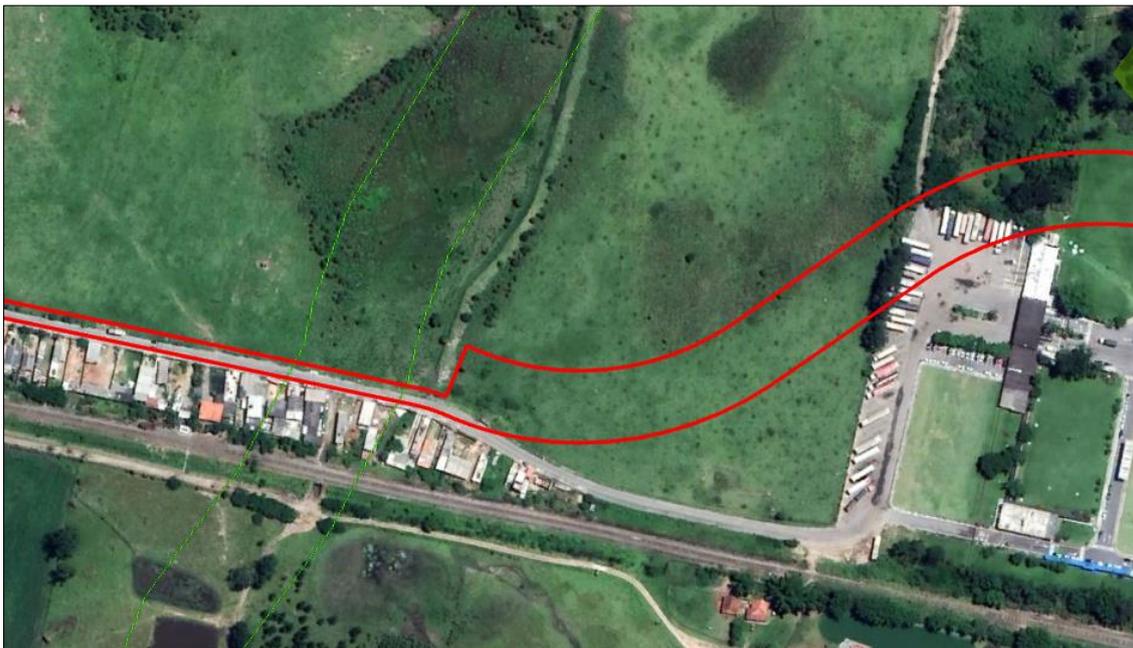
Para a região, a expansão de uma fábrica nesse porte acarretará em impactos positivos nos cenários econômico (atração de investimentos, melhorias na logística da indústria alimentícia e aumento da competitividade) e social (geração de empregos e valorização imobiliária).

Figura 34 – Master Plan da fábrica J Macedo em São José dos Campos – SP.



Assim como o traçado anterior, a alternativa "C" utilizará a estrada Petybon até a Estrada Jaguari, visando mitigar os impactos diretos a população lindeira além de otimizar o tempo e o custo da obra, conforme apresentado na Figura 35.

Figura 35 – União entre a nova via e estrada Petybon.



Para a implantação dessa alternativa está prevista a desapropriação de 7 (sete) propriedades ao longo do traçado. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 36 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “C”.



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa “C”, resultando em um total de aproximadamente 92.000,00 m².

Tabela 3 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “C”.

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	17.000,00
6	22.000,00
7	12.000,00
Total	92.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de

quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

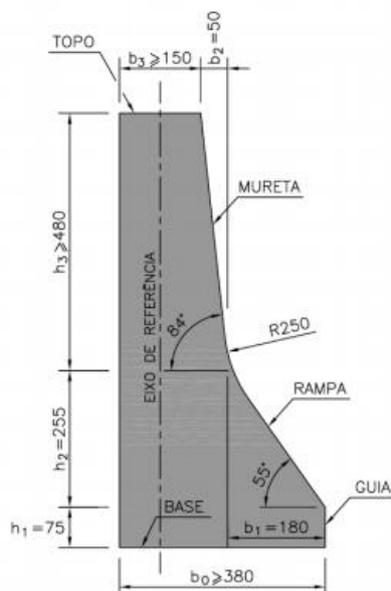
O balanço aprox. de massa previsto para o traçado "C" é de 110.000,00 m³.

2.5.1 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA C

Conforme demonstrado, a alternativa "C" contorna a área da fábrica impossibilitando uma ampliação da produtividade da mesma, e ainda, causa interferência direta nas estruturas da fábrica devido a sua proximidade às infraestruturas. Devido a não existência de uma faixa de segurança entre a nova via e as infraestruturas da fábrica será necessária a implantação de uma barreira de proteção entre a fábrica e a via de modo a proteger as instalações bem como os usuários da via.

A barreira será projetada de acordo com Norma DNIT 110 de 2009 – ES (Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Execução de barreiras de concreto Especificação de serviço) e Norma DNIT 109 de 2009 – PRO (Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Projeto de barreiras de concreto – Procedimento). A barreira proposta será no modelo New Jersey conforme segue exemplo abaixo.

Figura 37 – Perfil New Jersey barreira simples.



Foi identificado na área um desnível de aproximadamente 3 metros entre os pontos A e B apresentados na Figura 38, de forma que será necessário a realização de um talude para nivelamento do greide da via. A implantação do talude acima da área da nascente identificada no local poderá acarretar o soterramento da área. Dessa forma, sugere-se o corte da saia do

talude para a locação da via, impedindo que o talude incida sobre a nascente e aumente a supressão de vegetação nativa na área. Para isso deve-se implantar um muro de arrimo de aprox. 430 m de comprimento a fim de manter a estabilidade do talude.

Figura 38 – Alternativa tecnológica para a alternativa C.



A realização dessa obra aumenta a complexidade do projeto além de interferir diretamente na infraestrutura da fábrica, podendo afetar seu funcionamento parcial durante a realização do muro e da barreira.

2.6 ALTERNATIVA LOCACIONAL D

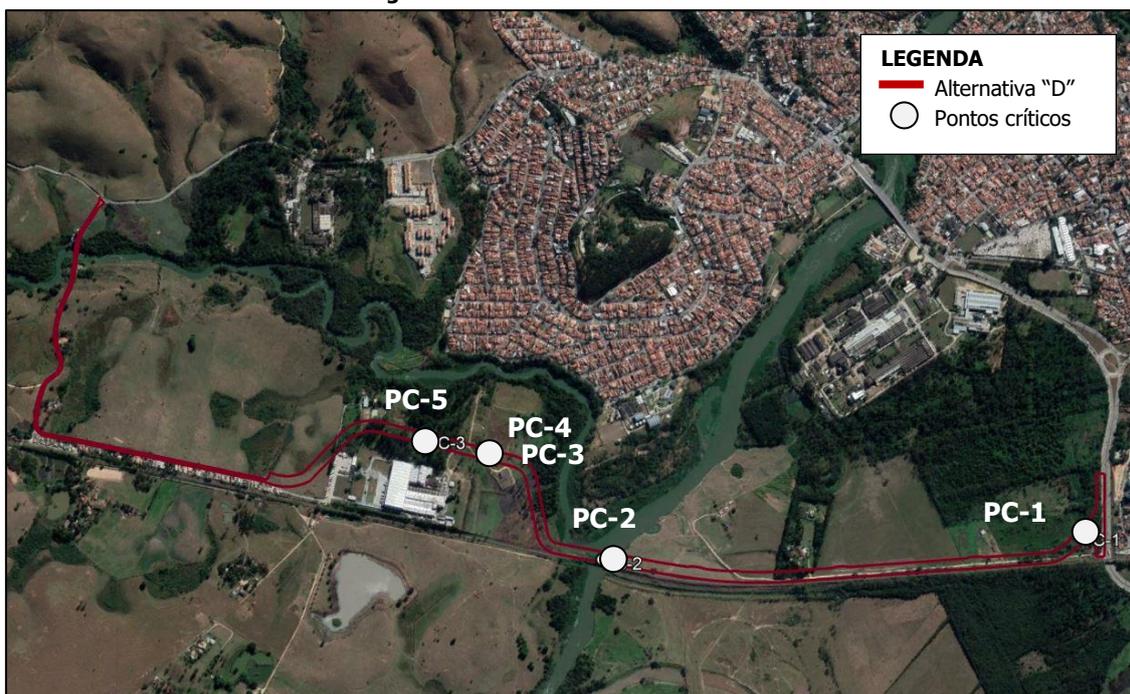
A alternativa "D" foi projetada de forma a manter um espaçamento entre a via a ser implantada e a fábrica. Conforme apresentado no item anterior, esse espaçamento entre as atividades visa garantir segurança. Nessa alternativa o traçado ocorre ao longo da linha férrea no mesmo lado que as alternativas "B" e "C", ou seja, a norte da ferrovia.

Assim como os demais traçados, foram levantados pontos críticos. Estes devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "D" foram levantados 5 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Inviabilização de loteamento;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Limitação da área da fábrica;
- **Ponto Crítico 5 (PC-5):** Incidência sobre APP do afluente do rio Jaguari (curso d'água e nascente).

A Figura 39 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 39 – Alternativa locacional "D".

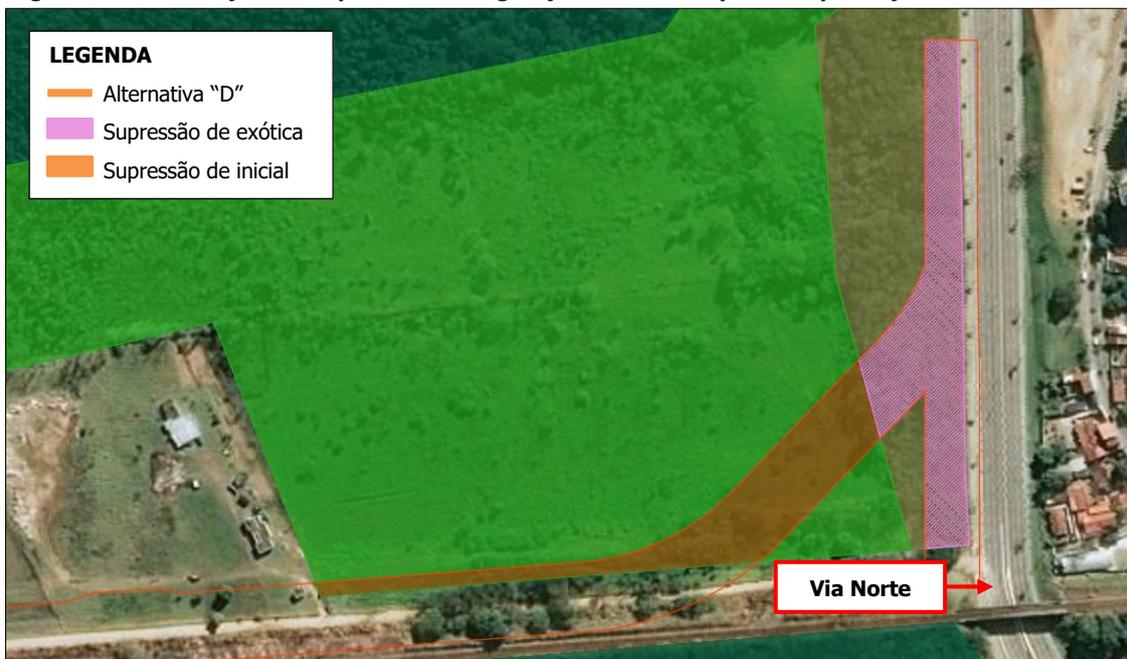


Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

Assim como as alternativas "B" e "C", esse traçado se inicia na estrada do Porto onde haverá uma ampliação para alargamento da via e assim comportar a demanda esperada. Nesse trecho é previsto a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00

m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, o que torna esse local o **primeiro ponto crítico do traçado (PC-1)**.

Figura 40 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “D”.



Essa alternativa prevê também uma ponte sobre o rio Paraíba do Sul paralela a ponte já existente. Assim como os traçados anteriores esta estrutura deve ser considerada ao avaliar o melhor projeto, portanto, a obra de arte foi considerada como **Ponto Crítico 2 (PC-2)**.

A ponte incide sobre uma área de aprox. 9.440,00 m² dentro da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Jaguari e do rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos. Vale ressaltar, que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação, logo, não haverá supressão de vegetação na área.

Figura 41 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Em seguida da ponte, o traçado proposto passa sobre a propriedade pertencente a empresa Davoli Empreendimentos Imobiliários Ltda, dividindo-a em duas partes, como pode ser observado na Figura 42.

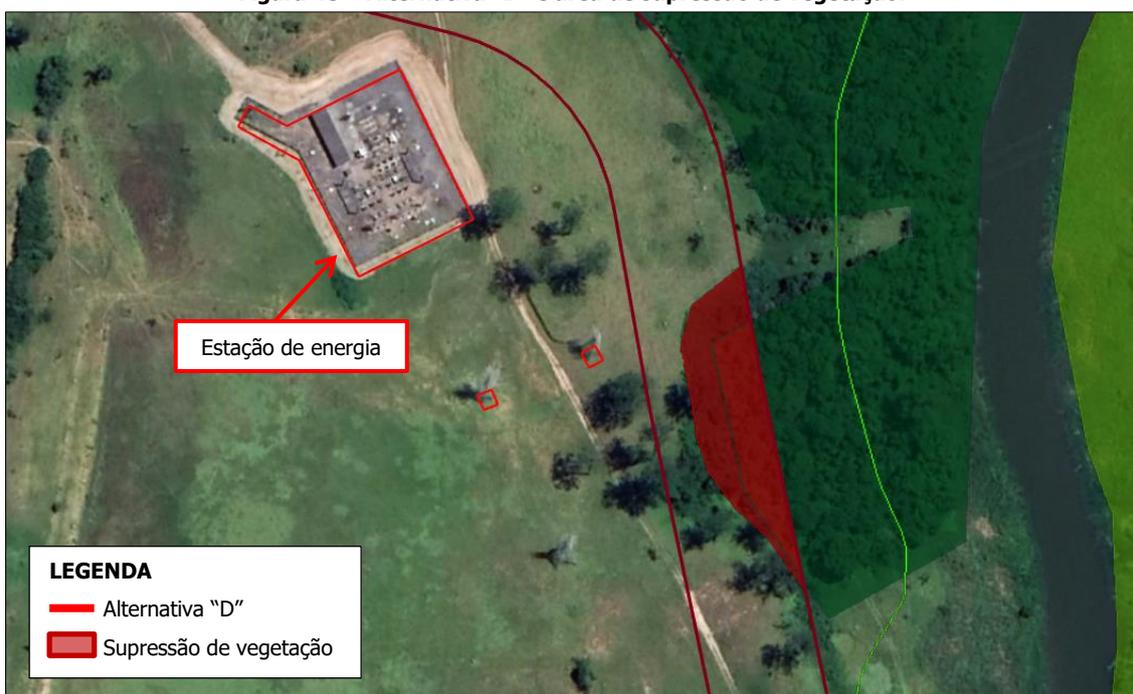
Figura 42 – Incidência do traçado "D" na propriedade Davoli Empreendimentos Imobiliários Ltda.



Tal área se encontra em processo de loteamento (nº 45.250/2018), com diretrizes emitidas por parte da Prefeitura de São José dos Campos em 22 de novembro de 2018 (**Anexo IV**). Dito isso, nota-se que este traçado inviabilizaria a implantação do loteamento e a urbanização, implicando em impactos sociais negativos para a região, caracterizando o **Ponto Crítico 3 (PC-3)**.

Ao adentrar a propriedade, buscou-se manter o distanciamento da área de APP do rio Jaguari de forma a garantir maior preservação da mesma. Apesar disso, o traçado "D" provoca a supressão de aprox. 2.000,00 m² de vegetação em estágio médio de regeneração, conforme a Figura 43.

Figura 43 – Alternativa "D" e área de supressão de vegetação.



Diferentemente da alternativa "C", nessa alternativa buscou-se manter distanciamento mínimo entre a via e a fábrica J Macedo, a fim de manter a segurança da infraestrutura existente e permitir uma área de segurança para eventuais emergências.

Ainda assim, o traçado proposto divide a propriedade em que a J Macedo está instalada e segrega a estação de gás que abastece a fábrica, impossibilitando a expansão da mesma e comprometendo a operação fabril, respectivamente, caracterizando o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**.

Figura 44 - Zoom para a localização do traçado em relação a fábrica J Macedo e suas estruturas.



O traçado deve manter uma distância segura também das torres de transmissão de energia dispersas na área, conforme a Foto 30 e Foto 31.

Foto 30 – Localização das torres e da estação de distribuição de energia.



Foto 31 – Localização do traçado e das torres de transmissão.



Ao contornar a J Macedo pelos fundos, essa alternativa incide sobre a APP do afluente do rio Jaguari (curso d'água e nascente), bem como sobre o fragmento de vegetação nativa resultando em uma supressão de aprox. 4.200,00 m² em vegetação nativa estágio inicial e 4.150,00 m² em vegetação paludosa. Além da intervenção em APP de aproximadamente 3.500,00 m². Tornando esse outro ponto crítico a ser considerado, **Ponto Crítico 5 (PC-5)**.

Figura 45 – Supressão de vegetação e localização da nascente na alternativa "D".



Nesse ponto seria necessário a canalização da nascente de modo que esta fosse conduzida para aflorar mais a norte, permitindo assim a execução da obra. Além do alto impacto ambiental de canalização de nascente, essa medida significa um aumento considerável no valor final do empreendimento, incluindo complexos cálculos de terraplenagem para troca de solos a fim de garantir a estabilidade da região.

Foto 32 – Área do curso d’água intermitente próximo a fábrica J Macedo.



Foto 33 – Nascente do curso d’água intermitente.



Esta alternativa, assim como as anteriores, utilizará a via já existente, Estrada Petybon, realizando apenas melhorias da via e recapeamento.

Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 7 (sete) propriedades ao longo do traçado. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 46 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "D".



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para o traçado "D", resultando em um total de aproximadamente 92.000,00 m².

Tabela 4 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "D".

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	17.000,00
6	22.000,00
7	12.000,00
Total	92.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos

executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

O balanço aprox. de massa previsto para o traçado "D" é de 110.000,00 m³.

2.7 ALTERNATIVA LOCACIONAL E

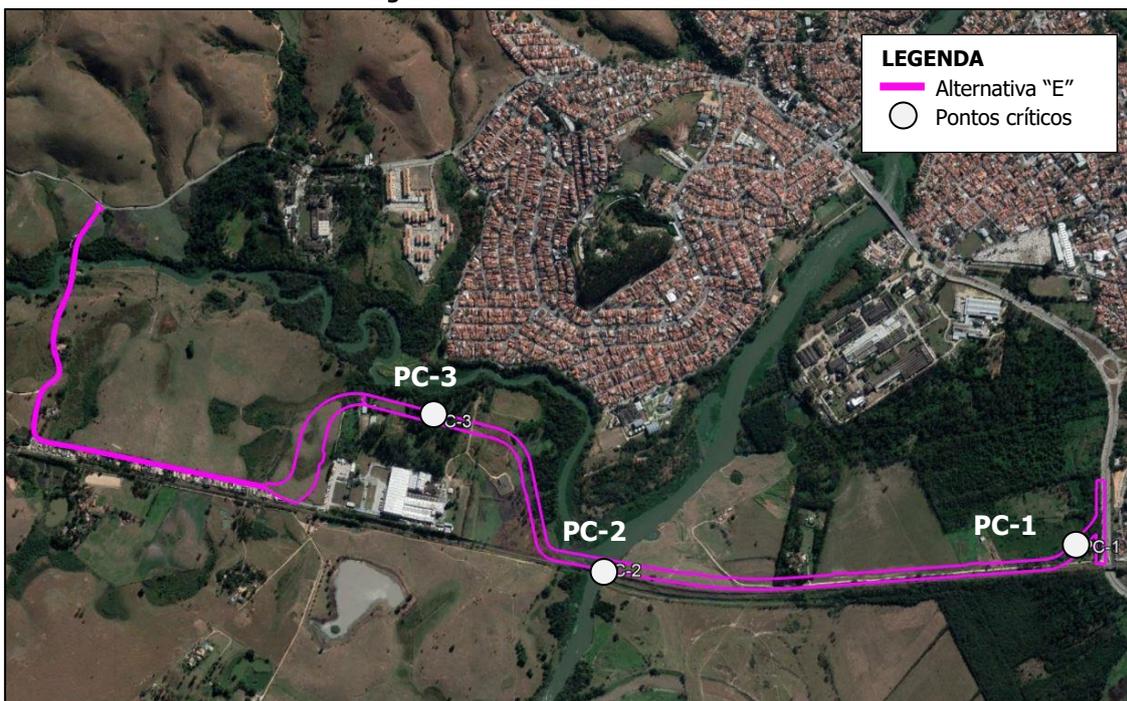
A alternativa "E" assim como a alternativa anterior propõe um traçado a norte da fábrica levando em consideração as localizações da ferrovia, da empresa J Macedo e da estação e torres de distribuição de energia elétrica, visando minimizar os impactos nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, e levando em consideração todos os fatores inviáveis analisados nas alternativas anteriores.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual do local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "C" foram levantados 3 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Intervenção na APP do afluente do Rio Jaguari e divisão do fragmento de vegetação.

A Figura 47 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 47 – Alternativa locacional "E".



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2019).

Assim como nas alternativas anteriores, esse traçado também se inicia na conexão entre a Via Norte e a Estrada do Porto, que será reestruturada para atender a demanda proposta. Conforme já apresentado, a utilização da estrada do Porto consiste no melhor emprego de técnica para via, através do aterro de sobrecarga, onde a estrutura pré-existente da estrada garante maior estabilidade ao aterro complementar para implantação da via,

ademais, minimiza o impacto visual e físico da ocupação da várzea, da Área de Proteção Ambiental do Banhado e do Parque Municipal Natural do Banhado.

Nesse trecho inicial haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, caracterizando o **Ponto Crítico 1 (PC-1)**. A localização dessas supressões segue conforme demonstrado previamente na Figura 48.

Figura 48 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “E”.



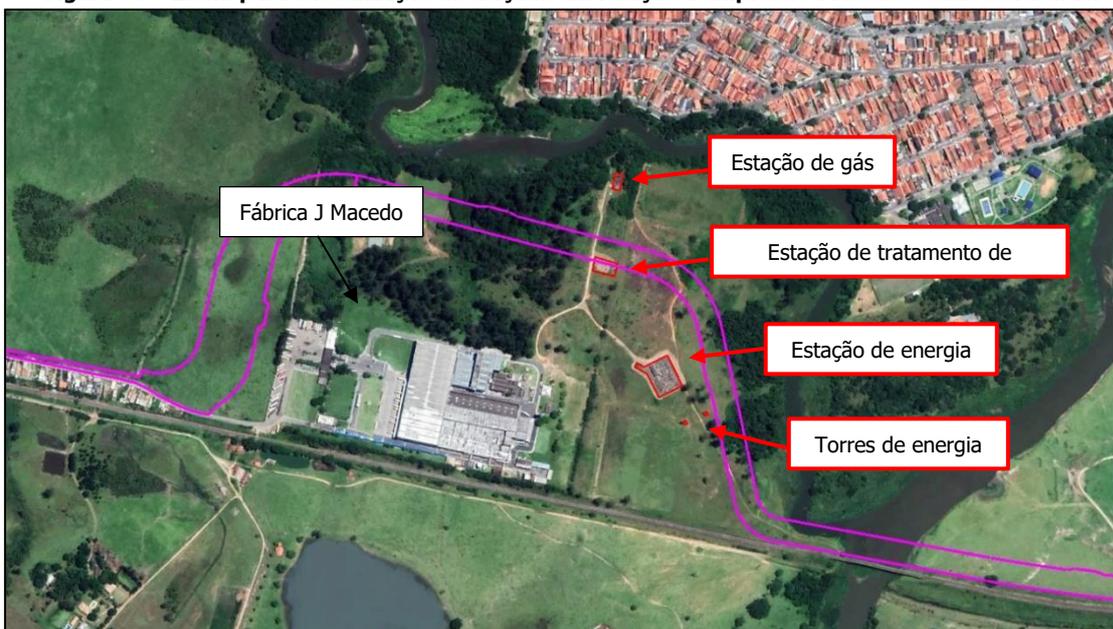
Comumente a todos os traçados propostos haverá a implantação de uma ponte sobre o rio Paraíba do Sul paralelamente a ponte atual da ferrovia, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)**. A nova ponte será projetada com método construtivo semelhante e incidirá em uma área de aprox. 9.440,00 m² da APP do rio Jaguari e do rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos (Figura 31). Vale ressaltar, que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação, logo, não haverá supressão de vegetação na área.

Figura 49 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Após a ponte, segue a norte, visando contornar a estação de gás e de distribuição de energia para não causar interferências durante a implantação e operação do empreendimento. Dessa forma, não é necessária a alteração e/ou paralisação da rede de gás que atende as operações da fábrica. O traçado mantém uma distância segura das torres de transmissão presentes no local, conforme pode ser observado pela Figura 50.

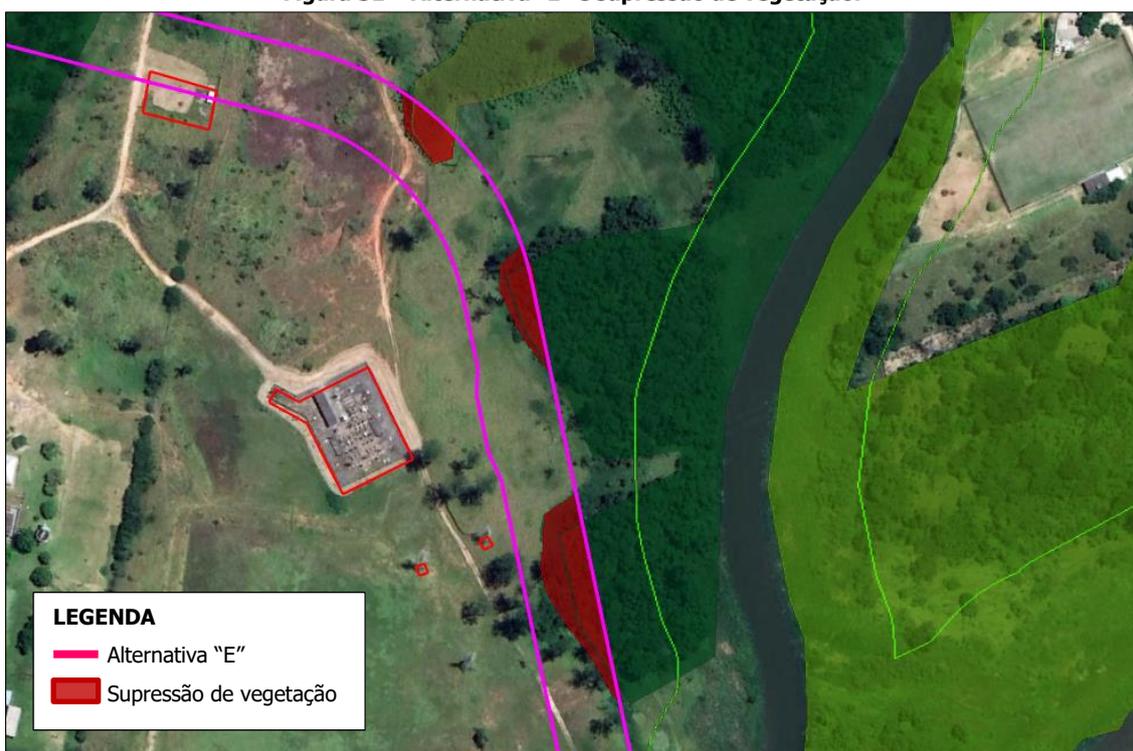
Figura 50 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.



Como pode ser observado na Figura 50, em situações críticas e emergenciais há uma distância segura entre a fábrica e a via, possibilitando rotas de fuga e a segurança dos usuários de ambas atividades, diferentemente da alternativa "C".

Mesmo com o distanciamento da APP do rio Jaguari e das infraestruturas existentes, o traçado provoca a intervenção em 3 fragmentos de vegetação, sendo as supressões de aprox. 573,00 m² e 1.060,00 m² em vegetação nativa em estágio inicial de regeneração e 610,00 m² em vegetação exótica, conforme a Figura 51.

Figura 51 – Alternativa "E" e supressão de vegetação.

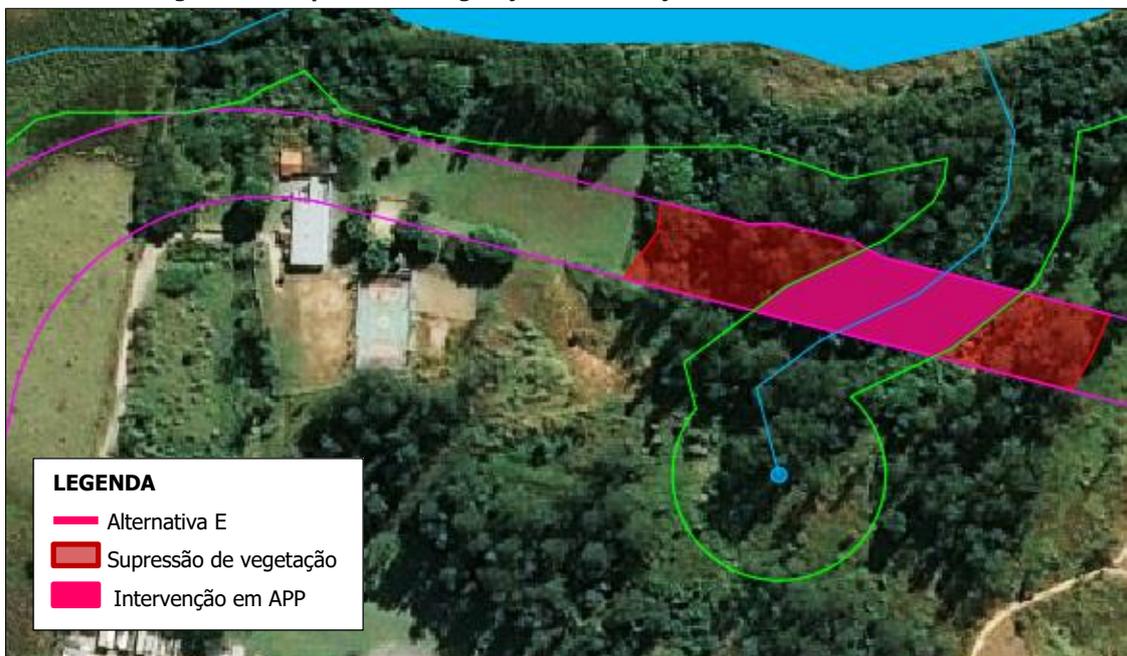


Seguindo o traçado, o posicionamento do projeto mais a norte tem o objetivo de afastar a via da nascente do afluente do rio Jaguari (ponto crítico visto na alternativa "D"), mantendo uma distância ambientalmente admissível e segura. Ainda assim, o traçado prevê uma intervenção de aprox. 3.400,00 m² sobre o afluente do rio Jaguari, caracterizando o **Ponto Crítico (PC-3)**, no entanto com menor impacto de terraplenagem em APP quando comparada com a alternativa "D". Para a implantação desse traçado deve-se considerar o dimensionamento de uma travessia sobre o afluente.

Pela Figura 52 pode-se observar que nessa alternativa haverá uma supressão de aprox. 8.670,00 m² de vegetação, além da intervenção em APP citada acima. No mais, diante do que foi discutido em reunião com o Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Rodoviário (IETR) da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), no dia 24/03/2021, viu-se a necessidade elaboração de Laudo Técnico (ref. LCV-082/26022021), disponível no **Anexo III**, a fim de recharacterizar o fragmento florestal, para apresentar a realidade factual da área de interesse, de modo a apresentar as interações bióticas benéficas e

maléficas, e conseqüentemente, compreender a dinâmica local e garantir que o fragmento não tenha maiores perturbações e/ou intervenções.

Figura 52 – Supressão de vegetação e intervenção em APP na alternativa “E”.

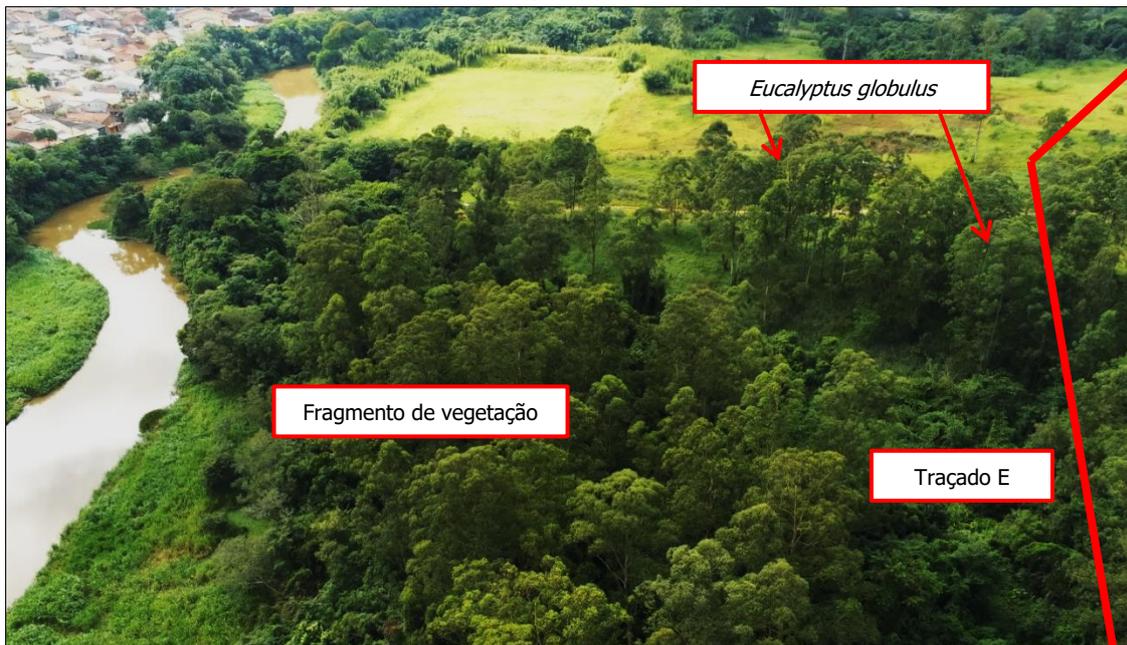


Após análise da área, verificou-se que a vegetação nativa com aspecto florestal encontra-se exclusivamente próximo ao curso d'água, área caracterizada como em estágio médio de regeneração. Na borda do fragmento nota-se pouca variação biológica e com agrupamentos de indivíduos exóticos, principalmente da espécie *Eucalyptus globulus*, sem presença significativa de regenerantes nativos, uma vez que o solo é tomado por gramínea exótica rasteira (*Brachiaria sp.*).

Ressalta-se ainda que a parcela onde ocorrerá a supressão de vegetação para implantação do é caracterizada como em estágio inicial de regeneração e, mais, está amplamente conturbada e contaminada com indivíduos exóticos invasores.

Portanto, o entendimento técnico é que a supressão da vegetação inserida na área de interesse para implantação do empreendimento irá propiciar uma descontaminação biológica, uma vez que a supressão restringisse na área composta predominantemente por árvores exóticas e baixa densidade de regenerantes nativos. No mais, a obra ainda pode contribuir para separar a área com predominância de espécies invasoras da área mais conservada, às margens do rio Jaguari, que é caracterizada como em estágio médio de regeneração.

Foto 34 – Fragmento de vegetação as margens do rio Jaguari.



No mais, o tamanho do fragmento remanescente é viável como habitat para os animais constatados que vivem na região (animais silvestres de pequeno porte). Ainda assim, para esse traçado, vê a necessidade da implantação de uma passagem de fauna (junto com a travessia do curso d'água) a fim de permitir a conectividade das áreas e propiciar a permanência dos animais na região.

Além de manter distância suficiente da área da fábrica, atendendo a futura demanda de espaço para expansão da mesma, essa alternativa isola a APP do rio Jaguari para propiciar o desenvolvimento de vegetação nativa, estabelecendo um corredor ecológico nas APPs, criando conectividade entre fragmentos de vegetação da região e garantindo o fluxo gênico de fauna e flora na região, com mínima intervenção antrópica, conforme apresentada na Foto 34, e compatibilizando o projeto com os preceitos do PDPA do rio Jaguari.

Comumente as alternativas anteriores, a alternativa "E" utilizará a estrada Petybon até a Estrada Jaguari, visando mitigar os impactos diretos a população lindeira além de otimizar o tempo e o custo da obra, conforme apresentado na Figura 53.

A união entre as vias se dará pela implantação de uma rotatória a fim de facilitar a entrada e saída dos veículos e caminhões da fábrica J Macedo. Vale ressaltar que a locação da rotatória respeita a distância mínima da APP do afluente do rio Jaguari próximo ao local.

Figura 53 – União entre a nova via e estrada Petybon.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 7 (sete) propriedades ao longo do traçado. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, uma vez que não haverá alargamento da via, apenas melhorias.

Figura 54 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "E".



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para o traçado "E", resultando em um total de aprox. 100.000,00 m².

Tabela 5 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “E”.

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	18.000,00
5	16.000,00
6	15.000,00
7	32.000,00
Total	100.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

O balanço aprox. de massa previsto para o traçado “E” é de 110.000,00 m³.

2.8 ALTERNATIVA LOCACIONAL F

A alternativa "F" foi projetada de forma a manter distância admissível da nascente do afluente do rio Jaguari, além de contornar a estação de distribuição de energia elétrica e desviar das torres de transmissão que se encontram na área, conforme Figura 55. Nessa alternativa o traçado ocorre ao longo da linha férrea no mesmo lado que as alternativas "B" a "E", ou seja, a norte da ferrovia.

Assim como os demais traçados, foram levantados pontos críticos. Estes devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diversos trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "F" foram levantados 3 pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Limitação da área da fábrica e segregação da fábrica de suas estruturas.

A Figura 55 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 55 – Alternativa locacional "F".



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2020).

Comumente, esse traçado se inicia na Estrada do Porto, que será pavimentada para atender a demanda proposta. Conforme já apresentado, a utilização da estrada do Porto diminui os impactos na linha férrea ao utilizar os taludes já existentes e não causando novas interferências na linha.

Nesse ponto haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação caracterizada como exótica e 6.970,00 m² de vegetação em estágio inicial. Visto isso, caracterizando o **Ponto Crítico 1 (PC-1)**, conforme demonstrado na Figura 22.

Figura 56 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa “F”.



Seguindo as outras alternativas, esse traçado prevê também ponte sobre o rio Paraíba do Sul paralela a ponte já existente. Caracterizada pelo **Ponto Crítico 2 (PC-2)**. A ponte incide sobre uma área de aprox. 9.440,00 m² dentro da Área de Preservação Permanente tanto do rio Jaguari quanto rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos. Vale ressaltar, que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação, logo, não haverá supressão de vegetação na área.

Figura 57 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Este traçado assim como o anterior contorna a estação de gás e de distribuição de energia para não causar interferências durante a implantação do trecho. Dessa forma, não segmenta a rede de gás e a produção da fábrica.

Além disso, o traçado mantém uma distância segura das torres de transmissão presentes no local, conforme pode ser observado pela Figura 58. Vale ressaltar que ainda assim o traçado não incide na Área de Preservação Permanente do rio Jaguari.

Figura 58 – Zoom para a localização do traçado em relação a empresa J Macedo e suas estruturas.



A alternativa "F" propõe uma alça para vencer o desnível do relevo entre a área da fábrica e as margens do rio Jaguari e Paraíba do Sul, como mostra a Foto 35. Esse traçado aproveita o relevo natural e diminui a terraplenagem necessária na área.

Foto 35 – Desnível existente as margens do rio Jaguari.



Entretanto, essa alternativa tem maior interferência nos fragmentos de vegetação ocasionando a supressão de 3 áreas de fragmento de vegetação em estágio inicial de aprox. 3.400,00 m², 3.140,00 m² e 1.020,00 m², além de 1.152,00 m² em vegetação exótica. As intervenções estão apresentadas na Figura 59.

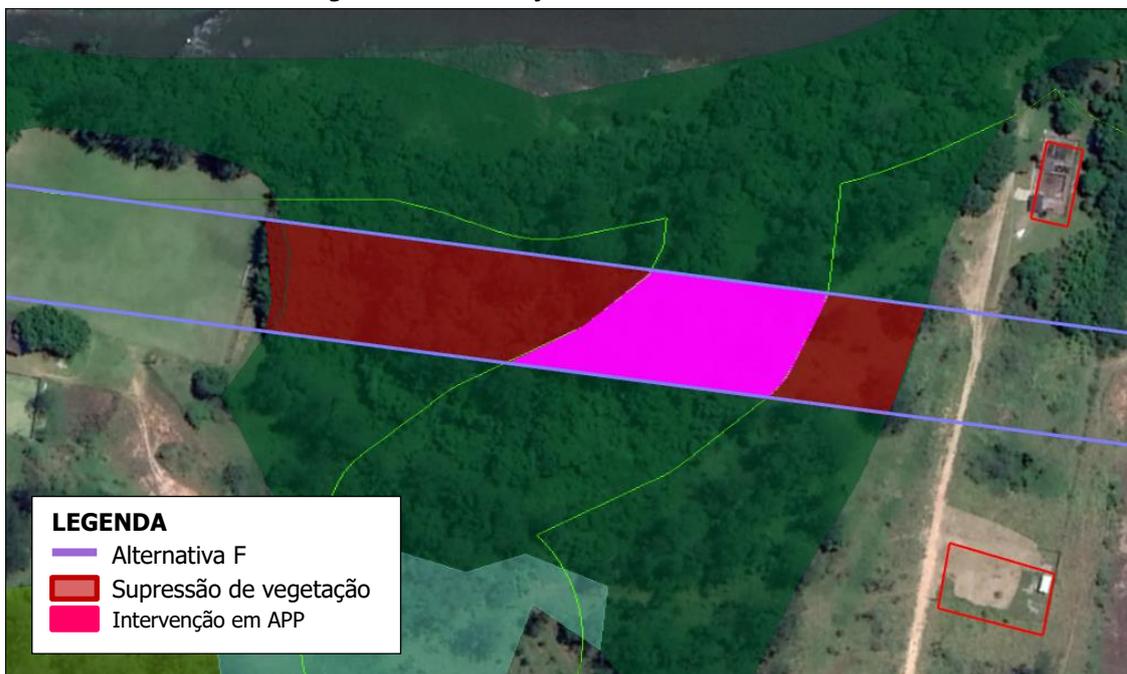
Figura 59 – Alternativa F e supressão de vegetação.



Pela Figura 60 pode-se observar que o posicionamento do traçado mais a norte mantém uma distância admissível da APP do rio Jaguari, mesmo assim prevê a supressão de aproximadamente 8.800,00 m² de vegetação nativa em estágio médio de regeneração. E ainda, o traçado prevê uma intervenção de aproximadamente 3.400,00 m² sobre o afluente, caracterizando o **Ponto Crítico (PC-3)**, no entanto com menor impacto de terraplenagem em APP quando comparada alternativa "D". Para a implantação desse traçado deve-se considerar o dimensionamento de uma travessia sobre o afluente.

Conforme já apresentado, diante do que foi discutido em reunião com o Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte Rodoviário (IETR) da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), no dia 24/03/2021, viu-se a necessidade elaboração de Laudo Técnico (ref. LCV-082/26022021), disponível no **Anexo III**, a fim de recaracterizar o fragmento florestal, para apresentar a realidade factual da área de interesse, de modo a apresentar as interações bióticas benéficas e malélicas, e consequentemente, compreender a dinâmica local e garantir que o fragmento não tenha maiores perturbações e/ou intervenções.

Figura 60 – Intervenção da Alternativa F na APP.



Após análise da área, verificou-se que a vegetação nativa com aspecto florestal encontra-se exclusivamente próximo ao curso d'água, área caracterizada como em estágio médio de regeneração. Na borda do fragmento nota-se pouca variação biológica e com agrupamentos de indivíduos exóticos, principalmente da espécie *Eucalyptus globulus*, sem presença significativa de regenerantes nativos, uma vez que o solo é tomado por gramínea exótica rasteira (*Brachiaria* sp).

Ressalta-se ainda que a parcela onde ocorrerá a supressão de vegetação para implantação do é caracterizada como em estágio inicial de regeneração e, mais, está amplamente conturbada e contaminada com indivíduos exóticos invasores.

Portanto, o entendimento técnico é que a supressão da vegetação inserida na área de interesse para implantação do empreendimento irá propiciar uma descontaminação biológica, uma vez que a supressão restringisse na área composta predominantemente por árvores exóticas e baixa densidade de regenerantes nativos. No mais, a obra ainda pode contribuir para separar a área com predominância de espécies invasoras da área mais conservada, às margens do rio Jaguari, que é caracterizada como em estágio médio de regeneração.

Assim como na alternativa anterior, esse traçado isola ainda mais a APP do rio Jaguari do restante das propriedades, para maior aproveitamento das mesmas e para estabelecimento de um corredor ecológico nas APPs, criando conectividade entre fragmentos de vegetação e fluxo gênico de fauna e flora na região, com mínima intervenção antrópica. A fim de mitigar o impacto sobre a fauna silvestre se faz necessário a implantação de uma passagem de fauna que permitirá o deslocamento da fauna entre os fragmentos remanescentes.

O traçado utilizará a estrada Petybon já existente, realizando apenas obras de recapeamento do pavimento e pinturas para que a via possa comportar a demanda prevista. A

união entre as vias se dará pela implantação de uma rotatória a fim de facilitar a entrada e saída dos veículos e caminhões da fábrica.

Figura 61 – União da alternativa F à estrada Petybon.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 7 propriedades ao longo do traçado onde ocorrerá as obras efetivamente. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado não haverá alargamento da via.

Figura 62 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "F".



O Quadro a seguir apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa "F", resultando em um total de aproximadamente 119.000,00 m².

Tabela 6 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "F".

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	18.000,00
5	30.000,00
6	20.000,00
7	32.000,00
Total	119.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

O balanço aprox. de massa previsto para o traçado "F" é de 130.000,00 m³.

2.9 ALTERNATIVA LOCACIONAL G

Atendendo a solicitação da CETESB (reunião do dia 27/11/2020), a alternativa “G” é a junção das alternativas “A” e “B”. Nessa alternativa, o traçado inicia a norte da ferrovia também utilizando a via existente. Assim como os traçados anteriores, nesse traçado haverá necessidade de uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (Ponte), levando o traçado para sul da mesma, como mostra a Figura 63. Após seguir por aprox. 900,00 metros a sul da linha férrea, uma nova OAE (Viaduto) leva o traçado para a Estrada do Petybon, a norte da linha férrea.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diverso trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa “G” foram levantados 4 (quatro) pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação nativa e exótica;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de OEA sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (Ponte);
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Desapropriações e reassentamentos;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Execução de OAE sobre a ferrovia (Viaduto).

A Figura 63 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão melhor descritos a seguir.

Figura 63 – Alternativa locacional “G”.



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2020).

Para atender à solicitação de diminuição das perturbações nas áreas de várzea pela implantação do projeto, optou-se pela utilização das estradas pré-existentz da localidade, que

conforme apresentado nos subitens anteriores, reduzem o risco de instabilidade em decorrência do aterro já executado e também reduzem as novas intervenções em áreas de várzea. Portanto, esse traçado se inicia na estrada existente (Estrada do Porto), conforme demonstrado na Foto 36 a seguir. Atualmente a Estrada do Porto é utilizada apenas pelos moradores das chácaras com testada para a via, por se tratar de uma estrada sem saída.

Foto 36 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.



Ressalta-se que a utilização da Estrada do Porto diminui a terraplenagem, a supressão de vegetação e as novas intervenções nas áreas de várzea para implantação do empreendimento, utilizando terrenos previamente ocupados e/ou alterados.

Conforme demonstrado na Foto 37 existe um desnível entre a ferrovia e a estrada do Porto, com taludes já estáveis. E, portanto, a ampliação da via ocorrerá somente para o lado direito (vista em relação à Foto 37), para que não haja interferência nos taludes existentes da ferrovia, diminuindo ainda mais o impacto sobre a mesma.

Foto 37 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.



Na conexão da nova via com a Via Norte haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, chamado de **Ponto Crítico 1 (PC-1)** na Figura 63. A localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "G" segue conforme demonstrado na Figura 64.

Figura 64 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "G".



Assim como as alternativas anteriores, o traçado "G" propõe uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia, conforme mostra Figura 65, de maneira a transpor essas barreiras físicas, sem intervir no curso d'água e/ou atrapalhar o funcionamento da ferrovia, além de conectar pontos em diferentes relevos. A OAE incide sobre uma área de aprox. 9.246,00 m² da APP do rio Jaguari e rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da Figura 63.

Figura 65 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Vale ressaltar que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação. Logo, não haverá supressão de vegetação nessa área.

Optou-se pelo viaduto, pois o projeto de travessia abaixo da ferrovia, já exposto no **Item 2.3**, não atende as necessidades estruturais, técnicas e de fluxo da via. Conforme apresentado no Estudo de Tráfego (**Anexo I**) a região apresenta alta demanda para veículos de carga pesada provenientes das áreas fabris. Além disso, o rebaixamento da via para uma travessia abaixo da ferrovia torna-se inapropriado, uma vez que seria necessário rebaixar a via em uma área de várzea, com lençol freático caracteristicamente elevado, criando problemas de drenagem local.

A Foto 38 e a Foto 39 demonstram a OAE na localidade. Para a implantação da OAE são necessárias obras avançadas de terraplenagem às margens do rio Jaguari e rio Paraíba do sul, para elevação do nível da pista marginal que deverá superar a faixa de serviço da ferrovia.

Foto 38 – Representação do traçado "G" na área de estudo.



Foto 39 – Representação do traçado "G" na área de estudo.



Por se tratar de uma área de várzea, o projeto de implantação da OAE deve ser estruturado para solo hidromórfico, elevando significativamente os custos e a complexidade da obra. As fundações por estacas, de no mínimo 30,0 metros de profundidade em detrimento do solo da região, devem ocorrer através de escavações profundas, abaixo do lençol freático, e

também se deve controlar o movimento de água através do solo, visando o controle das deformações do terreno e manutenção das condições de estabilidade e segurança da obra e de construções vizinhas, tal como a ferrovia.

A presença de material arenoso em condição saturada em função de infiltrações de água do lençol freático propicia a alteração das propriedades mecânicas do solo, resultando na ocorrência de recalques. Além dos recalques decorrentes da redistribuição de tensões devido à escavação, devem ser considerados os recalques em consequência do rebaixamento do nível freático causado pela escavação, que **poderão alterar a estabilidade do solo e refletir na superfície.**

No mais, a implantação da estrutura em vigas deve ser projetada para superar o desnível entre o solo e o gabarito de serviço da ferrovia. Com inclinação máxima de 6%, comprimento de rampa de no mínimo 230 metros e raio de curvatura mínimo de 23 metros, o traçado do viaduto deverá apresentar cota de implantação mínima de 16,0 metros em relação ao solo, que leva em consideração: aprox. 6,0 metros da altura do talude da ferrovia, mais aprox. 7,0 metros da altura entre o trilho e a face inferior do viaduto (faixa de serviço da ferrovia), mais aprox. 3,0 metros de viga e laje do viaduto.

A implantação de uma OAE desse porte na concha do Banhado, cartão-postal do município de São José dos Campos – SP, deve ser um fator preponderante na tomada de decisão. Essa obra representa um **impacto paisagístico significativo**, principalmente por estar localizada em uma área pouco urbanizada (região da várzea), próxima a áreas rurais, destoando das características ambientais e paisagísticas da região. Neste sentido, ressalta-se que **a cidade ser planejada de forma integrada, conforme preconizam as leis urbanísticas, e não por meio de soluções fragmentadas, por melhor que possam ser essas soluções do ponto de vista exclusivamente técnico.**

Compreende-se ainda que o viaduto em questão demandaria grande quantidade de terra no desenvolvimento do seu aterro a fim de vencer o desnível da linha férrea com o solo, ocasionando assim aumento da carga pontual em solos de baixa estabilidade (gleissolos). Além de alterar substancialmente a quantidade de movimentação de solo no projeto como um todo, a implantação dessa OAE exigiria uma área maior de desapropriação em relação aos traçados anteriores.

Outro **ponto crítico (PC-3)** para a implantação de traçado é a existência de construções particulares nas áreas lindeiras ao sul da linha férrea e também de um lago escavado. Para a passagem desse traçado será necessária a desapropriação e o reassentamento de proprietários. O reassentamento é um impacto social significativo que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado.

Figura 66 – Localização da travessia de pedestres e veículos leves próximo à fábrica.



Após percorrer por aprox. 900,00 metros a sul da ferrovia, o traçado "G" assim como o traçado "A" prevê o retorno da via para a Estrada Petybon. No traçado "A" sugeriu-se uma passagem abaixo da ferrovia, para conexão da nova via com a Estrada Petybon, uma vez que atualmente, existe uma travessia (Foto 19) que comporta a passagem de pedestres e veículos leves. Porém, essa travessia não comportaria a passagem de veículos pesados e não atenderia a demanda do empreendimento.

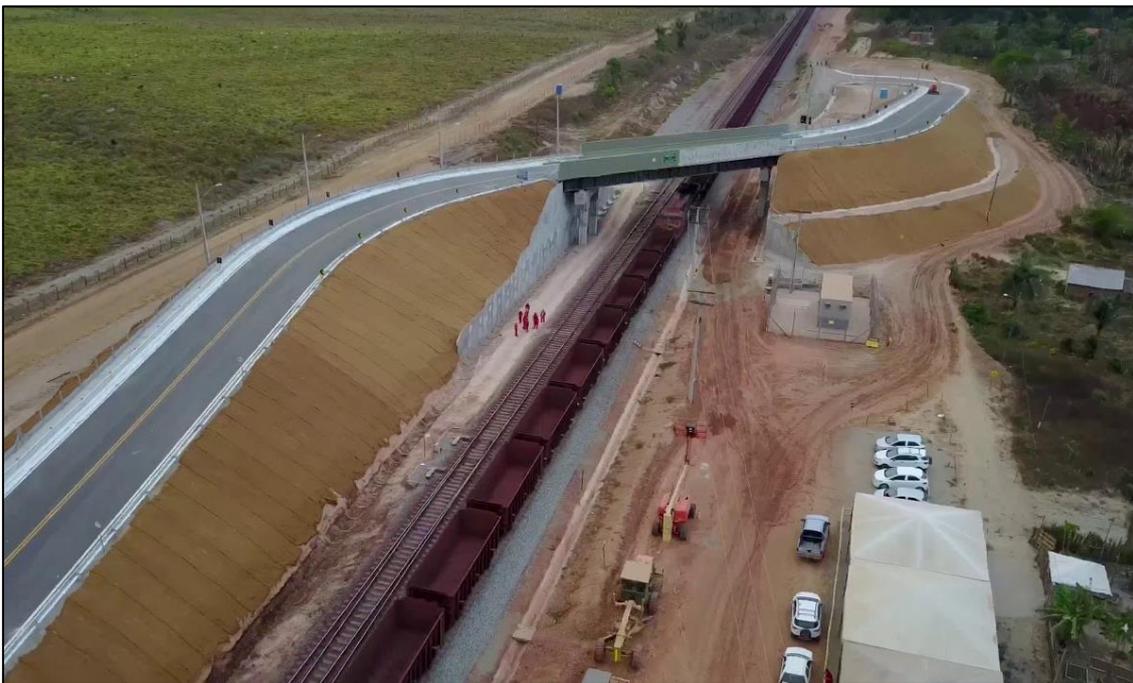
Dessa forma, para atender aos padrões do projeto e a demanda veicular prevista, sugere-se a implantação de novo viaduto, caracterizando o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**. A implantação de outra OAE na região, além do impacto paisagístico previamente mencionado, demandaria maior desapropriação das propriedades lindeiras e reassentamento de algumas famílias, além de elevar significativamente os custos, a complexidade do projeto e as obras de terraplenagem, como pode ser visto em obras de viadutos similares ao proposto para esse trecho da alternativa "G" (Foto 40 e Foto 41).

Foto 40– Modelo de viaduto sobre ferrovia similar ao viaduto proposto para alternativa “G”.



Fonte: Sala de Imprensa da Vale (2017).

Foto 41 – Modelo de viaduto sobre ferrovia similar ao viaduto proposto para alternativa “G”.



Fonte: Grupo Llcena (2017).

Além disso, para entrada na fábrica J Macedo faz-se necessária uma alça de acesso saindo desse segundo viaduto, na propriedade ao lado do estacionamento da fábrica, conforme pode ser visto na Foto 42 e Foto 43.

Foto 42 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.



Foto 43 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.



Para execução desse viaduto e acesso verifica-se novamente o aumento da área de desapropriação e a movimentação de terra para alcançar o nível do solo, em decorrência da desconformidade e desnível do terreno natural em relação ao viaduto.

Após o viaduto o traçado "G" utiliza a via já existente da Estrada Petybon, onde está previsto apenas melhorias da via, assim como os traçados anteriores. A Foto 44 apresenta a Estrada Petybon.

Foto 44 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 8 (oito) propriedades ao longo do traçado e, conforme apresentado no PC-4, o reassentamento de pessoas da propriedade 6 e propriedade 7, conforme Figura 67. Ressalta-se novamente que o reassentamento é um impacto socioeconômico significativo e imensurável que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado, uma vez que não inclui somente as perdas e danos materiais, como também, nos danos pessoais e imateriais causados pelo empreendimento.

Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 67 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “G”.



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa “G”, resultando em um total de aproximadamente 102.000,00 m².

Tabela 7 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “G”.

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	4.000,00
6	36.000,00
7	5.000,00
8	16.000,00
Total	102.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão

numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

Portanto, a estimativa de quantidade de balanço de massa levou-se em consideração o traçado simples (referente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, terraplenagem, taludes, etc), sem computar os volumes necessários de troca de solo mole, de forma a compatibilizar com os outros traçados e garantir uma análise equitativa.

Dessa forma, o balanço aprox. de massa estimado para o traçado "G" é de 180.000,00 m³.

2.10 ALTERNATIVA LOCACIONAL H

Atendendo a solicitação da CETESB (comunique-se do dia 01/04/2021), a alternativa "H" é uma variante da alternativa "G". Nessa alternativa, o traçado inicia a norte da ferrovia também utilizando a via existente para diminuir as intervenções em área de várzea. Assim como o traçado anterior, nesse traçado haverá necessidade de uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (ponte), levando o traçado para sul da mesma, como mostra a Figura 68. Após seguir por aprox. 1,9 km a sul da linha férrea, uma passagem de nível (cruzamento) leva o traçado para a Estrada do Petybon, a norte da ferrovia.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diverso trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "H" foram levantados 5 (cinco) pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação nativa e exótica;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de OEA sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (ponte);
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Desapropriações e reassentamentos;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Aterro de lagos escavado e de barramento;
- **Ponto crítico 5 (PC-5):** Expansão da passagem de nível da via férrea (cruzamento).

A Figura 68 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão mais bem descritos a seguir.

Figura 68 – Alternativa locacional "H".



Para atender à solicitação de diminuição das perturbações nas áreas de várzea pela implantação do projeto, optou-se pela utilização das estradas pré-existent da localidade, que conforme apresentado nos subitens anteriores, reduzem o risco de instabilidade em decorrência do aterro já executado e também reduzem as novas intervenções em áreas de várzea.

Portanto, esse traçado se inicia na estrada existente (Estrada do Porto), conforme demonstrado na Foto 45 a seguir. Atualmente a Estrada do Porto é utilizada apenas pelos moradores das chácaras com testada para a via, por se tratar de uma estrada sem saída.

Foto 45 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.



Ressalta-se que a utilização da Estrada do Porto diminui a terraplenagem, a supressão de vegetação e as novas intervenções nas áreas de várzea para implantação do empreendimento, utilizando terrenos previamente ocupados e/ou alterados.

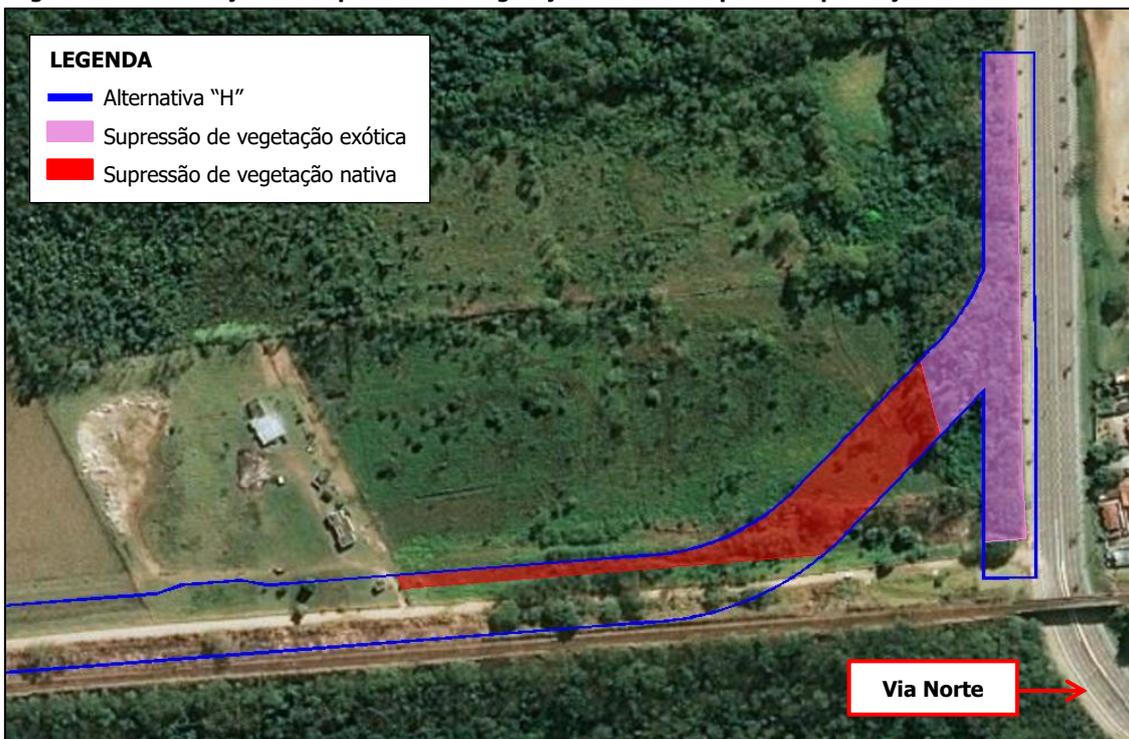
Conforme demonstrado na Foto 46 existe um desnível entre a ferrovia e a estrada do Porto, com taludes já estáveis. E, portanto, a ampliação da via ocorrerá somente para o lado direito (vista em relação à Foto 46), para que não haja interferência nos taludes existentes da ferrovia, diminuindo ainda mais o impacto sobre a mesma.

Foto 46 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.



Na conexão da nova via com a Via Norte haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, chamado de **Ponto Crítico 1 (PC-1)** na Figura 68. A localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "H" segue conforme demonstrado na Figura 69.

Figura 69 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "H".



Assim como a alternativa anterior, o traçado "H" propõe uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia, conforme mostra Figura 70, de maneira a transpor essas barreiras físicas, sem intervir no curso d'água e/ou atrapalhar o funcionamento da ferrovia, além de conectar pontos em diferentes relevos. A OAE incide sobre uma área de aprox. 9.246,00 m² da APP do rio Jaguari e rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da Figura 68.

Figura 70 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.

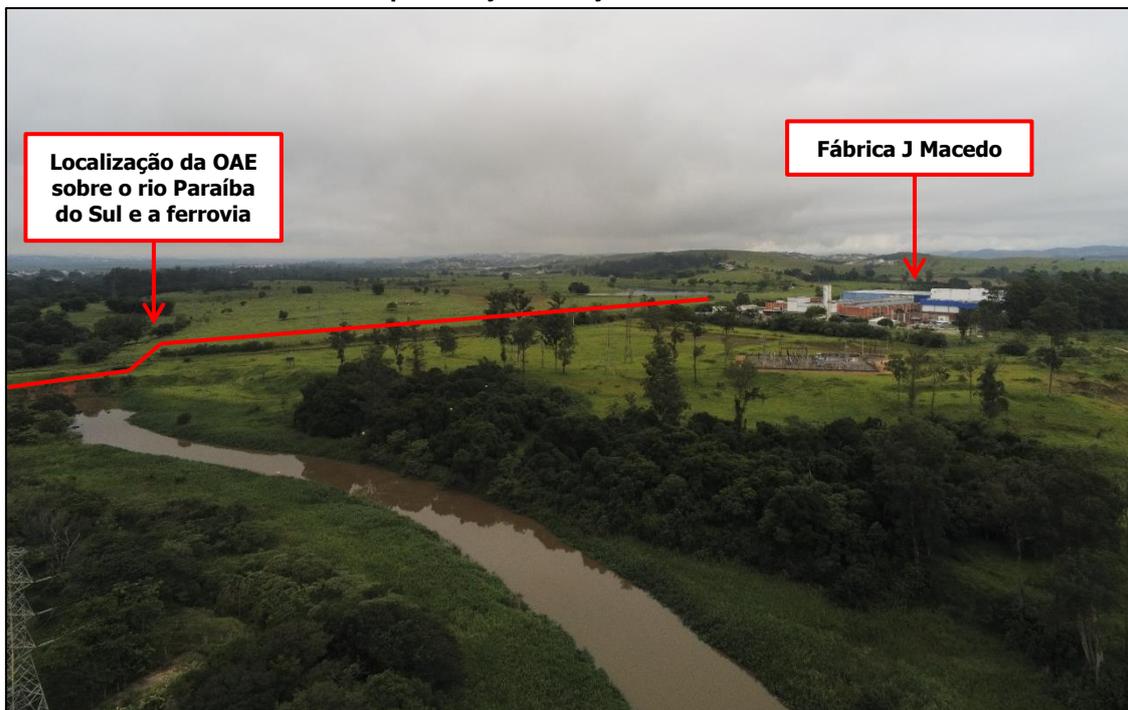


Vale ressaltar que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação. Logo, não haverá supressão de vegetação nessa área.

Optou-se pelo viaduto, pois o projeto de travessia abaixo da ferrovia, já exposto no **Item 2.3**, não atende as necessidades estruturais, técnicas e de fluxo da via. Conforme apresentado no Estudo de Tráfego (**Anexo I**) a região apresenta alta demanda para veículos de carga pesada provenientes das áreas fabris. Além disso, o rebaixamento da via para uma travessia abaixo da ferrovia torna-se inapropriado, uma vez que seria necessário rebaixar a via em uma área de várzea, com lençol freático caracteristicamente elevado, criando problemas de drenagem local.

A Foto 47 demonstra a OAE na localidade. Para a implantação da OAE são necessárias obras avançadas de terraplenagem às margens do rio Jaguari e rio Paraíba do sul, para elevação do nível da pista marginal e da construção do viaduto.

Foto 47 – Representação do traçado “H” na área de estudo.



Por se tratar de uma área de várzea, o projeto de implantação da OAE deve ser estruturado para solo hidromórfico, elevando significativamente os custos e a complexidade da obra. As fundações por estacas, de no mínimo 30,0 metros de profundidade em detrimento do solo da região, devem ocorrer através de escavações profundas, abaixo do lençol freático, e também deve-se controlar o movimento de água através do solo, visando o controle das deformações do terreno e manutenção das condições de estabilidade e segurança da obra e de construções vizinhas, tal como a ferrovia.

A presença de material arenoso em condição saturada em função de infiltrações de água do lençol freático propicia a alteração das propriedades mecânicas do solo, resultando na ocorrência de recalques. Além dos recalques decorrentes da redistribuição de tensões devido à escavação, devem ser considerados os recalques em consequência do rebaixamento do nível freático causado pela escavação, que poderão alterar a estabilidade do solo e refletir na superfície.

No mais, a implantação da estrutura em vigas deve ser projetada para superar o desnível entre o solo e o gabarito de serviço da ferrovia. Com inclinação máxima de 6%, comprimento de rampa de no mínimo 230 metros e raio de curvatura mínimo de 23 metros, o traçado do viaduto deverá apresentar cota de implantação mínima de 16,0 metros em relação ao solo, que leva em consideração: aprox. 6,0 metros da altura do talude da ferrovia, mais aprox. 7,0 metros da altura entre o trilho e a face inferior do viaduto, mais aprox. 3,0 metros de viga e laje do viaduto.

A implantação de uma OAE desse porte na concha do Banhado, cartão-postal do município de São José dos Campos – SP deve ser um fator preponderante na tomada de decisão. Essa obra representa um impacto paisagístico significativo, principalmente por estar

localizada em uma área pouco urbanizada, próxima a áreas rurais, destoando das características ambientais e paisagísticas da região. Neste sentido, ressalta-se que a cidade ser planejada de forma integrada, conforme preconiza as leis urbanísticas, e não por meio de soluções fragmentadas, por melhor que possam ser essas soluções do ponto de vista exclusivamente técnico.

Compreende-se ainda que o viaduto em questão demandaria grande quantidade de terra no desenvolvimento do seu aterro a fim de vencer o desnível da linha férrea com o solo, ocasionando assim aumento da carga pontual em solos de baixa estabilidade (gleissolos), além de alterar substancialmente a quantidade de movimentação de solo no projeto como um todo. Além disso, a implantação dessa OAE exigiria uma área maior de desapropriação em relação aos traçados anteriores.

Outro **Ponto Crítico (PC-3)** para a implantação de traçado é a existência de construções particulares nas áreas lindeiras ao sul da linha férrea. Para a passagem desse traçado será necessária a desapropriação, o reassentamento de proprietários e aterro do lago. O reassentamento é um impacto social significativo que deve sempre ser evitado, e quando imprescindível, deve ser minimizado.

Figura 71 – Localização das construções existentes e do lago escavado, a sul da ferrovia.

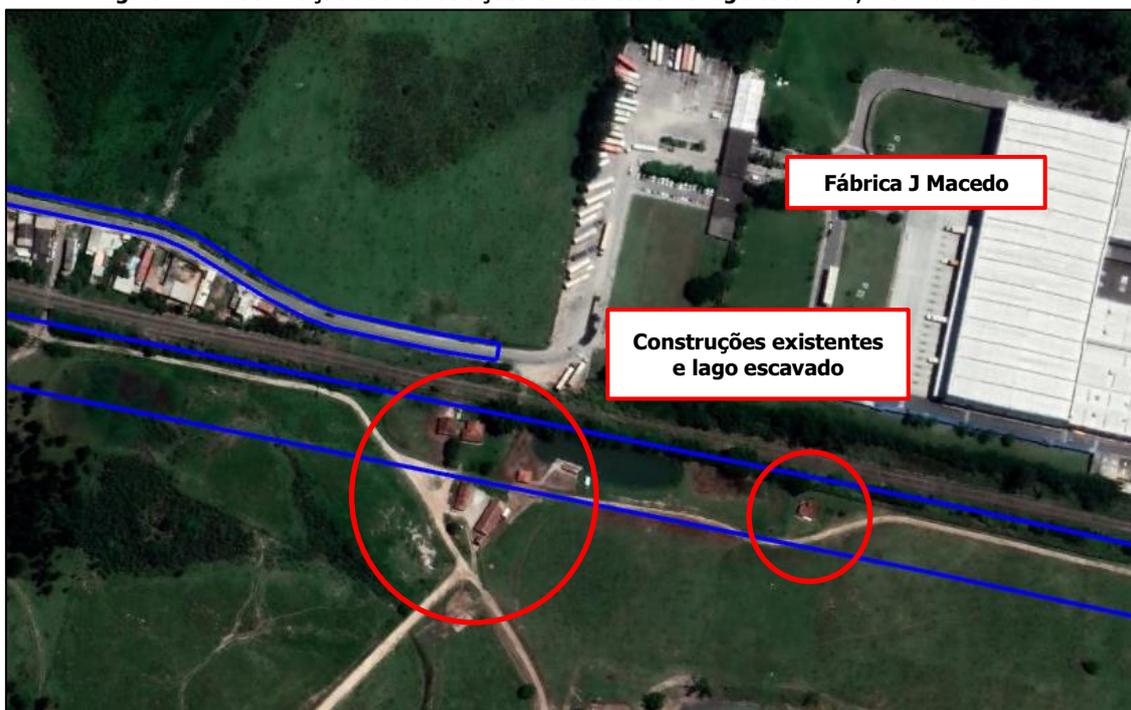


Foto 48 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.



Seguindo a sul da ferrovia, o traçado deverá passar por uma área de lago de barramento inserido em propriedade particular, conforme mostra a Figura 72 e, conseqüentemente, intervir na Área de Preservação Permanente (APP) dos lagos, de aproximadamente 2.500,00 m², caracterizando o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**.

Figura 72 – Localização do lago de barramento, a sul da ferrovia.



Após percorrer por aprox. 1,9 km a sul da ferrovia, o traçado "H" assim como o traçado anterior prevê o retorno da via para a Estrada Petybon. No traçado "A" e "G" sugeriu-se uma passagem abaixo da ferrovia, e outra acima da ferrovia, respectivamente, para conexão da nova via com a Estrada Petybon. Entretanto, ambos os traçados têm suas ressalvas, conforme apresentado nos itens específicos, tal como a travessia existente não comportar a demanda da via e o projeto de viaduto destoar da paisagem local. Sugeriu-se, portanto, a utilização de um cruzamento existente próximo ao núcleo urbano informal, como mostra a Foto 49.

Dessa forma, para atender aos padrões do projeto e a demanda veicular prevista, sugere-se a adaptação da passagem em nível (cruzamento) existente na região (Figura 73), caracterizando o **Ponto Crítico 5 (PC-5)**. De acordo com a Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), as passagens em nível são os cruzamentos dos modais rodoviário e ferroviário em um mesmo plano. Estes cruzamentos são pontos de conflito com o tráfego de veículos urbanos e a circulação de pedestres, que colocam em risco a operação ferroviária e a população local.

Figura 73 – Localização da passagem em nível (cruzamento) existente.



Na Foto 49 e na Foto 50 é possível ver o cruzamento entre os modais ferroviário e rodoviário existente na área.

Foto 49 – Cruzamento entre os modais ferroviário e rodoviário existente na área.



Foto 50 – Cruzamento entre os modais ferroviário e rodoviário existente na área.



Após o cruzamento, o traçado "H" utiliza a via já existente da Estrada Petybon, onde está previsto apenas melhorias da via, assim como os traçados anteriores. A Foto 52 apresenta a Estrada Petybon próxima a entrada na fábrica J Macedo.

Foto 51 – Estrada Petybon sentido fábrica J Macedo.



Foto 52 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 8 (oito) propriedades ao longo do traçado e, conforme apresentado no PC-4, o reassentamento de pessoas da propriedade 6 e propriedade 7, conforme Figura 74. Ressalta-se novamente que o reassentamento é um impacto socioeconômico significativo que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado.

Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 74 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "H".



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa "H", resultando em um total de aproximadamente 110.000,00 m².

Tabela 8 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "H".

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m ²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	4.000,00
6	36.000,00
7	10.000,00

8	19.000,00
Total	110.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

Portanto, a estimativa de quantidade de balanço de massa levou em consideração o traçado simples (referente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, terraplenagem, taludes, etc), sem computar os volumes necessários de troca de solo mole, de forma a compatibilizar com os outros traçados e garantir uma análise equitativa.

Dessa forma, o balanço aprox. de massa previsto para o traçado "H" é de 110.000,00 m³.

2.11 ALTERNATIVA LOCACIONAL I

Atendendo a solicitação da CETESB (comunique-se do dia 01/04/2021), a alternativa "I" também é uma variante da alternativa "G". Nessa alternativa, o traçado inicia a norte da ferrovia também utilizando a via existente. Assim como os dois traçados anteriores, nesse traçado haverá necessidade de uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (Ponte), levando o traçado para sul da mesma, como mostra a Figura 63. Após percorrer aprox. 2,00 km, uma passagem de nível (cruzamento via férrea) leva o traçado para a Estrada do Petybon, a norte da ferrovia.

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diverso trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa "I" foram levantados 5 (cinco) pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação nativa e exótica;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de OEA sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia (Ponte);
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Desapropriações e divisão de propriedades particulares;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Intervenção em Área de Preservação Permanente;
- **Ponto crítico 5 (PC-5):** Expansão do cruzamento da via férrea.

A Figura 75 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão melhor descritos a seguir.

Figura 75 – Alternativa locacional "I".



Fonte: imagem adaptada do Google Earth (2020).

Para atender à solicitação de diminuição das perturbações nas áreas de várzea pela implantação do projeto, optou-se pela utilização das estradas pré-existent da localidade, que conforme apresentado nos subitens anteriores, reduzem o risco de instabilidade em decorrência do aterro já executado e também reduzem as novas intervenções em áreas de várzea.

Portanto, esse traçado se inicia na estrada existente (Estrada do Porto), conforme demonstrado na Foto 53 a seguir. Atualmente a Estrada do Porto é utilizada apenas pelos moradores das chácaras com testada para a via, por se tratar de uma estrada sem saída.

Foto 53 – Vista aérea da linha férrea e Estrada do Porto.



Ressalta-se que a utilização da Estrada do Porto diminui a terraplenagem, a supressão de vegetação e as novas intervenções nas áreas de várzea para implantação do empreendimento, utilizando terrenos previamente ocupados e/ou alterados.

Conforme demonstrado na Foto 54 existe um desnível entre a ferrovia e a estrada do Porto, com taludes já estáveis. E, portanto, a ampliação da via ocorrerá somente para o lado direito (vista em relação à Foto 54), para que não haja interferência nos taludes existentes da ferrovia, diminuindo ainda mais o impacto sobre a mesma.

Foto 54 – Vista da estrada do porto pela Via Norte.



Na conexão da nova via com a Via Norte haverá a supressão de aprox. 7.960,00 m² de vegetação exótica e aprox. 6.970,00 m² de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração, chamado de **Ponto Crítico 1 (PC-1)** na Figura 75. A localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "I" segue conforme demonstrado na Figura 76.

Figura 76 – Localização das supressões de vegetação necessárias para a implantação da alternativa "I".



Assim como as alternativas anteriores, o traçado "I" propõe uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia, conforme mostra Figura 77, de maneira a transpor essas barreiras físicas, sem intervir no curso d'água e/ou atrapalhar o funcionamento da ferrovia, além de conectar pontos em diferentes relevos. A OAE incide sobre uma área de aprox. 9.246,00 m² da APP do rio Jaguari e rio Paraíba do Sul devido a sua proximidade ao encontro dos mesmos, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da Figura 75.

Figura 77 – Localização da área de intervenção pela ponte sobre rio Paraíba do Sul.



Vale ressaltar que nesse ponto a APP encontra-se desprovida de fragmentos de vegetação. Logo, não haverá supressão de vegetação nessa área.

Optou-se pelo viaduto, pois o projeto de travessia abaixo da ferrovia, já exposto no **Item 2.3**, não atende as necessidades estruturais, técnicas e de fluxo da via. Conforme apresentado no Estudo de Tráfego (**Anexo I**) a região apresenta alta demanda para veículos de carga pesada provenientes das áreas fabris. Além disso, o rebaixamento da via para uma travessia abaixo da ferrovia torna-se inapropriado, uma vez que seria necessário rebaixar a via em uma área de várzea, com lençol freático caracteristicamente elevado, criando problemas de drenagem local.

A Foto 55 demonstra a localização da OAE na área de interesse. Para a implantação da OAE são necessárias obras avançadas de terraplenagem às margens do rio Jaguari e rio Paraíba do sul, para elevação do nível da pista marginal que deverá superar a faixa de serviço da ferrovia.

Foto 55 – Representação do traçado “I” na área de estudo.



Por se tratar de uma área de várzea, o projeto de implantação da OAE deve ser estruturado para solo hidromórfico, elevando significativamente os custos e a complexidade da obra. As fundações por estacas, de no mínimo 30,0 metros de profundidade em detrimento do solo da região, devem ocorrer através de escavações profundas, abaixo do lençol freático, e também se deve controlar o movimento de água através do solo, visando o controle das deformações do terreno e manutenção das condições de estabilidade e segurança da obra e de construções vizinhas, tal como a ferrovia.

A presença de material arenoso em condição saturada em função de infiltrações de água do lençol freático propicia a alteração das propriedades mecânicas do solo, resultando na ocorrência de recalques. Além dos recalques decorrentes da redistribuição de tensões devido à escavação, devem ser considerados os recalques em consequência do rebaixamento do nível freático causado pela escavação, que poderão alterar a estabilidade do solo e refletir na superfície.

No mais, a implantação da estrutura em vigas deve ser projetada para superar o desnível entre o solo e o gabarito de serviço da ferrovia. Com inclinação máxima de 6%, comprimento de rampa de no mínimo 230 metros e raio de curvatura mínimo de 23 metros, o traçado do viaduto deverá apresentar cota de implantação mínima de 16,0 metros em relação ao solo, que leva em consideração: aprox. 6,0 metros da altura do talude da ferrovia, mais aprox. 7,0 metros da altura entre o trilho e a face inferior do viaduto (faixa de serviço da ferrovia), mais aprox. 3,0 metros de viga e laje do viaduto.

A implantação de uma OAE desse porte na concha do Banhado, cartão-postal do município de São José dos Campos – SP, deve ser um fator preponderante na tomada de decisão. Essa obra representa um **impacto paisagístico significativo**, principalmente por estar localizada em uma área pouco urbanizada (região da várzea), próxima a áreas rurais, destoando das características ambientais e paisagísticas da região. Neste sentido, ressalta-se

que a cidade ser planejada de forma integrada, conforme preconizam as leis urbanísticas, e não por meio de soluções fragmentadas, por melhor que possam ser essas soluções do ponto de vista exclusivamente técnico.

Compreende-se ainda que o viaduto em questão demandaria grande quantidade de terra no desenvolvimento do seu aterro a fim de vencer o desnível da linha férrea com o solo, ocasionando assim aumento da carga pontual em solos de baixa estabilidade (gleissolos). Além de alterar substancialmente a quantidade de movimentação de solo no projeto como um todo, a implantação dessa OAE exigiria uma área maior de desapropriação em relação aos traçados anteriores.

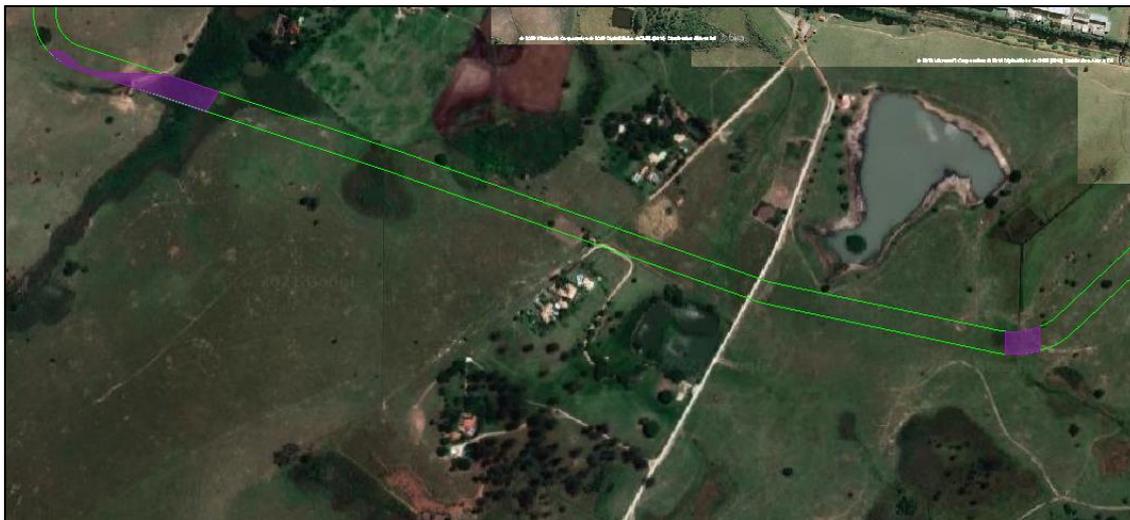
Outro **ponto crítico (PC-3)** para a implantação de traçado é a separação de propriedades particulares, que terão suas atividades comprometidas pela fragmentação das áreas destinadas ao de uso agrosilvopastoral.

Figura 78 – Separação das propriedades que deverão ser desapropriadas para o traçado “I”.



Após seguir desviando das construções, na parcela a sul da ferrovia, o traçado passará por dois cursos d'água com largura inferior a 2 metros, bem como intervirá sobre suas Áreas de Preservação Permanente, que totalizam aproximadamente 9.370,00 m², conforme mostra a Figura 79, referente ao **Ponto Crítico 4 (PC-4)**. Essas intervenções somadas às intervenções apresentadas no **Ponto Crítico 2 (PC-2)** totalizam aproximadamente 18.620,00 m² de intervenção em APP para o traçado, que é um valor muito superior às prováveis intervenções das outras alternativas (comparação vide Quadro 2).

Figura 79 – Intervenções em APP do traçado "I".



Após percorrer por aprox. 2,5 km a sul da ferrovia, o traçado "I" assim como o traçado anterior prevê o retorno da via para a Estrada Petybon. No traçado "A" e "G" sugeriu-se uma passagem abaixo da ferrovia, e outra acima da ferrovia, respectivamente, para conexão da nova via com a Estrada Petybon. Entretanto, ambos os traçados têm suas ressalvas, conforme apresentado nos itens específicos, tal como a travessia existente não comportar a demanda da via e o projeto de viaduto destoar da paisagem local e ser extremamente oneroso. Sugeriu-se, portanto, a utilização do cruzamento em nível existente, como mostra a Foto 56, e já apresentado no traçado "H".

Foto 56 – Travessia em nível (cruzamento) existente.



Foto 57 – Travessia em nível (cruzamento) existente.



Dessa forma, para atender aos padrões do projeto e a demanda veicular prevista, sugere-se a adaptação da passagem em nível (cruzamento) existente na região, caracterizando o **Ponto Crítico 5 (PC-5)**. De acordo com a Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), as passagens em nível são os cruzamentos dos modais rodoviário e ferroviário em um mesmo plano. Estes cruzamentos são pontos de conflito com o tráfego de veículos urbanos e a circulação de pedestres, que colocam em risco tanto a operação ferroviária como a população local.

Após o cruzamento, o traçado "I" utiliza a via já existente da Estrada Petybon, onde está previsto apenas melhorias da via, assim como os traçados anteriores. A Foto 52 apresenta a Estrada Petybon próxima a entrada na fábrica J Macedo.

Foto 58 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.



Foto 59 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 9 (nove) propriedades ao longo do traçado, conforme Figura 80. Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 80 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “I”.



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa “I”, resultando em um total de aproximadamente 136.000,00 m².

Tabela 9 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa “I”.

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m ²)
1	8.000,00
2	8.000,00
3	3.000,00
4	22.000,00
5	4.000,00
6	40.000,00
7	10.000,00
8	22.000,00
9	19.000,00
Total	136.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão

numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

Portanto, a estimativa de quantidade de balanço de massa levou-se em consideração o traçado simples (referente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, terraplenagem, taludes, etc), sem computar os volumes necessários de troca de solo mole, de forma a compatibilizar com os outros traçados e garantir uma análise equitativa.

Dessa forma, o balanço aprox. de massa previsto para o traçado "I" é de 120.000,00 m³.

2.12 ALTERNATIVA LOCACIONAL J

A alternativa locacional “J” trata-se de uma variante da alternativa “A”, em que o traçado ocorre paralelamente à linha férrea com aproximadamente 5 km de extensão, até a passagem de nível sobre a ferrovia (cruzamento), que leva o traçado para a Estrada do Petybon, a norte da linha férrea. Essa alternativa é a que mais se assemelha a proposta do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI).

A partir da definição do traçado, foram levantados pontos críticos, que devem ser considerados para tomada de decisão da escolha da melhor alternativa. Eles possuem caráter diverso trazendo a congruência da realidade factual local e o conceito do projeto proposto. Para a alternativa “J” foram levantados 5 (cinco) pontos críticos a seguir:

- **Ponto crítico 1 (PC-1):** Supressão de vegetação exótica e nativa;
- **Ponto crítico 2 (PC-2):** Execução de Obra de Arte Especial (OEA) sobre o Rio Paraíba do Sul;
- **Ponto crítico 3 (PC-3):** Desapropriações e reassentamentos;
- **Ponto crítico 4 (PC-4):** Intervenção em área de lago e sua respectiva Área de Preservação Permanente (APP);
- **Ponto crítico 5 (PC-5):** Expansão do cruzamento da via férrea.

A Figura 81 apresenta o traçado e os pontos críticos selecionados, que serão apresentados a seguir.

Figura 81 – Alternativa locacional “J”.



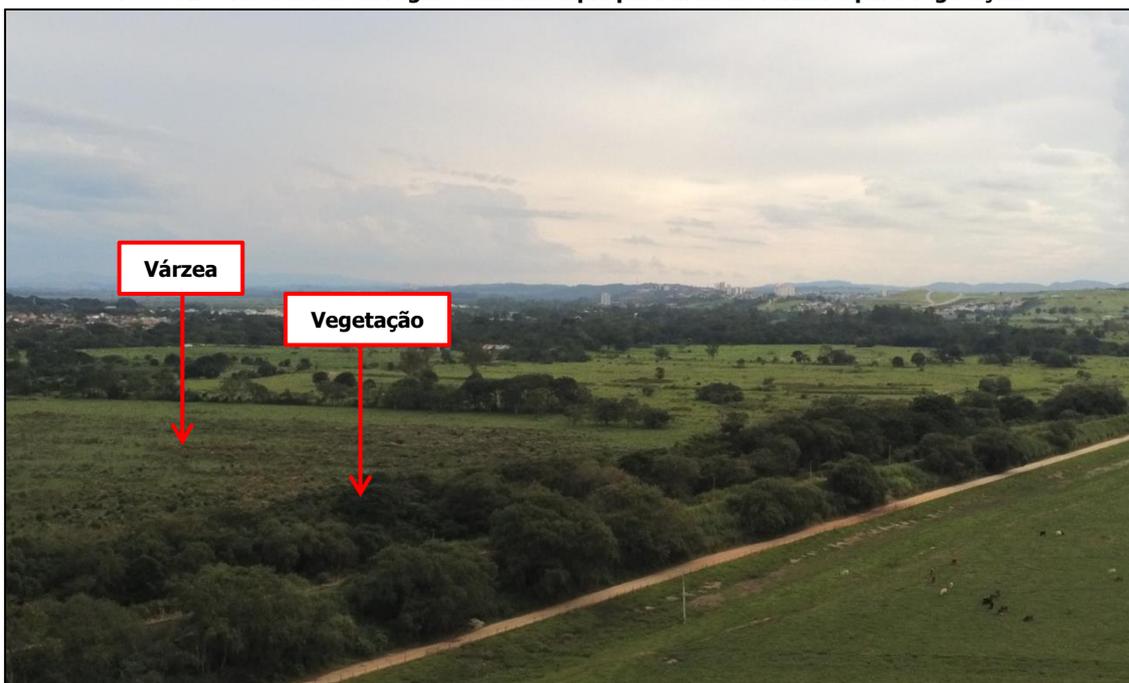
Na alternativa “J” o traçado tem início pela região a sul da ferrovia (Foto 60), a qual é caracterizada como área de várzea do rio Paraíba do Sul, com fragmentos de vegetação nativa e exótica (Foto 61). Esta região tem como característica a predominância de solo hidromórfico,

decorrente da planície aluvionar do curso d'água em questão. Devido a essas particularidades, a implantação da via implicaria na realização de novos estudos geotécnicos e de obras avançadas de terraplenagem, tornando essa localidade um **Ponto Crítico (PC-1)** a ser considerado na tomada de decisão.

Foto 60 – Vista aérea da linha férrea e da Estrada do Porto sentido rio Paraíba do Sul.



Foto 61 – Vista aérea da região com destaque para área de várzea e para vegetação.



Ainda sobre as considerações apontadas, ao analisar o histórico da região retratada através de imagens aéreas, nota-se que não houve ocupação pretérita na região, o que demandará técnicas invasivas para promover a estabilidade do solo para a obra proposta (ex.: aterro de sobrecarga). Este impasse seria evitado caso utilizasse a região a norte da ferrovia, uma vez que existe a estrada do Porto, com aterro já estável.

Ademais, a região apresenta (até a elaboração do presente documento) fragmento de vegetação e pastagem. Tal fato implica na supressão de 46.364,00 m² do fragmento existente (Figura 82), sendo que aprox. 12.000 m² caracteriza-se como vegetação secundária do bioma Mata Atlântica em estágio médio de regeneração e aprox. 34.364,00 m² caracteriza-se como vegetação exótica.

Figura 82 – Traçado “J” sobre o fragmento de vegetação ao sul da ferrovia.

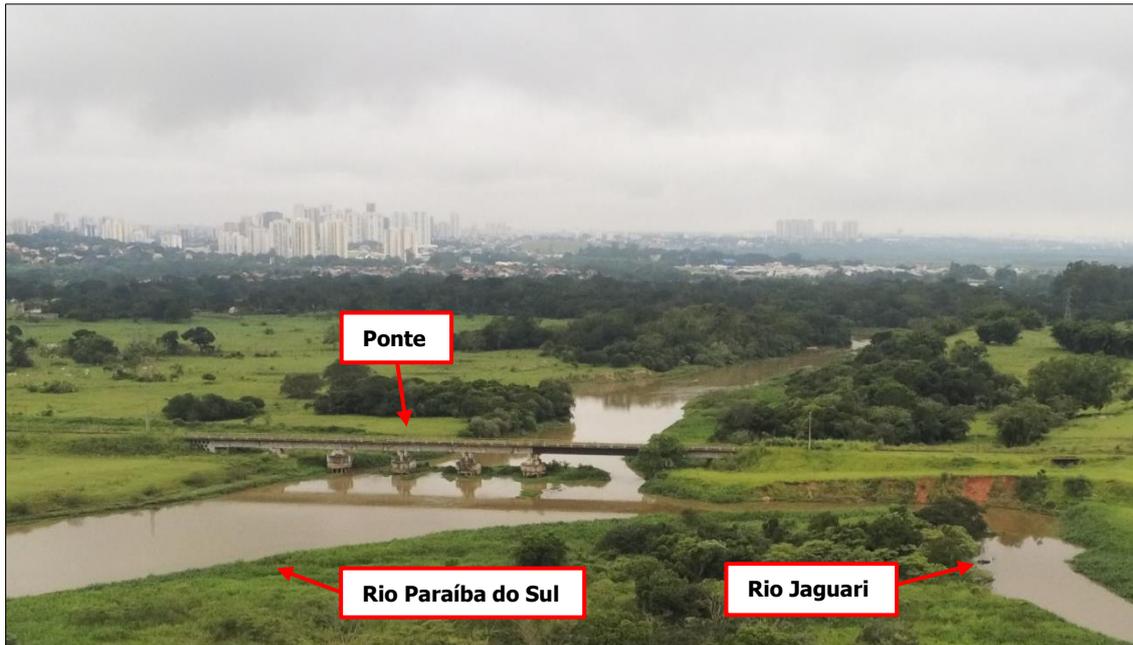


Passado a área de várzea o traçado segue de forma a demandar a execução de uma nova ponte sobre o rio Paraíba do Sul, sendo esta construída paralelamente a ponte existente em que opera a ferrovia, caracterizando o **Ponto Crítico 2 (PC-2)** da análise. A ponte existente pode ser observada nas Foto 62 e Foto 63.

Foto 62 – Ponte da ferrovia sobre o rio Paraíba do Sul.

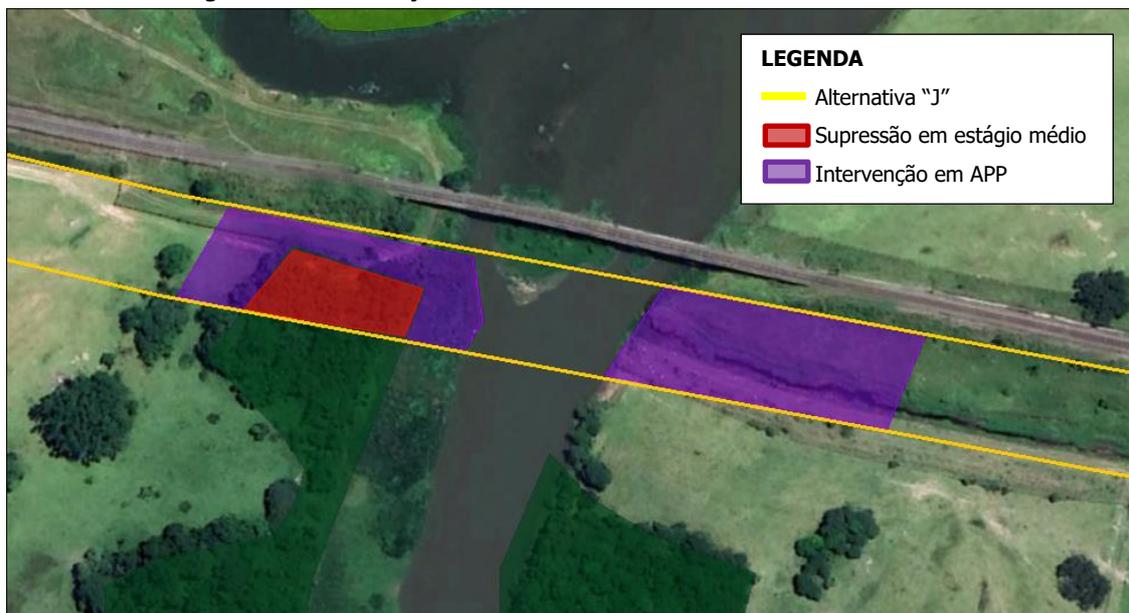


Foto 63 – Vista aérea da ponte sobre o rio Paraíba do Sul.



A nova ponte do traçado implicará em uma área de intervenção de aprox. 8.520,00 m² na APP do rio Paraíba do Sul, além da supressão de aprox. 1.360,00 m² de vegetação em estágio médio de regeneração.

Figura 83 – Intervenção na APP do rio Paraíba do Sul na alternativa "J".



Seguindo, o traçado passará em frente a fábrica J Macedo. Nesta localidade há construções particulares nas áreas lindeiras ao sul da linha férrea e um lago escavado (Figura 84 e Foto 64), implicando na necessidade de desapropriação, reassentamento da população dessas áreas e aterro do lago. Vale ressaltar que o reassentamento é um impacto social significativo que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado. Dessa forma, também se considerou esta região como **Ponto Crítico 3 (PC-3)**.

Figura 84 – Localização de construções a sul da ferrovia.



Foto 64 – Construções existentes próximas à fábrica J Macedo.



Seguindo a sul da ferrovia, o traçado deverá passar por uma área de lago de barramento inserido em propriedade particular, conforme mostra a Figura 85, e, conseqüentemente, intervir na Área de Preservação Permanente (APP) dos lagos, de aproximadamente 2.500,00 m², caracterizando o **Ponto Crítico 4 (PC-4)**.

Figura 85 – Localização do lago de barramento a sul da ferrovia.



Após percorrer por aprox. 4,0 km a sul da ferrovia, o traçado “J” assim como o traçado anterior prevê o retorno da via para a Estrada Petybon, através da utilização de um cruzamento existente próximo ao núcleo urbano informal, como mostra a Foto 65.

Foto 65 – Travessia existente abaixo da ferrovia.



Dessa forma, para atender aos padrões do projeto e a demanda veicular prevista, sugere-se a adaptação da passagem em nível (cruzamento) existente na região. De acordo com a Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), as passagens em nível são os cruzamentos dos modais rodoviário e ferroviário em um mesmo plano. Estes cruzamentos são pontos de conflito com o tráfego de veículos urbanos e a circulação de pedestres, que colocam em risco a operação ferroviária e a população local, caracterizando o **Ponto Crítico 5 (PC-5)**.

Após o cruzamento, o traçado “J” utiliza a via já existente da Estrada Petybon, onde está previsto apenas melhorias da via, assim como os traçados anteriores. . A Foto 66 apresenta a Estrada Petybon próxima a entrada na fábrica J Macedo, conforme pode ser visto na Foto 67.

Foto 66 – Vista da Estrada Petybon na saída da fábrica.



Foto 67 – Propriedade ao lado do estacionamento da fábrica J Macedo.



Para a implantação desse traçado está prevista a desapropriação de 7 (sete) propriedades ao longo do traçado e, conforme apresentado no PC-4, o reassentamento de pessoas da propriedade 4, propriedade 5 e propriedade 6, conforme Figura 86. Ressalta-se novamente que o reassentamento é um impacto socioeconômico significativo que deverá ser levado em conta para a escolha do traçado.

Na estrada Petybon não são previstas desapropriações, pois conforme apresentado anteriormente não haverá alargamento da via.

Figura 86 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "J".



O Quadro abaixo apresenta as áreas de desapropriação estimadas para a alternativa "J", resultando em um total de aproximadamente 112.000,00 m².

Tabela 10 – Estimativa das áreas de desapropriação da alternativa "J".

Desapropriação	
Identificação	Área de desapropriação (m ²)
1	16.000,00
2	4.000,00
3	38.000,00
4	22.000,00
5	9.000,00
6	19.000,00
7	4.000,00
Total	112.000,00

Considerando o fator de movimentação de solo ser um item ponderável em obras desse porte, cabe salientar que nessa fase de planejamento é inconcebível a realização de projetos executivos para cada possibilidade de traçado. Portanto, realizou-se uma estimativa de

quantidade de balanço de massa levando em consideração os desníveis obtidos pelo *software* Google Earth e as técnicas a serem aplicadas a cada alternativa. Apesar de não trazer precisão numérica, essa metodologia se coaduna com a realidade empírica para cada traçado, auxiliando na tomada de decisão.

Portanto, a estimativa de quantidade de balanço de massa levou em consideração o traçado simples (referente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, terraplenagem, taludes, etc), sem computar os volumes necessários de troca de solo mole, de forma a compatibilizar com os outros traçados e garantir uma análise equitativa.

Dessa forma, o balanço aprox. de massa previsto para o traçado "J" é de 120.000,00 m³.

2.13 RESUMO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

As estimativas de áreas de supressão de vegetação, intervenção em APP, corte de árvores isoladas e outros quesitos relevantes são apresentadas no Quadro 2 a seguir. Vale ressaltar, que para as análises quantitativas levou-se em consideração o traçado simples (referente exclusivamente à largura da via proposta) somado a faixa de 15 metros ao longo do traçado (referente à área de obra, que inclui terraplenagem, taludes, etc), de forma a garantir a homogeneidade dos dados, possibilitando a comparação entre os traçados das alternativas e resultando em uma análise equitativa.

Quadro 2 – Resumo das alternativas locacionais.

Alternativa Locacional	Estimativa de corte de árvores isoladas (uni.)	Estimativa de supressão de vegetação nativa (m ²)	Estimativa de supressão de vegetação paludosa (m ²)	Estimativa de intervenção em APP (m ²)	Intervenção aprox. na várzea do Rio Paraíba do Sul (ha)	Intervenção aprox. em Unidades de Conservação (ha)	Intervenção aprox. em Zoneamento Mineral (ha)	Estimativa do balanço de massa (m ³)	Estimativa de desapropriação (ha)	Custo do empreendimento	Interferência na faixa da ferrovia	Interferência na operação da fábrica J Macedo	Demolição de construções e reassentamento
A	20	13.360,00	0,00	8.520,00	2,00	9,10	8,30	120.000,00	9,20	103%	SIM	NÃO	SIM
B	47	6.970,00	0,00	9.440,00	1,60	10,04	8,84	110.000,00	8,80	102%	SIM	SIM	SIM
C	33	11.560,00	0,00	9.440,00	1,60	10,04	9,78	110.000,00	9,20	100%	NÃO	SIM	NÃO
D	35	13.180,00	4.150,00	13.025,00	1,60	10,04	11,30	110.000,00	9,20	100%	NÃO	SIM	NÃO
E	37	17.281,00	0,00	12.860,00	1,60	10,04	11,86	110.000,00	10,00	100%	NÃO	NÃO	NÃO
F	46	23.340,00	0,00	12.860,00	1,60	10,04	12,44	130.000,00	11,90	103%	NÃO	NÃO	NÃO
G	30	9.048,00	0,00	10.018,00	1,60	10,04	8,72	180.000,00	10,20	165%	NÃO	NÃO	SIM
H	42	9.048,00	0,00	14.198,00	1,60	10,04	8,72	110.000,00	11,00	141%	SIM	NÃO	SIM
I	33	9.048,00	0,00	18.620,00	1,60	10,04	8,72	120.000,00	13,60	146%	SIM	NÃO	SIM
J	29	13.360,00	0,00	13.598,00	2,00	9,15	8,35	120.000,00	11,20	111%	SIM	NÃO	SIM

2.14 CONCLUSÃO

Conforme apresentado, a proposta de implantação de uma via urbana na região objeto do estudo integra os planos de desenvolvimento urbano – Plano de Mobilidade (PLANMOB) e Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) – do município de São José dos Campos, assegurados por Audiências Públicas à população. Portanto, o empreendimento Via Jaguari é uma garantia de conectividade urbana, de mobilidade inclusiva e segura e da efetividade dos planos apresentados.

Ainda assim, salienta-se que o PDDI é elaborado em uma escala macro da realidade local, apenas para nortear a política de desenvolvimento urbano municipal, ou seja, não levam em consideração as particularidades da região e as condicionantes específicas do projeto (físicas, ambientais, sociais e econômicas). Portanto, o PDDI foi considerado como premissa ao atual estudo.

Posto isso, entende-se completamente plausível a realização do empreendimento para o desenvolvimento da região e atendimento e compatibilização com os planos de desenvolvimento do município, assegurados à população. Tendo em vista a Lei Federal nº 12.651 de 2012 (Código Florestal), Artigo 3º, entende-se que tal obra se trata de utilidade pública e tem como interessado o Poder Executivo da municipalidade:

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por: (...)

VIII - utilidade pública: (...)

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;”. (grifo nosso)

Visto que é uma obra pública de infraestrutura de transporte, entende-se a relevância do projeto para adequar a estrutura viária do município às demandas atuais e futuras da população, principalmente interligando a região objeto de estudo com as demais regiões do município. Propiciando, assim, o escoamento nos corredores econômicos em demanda, a melhor distribuição de fluxo aos bairros, a continuidade da malha urbana e expansão da região respeitando o zoneamento.

Diante do exposto, compreendeu-se a necessidade de elaborar traçados que atendam o objetivo de desenvolvimento urbano municipal, somado às condicionantes específicas do projeto (físicas, ambientais, sociais e econômicas). Para a concepção das múltiplas alternativas, levaram-se em consideração os indicadores levantados no **item 2.2** e os impactos aos meios físico, biótico e socioeconômico. Ao fim, levantaram-se os pontos críticos que inviabilizam a execução de cada traçado, com intuito de estabelecer a alternativa locacional que melhor atenda os objetivos citados neste documento.

A seguir são apresentadas as alternativas A, B, C, D, F, G, H, I e J e seus respectivos pontos falhos que as inviabilizam:

- **Alternativa A**

Para a implantação da Alternativa “A” não haverá utilização da infraestrutura viária existente (estrada do Porto), devido a isso, constata-se a necessidade de elevados volumes de

movimentação de terra em área de várzea do rio Paraíba do Sul (predominância de solo hidromórfico), aumentando a interferência em área de várzea em aprox. 20.000 m².

Além das diversas condicionantes ambientais avaliadas, verifica-se a necessidade de ampliação da travessia por baixo da ferrovia por método não-destrutivo para conexão da via com a Estrada Petybon, inviabilizando o empreendimento, uma vez que eleva a complexidade de projeto ao demandar técnicas construtivas avançadas de engenharia, aumenta as obras de terraplenagem e interfere na operação da ferrovia.

Outro fator relevante é a presença de construções particulares nas áreas lindeiras a linha férrea, as quais seriam desapropriadas e demolidas, resultando no reassentamento de alguns moradores. Salienta-se que o reassentamento é um impacto social significativo que deve ser evitado e apenas ocorrer quando imprescindível.

- **Alternativa B**

A alternativa "B" demonstra-se inviável, pois, acarretaria na interferência na faixa de domínio da ferrovia, com conseqüente interrupção da operação e instabilidade do talude da mesma.

Além disso, esse traçado demanda a alteração substancial na planta da fábrica J Macedo, ocasionando a paralisação do processo produtivo para a readequação do prédio com estruturas primordiais à operação da fábrica.

Por fim, para esse traçado, nota-se um risco cumulativo inerente as atividades operadas (ferrovia, fábrica e via a ser implantada). Visto que, em qualquer evento - proveniente de alguma das três atividades - ocorrido isoladamente irá impactar as demais.

- **Alternativa C**

Buscando a maior distância dos fragmentos e APP e maior proximidade com a empresa J Macedo propôs-se a alternativa "C". Entretanto, o posicionamento das estações de gás, tratamento de esgoto e de transmissão de energia implica na inviabilidade traçado, haja vista a segregação desses elementos essenciais as operações fabris.

Outro quesito importante é a divisão da propriedade da empresa J Macedo. Com projetos de expansão da fábrica (aumento da produção fabril e geração de aproximadamente 400 vagas de emprego) o traçado proposto gera impactos socio-ambientais, uma vez que impede a expansão da mesma.

- **Alternativa D**

Na alternativa "D", especialmente aspectos ambientais a tornam inviável. Para a implantação desse traçado haverá a necessidade de canalização da nascente do afluente do rio Jaguari e o aumento de obras de terraplenagem.

Outro fator a ser analisado refere-se à inviabilização do loteamento previamente idealizado, localizado na área da empresa Davoli Empreendimentos Imobiliários Ltda. Ao implantar o traçado a área será dividida em duas partes, inviabilizando o projeto original de loteamento, impactando socialmente de forma negativa.

Além disso, essa alternativa, assim como a anterior, deve levar em consideração o posicionamento da estação e das torres de transmissão de energia, o que implica em curvas

acentuadas. Neste traçado a estação de gás também ficará isolada da fábrica, comprometendo o processo produtivo.

Esta alternativa foi inviabilizada, pois desconsiderou fatores como a necessidade de funcionamento e expansão da fábrica e a conseqüente geração de empregos, bem como o desenvolvimento urbano regional.

- **Alternativa F**

A alternativa "F" visa aproveitar o relevo natural e diminuir a terraplenagem necessária para vencer o desnível do relevo entre a área da fábrica e as margens do rio Jaguari e Paraíba do Sul. Entretanto, para essa alternativa é exigido maior interferência nos fragmentos de vegetação, em APP e desapropriação. Sendo esta alternativa considerada inviável.

- **Alternativa G**

A alternativa "G", proposta pela CETESB na reunião do dia 27/11/2020, é a junção da alternativa "A" com a alternativa "B".

Apesar dessa proposta ter como objetivo menores intervenções no meio físico e biótico, esse traçado prevê três obras de arte, sendo uma ponte e dois viadutos, implicando em desapropriações e reassentamento da população lindeira. Salienta-se que o reassentamento é um impacto social significativo que deve ser evitado.

Além disso, para implantação dos viadutos constata-se a necessidade de obras avançadas de terraplenagem para alcançar as cotas desejadas de projeto. Para a construção do viaduto na área de várzea do rio Paraíba do Sul e Jaguari, haverá o aumento da carga pontual em solos de baixa estabilidade (gleissolos), visto que carecerá de grande quantidade de terra no desenvolvimento do seu aterro a fim de vencer o desnível da linha férrea.

No mais, essa obra representa um impacto paisagístico significativo, principalmente por estar localizada em uma área pouco urbanizada (região da várzea), próxima a áreas rurais, destoando das características ambientais e paisagísticas da região.

Somando todas essas interferências de terraplenagem, esta alternativa, dentre as propostas, é aquela que possui maior estimativa de balanço de massa, totalizando 180.000 m³. Ponderando todas as características apontadas, este traçado se torna inviável.

- **Alternativa H**

A alternativa "H", proposta pela CETESB no comunique-se do dia 01/04/2021, é uma variante da alternativa "G".

Apesar dessa proposta ter como objetivo menores intervenções no meio físico e biótico, esse traçado prevê uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e ferrovia e a expansão de uma passagem de nível (cruzamento entre modais viário e ferroviário) existente.

Para implantação da OAE na área de várzea do rio Paraíba do Sul e Jaguari constata-se a necessidade de obras avançadas de terraplenagem, devido ao aumento da carga pontual em solos de baixa estabilidade, neste caso gleissolos. A obra de implantação da OAE carecerá de grande quantidade de terra e implicará em maior intervenção em APP e área de várzea, para o desenvolvimento do seu aterro a fim de alcançar as cotas desejadas de projeto, estimadas em 16,00 metros de altura, devido às alturas do talude da ferrovia, da área de serviço da ferrovia e das próprias estruturas da OAE.

Em relação à expansão e utilização da passagem de nível (cruzamento), de acordo com a Diretoria de Infraestrutura Ferroviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), elas são pontos de conflito relevantes com o tráfego de veículos urbanos, que colocam em risco tanto a operação ferroviária como a população que a utiliza, principalmente quando a via em questão gera elevado número de viagens diárias de veículos de carga.

Além disso, haverá necessidade de desapropriações, com segmentação de propriedades que são destinadas a atividades específicas, e até mesmo reassentamento de parte da população a sul da ferrovia. Conforme apresentado, o reassentamento é um impacto social significativo que deve ser evitado sempre que possível, explorando-se todas as alternativas viáveis para o desenho do projeto, e quando imprescindível, deve ser minimizado. Logo, este traçado não é viável, pois há outras opções de traçado em que não há necessidade de reassentamento da população.

Ponderando todas as características apontadas, principalmente a necessidade de reassentamento, este traçado se torna inviável.

- **Alternativa I**

A alternativa "H", proposta pela CETESB no comunique-se do dia 01/04/2021, também é uma variante da alternativa "G", em que é prevista uma Obra de Arte Especial (OAE) sobre o rio Paraíba do Sul e sobre a ferrovia e a expansão de uma passagem de nível (cruzamento entre modais viário e ferroviário) existente, porém sem seguir paralelamente a sul da ferrovia.

Assim como o traçado anterior, com essa alternativa objetivam-se menores intervenções no meio físico e biótico, entretanto, verifica-se que o traçado divide algumas propriedades destinadas para atividades rurais e promove as maiores áreas de intervenções em APP inseridas nessas propriedades, estimada no total em 18.620,00 m².

Comumente a alternativa anterior, para implantação da OAE na área de várzea do rio Paraíba do Sul e Jaguari constata-se a necessidade de obras avançadas de terraplenagem para o desenvolvimento do seu aterro a fim de alcançar as cotas desejadas de projeto, estimadas em 16,00 metros de altura, devido às alturas do talude da ferrovia, da área de serviço da ferrovia e das próprias estruturas da OAE. Essa obra implicará em maior intervenção em APP e área de várzea, além de representar um impacto paisagístico significativo, principalmente por estar localizada em uma área pouco urbanizada (região da várzea), próxima a áreas rurais, destoando das características ambientais e paisagísticas da região.

Por fim, essa alternativa demandará a expansão e utilização da passagem de nível (cruzamento), um ponto de conflito extremamente relevante para o tráfego de veículos urbanos, que coloca em risco tanto a operação ferroviária como a população que a utiliza, principalmente quando a via em questão gera elevado número de viagens diárias de veículos de carga.

Levando em consideração o que foi exposto esta alternativa foi inviabilizada.

- **Alternativa J**

A alternativa locacional "J" trata-se de uma variante da alternativa "A", em que o traçado ocorre paralelamente à linha férrea com aproximadamente 5 km de extensão, até a passagem de nível (cruzamento) existente.

Apesar de essa alternativa ser a que mais se assemelha a proposta do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), deve-se levar em consideração que o traçado apresenta impactos negativos que o torne inviável para implantação, uma vez que o PDDI foi elaborado em uma escala macro da realidade para nortear a política de desenvolvimento do município, ou seja, não leva em consideração algumas condicionantes específicas do projeto: físicas (relevo, cursos d'água, infraestruturas existentes, solo etc), ambientais (fauna, flora, área de preservação e proteção, etc) e socioeconômicas (desapropriações e reassentamentos).

Neste contexto, ressalta-se que a não utilização da infraestrutura viária existente (estrada do Porto), acarretará em elevados volumes de movimentação de terra em área de várzea do rio Paraíba do Sul (com predominância de solo hidromórfico), aumentando a interferência em área de várzea, totalizando aprox. 20.000,00 m².

Esse traçado efetivamente diminuirá as áreas de supressão de vegetação, mas, por outro lado, aumentará as intervenções em APP, inclusive demandará o aterro parcialmente dos lagos (escavado e de barramento) presentes a sul da ferrovia, gerando impacto ambiental para fauna local.

Ponderando todas as características apontadas, principalmente a necessidade de reassentamento, este traçado se torna inviável.

Por fim, com base no exposto e com a pretensão de abranger o escopo do projeto, **elaborou-se a alternativa "E", que melhor atendeu aos fatores paisagísticos, ambientais, econômicos, técnicos e sociais da região.**

Na alternativa "E" atentou-se para as análises dos mapeamentos de uso do solo e de áreas ambientalmente protegidas, permitindo melhores ajustes para o desvio dessas áreas sensíveis ao longo do traçado. Nesta alternativa aproveitaram-se de áreas naturais menos sensíveis, implantando o traçado em locais previamente ocupados (como a Estrada do Porto) quando localizada em área de várzea e área de proteção do zoneamento mineral, conseqüentemente diminuindo o risco de desestabilização do solo por um novo aterro de base.

O traçado, apesar de demandar a supressão de uma parte do fragmento florestal atrás da fábrica J Macedo, não comprometerá suas funções (preservação da fauna, da flora local e o fluxo gênico das espécies), visto que a supressão do fragmento em questão ocorrerá efetivamente em um local com pouca variação biológica e com agrupamentos de indivíduos exóticos, principalmente da espécie *Eucalyptus globulus*, sem presença significativa de regenerantes nativos, uma vez que o solo é tomado por gramínea exótica rasteira (*Brachiaria sp*).

Ressalta-se novamente que a parcela onde ocorrerá a supressão de vegetação para implantação do é caracterizada como em estágio inicial de regeneração e está amplamente conturbada e contaminada com indivíduos exóticos invasores. Já a parcela caracteristicamente em estágio médio de regeneração encontra-se exclusivamente limitada às margens do curso d'água, onde propõem-se implantar um corredor ecológico nas APPs do afluente do rio Jaguari e do rio Jaguari em si, que será isolada pelo empreendimento, garantindo a preservação da

flora e fauna ao dificultar o acesso a área pela ocupação humana, promovendo também qualidade e segurança dentro do deslocamento da população do entorno.

Além de tudo, essas propostas levam em consideração as interações bióticas benéficas e malélicas, e conseqüentemente, abrangem a dinâmica local, garantindo que o fragmento não tenha maiores perturbações e/ou intervenções.

Ainda sobre áreas naturais menos sensíveis, o empreendimento incidirá em sua maioria em área atualmente utilizada como de pastagem, garantindo assim a perpetuação das atividades ali demonstradas e minimizando o impacto visual e paisagístico da obra em epígrafe.

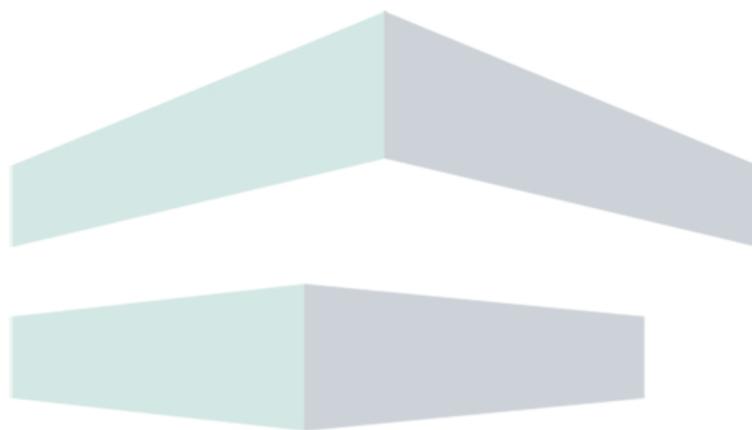
Neste passo, ainda, podemos observar que o traçado proposto não causará reassentamento ou demolição de edificações, apenas ocorrerá desapropriação de áreas ao longo do empreendimento, diminuindo o impacto social sobre a população residente próxima a área do mesmo.

Por fim, a partir do reconhecimento da região foram identificados infraestruturas e empreendimento pré-existent (estação de gás da fábrica, estação e torres de distribuição de energia elétrica, ferrovia e J Macedo) que representariam maior interferência socioeconômica caso interceptados pelo traçado. Com o traçado proposto foi possível manter o funcionamento de todas essas estruturas.

Neste sentido, ressalta-se que a **cidade deve ser planejada de forma integrada, conforme preconizam as leis urbanísticas**, associando indicadores ambientais, sociais, econômicos e paisagísticos, simultaneamente, e não por meio de soluções isoladas desses indicadores, por melhor que possam ser essas soluções do ponto de vista exclusivamente técnico.

Diante das informações aqui expostas e analisando os quesitos técnicos, paisagísticos, ambientais, econômicos e sociais, infere-se que a **alternativa locacional "E" é a mais viável** para o escoamento dos corredores econômicos em demanda do município, atendendo aos objetivos do empreendimento viário.

Os próximos Capítulos, portanto, utilizarão o traçado definido na alternativa locacional "E" para análise do empreendimento Via Jaguari.



ECO10 Engenharia e Consultoria

R. República do Iraque, nº 40, Sala 901, Jd. Oswaldo Cruz, SJC-SP

 12 3209-3326

 contato@consultoriaeco10.com.br

 [@eco10consultoria](https://www.instagram.com/eco10consultoria)

www.consultoriaeco10.com.br