



# **FERROANEL NORTE**

**CONTORNO FERROVIÁRIO DA  
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

## **Relatório de Impacto Ambiental - RIMA**

Junho/2017

## APRESENTAÇÃO

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**, apresenta de forma resumida as principais informações, as propostas e os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para avaliar a viabilidade ambiental do **CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO PAULO – FERROANEL NORTE**, como parte do processo de obtenção da Licença Ambiental Prévia junto à CETESB.

O **FERROANEL NORTE** é uma ferrovia com 53 km de extensão para o transporte exclusivo de cargas destinada a contornar a parte norte da Região Metropolitana de São Paulo, entre as estações Manuel Feio, em Itaquaquecetuba, e Perus, em São Paulo, passando também por Arujá e Guarulhos.

Seu objetivo principal é ampliar a capacidade do transporte ferroviário na região e separar a operação do transporte de cargas do transporte urbano de passageiros nas linhas que hoje são utilizadas em conjunto pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e pela MRS (responsável pelo transporte de cargas), permitindo também a melhoria do sistema de transporte público ferroviário.

Este **RIMA** apresenta as razões pelas quais é importante a construção dessa nova ferrovia, mostra por onde ela deverá passar e os métodos de construção que serão empregados, quais são os benefícios que trará, as interferências no ambiente e na vida das pessoas nas áreas de influência, assim como as medidas que irão ser adotadas para reduzir e compensar os impactos sociais e ambientais.

É importante ressaltar que o traçado da ferrovia é, na maior parte dele, vizinho ao traçado do Rodoanel Mário Covas (Trechos Norte e Leste), o que permite compartilhar a faixa de domínio em grande parte do percurso, diminuindo significativamente as desapropriações e os impactos sociais e ambientais.

### EMPREENDEDOR

#### **EPL – EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A.**

Endereço: Setor Comercial Sul Quadra 9 Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C Lote C - Asa Sul,

Brasília - DF, 70308-200

Responsável: Adailton Cardoso Dias, Diretor de Planejamento

### RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

#### **DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A.**

Endereço: Rua Iaiá, 126 – Itaim Bibi – São Paulo - SP

Contato: Eng. Marcelo Arreguy Barbosa

Tel. (11) 3702-8264 - marcelo.barbosa@dersa.sp.gov.br

### EQUIPE RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### **PRIME ENGENHARIA**

Endereço: Av. Vereador José Diniz, 2466 – Brooklin – São Paulo – SP

Coordenador Geral e responsável Técnico: Eng. Carlos Henrique Aranha – CREA/SP: 0600573692

Tel. (11) 5535-1618 - carlos.aranha@primeng.com.br

ART 28027230171417681

## SUMÁRIO

Apresentação .....	i
1. O Empreendimento a ser Licenciado .....	1
2. Objetivos e Justificativas .....	3
3. Condicionantes Legais e de Planejamento .....	8
4. Análise de Alternativas .....	9
5. Caracterização do Empreendimento .....	11
6. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência .....	21
7. Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais .....	48
8. Programas Socioambientais .....	55
9. Prognóstico Ambiental .....	75
10. Conclusões e Recomendações .....	79
11. Equipe Técnica .....	81

## 1 O EMPREENDIMENTO A SER LICENCIADO: FERROANEL NORTE

O empreendimento a ser licenciado, o **Ferroanel Norte**, é uma linha ferroviária para transporte de cargas, em via dupla, com 53 km de extensão entre Itaquaquetuba e o bairro de Perus, em São Paulo. Ele faz parte de um conjunto de novas interligações ferroviárias que compõem o **Contorno Ferroviário da Região Metropolitana de São Paulo**.

O Ferroanel Norte tem por objetivo separar a operação do transporte de cargas da operação do transporte urbano de passageiros Linhas 7, 10, 11 e 12 da CPTM), sistemas que hoje utilizam as mesmas linhas férreas que cruzam o centro da Região Metropolitana de São Paulo.

Esse compartilhamento reduz a capacidade de transporte de cargas, que opera com horários e composições muito restritos. Por outro lado, o compartilhamento limita a ampliação da oferta do transporte de passageiros, que requer sistemas de

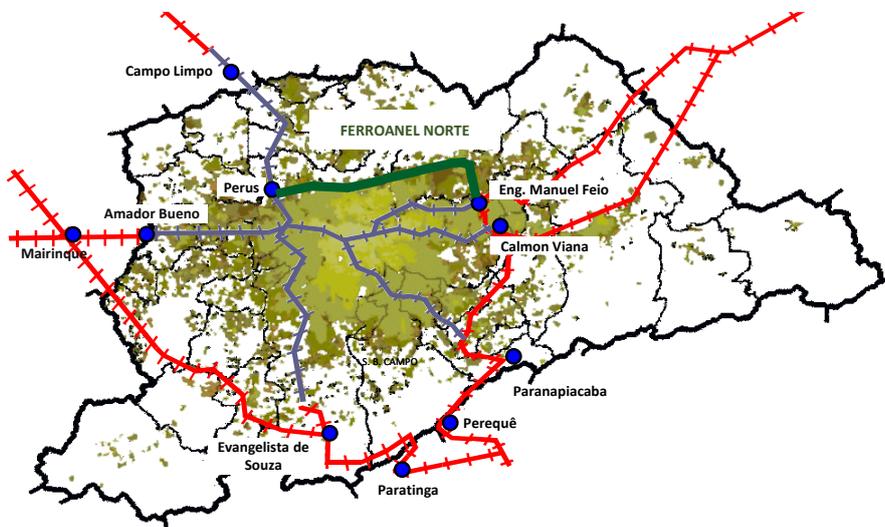
controle não compatíveis com a operação de trens de carga.

A via desenvolve-se por um traçado contíguo ao Rodoanel Mário Covas, trechos Leste e Norte, e em grande parte do percurso compartilha a mesma faixa de domínio, em uma sinergia que reduz a necessidade de desapropriações e os impactos sociais e ambientais. Atravessa território dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Arujá e Itaquaquetuba.

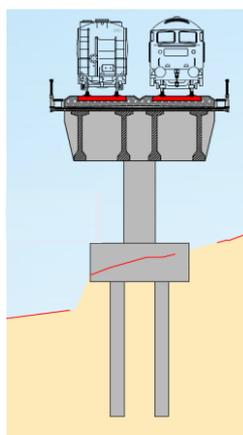
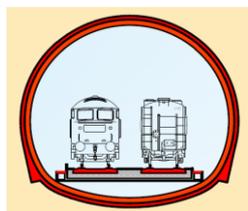
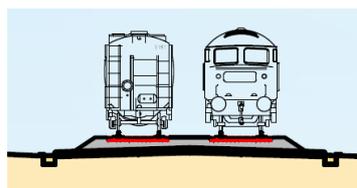
Serão construídos 13 túneis para via dupla, que totalizam 17,1 km; 40 viadutos com extensão total de 12,4 km; e 23,5 km em obras de terraplenagem. Não há previsão de estações, pátios ou outras instalações ferroviárias intermediárias.

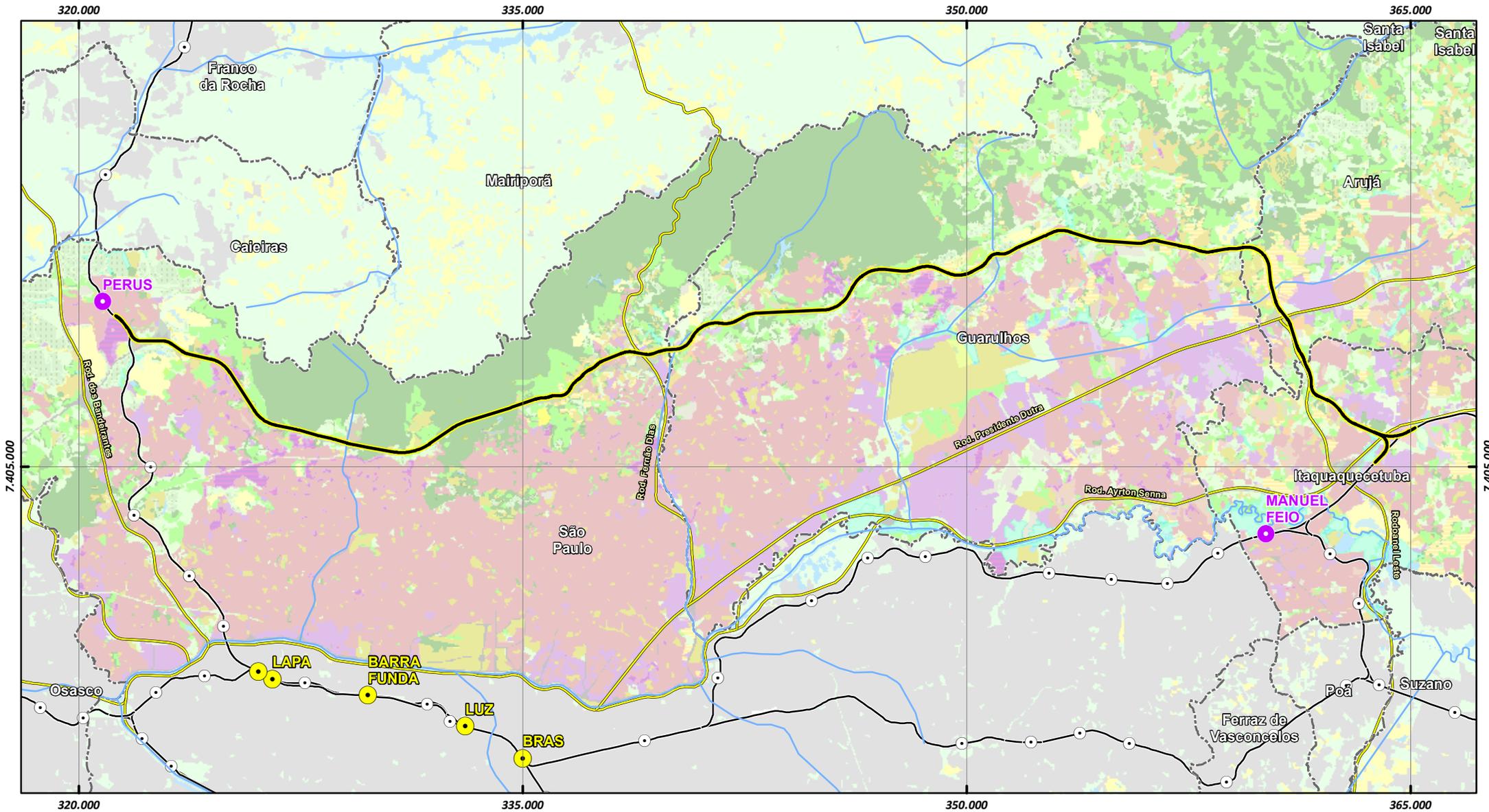
Inclui-se no licenciamento as áreas de apoio propostas: canteiros de obras, áreas para depósito de material excedente e áreas de empréstimos.

### LOCALIZAÇÃO DO FERROANEL NORTE



### FERROANEL NORTE - SELEÇÕES TRANSVERSAIS TÍPICAS





- Eixo Ferroanel Norte
- Linha Férrea
- Linha Férrea - Estações
- Rodovias
- Hidrografia

↑

0    1.500    3.000    6.000  
Metros

ESCALA: 1:175.000

Projeção UTM    Datum - SIRGAS 2000 / Fuso - 23S

FORNE:

---

BASE:

**EIA/RIMA - FERROANEL NORTE**

---

**Ferroanel Norte**

---

Localização do Empreendimento

---

DATA: Mai/2017
Folha : Única

## 2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O Ferroanel, do mesmo modo que o Rodoanel, tem por objetivo proporcionar à Região Metropolitana de São Paulo uma via perimetral (neste caso ferroviária) de contorno, com a função de superar o gargalo que representa a transposição da área urbana pelas faixas ferroviárias cada vez mais utilizadas pelo transporte urbano de passageiros, que diminui a capacidade das linhas de carga que chegam ao Porto de Santos vindos da região centro-oeste do país e de todo o interior do estado de São Paulo.

O objetivo específico do Ferroanel Norte é substituir o trajeto da linha operada pela empresa MRS entre as zonas oeste e leste da RMSP (entre Perus e Itaquaquecetuba), cuja utilização sofre severas restrições pela modernização dos sistemas operacionais e o aumento da frequência dos trens urbanos da CPTM.

O sistema ferroviário que hoje atende à Região Metropolitana de São Paulo é da segunda metade do século XIX, implantado para servir às exportações agrícolas, do Vale do Paraíba e do interior do estado, formando-se uma rede para a captação do café em direção ao Porto de Santos.

As ferrovias tornaram-se, importantes meios de transporte de passageiros, desempenhando importante papel na expansão urbana no estado e consolidação de uma rede estruturada de cidades que resultou da ocupação integral do território paulista na primeira metade do século XX. Posteriormente, as ferrovias passaram a ser importante elemento do sistema de transportes urbanos nas grandes cidades do país.

### *As demandas do Transporte de Cargas na RMSP*

A maior parte das cargas que hoje transitam pela RMSP é a chamada “carga de passagem”, isto é, aquelas em que a origem e o destino estão fora da região. O abastecimento interno é feito quase que integralmente por comunhões que transitam pelo sistema rodoviário e pelo sistema viário metropolitano e urbano, com sua capacidade em processo rápido de saturação.

O quadro na página seguinte resume as projeções da demanda das cargas de passagem pela RMSP.

Por outro lado, o Plano Diretor de Logística e Transporte 2030 – PDLT30, elaborado pela Secretaria de Logística e Transporte do Estado de São Paulo – SLT, prevê uma nova concepção para o transporte de cargas na região da Macrometrópole, que inclui as regiões de Campinas, Sorocaba, Baixada Santista e Vale do Paraíba, além da RMSP.

Por um certo período, já distante, foi possível compatibilizar, na RMSP, o convívio dos sistemas ferroviários de passageiros e cargas em uma mesma faixa de domínio, sem que um sistema interferisse de forma significativa no desempenho operacional do outro. O aumento de demanda, de passageiros e de carga, fez com que fosse dada a preferência ao atendimento de passageiros urbanos. As cargas foram sendo absorvidas pelo sistema rodoviário.

A partir de 2000, com a previsível saturação do sistema rodoviário e seus impactos no sistema viário metropolitano e urbano, o planejamento do sistema de transportes de cargas no estado passou a considerar a necessidade de alteração substancial na distribuição modal, com maior participação da ferrovia, e na concepção de uma nova plataforma logística para a RMSP. Essas propostas fazem parte do Plano Diretor do Desenvolvimento dos Transportes – PDDT.

O Ferroanel foi planejado com três ramos principais (sul, norte e noroeste) que interligam trechos ferroviários situados já fora da mancha urbanizada mais densa da RMSP.

Constituindo dois grandes empreendimentos de transportes - Rodoanel e Ferroanel, concebidos para constituir a nova plataforma logística da RMSP, era natural a busca de sinergia entre os projetos, especialmente um traçado paralelo, que possibilite a redução da faixa de domínio do conjunto, com a consequente redução dos impactos sobre o ambiente natural e construído, além da redução de custos de implantação.

Nessa nova concepção, as cargas oriundas de centros produtores externos à RMSP, são transportadas por via rodoviária até pólos concentradores situados até 100km (plataformas), os denominados PAM (Plataformas Avançadas Metropolitanas). Nesses pólos a carga é separada e colocada em contêineres especiais para serem transportados por via ferroviária até pólos locais situados em pontos estratégicos da cidade de São Paulo, denominados PLU (Plataformas Logísticas Urbanas).

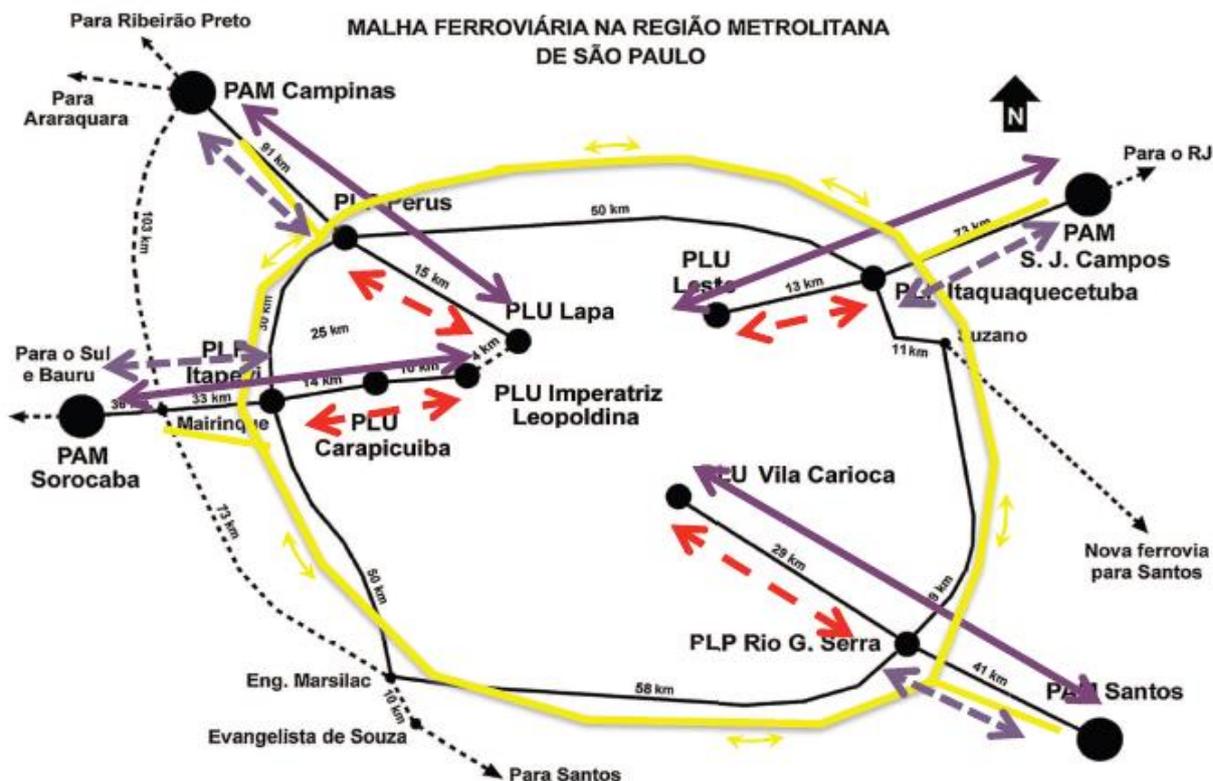
Como elemento fundamental para a descentralização desse tráfego para os diversos pólos na cidade de São Paulo considera-se que o **Ferroanel** seja o elo estruturador da distribuição dessas cargas a todos os pares de origem e destino.

A localização esquemática das plataformas externas – PAM de São José dos Campos, Campinas, Sorocaba e Santos, e as PLU de Carapicuíba, Leopoldina, Lapa, Leste e Vila Carioca, é mostrada na página seguinte.

**ORIGEM/DESTINO E PROJEÇÃO DE DEMANDA DAS CARGAS QUE CIRCULAM PELA RMSP**

PRODUTO	ORIGEM	DESTINO	CENÁRIOS					
			PESSIMISTA		INTERMEDIÁRIO		OTIMISTA	
			2020	2040	2020	2040	2020	2040
01 Areia para Construção	Interior de SP	RMSP	430	640	430	640	430	640
02 Areia para Construção	Vale do Paraíba	RMSP	430	640	430	640	430	640
03 Bauxita	Rio de Janeiro	Alumínio	2.700	3.700	2.700	3.700	2.700	3.700
04 Celulose	Pederneiras	Santos	900	1.270	900	1.270	900	1.270
05 Carga Geral (de passagem)	Jundiaí	Manoel Feio	1.564	2.737	3.129	5.475	5.945	10.402
06 Carga Geral (de passagem)	Manoel Feio	Jundiaí	661	1.082	1.321	2.163	2.510	4.110
07 Contêineres Exportação	Campinas	Santos	792	1.432	1.188	2.149	1.664	3.008
08 Contêineres Importação	Santos	Campinas	600	1.161	900	1.741	1.259	2.438
09 Granéis Vegetais	Pederneiras	Santos	5.780	7.000	7.225	8.750	8.670	10.500
10 Madeira	Itapetininga	Vale do Paraíba	700	920	700	920	700	920
11 Siderúrgicos	MG/RJ	Sul do país	680	2.110	1.350	4.220	2.030	6.330
<b>TOTAL (mil toneladas por ano)</b>			<b>15.237</b>	<b>22.692</b>	<b>20.273</b>	<b>31.668</b>	<b>27.238</b>	<b>43.958</b>

**CONFIGURAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA FERROVIÁRIO NA NOVA PLATAFORMA LOGÍSTICA DA RMSP**



O movimento anual previsto para 2030, para essa configuração atinge os valores anuais, em milhares de tonelada, a ser adicionado às projeções das cargas de transposição. Nesse novo cenário, o volume total de cargas em 2030 deverá atingir a faixa entre 50 e 60 milhões de toneladas por ano.

#### PROJEÇÃO DO MOVIMENTO ANUAL DE CARGAS PARA ABASTECIMENTO DA RMSP

ORIGEM (PAM) DESTINO (PLU)	CARAPICUÍBA	LAPA	LESTE	VILA LEOPOLDINA	VILA CARIOCA	TOTAL
Campinas			2.177		1.693	3.870
São José dos Campos	3.413	2.176		1.256		6.845
Sorocaba			4.668		3.631	8.299
Santos	2.654	1.693		976		5.323
<b>Total (milhões de toneladas)</b>	<b>6.067</b>	<b>3.869</b>	<b>6.845</b>	<b>2.232</b>	<b>5.324</b>	<b>24.337</b>

Fonte: PDLT 2030

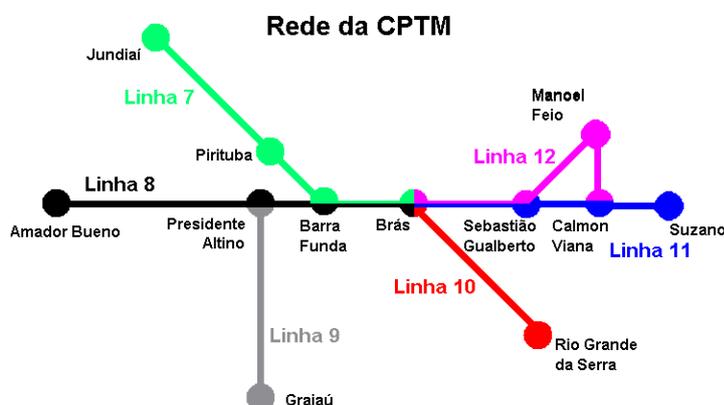
#### O Transporte urbano de passageiros

Formado por seis linhas que operam em via dupla, eletrificada, totalizando 258,8 quilômetros de extensão, atendendo 22 municípios, opera, no geral, com intervalos de 4 minutos no período de pico e de 8 minutos no período de vale.

A rede da CPTM é apresentada de forma esquemática na figura a seguir, referenciado a cada uma de suas linhas de atendimento, com sua numeração tradicional de identificação.

As regras da CPTM, para que ela possa operar na estrutura atual, impõem horários de impedimento do trânsito de trens de carga entre 03 da manhã e 10 horas, e entre 15 e 22 horas, garantindo a ela um horário mínimo para as operações de manutenção das linhas, que é de sua responsabilidade, e a operação de atendimento aos passageiros.

Essa situação de necessidade de liberação de períodos operacionais da linha e de manutenção de infraestrutura, com atendimento a solicitações de carga de porte elevado, impede a adoção de ampliação do atendimento aos passageiros e a reformulação operacional para modernização dos sistemas e alinhamento aos padrões do sistema metroviário, meta e necessidade, da rede da CPTM. As linhas da CPTM transportaram cerca de 820 milhões de passageiros em 2016, com médias em dias úteis como mostrado na tabela abaixo.



#### Passageiros Transportados -CPTM (2016)

LINHA	MIL PASSAGEIROS POR DIA ÚTIL
<b>7 Rubi Luz – Francisco Morato – Jundiaí</b>	450,1
<b>8 Diamante Júlio Prestes – Itapevi – Amador Bueno</b>	490,1
<b>9 Esmeralda Osasco – Grajaú</b>	601,3
<b>10 Turquesa Brás – Rio Grande da Serra</b>	364,8
<b>11 Coral Luz – Guaianazes – Estudantes</b>	724,4
<b>12 Safira Brás – Calmon Viana</b>	256,0
<b>Total</b>	<b>2.888,7</b>

Fonte: <http://www.cptm.sp.gov.br/a-companhia/Pages/a-companhia.aspx>

### **Problemas na operação compartilhada dos trens de passageiros e cargas**

A coexistência dos dois tipos de serviço, com a circulação dos trens de carga atravessando São Paulo através da malha CPTM de passageiros apresenta inconvenientes significativos às duas operadoras.

As circulações de carga e de passageiros diferem muito em termos operacionais (velocidade, paradas, sistema de sinalização utilizado, distância de frenagem, comprimento, etc.), e ao entrar na malha da CPTM, o trem de carga tem que se adaptar e seguir certas restrições para a sua circulação ser compatível com as dos trens de passageiros, além de cumprir as condições de segurança.

A malha CPTM aceita apenas composições de trem, sobretudo em relação ao comprimento, adaptadas ao seu sistema de sinalização e compatíveis com a trama das circulações de trem de passageiros, para a operadora de cargas, são necessárias operações suplementares e um alongamento do tempo de percurso no encaminhamento das mercadorias; com a mudança de locomotiva, já que a circulação na malha CPTM necessita de locomotivas mais leves e compatíveis com o sistema de sinalização próprio à malha.

Dada a necessidade de se limitar as interferências com a operação dos trens de passageiros fica impedida a circulação dos trens de carga nos horários onde o fluxo de passageiros e a frequência dos trens da CPTM são maiores. Desta forma, o trem de carga tem que esperar janelas para poder circular, gerando um tempo adicional de espera nos pátios.

Para a CPTM, o sistema se encontra limitado por restrições de horários, volume e frequência.

A CPTM contabiliza como passageiros prejudicados, quando o intervalo entre os trens ultrapassa 50% do tempo programado para o horário, ou seja, como exemplo, se o intervalo entre os trens na linha 12 é de 6 minutos, quando o trem demora 9 ou mais minutos para chegar na estação os passageiros que nele embarcam passam a ser considerados como prejudicados, mesmo que o trem não atrase durante o percurso, o que raramente acontece uma vez que esses trens circulando atrás de cargueiros a 40 km/h costumam também ter sua velocidade reduzida.

Levantamentos realizados no período de 01 de março de 2016 e 31 de março de 2017 contabilizaram 3.838.824 passageiros prejudicados por ocorrências envolvendo trem de carga nas linhas, nas faixas de horário permitidas (horários de vale e finais de semana):

Além disso, a passagem dos trens de carga impede a CPTM de aumentar a oferta de lugares (mais trens de passageiros circulando em intervalos menores) nos horários de vale. Sem essa interferência dos trens de carga, a CPTM poderia aumentar a sua oferta em até 20.000 lugares hora sentido, e, por decorrência, a sua receita, nas linhas 7, 10, 11 e 12, que são as mais afetadas pela inexistência do Ferroanel Norte.

### **OPERAÇÃO DE TRENS DE PASSAGEIROS E CARGA NA ESTAÇÃO DA LUZ, SÃO PAULO**



### *Objetivos da Solução Proposta*

O objetivo básico do Ferroanel Norte é o de oferecer articulação da malha ferroviária na RMSP, segregando o movimento de cargas do movimento de passageiros, de forma a eliminar a interferência entre os dois movimentos, que, atualmente, impede a ampliação necessária dos dois serviços, tanto o de atendimento a passageiros, como o de atendimento a cargas, sob risco do comprometimento de ambos atendimentos em situação de desejada evolução futura.

A utilização de faixa territorial contígua ao Rodoanel se configura como uma excepcional situação de oportunidade, que minimizará sobremaneira os impactos negativos decorrentes desse tipo de infraestrutura, concentrando em uma única faixa as desvantagens do seccionamento territorial, além dos impactos ambientais associados, possibilitando a concentração dos esforços de controle e reduzindo o uso total de recursos para essas atividades.

Na forma como concebido, o tramo Norte do Ferroanel, fazendo a conexão entre as estações ferroviárias de Manuel Feio e Perus, possibilita um sequenciamento futuro de ligação até Jundiaí, possibilitando a conexão da malha ferroviária regional de atendimento a cargas, da aproximação pelo interior do Estado de São Paulo, e dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, não só com o Porto de Santos, mas também com o setor portuário do Rio de Janeiro, possibilitando alternativas logísticas de atendimentos, principalmente, a cargas de comércio internacional.

Para o setor de cargas, além dos benefícios de alternativas de logística, com períodos de validação mais amplos, os benefícios de redução de tempos envolvidos, em percursos de travessia da RMSP (basicamente da cidade de São Paulo), eliminação de dispendiosas manobras operacionais (de desmontagem e remontagem de composições ferroviárias) se manifestam de forma direta e imediata.

Para o transporte de passageiros, cuja infraestrutura atualmente precisa ter seu tempo de operação partilhado, de forma a permitir a movimentação de cargas, o que amplia os dispêndios e frequência de atividades de manutenção da superestrutura ferroviária, os benefícios incorporam, além de um alívio nessa manutenção, a possibilidade de implantação de projeto de ampliação de capacidade de atendimento, com redução de intervalo entre composições e melhoria do atendimento aos passageiros.

Quanto ao alívio do já extremamente solicitado sistema rodoviário de acesso à RMSP, notadamente à cidade de São Paulo, a importância estratégica do Ferroanel Norte pode ser verificada pela comparação entre as demandas de carga, com percursos de passagem pela RMSP, capturáveis pelo sistema ferroviário, nas situações sem e com a sua existência.

No ano de 2020, a diferença entre as duas situações atinge o valor anual de pouco mais de 8,5 milhões de toneladas anuais, o que corresponde a algo próximo a 34.000 toneladas por dia útil ou o percurso da ordem de 3.000 de caminhões pela RMSP. Para o ano de 2040, esse valor atinge a ordem de 8.500 percursos de caminhões por dia. Somando nesse horizonte, mais 24 mil toneladas de cargas para suprimento interno da RMSP, tem-se cerca de 17.000 percursos de caminhões por dia.

### 3 CONDICIONANTES LEGAIS E DE PLANEJAMENTO

#### LEGISLAÇÃO

O levantamento da legislação que é aplicável ao caso de projetos ferroviários e à avaliação de sua viabilidade ambiental considerou o conjunto de aspectos ambientais da área de influência do projeto, as características das obras e operação, em especial:

- Legislações ambientais diversas, relativas a licenciamento ambiental, remoção e recomposição da vegetação, proteção da fauna, unidades de conservação e intervenção em áreas de preservação permanente – APP, compensação ambiental, resíduos da construção civil, níveis de ruídos, vibrações, qualidade do ar;
- Ordenamento Territorial;

- Proteção ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico;
- Recursos Hídricos.

Foram identificadas as leis, decretos e outros atos normativos federais de alcance geral, e também a legislação do Estado de São Paulo e dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Arujá e Itaquaquetuba. A análise da legislação enfatizou os aspectos legais que permitem ou restringem a intervenção e o uso dos recursos naturais na área objeto de estudo, e demais elementos que permitam contribuir para o levantamento dos impactos ambientais e soluções viáveis na área

#### PROJETOS COLOCALIZADOS

Foram levantados projetos propostos para as áreas situadas junto ao traçado proposto para o Ferroanel Norte e avaliada sua compatibilidade e a necessidade de adequações para a etapa de detalhamento dos projetos.

Destacam-se projetos do setor de transportes e logística, projetos habitacionais e planos de implantação de parques urbanos:

- Plano de Mobilidade de São Paulo
- Polo de Abastecimento, Distribuição e Entrepasto de São Paulo
- BRT Metropolitano Perimetral Alto Tietê
- Projeto Habitacional Cidade Albor
- Parque Linear Ribeirão Perus
- Parques Bordas da Cantareira

## 4 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

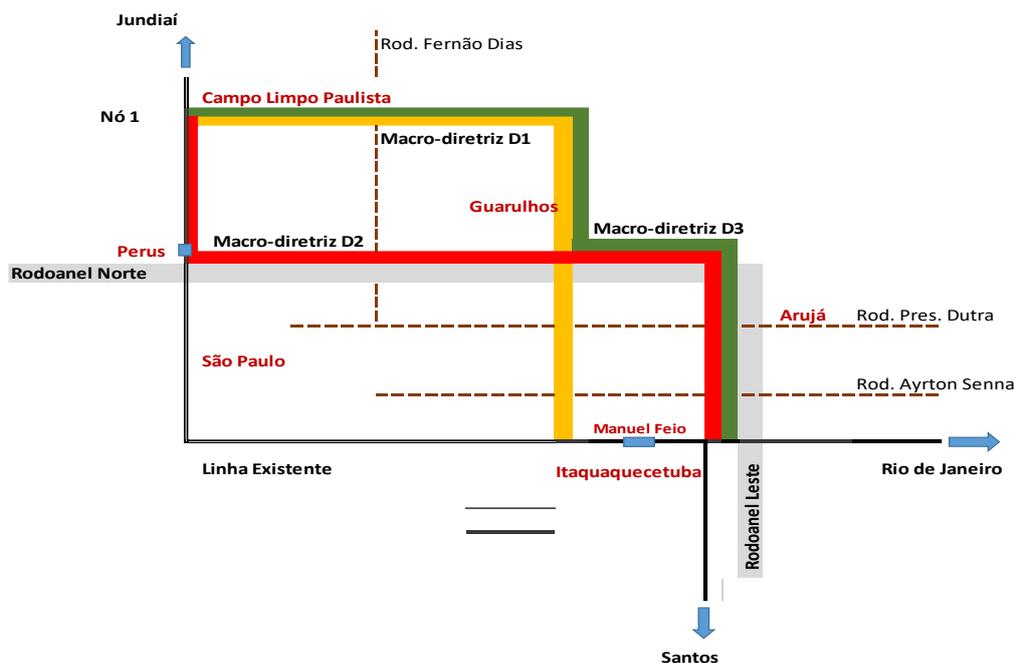
A avaliação de alternativas partiu do resgate dos projetos e estudos anteriores realizados tanto pela MRS quanto pela Agência Nacional de Transporte Terrestres – ANTT. Esses projetos foram revistos para inclusão de novas alternativas e variantes e incorpora

as alterações no uso e ocupação do solo na região e a evolução do planejamento do setor de transportes.

A análise de alternativas de traçado foi feita em duas fases: avaliação de macro-diretrizes, e avaliação de alternativas na macro-diretriz selecionada.

### ANÁLISE DE MACRO-DIRETRIZES DE TRAÇADO

- (i) **Macro-diretriz D1:** a diretriz histórica, situada ao norte da Serra da Cantareira, a abertura integral de novo eixo ferroviário, totalmente independente do traçado do Rodoanel;
- (ii) **Macro-diretriz D2:** a diretriz selecionada pela ANTT, integralmente junto ao traçado do Rodoanel Norte e Leste entre Manuel Feio e Perus, e seguindo pela linha existente entre Perus e Campo Limpo Paulista;
- (iii) **Macro-diretriz D3:** uma diretriz intermediária, que se desenvolve ao norte da Serra da Cantareira até o cruzamento com o Rodoanel, a partir de onde segue traçado paralelo a este até Manuel Feio.



### AVALIAÇÃO FINAL DAS MACRO-DIRETRIZES

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	D1	D2	D3
Atendimento Diretrizes de Planejamento			
Interferência com Transportes de Passageiros			
Flexibilidade e sinergia			
Extensão (m)	64.760	57.480	68.120
Área de Desapropriação (ha)	158	82	142
Volume Terraplenagem (corte+aterro) (m³)	20.180.047	8.292.940	17.988.738
Extensão coberta por Vegetação Nativa (m)	18.045	8.883	18.216
Interferência em UC de Proteção Integral (m)	3.721	1.673	3.721
Interferência em APP de cursos de água (unidades)	87	80	96
Interferência em Áreas Prioritárias para Conservação (m)	11.790	2.854	13.117
Extensão em Área urbana residencial (m)	1.444	2.461	1.969

	favorável
	intermediária
	desfavorável

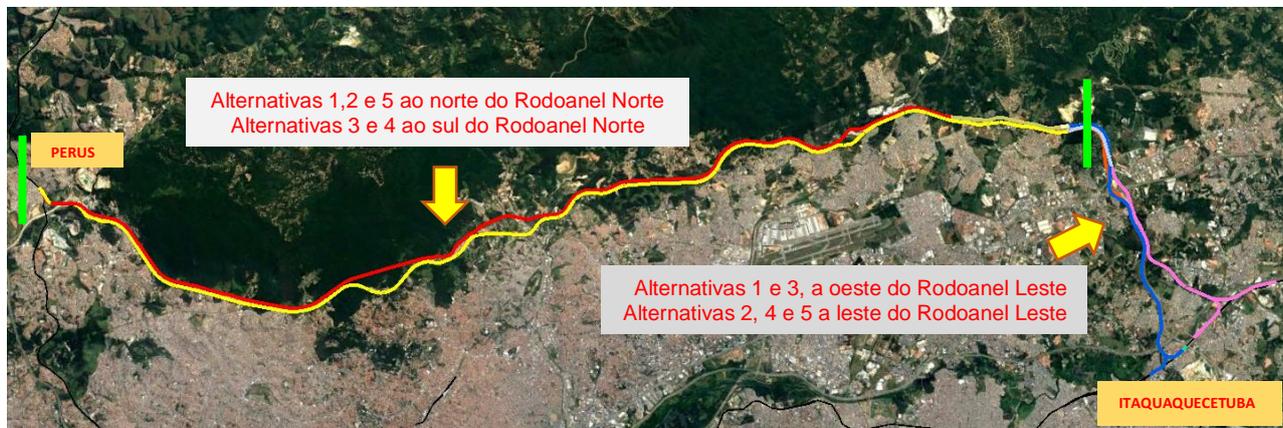


MACRO-DIRETRIZ SELECIONADA

## ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

Definida a macro-diretriz D2, foram avaliadas 5 alternativas de traçado entre Perus e Manuel Feio:

- Alternativa 1 - Ao norte do Rodoanel até a Dutra e a oeste até Manuel Feio
- Alternativa 2 - Ao norte do Rodoanel até a Dutra e a leste até Manuel Feio (cruzamento em OAE na Dutra)
- Alternativa 3 - Ao sul do Rodoanel até a Dutra e a oeste até Manuel Feio
- Alternativa 4 - Ao sul do Rodoanel até a Dutra e a leste até Manuel Feio (cruzamento em OAE na Dutra)
- Alternativa 5 - Ao norte do Rodoanel até a Dutra e a leste até Manuel Feio (cruzamento em túnel na Dutra)



Critérios de Avaliação	ALTERNATIVAS				
	1	2	3	4	5
Extensão (m)	53.360	53.780	54.860	54.180	53.860
Área de Desapropriação (ha)	83	88	109	113	77
Volume Terraplenagem (corte+aterro) (m3)	8.374.378	7.508.055	10.472.426	9.692.351	8.521.352
Volume Material Excedente (m3)	3.734.429	3.373.310	8.030.948	7.663.265	2.236.439
Extensão coberta por Vegetação Nativa (m)	8.915	9.354	9.825	10.354	8.772
Interferência em UC de Proteção Integral (m)	1.673	1.673	1.416	1.416	1.673
Interferência em APP de cursos de água (unidades)	59	69	82	80	63
Interferência em Áreas Prioritárias para Conservação (m)	2.854	2.854	1.670	1.670	2.854
Extensão em Área urbana residencial (m)	2.675	599	5.091	3.229	599
Extensão em área agrícola (m)	2.927	4.210	4.139	5.023	4.210
Extensão em Área Comercial e Industrial (m)	546	2.341	856	2.567	2.341
População Residente (hab)	747	76	1.954	1.200	76
População Lindeira (m)	7.919	3.643	18.451	13.629	3.574

### VALORAÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	Porte das Obras	Meio Físico	Meio Biótico	Meio Socioeconômico	Pontuação Total
1	19,3	15,0	34,2	27,7	96,4
2	18,6	16,6	32,4	39,1	106,9
3	16,7	10,0	36,1	17,0	79,9
4	16,6	10,6	35,9	13,0	76,2
5	19,9	18,8	33,8	39,3	111,8

A Alternativa 5 é a que se mostra mais vantajosa no cômputo geral, sendo que essa condição também se mantém quando se valiam os critérios relativos ao ambiente físico e, especialmente, ao ambiente socioeconômico, onde a interferência sobre populações residentes (necessidade de relocações e reassentamentos) é significativamente menor que nas demais. Os trechos em túnel junto ao Rodoanel Leste, além de permitir uma travessia subterrânea da Rod. Pres. Dutra, implica em melhores condições operacionais da linha (rampas menores requerem menor consumo de combustíveis e resultam em menores emissões atmosféricas) e ainda evitam interferência com os terrenos do futuro empreendimento habitacional Fazenda Albor.

Recomendou-se, assim, a seleção da **Alternativa 5** para seguir no detalhamento do projeto (descrito na próxima seção), de modo a otimizar a solução proposta do ponto de vista técnico (construtivo e operacional) e de sua inserção no ambiente atravessado, buscando reduzir interferências e impactos.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Ferroanel Norte será uma ferrovia em via dupla, destinada exclusivamente ao transporte de cargas, em bitola de 1,60m e entrevia de 4,25m. As locomotivas serão movidas a diesel. A faixa de domínio tem largura de 40m (20m para cada lado do eixo), estendida para 10m além do limite de cortes e aterro (*offset* de terraplenagem) onde necessário. Ressalta-se que em grande parte de sua extensão, a borda sul da Faixa de Domínio compartilha segmentos da Faixa de Domínio do Rodoanel Norte.

### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE PROJETO

CARACTERÍSTICAS DA FERROVIA		INDICADOR
Via		Dupla
Bitola		1,60m
Entrevia		4,25m
Largura da Faixa de Domínio		40m
Alinhamento horizontal	Raio mínimo admissível	343,823 m
	Raio mínimo desejável	500 m
	Tangente mínima entre curvas	30 m
	Comprimento de Transição	Desejável: 1m/minuto do grau da curva Mínimo: 0,5m/ minuto do grau da curva
	Curva de transição	Clotóide
	Superelevação máxima	160mm
	Raio mínimo sem superelevação	1718,883 m
Alinhamento Vertical	Rampa máxima compensada	1,45%
	Rampa máxima compensada em túneis	0,70%
	Tipo de curva	Parabólica
	Comprimento curva vertical	303,03 m
	Compensação em curva horizontal	0.06%/grau do grau da curva horizontal
	Comprimento mínimo de curva vertical	60 m
	Comprimento máximo de rampa	3.200 m

### RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DA FERROVIA

CARACTERÍSTICAS DA FERROVIA	INDICADOR	UNIDADE
Largura da faixa de domínio	40	m
Extensão	53	Km
Movimento de carga (2030)	50	Milhões t/ano
Obras de arte	40	nº obras de arte
Túneis	13	nº túneis
Área total dos Pátios	Não há	ha
Extensão em superfície	23,56	km
Extensão em via elevada	12,40	km
Extensão em túnel	17,1	km
Velocidade operacional	60	km/h
Capacidade de transporte de carga	16.000	t/composição
Área total das subestações	Não há	ha
Terminais de integração modal	Não há	nº de terminais
Área total dos terminais	Não há	ha

A Via permanente será constituída pelos seguintes elementos:

- Dormentes de concreto protendido monobloco com largura de 280 cm, com instalação de 1.640 dormentes/km;
- Trilhos do tipo TR68, com extensão de trilho soldado de 240m e fixação elástica;
- Aparelhos de mudança de via (AMV) 1:14, padrão Arena; e
- Lastro de pedra britada, com altura mínima de 30 cm sob o dormente, ombro mínimo de 30cm e talude 2V:3H, ou mais suave.

## DESCRIÇÃO DO TRAÇADO

O Ferroanel Norte tem uma extensão total de 53km, dos quais:

- 23,5 km (44%) desenvolvem-se em obras de terraplenagem (cortes e aterros em superfície);
- 12,4km (23%) em via elevada (Obra de Arte Especiais – OAE); e
- 17,1 km (32%) em túneis

Do total de 30km de extensão em superfície (terraplenagem e OAEs), cerca de 34% (18km) está situado no interior da Faixa de Domínio do Rodoanel.

### **Em São Paulo**

O traçado tem início na estaca 1000, na interligação com a linha férrea existente ao sul da Estação Perus da CPTM, nas margens do Ribeirão Perus. Segue por um viaduto sobre a rua Ana Maria Franco Laranjeira, para a seguir, em novo trecho em terraplenagem (aterro e corte) até embocar no Túnel 1.

O Túnel 1 tem extensão de 5.678m, em rampa de 0,571%, desenvolve-se sob terreno bastante acidentado (morros altos), em maciço rochoso, estando em média cerca de 70m abaixo do túnel 101 do Rodoanel Norte. Ao longo desse trecho, o traçado atravessa as pistas do Rodoanel Oeste e Rodoanel Norte, Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, Estrada Clementina Cardoso da Silva, e áreas urbanizadas dos bairros de Perus, Taipas, Sítio Botuquara, Vila Ana Rosa, Jardim Damasceno, até o desemboque no Jardim Paraná.

Segue então por mais 230m em trechos de terraplenagem e obras de arte especiais, em rampa de 0,963%. A OAE 2, com 73m de extensão, sobre o córrego Canivete e as OAEs 3 e 4, com 180m e 110m respectivamente, sobre a Avenida Hugo Ítalo Merigo para embocar no Túnel 2.

O Túnel 2 tem extensão de 200m, rampa de 0,670%, entre as estacas 1.358 e 1.368, na zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira. Até esse ponto, o Ferroanel Norte seguiu em cota abaixo do Rodoanel Norte. Seguido por trecho pequeno em terraplenagem para embocar no Túnel 3 com início na estaca 1.379, próximo ao Túnel 201 do Rodoanel Norte, inclinação 0,250% sob a Rua Imigrantes do Norte, desembocando em trecho de terraplenagem na faixa de domínio do Rodoanel Norte, alinhado ao desemboque do Túnel 201.

Nesses trechos, o Ferroanel segue então pela OAE 5, com 460m e 0,540% de rampa, sobre o Córrego do Bananal com fim na estaca 1.422+9,709 e um trecho

de 340m de terraplenagem para encontrar com a OAE 6, com 800m de extensão sobre o condomínio Itaguaçu, Rua Arquiteto Roberto Aflalo e pequenos córregos, embocando então no Túnel 4.

Com 570m de extensão, o Túnel 4 tem 0,600% de rampa, paralelo ao Túnel 202 do Rodoanel Norte, desembocando na OAE 7 com 650m de extensão sobre área de várzea do Córrego do Bispo, com rampa de 1,170% até estaca 1.558+6,655 e posteriormente pequeno trecho de terraplenagem.

Sobre terreno acidentado (morros médios) da Avenida Santa Inês e córrego de nome desconhecido, segue a OAE 8 com 745m de extensão e rampa 0,720% seguido por mais um pequeno trecho de terraplenagem para embocar no Túnel 5.

O Túnel 5 tem início na estaca 1.611, próximo ao bairro Jardim Itatinga, com 3.290m de extensão até à estaca 1.775 e 125m de profundidade em relação ao ponto mais alto do terreno natural. Todo o trecho de túnel está sob o Parque Estadual da Cantareira - PEC, em cota próxima a do Rodoanel Norte, onde o terreno é menos acidentado. No início com rampa de 0,250% e posteriormente, próximo à estaca 1.690, com rampa de 0,602% desembocando diretamente na OAE 9 que tem extensão de 1.081m, rampa de 1,201%, sobre quatro pequenos córregos no Jardim Vila Rica, nas proximidades da Estrada Santa Maria. É seguida de pequeno trecho de terraplenagem até a OAE 10 com 168m sobre a relocação executada pelo Rodoanel Norte.

Depois o Ferroanel Norte segue por trecho de terraplenagem e a OAE 11 com 190m de extensão, rampa de 1,201%, sobre um pequeno córrego e paralelo ao ramo onde será implantada a balança no Rodoanel Norte, ao norte da Avenida Coronel Sezefredo Fagundes onde encontra com a Rua Kotinda, próximo a Fazenda Santa Maria. Seguindo

por trecho com cerca de 760m de terraplenagem para então chegar ao encabeçamento da OAE 12 com 280m de extensão sobre a rua Carlota Norberg, no bairro Jardim Valparaíso e embocar no Túnel 6.

O Túnel 6 tem rampa de 0,590% e 1080m de extensão sob os bairros Jardim Valparaíso e Jardim Corisco, se aproximando da rodovia Fernão Dias, desembocando

### **Em Guarulhos**

Na divisa de São Paulo e Guarulhos segue a OAE 15, sobre o Ribeirão Piracema, com 380m, da estaca 2038 à estaca 2.057, e rampa de 1,198%. Da estaca 2.057 à estaca 2066, segue trecho de terraplenagem com encabeçamento da OAE 16, sobre o córrego do Cabuçu, tem extensão de 760m, próximo ao bairro Parque Continental. Seguindo por trecho de terraplenagem da estaca 2.104 à estaca 2.129, dentro da faixa de domínio do Rodoanel Norte, com inclinação de 0,301%, contemplando o encabeçamento da OAE 17 em área não urbanizada.

Depois de pequeno trecho de terraplenagem segue a OAE 18, sobre a Avenida Pedro de Souza Lopes, com 520m de extensão, 1,270% de inclinação até à estaca 2.171. Continuado por trecho extenso de terraplenagem com aproximadamente 780m e rampa de 0,629% no bairro Jardim dos Cardosos, passando sob a Avenida Benjamin Hunnicut e embocando no Túnel 7, com 272m e rampa de 0,629% seguido por trecho de terraplenagem e o Túnel 8 com 225m de extensão. Essa extensão em área não urbanizada, próxima a Rua Hans Eitel Hohl, em Guarulhos.

Continuando, a OAE 20 tem 85m seguida de trecho de terraplenagem até à estaca 2.277, onde se inicia o Túnel 9, com 760m de extensão, rampa de 0,250%, no bairro Chácara Cabuçu, sob vegetação significativa e área não urbanizada. Segue por trecho de terraplenagem até à estaca 2.353 onde inicia a OAE 21, com 750m de extensão e 0,250% de rampa sobre a estrada Recreio São Jorge, próximo à Avenida Silvestre Pires de Freitas e trecho de terraplenagem da estaca 2.391 à estaca 2.436 onde emboca no Túnel 10.

O Túnel 10 tem extensão de 1.420m, 0,250% de rampa, chegando a 142m a diferença de conta com relação ao ponto mais alto do terreno natural, sob o Parque Primavera, desembocando em trecho de terraplenagem com o encabeçamento da OAE 22 de 145m. Segue por mais um trecho de terraplenagem

no encabeçamento da OAE 13, sobre a Rodovia Fernão Dias, com 380m de extensão e 1,198% de rampa, próximo à Casa de Davi. Dando continuidade, segue por 280m de trecho de terraplenagem e a OAE 14, com 160m, e mais um trecho de 160m de terraplenagem com o encabeçamento da OAE 15, já na cidade de Guarulhos.

até o emboque do Túnel 11 de 495m de extensão no bairro Vila União, desembocando em pequeno trecho de terraplenagem encabeçando a OAE 23 de 635m de extensão, sobre região de cultivo de hortaliças e sobre o córrego Água Suja.

Depois segue por trecho de terraplanagem, com 1.620m às margens do Parque Municipal Sitio Candinha, passando pelos bairros Jardim Bananal e Vila Rica, onde haverá acesso do Rodoanel Norte ao Aeroporto Internacional de Guarulhos. Seguindo pela OAE 24, com 310m de extensão, rampa de 1,182% sobre o Córrego Tanque Grande, até à estaca 2.687.

Continua por trecho de terraplenagem de 2.000m de extensão nas proximidades da mineradora Polimix - InterCement, no bairro Cidade Soberana I encontrando a OAE 25 de 440m de extensão, rampa de 0,723%, sobre o Ribeirão das Lavras e segue por trecho de terraplenagem até OAE 26 de 445m e rampa de 1,200% sobre outro trecho do Ribeirão das Lavras e sobre a Avenida Domenico Perella.

Da estaca 2.857 a 2.916, trecho de aproximadamente 1.180m onde terá passagem superior do Mato das Cobras e encabeçamento da OAE 27 de 120m de extensão e rampa de 0,250% sobre a Estrada Albino Martello. Depois segue por novo trecho de terraplenagem e o encabeçamento da OAE 28, sobre a relocação da Rua Amarilis, com 90m de extensão e inclinação de 0,250% e seguindo novamente por trecho de terraplenagem de 440m até à estaca 2.986 com o encabeçamento da OAE 29 sobre a estrada do Morro Grande de extensão 90m.

Depois, em cota próxima a do Rodoanel Norte, onde o terreno é menos acidentado, segue um pequeno trecho de terraplenagem com o encabeçamento da OAE 30, com 180m sobre a relocação da Estrada da Parteira, no bairro Vila Carmela, e novamente trecho de terraplenagem com 1.160m de extensão até a OAE 31 onde o Ferroanel Norte cruza novamente a Estrada da Parteira até o limite de Arujá.

**Em Arujá**

Segue em trecho de terraplenagem de 1.300m de extensão encontrando até OAE 32, sobre relocação de viário de estrada Municipal, e novamente trecho extenso de terraplenagem, com 1.400m, em área de de sinergia com projeto do Rodoanel Norte no bairro Morro Grande. Seguindo, a OAE 33 sobre a av. João Manoel, pequeno trecho de terraplenagem, e a OAE 34

sobre o acesso para a av. Adília Barbosa Neves. E depois de mais um trecho de terraplenagem, segue o emboque do Túnel 12.

O Túnel 12 tem 2.280m de extensão, 0,354% de rampa, e segue desde o cruzamento com a Rodovia Presidente Dutra até o município de Itaquaquetuba às margens do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas.

**Em Itaquaquetuba**

No município de Itaquaquetuba, segue por mais um trecho de terraplenagem embocando no Túnel 13, com 625m de extensão, até o bairro Jardim Ipê. Depois, até a Rodovia Ayrton Sena segue com trechos de

terraplenagem e as OAEs 35, 36 e 37 com 37m, 80m e 90m respectivamente, onde o traçado bifurca em duas grandes obras de arte (OAE 38 e 39) na conexão com a linha ferroviária existente.

**CARACTERIZAÇÃO DA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO****Obras de Terraplenagem e Escavação de Túneis**

O projeto de terraplenagem procura maximizar as possibilidades de compensação de cortes e aterros dentro da própria faixa de domínio, de forma a minimizar a demanda por áreas de apoio externas (áreas de depósito de material excedente - DME e de empréstimos - AE). A inclinação padrão adotada para taludes de corte foi de 1:1 (H:V) para as saias de aterro, de 1:1,5 (H:V). Em todos os casos de cortes e aterros foram previstas bermas com largura de 4 metros, a intervalos de 8 metros de altura.

Os túneis serão escavados pelo método NATM, em solo e rocha, para via dupla. Na parte inicial do Túnel 12, sob a Rod. Presidente Dutra, será em galeria de concreto, construída pelo método de escavação em laje invertida: parte da via será interditada ao tráfego para construção de estacas moldadas *in loco*, ou enfilagens, o solo é escavado para moldagem de um segmento da laje de cobertura da galeria, procedendo-se, posteriormente ao reaterro e liberação do tráfego. Outro segmento da rodovia é interditado e o mesmo processo é repetido até a completar a travessia da plataforma da rodovia. Inicia-se, então, o processo de escavação sob a laje, concretando-se as paredes as laterais entre as estacas e com apoio de tirantes, na medida do avanço da escavação.

Para a estimativa do balanço de materiais foram estabelecidos alguns critérios para elaborar a distribuição de volumes buscando a melhor compensação possível:

- Todo o volume extraído dos cortes tem como destino os aterros mais próximos.
- O material de escavação dos túneis, mesmo o de 3ª categoria terá como destino os aterros.
- Parte do Bota Fora em rocha poderá ser utilizado no preparo das camadas de lastro e sublastro e para a reposição de solos moles.
- Será feito alargamento de aterros, onde possível, dentro da faixa de domínio, como depósito de material excedente.

**BALANÇO DE MATERIAIS (Volumes em m³)**

DISCRIMINAÇÃO		VOLUME
Corte		2.126.954
Aterro		2.054.787
Escavação de Túneis	Rocha	576.731
	Solo	235.472
Bota-fora solo		676.467
Bota-fora escavação dos túneis		886.733
Empréstimo (1)		851.055
Lastro (1)		205.841
Sublastro (1)		52.981

(1) Material da escavação de túneis

### Obras de Arte Especiais – Via elevada

O Ferroanel Norte apresenta um conjunto significativo de trechos em vias elevadas (Obras de Arte Especial). Serão 40 OAEs totalizando extensão de 12,4 km além de diversas travessias rodoviárias sobre o Ferroanel. A topografia da região e as condições geométricas restritivas de vias ferroviárias de carga conduzem por vezes a elevados de grande extensão e com apoios de alturas significativas com até 40 metros. Dessa forma, a maior parte das obras não tem obstáculos naturais como rios ou vias existentes ou futuras, sendo necessárias para vencer vales resultantes das condições geométricas.

Em relação a obstáculos naturais ou vias existentes, dado que a obra é em grande parte paralela ao Rodoanel Norte em implantação, as Obras de Arte Especial têm similaridade com a solução definida para a rodovia. Nestes casos, para a locação de apoios os pontos de partida são os obstáculos naturais como cursos de água e as travessias viárias.

A concepção geral da obra é utilizar ao máximo a construção industrializada e, sempre que possível, com vigas pré-moldadas de concreto protendido com lançamento por treliça lançadeira quando a extensão da obra assim o permitir e lançadas por guindastes em obras de pequena extensão e com alturas de apoios coerentes com este modo de operação.

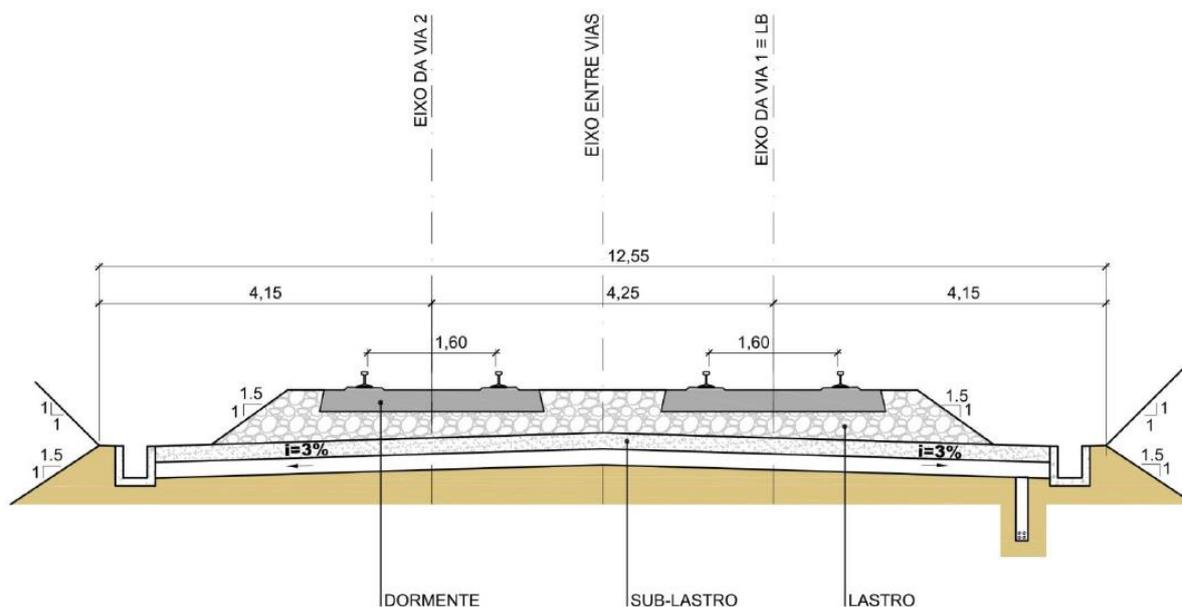
Para travessias de maiores vãos do que os possíveis com a solução de vigas pré-moldadas e que ocorrem em pequena quantidade, como na travessia da Rodovia Fernão Dias, está prevista a utilização de solução de estruturas moldadas no local pelo método executivo em balanços sucessivos com seção em caixão, um para cada via permitindo a execução sem interferência significativa com a área do obstáculo a ultrapassar.

Foram estabelecidos, em princípio, três tipos de estruturas padrão para a definição geral de obras de arte na própria via férrea:

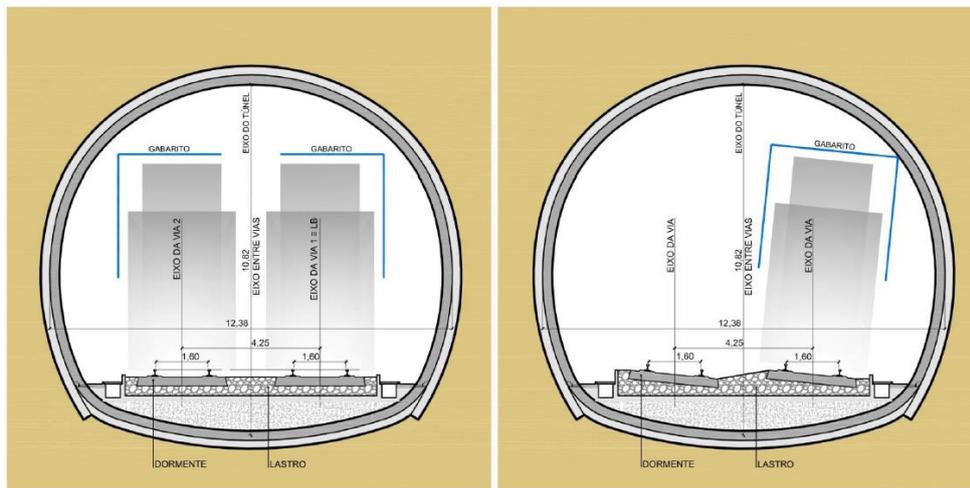
- Estruturas com extensão de 34m entre eixos de pilares para uso em obras onde os raios em planta sejam superiores 700 m.
- Estruturas com extensão de 30m entre eixos de pilares para uso em obras onde os raios em planta estejam entre 500m e 700 m ou local específico que complemente obra com utilização corrente de 34m de extensão.
- Estruturas com extensão de 25 m entre eixos de pilares para uso em obras onde os raios em planta estejam entre 350 m e 500 m ou local específico em que seja conveniente seu uso.

Das 39 Obras de Arte Especial previstas em projeto, 27 serão estruturas de vãos com 34m entre eixos de pilares.

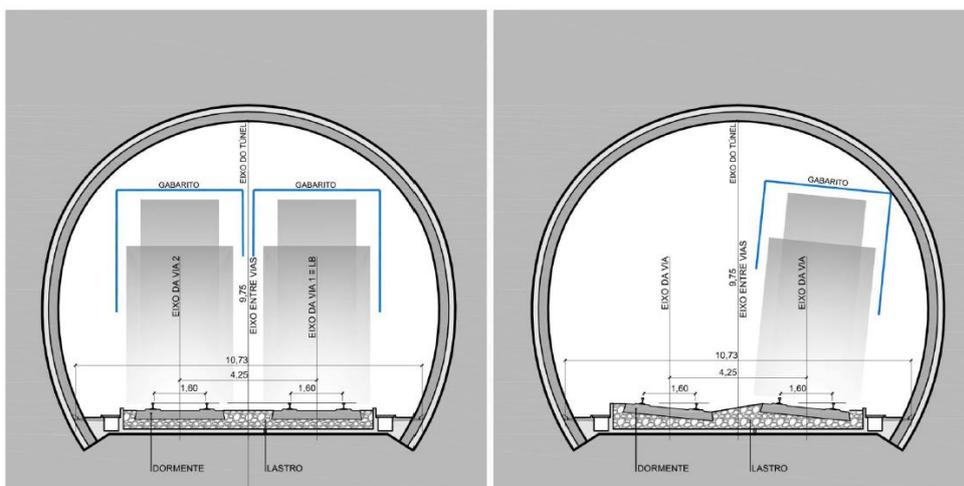
### FERROANEL NORTE - SEÇÃO TÍPICA EM TERRAPLENAGEM



### SEÇÃO TÍPICA EM TUNEL

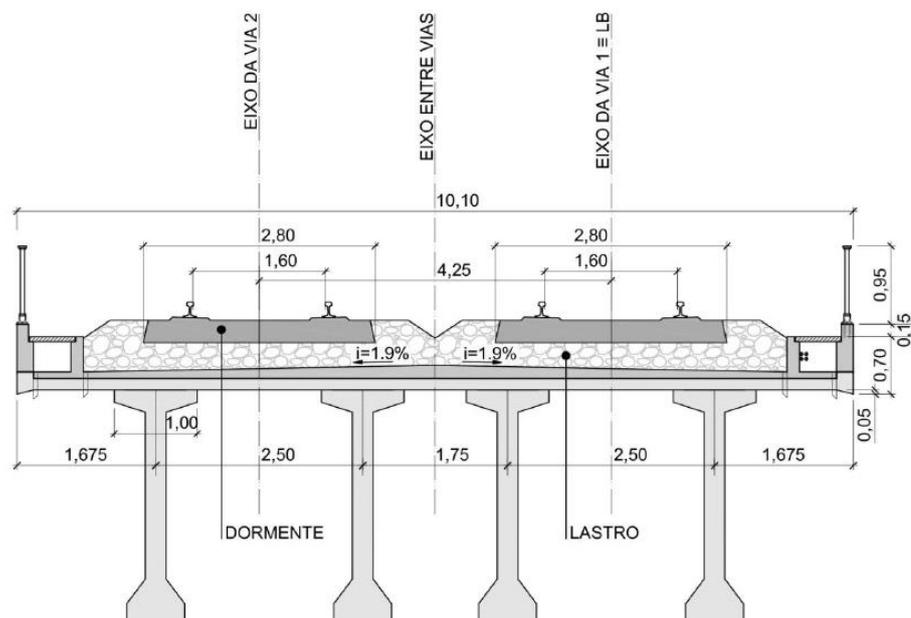


TÚNEL EM SOLO



TÚNEL EM ROCHA

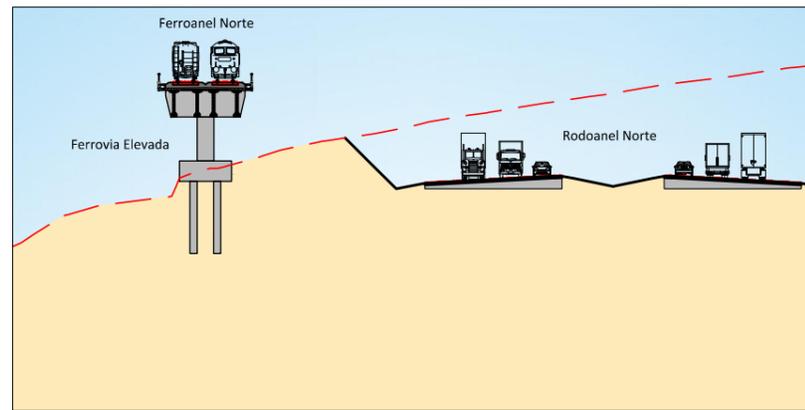
### SEÇÃO TÍPICA EM OBRA DE ARTE ESPECIAL (PONTE OU VIADUTO)



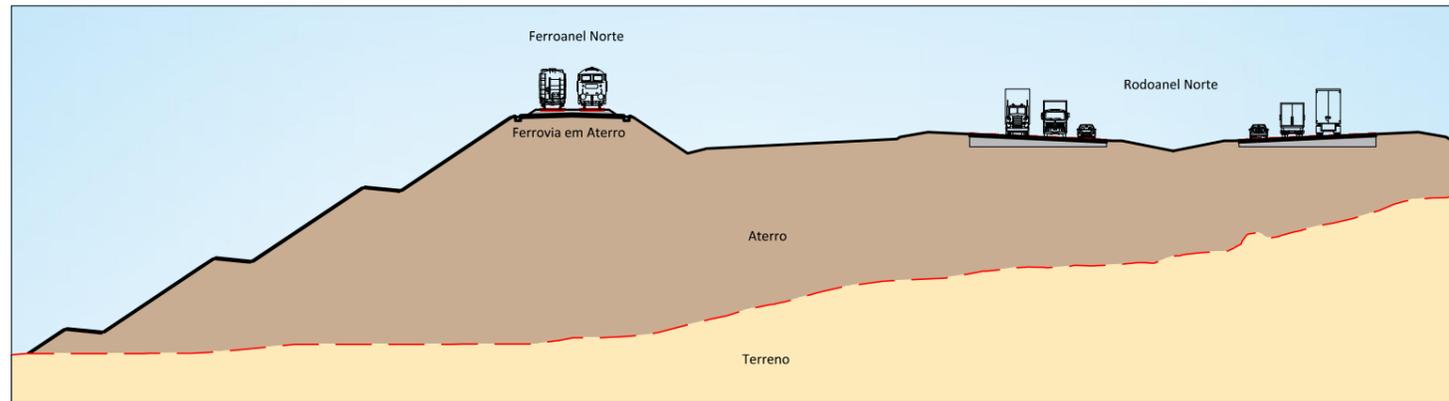
### Cronograma

Etapas	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	1o. Sem	2o. Sem														
Projeto Básico																
Estudos Ambientais EIA/RIMA																
Obtenção da Licença Prévia																
Detalhamento do Projeto																
Plano Básico Ambiental - PBA																
Obtenção da Licença de Instalação																
Desapropriação e Reassentamento																
Escavação e obras de terra																
Obras brutas infraestrutura																
Obras superestrutura																
Obras complementares																
Obtenção da Licença de Operação																

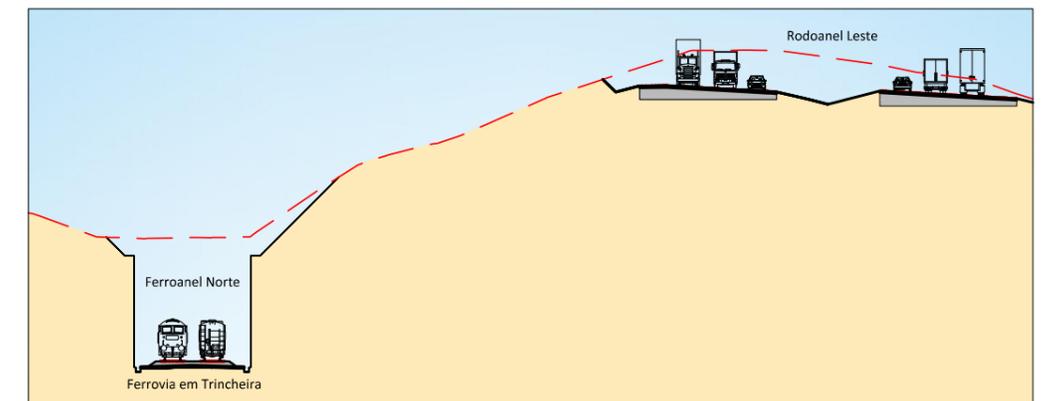
**Investimento Previsto:** R\$ 4.061.000.000,00 (quatro bilhões e sessenta e um milhões de reais)



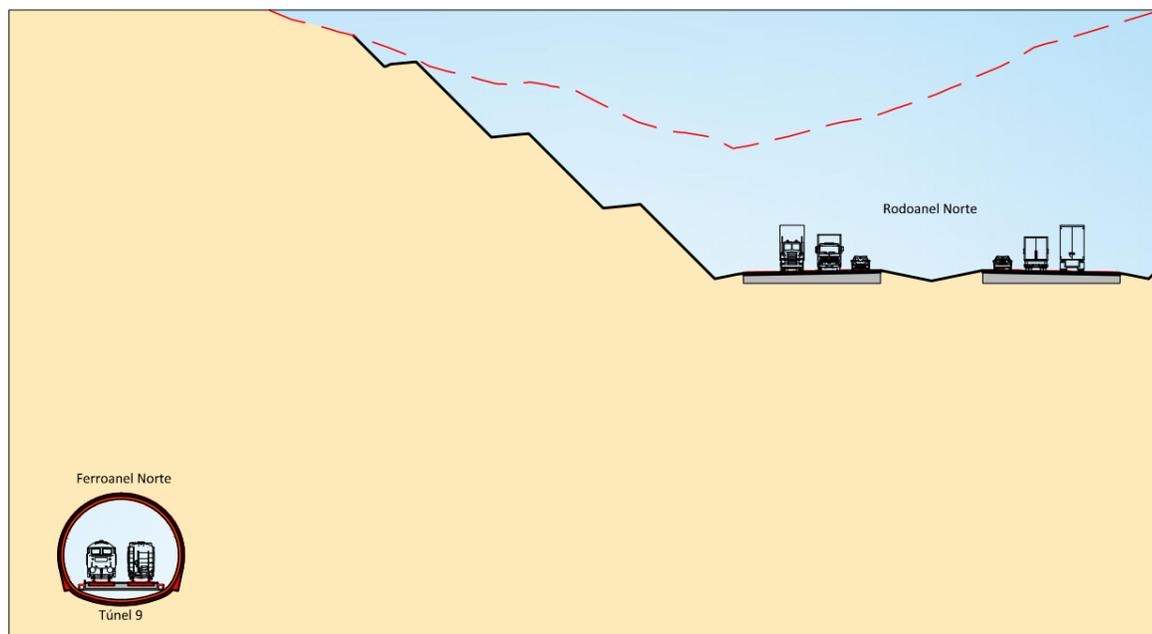
Estaca 2160 - Região do Cabuçu / Guarulhos



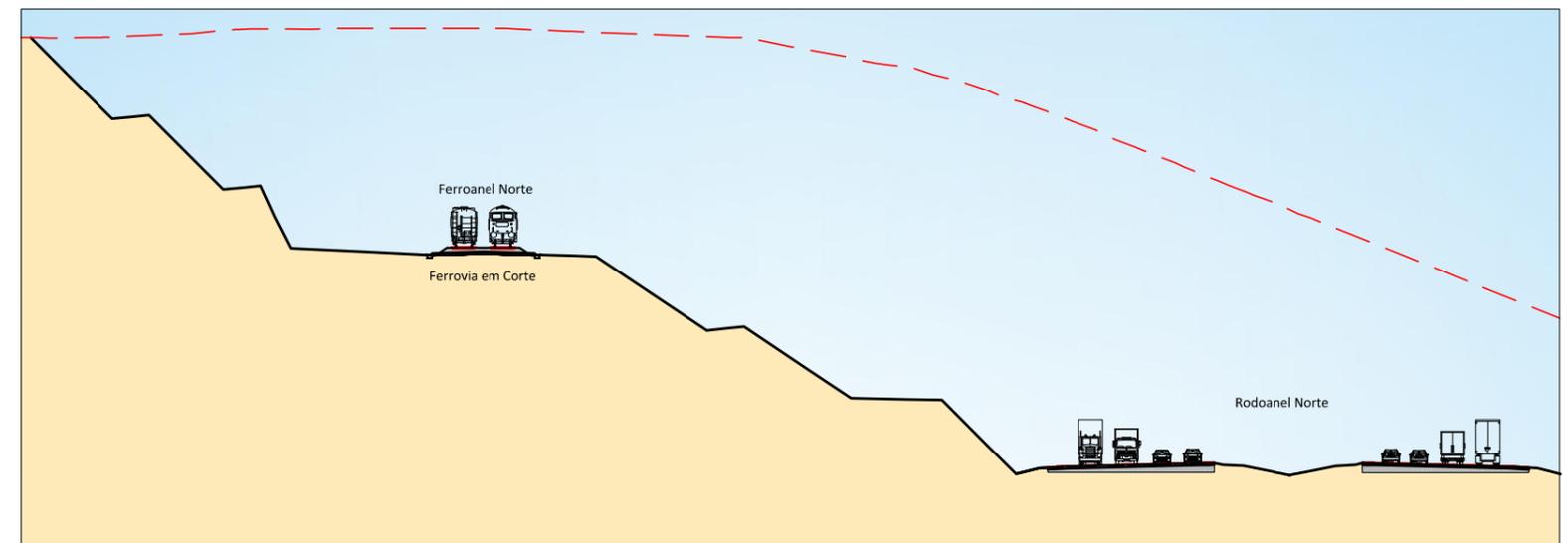
Estaca 2198 - Jardim dos Cardosos / Guarulhos



Estaca 3360 - Divisa entre Arujá e Itaquaquetuba



Estaca 2295 - Chácara Cabuçu / Guarulhos



Estaca 1433 - Jardim Vista Alegre / São Paulo

LEGENDA

----- Superfície Natural do Terreno

**RESUMO GERAL DAS CARACTERÍSTICAS DA IMPLANTAÇÃO**

INDICADOR	VALOR	UNIDADE
Estimativa de corte	2.126.954	m <sup>3</sup>
Estimativa de aterro	2.054.787	m <sup>3</sup>
Estimativa de empréstimo	851.055	m <sup>3</sup>
Estimativa de material excedente	1.563.200	m <sup>3</sup>
Movimentação de solo	489.439,56	m <sup>3</sup>
Movimentação de rocha	576.731	m <sup>3</sup>
Supressão de vegetação nativa	30,05	ha
Supressão de vegetação em APP	11,92	ha
Supressão de árvores isoladas	Não há	nº de indivíduos
Intervenções em corpos d'água	66	nº de intervenções em corpos d'água
Propriedades afetadas	274	nº de propriedades
Famílias afetadas	146	nº de famílias
Desapropriação/reassentamento	127,6	ha
Áreas potenciais de empréstimo	Não há	nº de áreas
Áreas potenciais de DME	25	nº de áreas
Áreas suspeitas de contaminação	6	nº de áreas
Criação de novos acessos	Não há	km
Mobilização de mão de obra	4.3000	nº de trabalhadores
Duração da obra	60	meses
Investimento total da obra	4.061.000.000,00	R\$

**RESUMO GERAL DAS CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DA FERROVIA**

INDICADOR	VALOR	
Demanda prevista (mil toneladas/ano) - 2030	50.000	
Capacidade de transporte de carga (t/ano);	n.d.	
Velocidade comercial (km/h);	60	
Velocidade operacional máxima (km/h);	80	
Material rodante	locomotivas	Atual GE AC44; Proposta: padrão Tier 4
	frota	n.d.
	Número de vagões	82/trem
	Comprimento do trem (m)	1 500
Tração	Diesel	
Capacidade de transporte por composição (ton)	16.000	
Headway operacional	34 trens / dia	
Empregos diretos	Aprox. 190	

## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência foram definidas com base em critérios estabelecidos pelo órgão ambiental e baseadas na experiência de empreendimentos semelhantes. São elas:

- **Área de Influência Indireta – All:** abrange o território dos municípios atravessados pelo projeto proposto - Itaquaquetuba, Arujá, Guarulhos e São Paulo – que por ser muito grande em relação à localização do empreendimento, são incluídos apenas os distritos da Zona Norte, situados na margem direita do Rio Tietê, englobando as Prefeituras Regionais de Perus, Pirituba, Freguesia / Brasilândia, Casa Verde / Cachoeirinha, Santana/Tucuruvi, Jaçanã/Tremembé e Vila Maria/Vila Guilherme.

Para os temas dos meios físico e biótico, a All foi ainda definida em função dos limites geográficos de bacias hidrográficas e de unidades de conservação para as quais há possibilidade da ocorrência de impactos potenciais.

- **Área de Influência Direta – AID:** considera uma faixa territorial de 2 km de largura ao longo do eixo do traçado do Ferroanel Norte, podendo ser estendida em alguns segmentos para análise de alguns temas específicos até os limites de bacias hidrográficas, de unidades de conservação ou outro limite físico ou administrativo relevante para análise de impactos diretos.
- **Área Diretamente Afetada – ADA:** é a área ocupada para implantação do empreendimento e de todos os seus componentes e potenciais áreas apoio. A delimitação da ADA considera o *offset* definido no projeto geométrico, projetando mais 10m para o caso de aterros e 5m para o caso de corte, além de 3m nas duas laterais dos trechos em viadutos ou pontes (Obras de Arte Especiais - OAE, na nomenclatura técnica).

### CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental apresentado no EIA, foi iniciado pela All, numa escala regional, seguido de maior detalhe para as AID e ADA. No RIMA, estão apresentadas as principais características de cada aspecto estudado, porém, com destaque às da AID e ADA.

#### CLIMA

O clima na região do Ferroanel Norte é caracterizado por temperaturas amenas e ocorrência de chuvas mais intensas nos meses mais quentes e, mais escassas nos meses mais frios.

Seguindo uma classificação de tipos de climas dos autores Tarifa & Azevedo (2001), o clima predominante na área do Ferroanel Norte é o Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira-Jaraguá (II), que apresenta pequenas diferenças entre as áreas mais altas da Serra e as mais baixas.

Isto significa dizer que, na Serra, onde as altitudes variam entre 800 e 1200 metros, têm condição térmica mais amena, com as temperaturas médias anuais variando de 19,3°C a 17,7°C, as médias das máximas de 24,9°C a 23,3°C e a média anual das mínimas de 15,5°C a 13,9°C. Os valores de pluviosidade média anual oscilam entre 1400 e 1590 mm e os máximos em 24 horas de 150 a 220 mm.

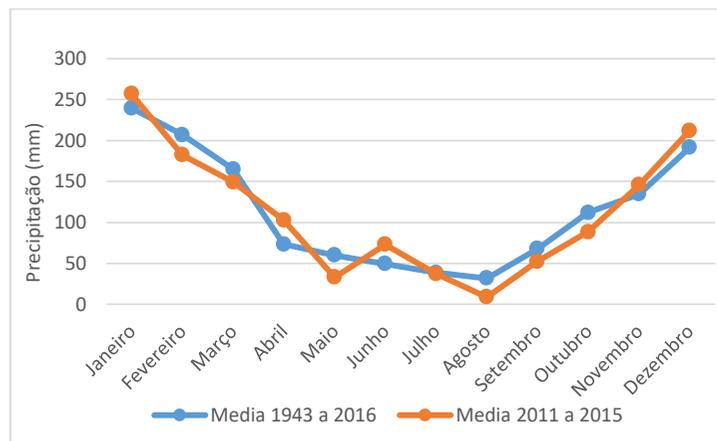
Já para as áreas menos acidentadas a partir do sopé da Cantareira, os autores dizem as temperaturas máximas que variam entre 25,2°C e 24,9°C e as mínimas entre 15,8°C a 15,5°C, com a média das temperaturas oscilando entre 19,6°C e 19,3°C. Os índices pluviométricos médios variam entre 1350 e 1580 mm, e os máximos em 24 horas de 150 a 200 mm. ligeiramente inferiores aos verificados nas encostas da serra da Cantareira.

De modo geral, percebe-se que quanto mais os terrenos são mais acidentados, com maiores declividades nas encostas, os índices pluviométricos são um pouco maiores (mais chuva). Ao contrário, nas áreas mais planas e distantes dos subsistemas serranos, os totais precipitados, menores (menos chuva).

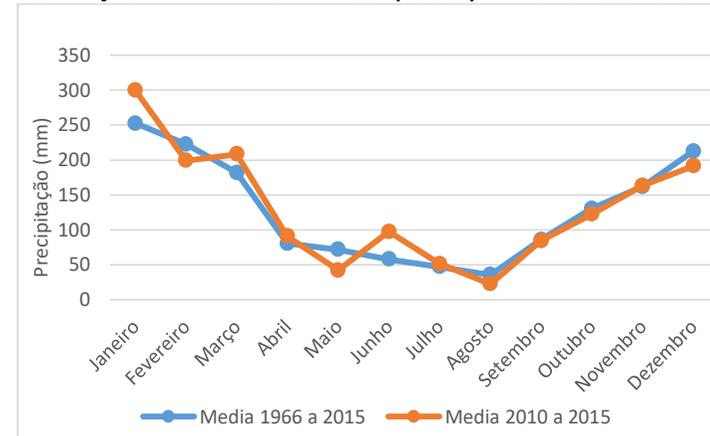
Conhecer as informações sobre intensidade, distribuição e frequência das precipitações intensas na região importam para o planejamento das atividades de construção assim como das medidas de proteção contra erosão e demais controles da qualidade ambiental.

No entanto, com os fenômenos da mudança climática decorrentes do aquecimento global, pode haver mudanças em relação ao comportamento das chuvas que é o que mais interfere na obra. A ocorrência dos fenômenos *El Niño* e *La Niña* trazem alterações no tempo e também dificultam as previsões.

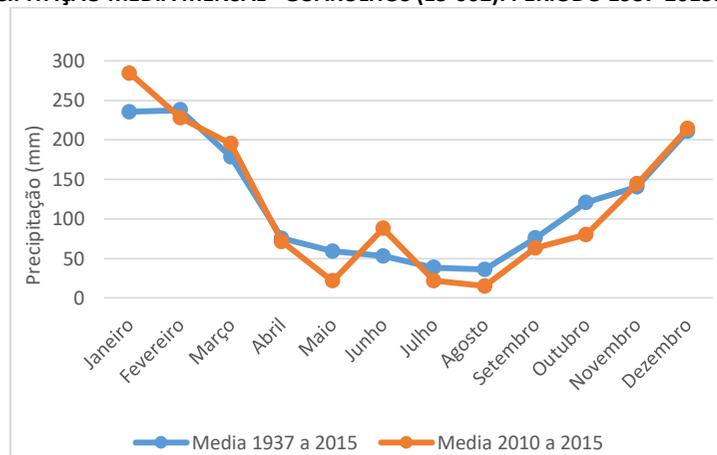
**PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - ITAQUAQUECETUBA (E3-091). PERÍODO 1943-2016. DAAE**



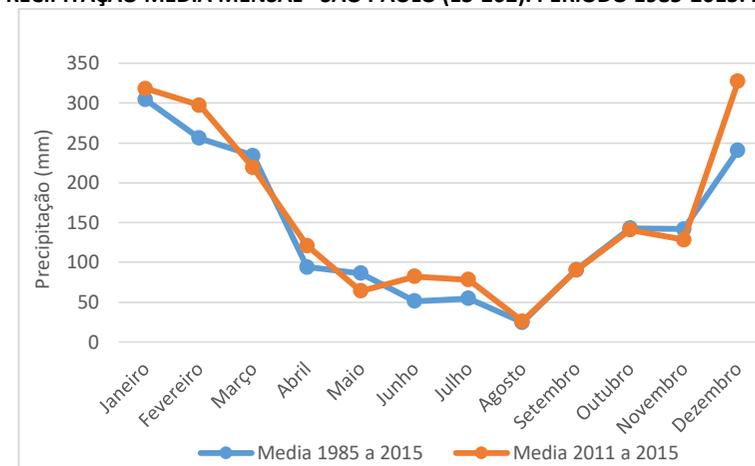
**PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - ARUJÁ (E3-050). PERÍODO 1966-2015. DAAE**



**PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - GUARULHOS (E3-002). PERÍODO 1937-2015. DAAE**



**PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL - SÃO PAULO (E3-262). PERÍODO 1985-2015. DAAE**



## GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

Os levantamentos geológicos da área de influência do empreendimento apresentam diversas formações rochosas, sedimentos da Bacia de São Paulo, até sedimentos mais recentes.

Os granitos formam um relevo mais movimentado, formando morros e serras com grande inclinação das encostas, solo pouco profundo. Isso faz com que esses terrenos tenham uma alta suscetibilidade aos processos da dinâmica superficial: erosão e movimentos gravitacionais de massa. Esta alta suscetibilidade natural aos processos pode ser aumentada quando os terrenos estão submetidos à atividade humana, podendo se tornar vulneráveis a acidentes e gerando situações de risco.

Todas as intervenções nesses locais podem gerar aceleração e/ou deflagração de processos do meio físico, que, no entanto, podem ser mitigados com medidas preventivas de impactos e de segurança.

Onde ocorrem as rochas sedimentares, o relevo de morrotes e colinas com solo espesso define um ambiente de suscetibilidade média aos processos de erosão, e suscetibilidade baixa aos escorregamentos. Mesmo assim, em razão das formações rochosas arenosas, as intervenções podem vir a deflagrar processos de erosão, caso as medidas preventivas não sejam adotadas.

Ainda, em razão do relevo plano nas planícies fluviais, ocorrem processos de enchentes sazonais e cíclicas. Em razão da ocorrência de material inconsolidado e das camadas de argila orgânica, pode vir a ocorrer processos de afundamento das estruturas construídas na superfície desses locais.

## RECURSOS MINERAIS

As empresas de mineração em atividade nas proximidades do empreendimento, inseridas na AID, exploram apenas material para agregados, brita e seus produtos consorciados (pedrisco, pó de pedra, pedra bica etc.) e areia para a construção civil.

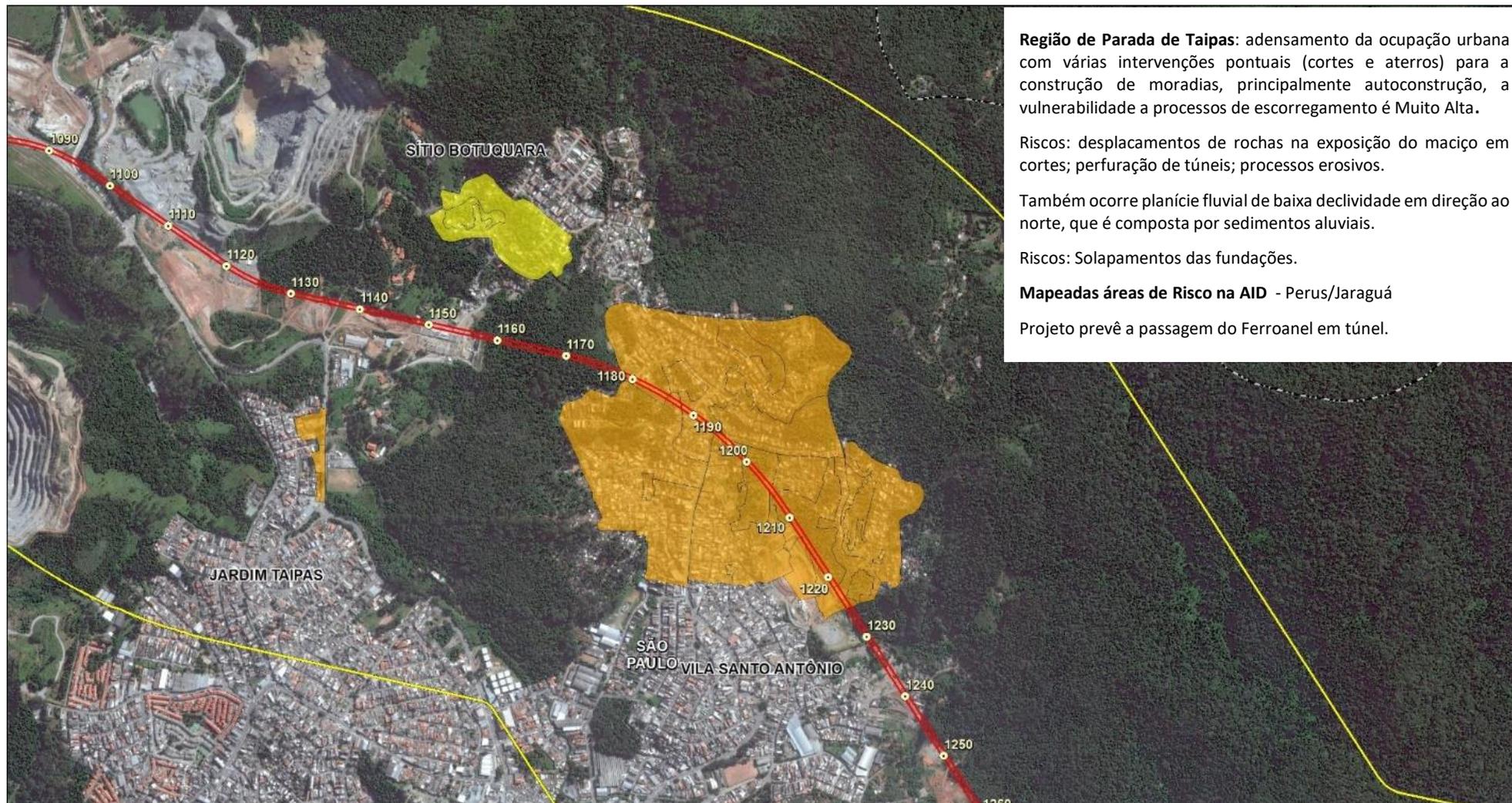


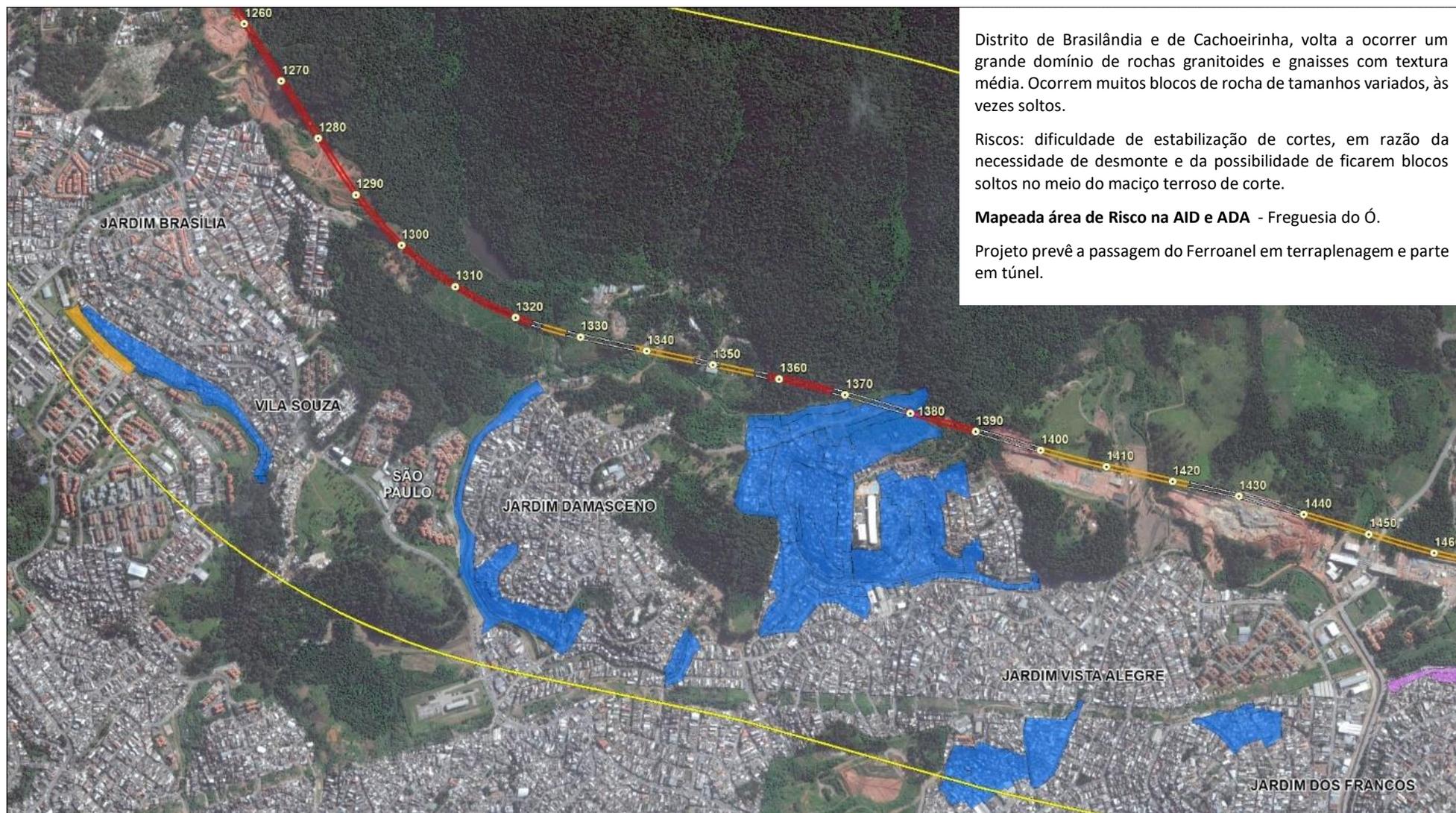
A síntese das características do meio físico na Área Diretamente Afetada está apresentada no quadro a seguir:

Trecho na AID	Substrato Rochoso Dominante	Relevo	Topografia e Declividade Predominante	Descrição dos Solos	Geotecnia	Suscetibilidade a Processos do Meio Físico
Terrenos da Bacia Sedimentar de São Paulo	Arenitos, argilitos e outros sedimentos Terciários.	Morros médios, e morrotes	Topografia suave a acidentada e declividades entre 3 % e 12 %, porém com predomínio de declividade superior a 12%, podendo ter locais pontuais superiores a 30%	Argissolo Vermelho-Amarelo, câmbico profundo média textura argilosa/arenosa.	Terrenos com solos estáveis e de boa compactação. Ótimos para material de empréstimo.	a) média suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra; b) média suscetibilidade a escorregamentos (exclusivamente induzidos).
Terrenos Aluvionares Quaternários	Aluviões quaternários	Planícies aluviais. Colinas suaves.	Topografia plana a colinosa, declividades predominante inferior a 3%.	Neossolos Flúvicos e Gleissolos	Nível de água raso e solos com baixa capacidade de suporte.	Alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamentos e solapamento das margens dos rios.
Terrenos do Embasamento Cristalino – Alta suscetibilidade	Granitos e, secundariamente, micaxistos	Morros médios a Morros altos	Topografia acidentada e declividades predominantes acima de 12%. podendo ter trechos isolados superiores a 30%	Latossolo Vermelho-Amarelo, profundo, textura areno argilosa	Solo superficial profundo, porém com os horizontes de alteração de rocha muito siltosos e extremamente suscetíveis aos processos de erosão e escorregamento.	a) alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra b) média suscetibilidade a escorregamentos (exclusivamente induzidos)
Terrenos do Embasamento Cristalino – Muito Alta Suscetibilidade	Granitos, Gnaisses e migmatitos Micaxistos, filitos e xistos	Morros altos	Topografia acidentada e declividades predominantes acima de 30% com alguns trechos de declividade entre 12 e 30%	Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico pouco profundo, textura areno argilosa Cambissolo com textura areno argilosa com cascalho	Solo superficial menos profundo que o anterior e mais suscetíveis aos processos de erosão e escorregamentos, e da mesma forma os horizontes de alteração de rocha muito siltosos e extremamente suscetíveis aos processos de erosão e escorregamento.	a) muito alta suscetibilidade a escorregamentos (naturais e induzidos); b) alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra.

N sequência, de oeste para leste, por municípios, serão destacados aspectos do meio físico, associados aos processos e à ocorrência de áreas de risco já mapeadas e conhecidas:

## EM SÃO PAULO

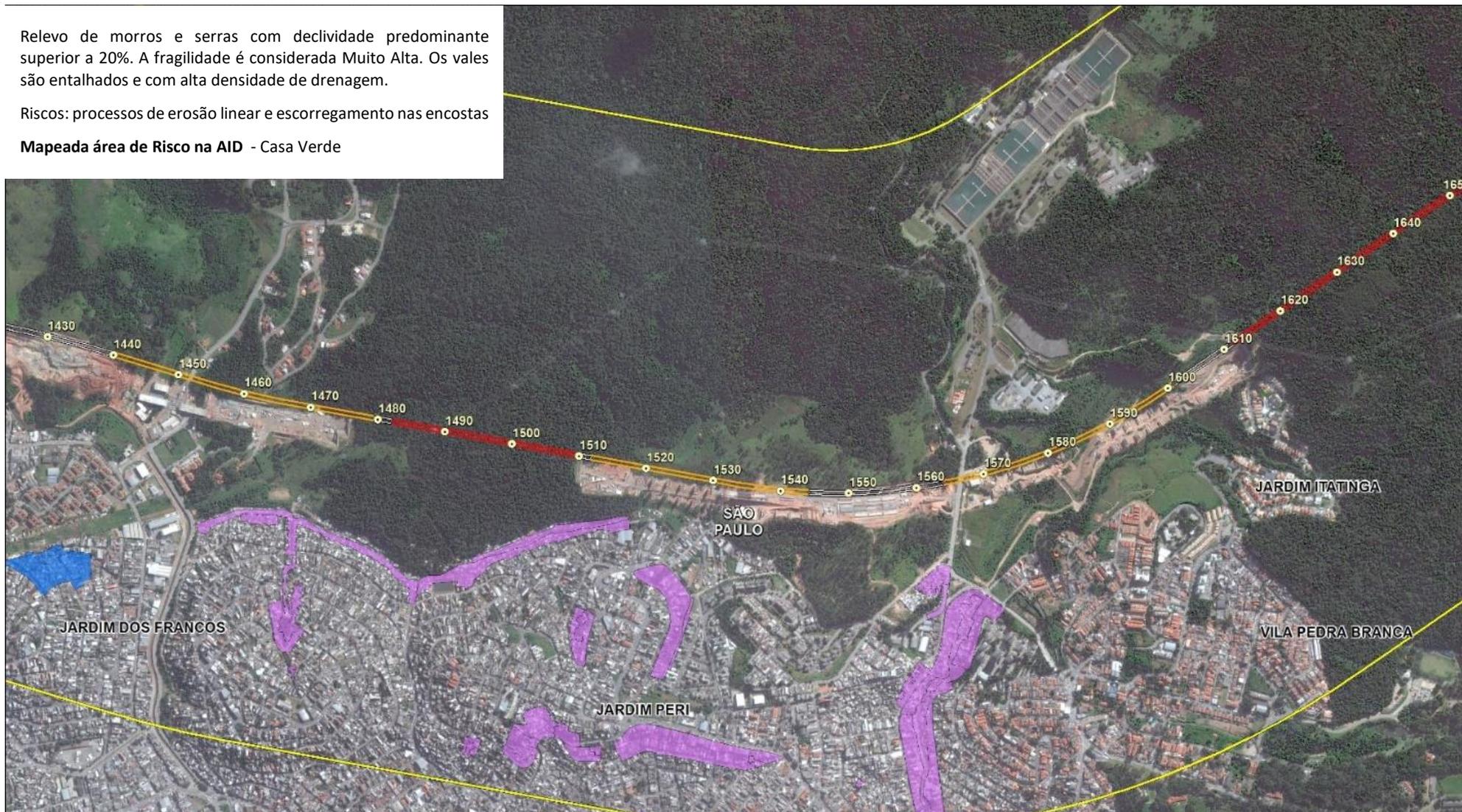




Relevo de morros e serras com declividade predominante superior a 20%. A fragilidade é considerada Muito Alta. Os vales são entalhados e com alta densidade de drenagem.

Riscos: processos de erosão linear e escorregamento nas encostas

Mapeada área de Risco na AID - Casa Verde



## São Paulo

Na porção leste, próximo à divisa de município, ocorrem rochas sedimentares quaternárias, que compõem a planície fluvial de afluentes do rio Cabuçu de Cima. Sedimentos de espessuras variadas, e ocorrem camadas de areias e cascalhos finos, recobertas por outras de argila orgânica.

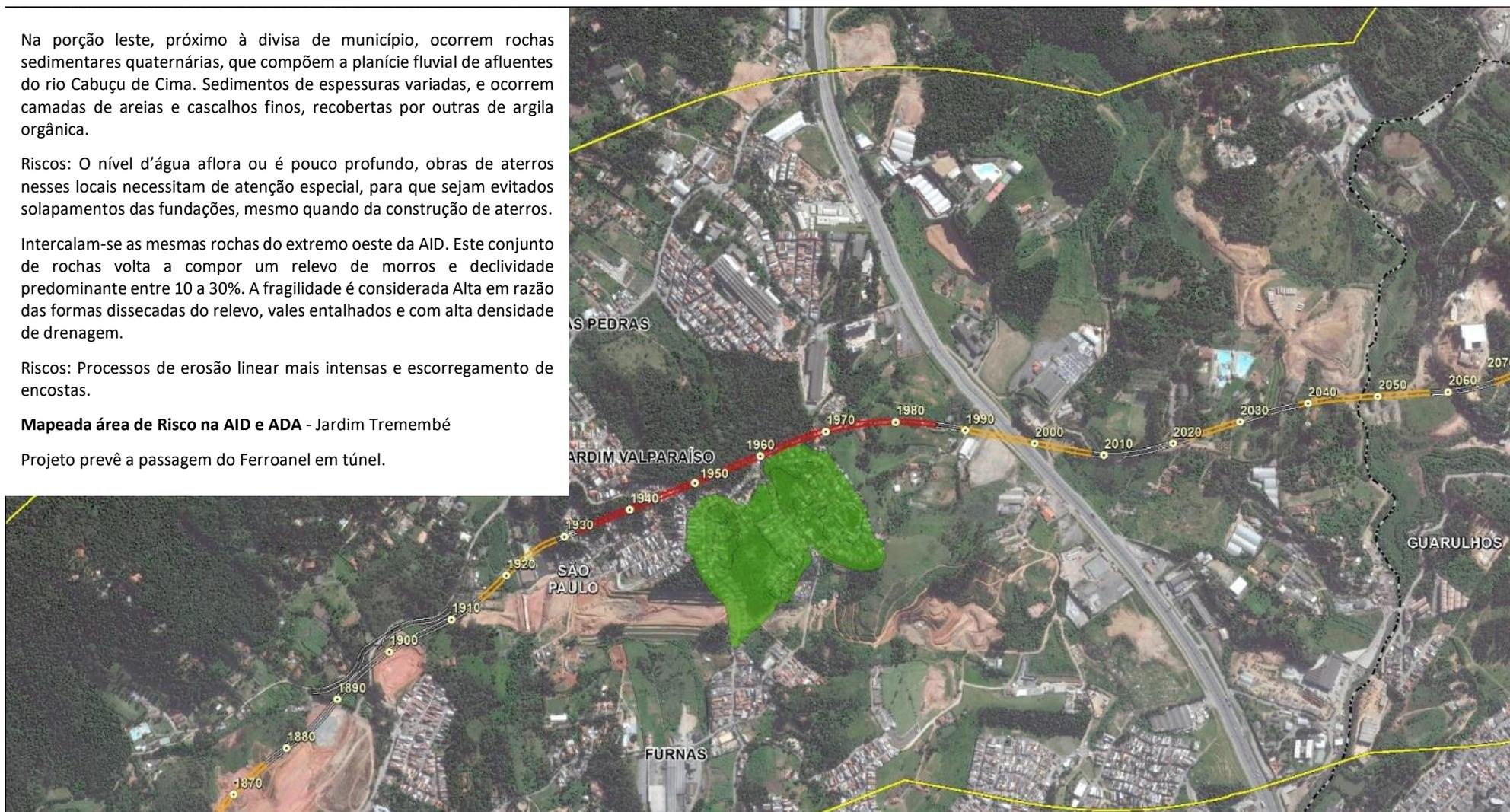
Riscos: O nível d'água aflora ou é pouco profundo, obras de aterros nesses locais necessitam de atenção especial, para que sejam evitados solapamentos das fundações, mesmo quando da construção de aterros.

Intercalam-se as mesmas rochas do extremo oeste da AID. Este conjunto de rochas volta a compor um relevo de morros e declividade predominante entre 10 a 30%. A fragilidade é considerada Alta em razão das formas dissecadas do relevo, vales entalhados e com alta densidade de drenagem.

Riscos: Processos de erosão linear mais intensas e escorregamento de encostas.

**Mapeada área de Risco na AID e ADA - Jardim Tremembé**

Projeto prevê a passagem do Ferroanel em túnel.



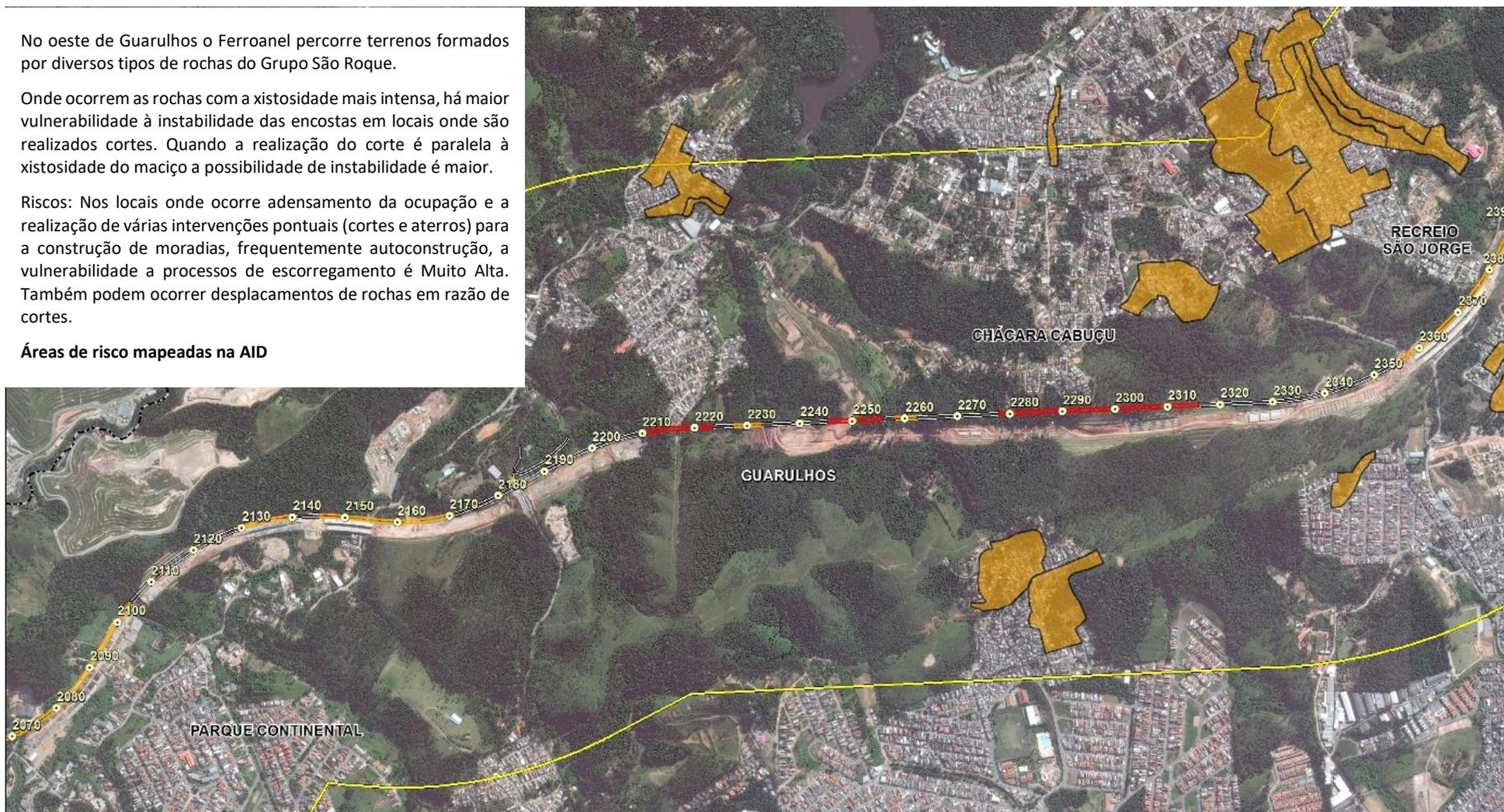
## Guarulhos

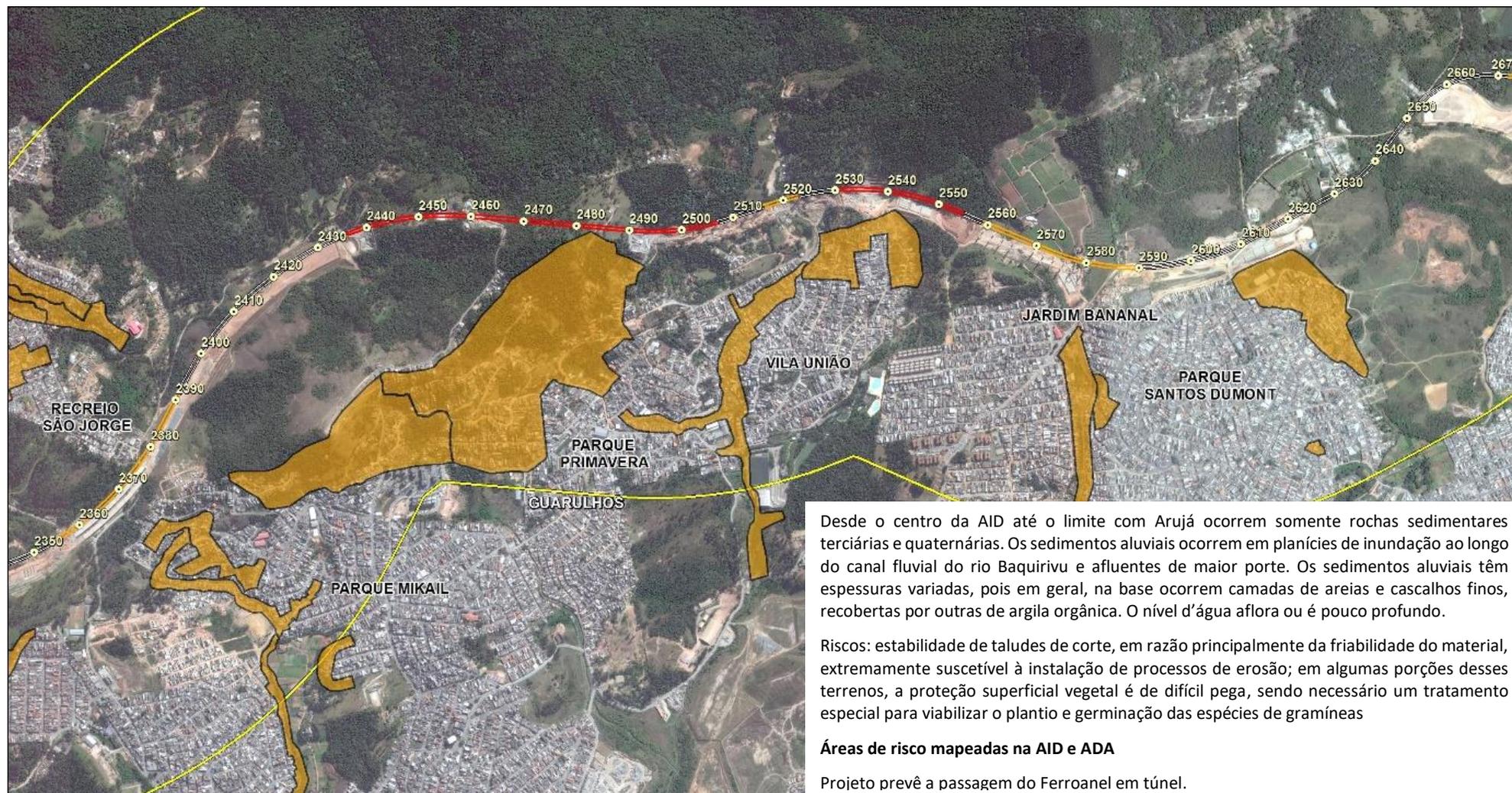
No oeste de Guarulhos o Ferroanel percorre terrenos formados por diversos tipos de rochas do Grupo São Roque.

Onde ocorrem as rochas com a xistosidade mais intensa, há maior vulnerabilidade à instabilidade das encostas em locais onde são realizados cortes. Quando a realização do corte é paralela à xistosidade do maciço a possibilidade de instabilidade é maior.

Riscos: Nos locais onde ocorre adensamento da ocupação e a realização de várias intervenções pontuais (cortes e aterros) para a construção de moradias, frequentemente autoconstrução, a vulnerabilidade a processos de escorregamento é Muito Alta. Também podem ocorrer deslocamentos de rochas em razão de cortes.

### Áreas de risco mapeadas na AID





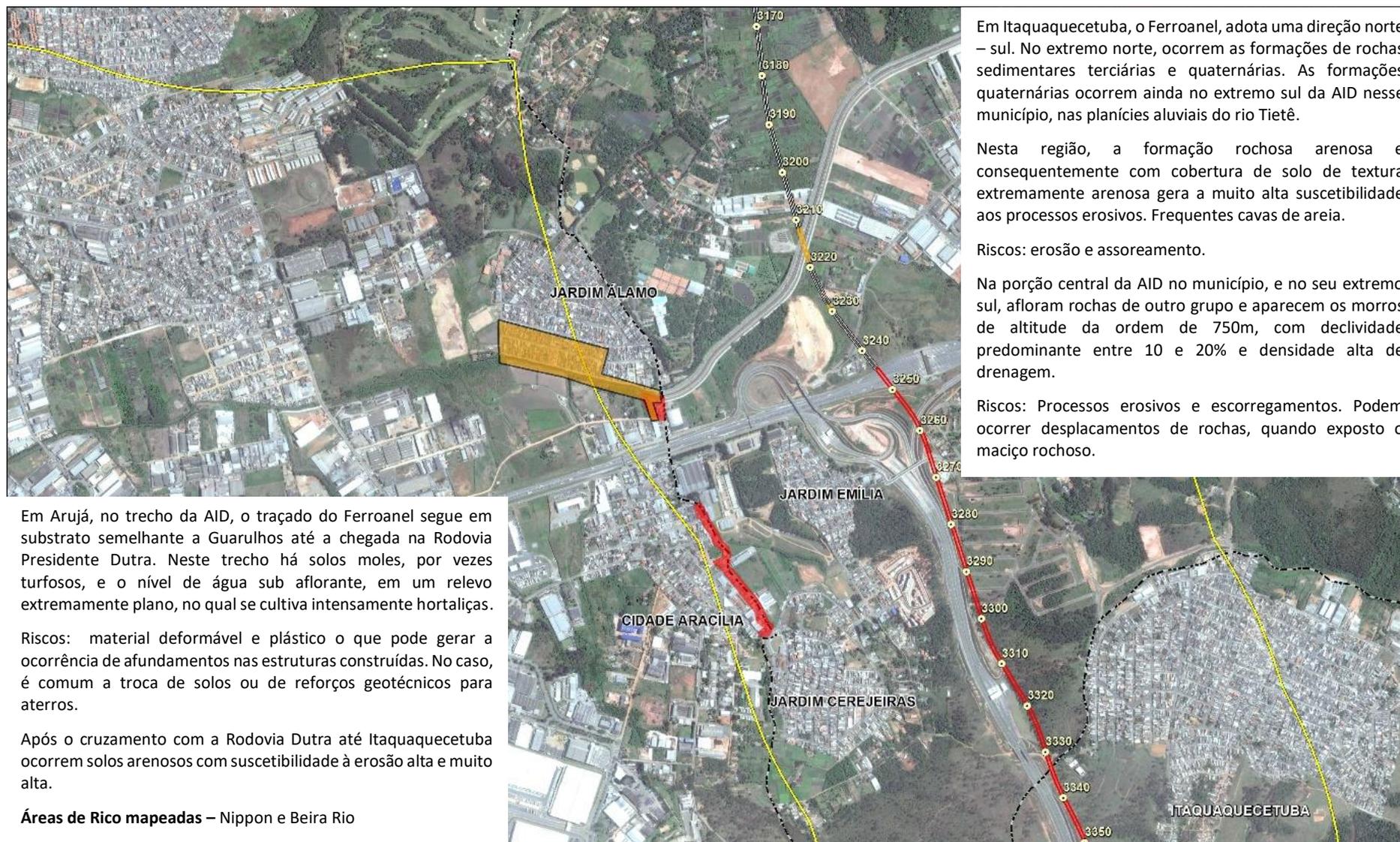


Características semelhantes ao trecho anterior.

Riscos: estabilidade de taludes de corte, em razão principalmente da friabilidade do material, extremamente suscetível à instalação de processos de erosão; em algumas porções desses terrenos, a proteção superficial vegetal é de difícil pega, sendo necessário um tratamento especial para viabilizar o plantio e germinação das espécies de gramíneas

Áreas de risco mapeadas na AID

## Guarulhos/ Arujá/ Itaquaquecetuba



## PROCESSOS EMERGENTES DE DINÂMICA SUPERFICIAL: ÁREAS CRÍTICAS NA AID

Foram identificadas na AID 16 áreas com processos emergentes de dinâmica superficial. Ressalta-se que nas áreas identificadas com processos emergentes de dinâmica superficial o principal desencadeador é a ação antrópica, podendo todas elas ter seu curso estabilizado com ações corretivas, tais como reconfiguração topográfica e recomposição vegetal protetora, além de medidas de desassoreamento e limpeza de fundos de vale.

## HIDROGRAFIA

O curso principal do Rio Tietê atravessa integralmente a AID no seu limite sul, desde Itaquaquetuba, passando por Guarulhos e São Paulo. É na margem esquerda que se destacam os afluentes, cujas bacias de drenagem são atravessadas pelo traçado do Ferroanel Norte:

- Rio Baquirivu-Guaçu, em Guarulhos;
- Rio Cabuçu de Cima, servindo como divisa entre São Paulo e Guarulhos;
- Rio Cabuçu de Baixo, em São Paulo.

Não há sistema de abastecimento público de água localizado na AID do empreendimento.

## QUALIDADE DAS ÁGUAS

O rio Tietê no trecho considerado, tem sua bacia predominantemente urbanizada o que resulta em elevada degradação da qualidade das águas, apesar dos avanços decorrentes dos investimentos em coleta e tratamento de esgotos realizados pelo Projeto Tietê.

No trecho considerado para efeito deste estudo, o rio Tietê e seus afluentes apresentam índices de qualidade ruim e péssima.

Diferente da condição dos cursos d'água, o reservatório Cabuçu de Cima, localizado no Parque Estadual da Cantareira, apresenta qualidade boa em todos os diferentes índices utilizados pela CETESB para análise de qualidade da água.

## QUALIDADE DO AR

Os resultados da rede de monitoramento, publicados nos relatórios anuais da CETESB, indicam a queda gradual das concentrações dos poluentes atmosféricos na RMSP, na última década, exceto para Ozônio que se encontra estável. A qualidade do ar, no geral é BOA.

Com relação às emissões de gases de efeito estufa (GEE), de acordo com o 1º Inventário de Emissões de GEE, o transporte ferroviário passou de 259 para 518 GG/ano, no período compreendido entre 2000 e 2008. Aumento de 100% no período, mas sua participação nas emissões era de 1,3%. O transporte rodoviário, foi o responsável por 90% das emissões do setor no mesmo ano.

## RUÍDO E VIBRAÇÕES

Para a caracterização dos níveis de ruído na AID do Ferroanel Norte, assim como em outros indicadores da qualidade ambiental, utiliza-se a base de informações disponíveis das avaliações dos níveis sonoros realizada para os empreendimentos Rodoanel Leste e Norte, nos trechos de compartilhamento das respectivas faixas de domínio, complementando-se com medições adicionais em receptores críticos com potencial de impacto pelo Ferroanel Norte.

Em síntese os resultados mostram que na maior parte dos casos, os receptores críticos estão situados em áreas cujo ruído ambiente estão abaixo dos padrões estabelecidos, fazendo com que esse valor seja utilizado como base para avaliação do ruído incremental decorrente da operação do Ferroanel Norte.

Dos 21 pontos de referência, 4 (19%) apresentam níveis acima do padrão, com valores variando entre 63,4 e 66,6 dB(A), sendo 3 deles em locais de ocupação do tipo III (escolas). Dois em São Paulo e dois em Guarulhos.

## CARACTERÍSTICAS DO MEIO BIÓTICO

### VEGETAÇÃO

Para os estudos de vegetação foram utilizados dados de campo, conseguidos no período de 2008 a 2016, nos estudos e programas já realizados, principalmente aos associados ao Rodoanel Norte e Leste, além de outras publicações. Foram utilizados dados de caracterização da vegetação em 137 pontos amostrais e levantamentos fitossociológicos em 51 parcelas na ADA e AID, além dos registros de espécies encontradas durante a supressão de vegetação.

Neste Relatório estão destacadas as informações sobre a vegetação presente na AID e ADA.

Esta região insere-se no Domínio da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica é o mais ameaçado dos biomas florestais brasileiros.

Apesar de se localizar em uma região de extrema urbanização, a área do empreendimento, apresenta Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica de importância e prioridade extremamente alta.

A região da AID localiza-se entre os municípios de São Paulo, Guarulhos, Arujá, e Itaquaquetuba, em área com uso do solo representado por um grande maciço de vegetação nativa na Serra da Cantareira; bem como pelo uso rural; manchas de áreas altamente urbanizadas e vegetação local notadamente secundária e bastante degradada, resultante das diversas atividades antrópicas praticadas ao longo do tempo.

#### **Vegetação da AID/ADA:**

- notadamente secundária, formada por um mosaico vegetacional decorrente de diferentes níveis de perturbação, resultando em uma matriz antrópica de área urbana,
- reflorestamento de Eucalipto e
- um grande maciço de vegetação nativa na Serra da Cantareira.

Com exceção do maciço da Cantareira, observa-se que os fragmentos de vegetação da ADA são representados na maior parte por fragmentos bastante antropizados em Estágio Inicial, Pioneiro e Médio de Regeneração de Floresta Ombrófila Densa.

Assim, os fragmentos florestais em estágio Médio presentes na ADA, encontram-se em duas condições diferentes:

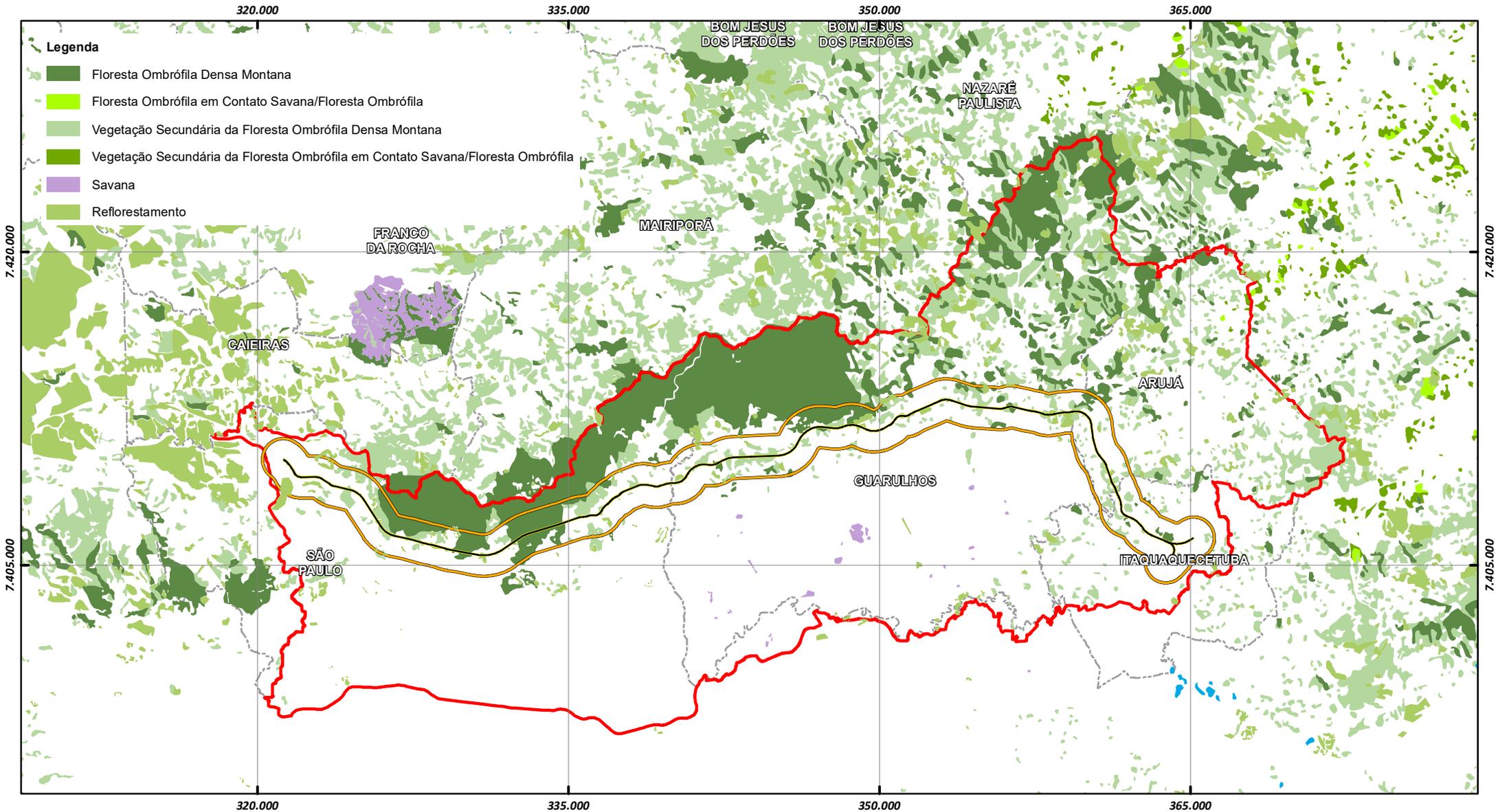
- Em uma matriz de área urbana, pastagens e capoeirinha, remanescentes de vegetação nativa altamente premidos pela vizinhança antrópica; ou
- No entorno da Serra da Cantareira, representando remanescentes vegetacionais com elevado grau de conectividade e vegetação pouco fragmentada.

Desta forma, podem se reconhecer, na AID/ADA, basicamente as seguintes categorias para a cobertura vegetal e uso do solo:

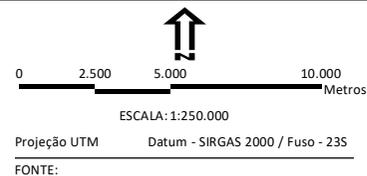
- *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana,*
- *Área com Agrupamento de Árvores Nativas e/ou Exóticas,*
- *Reflorestamento de Espécies Exóticas (Eucalipto ou Pinus),*
- *Vegetação Inicial de Regeneração + Reflorestamento de Espécies Exóticas (Eucalipto ou Pinus),*
- *Vegetação Herbácea com Árvores,*
- *Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana,*
- *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração,*
- *Floresta Ombrófila Densa Aluvial em Estágio Médio,*
- *Vegetação Paludal,*
- *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial,*
- *Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial,*
- *Reflorestamento de Araucária.*



**Remanescente em estágio médio de regeneração**



-  Eixo Ferroanel Norte
-  AII - Meios Físico e Biótico
-  AID - Área de Influência Direta
-  Limite de Municípios



BASE: Instituto Florestal (2005)



**EIA/RIMA - FERROANEL NORTE**

**AII - Área de Influência Indireta**

Cobertura Vegetal

DATA: Mai/2017

FOLHA : Única

A tabela a seguir resume a vegetação na área diretamente afetada (ADA) que deverá ser objeto de supressão.

#### VEGETAÇÃO NA ADA

TIPOLOGIA	ÁREA (ha)					Em APP (ha)	Fora de APP (ha)	
	SÃO PAULO	GUARULHOS	ARUJÁ	ITAQUA-QUECETUBA	TOTAL			
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	3,62	11,73	0,45	1,56	17,37	2,45	14,91	
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Inicial de Regeneração	2,34	5,79		4,39	12,52	2,75	9,77	
Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	0,16	-	-	-	0,16	0,15	0,01	
<b>Subtotal Vegetação nativa</b>	<b>6,12</b>	<b>17,52</b>	<b>0,45</b>	<b>5,95</b>	<b>30,05</b>	<b>5,35</b>	<b>24,69</b>	
Reflorestamento de Araucária	-	0,12	-	-	0,12	-	0,12	
Vegetação Inicial de Regeneração + Reflorestamento de Espécies Exóticas (Eucalipto ou Pinus)	0,4	0,88	-	-	1,28	0,08	1,2	
Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	1,47	3,88	-	1,25	6,61	1,6	5	
Vegetação Paludal	0,50	-	-	-	0,50	0,48	0,02	
Área com Agrupamento de Árvores Nativas e/ou Exóticas	6,96	4,88	1,2	-	13,04	1,02	12,02	
Vegetação Herbácea com Árvores	5,80	12,83	1,78	5,89	26,30	3,39	22,91	
<b>Total Geral</b>	<b>Em ha</b>	<b>21,25</b>	<b>40,11</b>	<b>3,43</b>	<b>13,09</b>	<b>77,90</b>	<b>11,92</b>	<b>65,96</b>
	<b>Em % do total</b>	<b>27,28%</b>	<b>51,49%</b>	<b>4,40%</b>	<b>16,80%</b>	<b>100,00%</b>	<b>15,30%</b>	<b>84,67%</b>

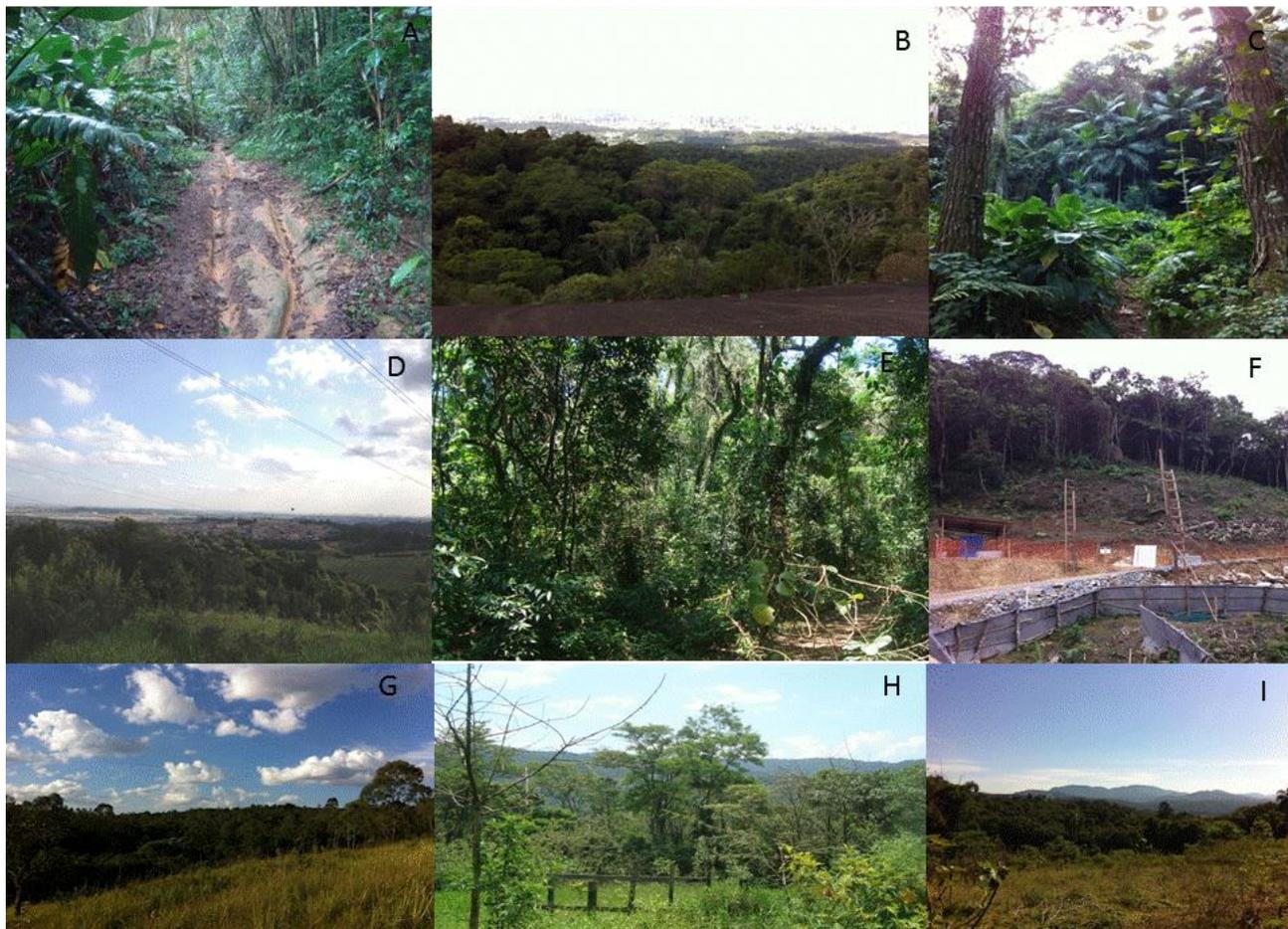
Nesta etapa de desenvolvimento do projeto, a supressão de vegetação prevista é de 77,9 ha, sendo que apenas 17,37ha (22%) contemplam vegetação em estágio médio de regeneração. A vegetação nativa representa 30% da vegetação a ser suprimida.

Pouco mais da metade da supressão prevista situa-se em áreas do município de Guarulhos (51,5%), enquanto em São Paulo situam-se 27,3% da supressão. Cerca de 85% da vegetação a suprimir situa-se fora de Áreas de Preservação Permanente (APP), e os restantes 15% em APPs, representando 11,92 ha.

Desse total, cerca de 11,28 ha (95%) referem-se a APP de cursos de água e apenas 0,62 ha em APP de nascentes. Árvores isoladas ou agrupamento somam 13,04 ha, o que representa cerca de 1.630 indivíduos arbóreos, conforme índice obtido das supressões de árvores isoladas realizadas para o Rodoanel Norte.

**FAUNA**

As informações sobre a fauna existente na AID e ADA do empreendimento foram obtidas nos estudos e programas ambientais anteriormente executados para o Rodoanel Norte, especialmente os resultados de 9 campanhas de monitoramento realizadas entre 2103 e 2016, em 10 áreas ao longo do traçado, como ilustrados nas fotografias a seguir.



- a. Área de amostragem A.01, vista do interior do fragmento da área de taipas. Coordenadas: 326.316 E / 7.406.848 N;
- b. Área de amostragem A.03, situada no núcleo pedra grande, do Parque Estadual da Cantareira (PEC), próxima às coordenadas: 332.631 E / 7.406.154 N;
- c. Área de amostragem A.04, vista do interior do fragmento, próxima às coordenadas: 334.136 E / 7.406.820 N;
- d. Área de amostragem A.05, Sítio da Candinha no município de Guarulhos. Na imagem, o fragmento amostrado é próximo às coordenadas: 348.850 E / 7.411.780 N;
- e. Área de amostragem A.06, vista do interior do fragmento, nas proximidades das coordenadas: 340.599 E / 7.414.093 N;
- f. Área de amostragem A.07, vista externa do fragmento amostrado pela equipe de fauna, no qual observa-se o início da supressão vegetal nas proximidades das coordenadas: 341.257 E / 7.410.064 N;
- g. Área de amostragem A.08, nas proximidades das coordenadas: 354.763 E / 7.412.851 N;
- h. Área de amostragem A.09, Fazenda Santa Maria. Entrada do fragmento amostrado, próximo às coordenadas: 336.185 E / 7.406.520 N;
- i. Área de amostragem A.10 em Arujá, nas proximidades das coordenadas: 359.619 E / 7.412.583 N.

## Avifauna

Foram registradas 283 espécies de aves nas nove campanhas de monitoramento. A grande maioria das aves registradas, perfazendo mais de 60% de todas espécies, pertencem à ordem Passeriformes, e as famílias Tyrannidae, Thraupidae e Thamnophilidae, as mais representativas.

A avifauna registrada é em sua grande maioria composta por espécies de Floresta Atlântica Montana abaixo de 1000 metros, mas com também um número considerável de espécies típicas das matas de baixada do Estado de São Paulo. O número de espécies registrado representa cerca de 85% das espécies florestais conhecidas a região do Parque Estadual da Cantareira, que totalizam 326 espécies.



- A) tangará (*Chiroxiphia caudata*) observado em A.03. coordenadas: 332.654 E / 7.406.179 N.,  
 B) peitica (*Empidonomus varius*) observada em A.05. coordenadas: 349.728 E / 7.411.866 N.,  
 C) tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) observado em A.06. coordenadas: 340.112 E / 7.414.393 N.,  
 D) macho de papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) capturado em A.01. coordenadas: 326.048 E / 7.407.423 N.,  
 E) fêmea de beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) capturado em A.05. coordenadas: 349.706 E / 7.411.950 N.,  
 F) tico-tico (*Zonotrichia capensis*) observado em A.06. coordenadas: 339.962 E / 7.414.560 N.

## Herpetofauna

A maior parte das espécies registradas no presente estudo fazem parte das famílias mais comuns dentre os grupos da herpetofauna e também não apresentam graus de exigências ecológicas específicos.



- A) cobra - d'água, *Erythrolamprus miliaris amazonicus*, capturada na aiq2 da área A.10. coordenadas: 359.784 E / 7.142.688 N.,  
 B) SAPO-martelo, *Hypsiboas faber*, registrada através de vocalização na A.03. coordenadas: 332.769 E / 7.408.200 N.,  
 C) sapinho-do-folhicho, *Brachycephalus nodoterga*, capturado através de encontros ocasionais na área A.07, próxima às coordenadas: 341.451 E / 7.409.994 N.,  
 D) perereca, *Hypsiboas bischoffi*, registrada através de vocalização na área A.10, próxima às coordenadas (50 M): 359.646 E / 7.412.698 N.,  
 E) camaleão, *Amyliops perditus*, registrado através de encontros ocasionais na área A.10, próxima às coordenadas (40 M): 359.760 E / 7.412.674 N.,  
 F) perereca, *Aplastodiscus leucopygius*, registrada através de encontros ocasionais na área A.03, próxima às coordenadas (500 M): 359.706 E / 7.412.484 N.

## Mastofauna

No total das campanhas analisadas foram obtidos 1337 registros de 48 espécies, sendo 974 registros de 29 espécies de mamíferos de médio e grande porte e 363 registros de 19 espécies de mamíferos voadores (quirópteros).

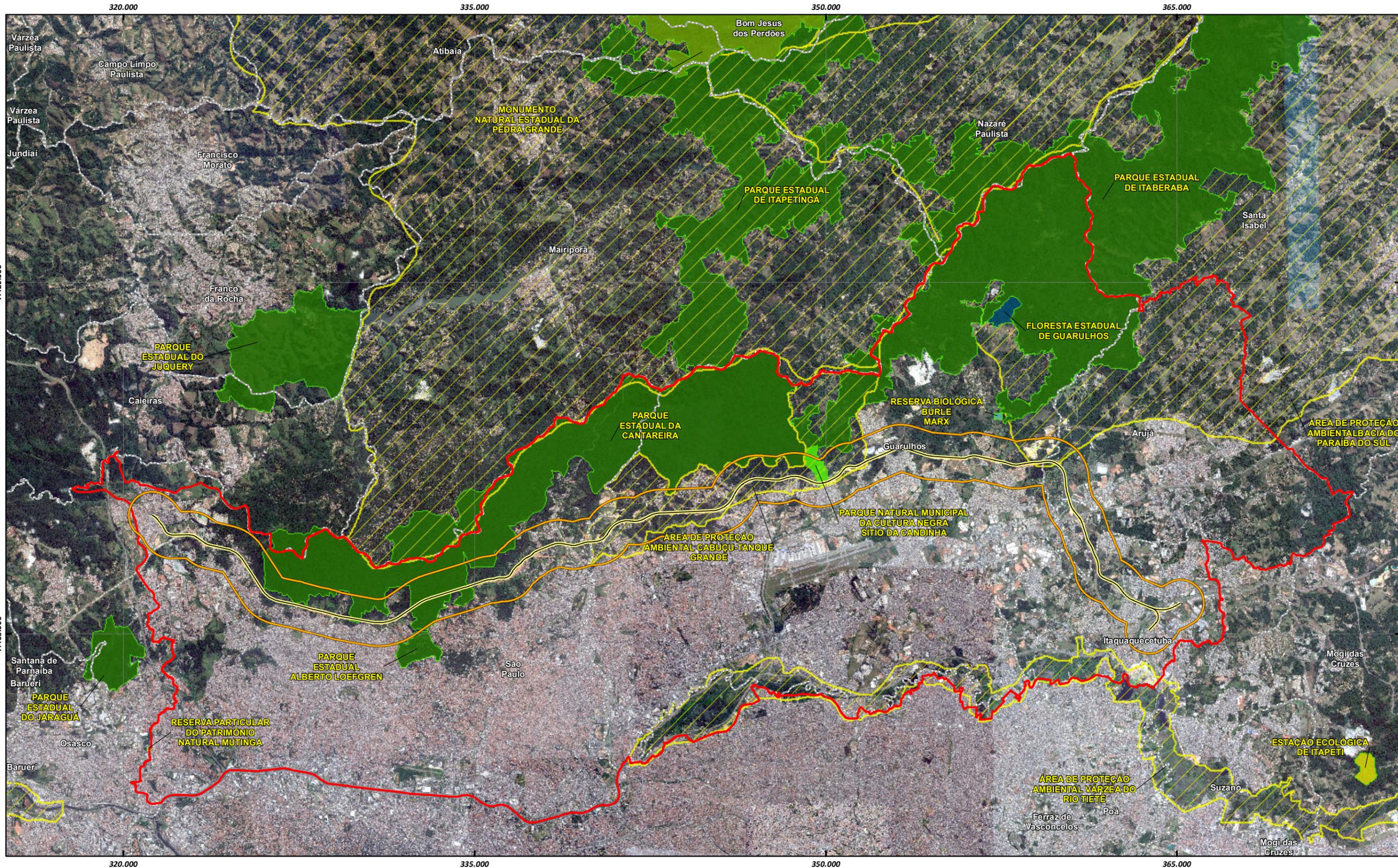


- A) pegada de *Leopardus pardalis* registrada na área A.01 através de cama de areia. Coordenadas: 326.016 E / 7.407.670 N,  
 B) pegada de *Didelphis aurita* registrada na área A.04 através de cama de areia. Coordenadas: 334.686 E / 7.407.195 N,  
 C) *Cerdocyon thous* registrado na área A.09 através de armadilha fotográfica. Coordenadas: 354.747 E / 7.412.746 N,  
 D) *Leopardus pardalis* registrado na área A.04 ATRAVÉS DE ARMADILHA FOTOGRÁFICA. COORDENADAS: 334.456 E / 7.406.934 N,  
 E) *Guerlinguetus ingrami* registrado na área A.08 através de observação direta e indireta próximo às coordenadas: 354.632 E / 7.413.277 N,  
 F) *Bradypus variegatus* registrado na área A.10 através de observação direta e indireta. Coordenadas: 360.156 E / 7.413.241 N,  
 G) Pegada de *Procyon cancrivorus* registrada na área A.10 através de observação direta e indireta. Coordenadas: 360.156 E / 7.413.241 N,  
 H) Toca de *Dasyus* sp registrada na área A.07 através de observação direta e indireta. Coordenadas: 341.460 E / 7.409.909 N,  
 I) Morcego capturado em rede de neblina na área A.04. Coordenadas: 334.328E / 7.406.821N.

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS

As Unidades de Conservação presentes na área de influência indireta são:

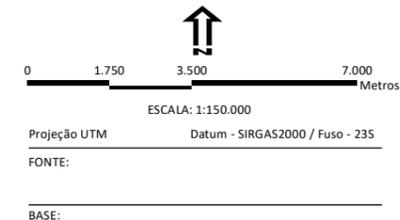
- Parque Estadual da Cantareira
- Parque Estadual Alberto Löfgren
- Parques Estaduais Itaberaba e Itapetinga
- Parque Natural Municipal da Cultura Negra – Sítio da Candinha
- Reserva Biológica Burle Marx
- Estação Ecológica do Tanque Grande
- Floresta Estadual de Guarulhos
- Áreas de Proteção Ambiental dos Mananciais do Rio Paraíba do Sul
- Áreas de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê
- APA Cabuçu-Tanque Grande
- Áreas Naturais Tombadas
- Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
- Geoparque do Ciclo do Ouro



- Eixo Ferroanel Norte
- AII - Meios Físico e Biótico
- AID - Área de Influência Direta
- Limite de Municípios

- Unidades de Conservação
- APA - Área de Proteção Ambiental
  - PARQUE ESTADUAL
  - FLORESTA ESTADUAL
  - MNE - Monumento Natural Estadual

- PNM - Parque Natural Municipal
- RESERVA BIOLÓGICA
- RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural
- ESTAÇÃO ECOLÓGICA



**EIA/RIMA - FERROANEL NORTE**

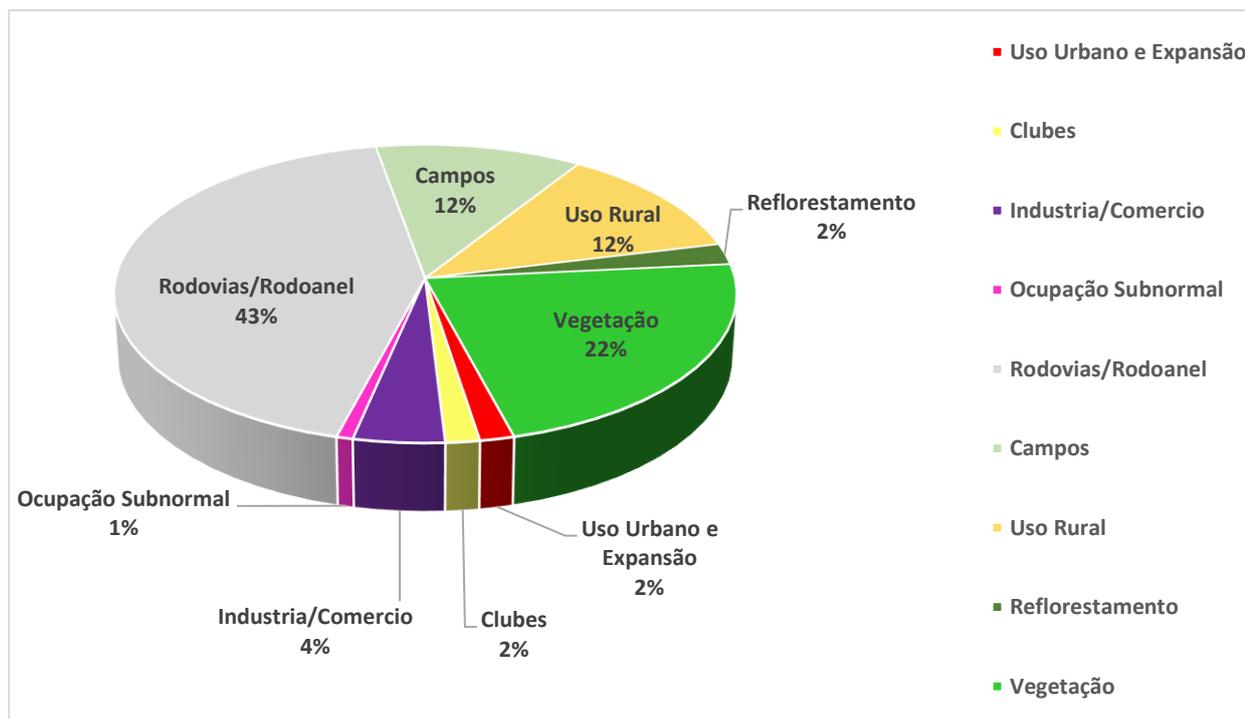
**AII - Área de Influência Indireta**

Unidades de Conservação

DATA: Mai/2017      Folha Única

Na área diretamente afetada a distribuição do uso do solo é mostrada no gráfico abaixo.

#### DISTRIBUIÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA



Destaca-se que o principal uso afetado é a própria faixa de domínio das Rodovias existentes e do Rodoanel Norte em obras, com 75 hectares o que representa 43% de participação em relação ao total da ADA, que se estima por volta de 174 hectares.

Também se destacam os diversos tipos de cobertura vegetal, reflorestamentos e campos naturais com cerca de 35%. Em seguida os usos rurais, entre produtores hortifrutigranjeiros, chácaras e sítios tanto de lazer como residência fixa participam com outros 15% da área afetada.

Por fim os usos antrópicos mais intensos somados participam com apenas 10% restantes. Desse valor, apenas 2% correspondem a áreas urbanas ou de expansão; outros 4% de atividades econômicas de grande porte de diversos tipos a maioria deles nas proximidades das Rodovias; mais 3% relativos a parcelas de cinco áreas de lazer/cultura: (i) campo de futebol em Perus, (ii) Clube Banco Tokyo em Arujá, (iii) Clube Pleiades, (iv) Associação Banco do Brasil e (v) Associação Vila de Portugal todos em situados em São Paulo. Somente 1% de áreas são relativas a ocupações subnormais, concentradas em 3 núcleos diferentes – um em Brasilândia onde se observam atividades econômicas de baixo padrão (pocilgas, lixões e desmanches), outro pequeno trecho no Bairro Recreio São Jorge em Guarulhos e o último mais numeroso no Bairro Res. Bambi, também em Guarulhos.

#### Dinâmica Populacional

Na AII do Ferroanel Norte a população em 2000 era de 3,49 milhões de habitantes, significando 19,5% da população metropolitana. Em 2010 esse contingente alcançou 3,83 milhões. A taxa de crescimento foi de 0,93%a.a., inferior à média metropolitana de 0,97%a.a. Essa taxa menor pelo decréscimo nos distritos mais antigos e consolidados, como Santana, Tucuruvi, Vila Maria, Vila Medeiros, Freguesia do Ó, Limão e Cachoeirinha.

Nos demais distritos e municípios as taxas foram positivas, alcançando 1,09% a.a. nos distritos atravessados pelo traçado e entre 1,33%a.a. em Guarulhos, 1,69%a.a. em Itaquaquetuba e 2,41% a.a. em Arujá. Verifica-se que a expansão da ocupação está ocorrendo nos distritos mais ao norte da capital e na porção a leste da RMSP.

Para 2016 as estimativas apontam para uma população de cerca de 4 milhões, sendo que as taxas de crescimento esperada nos distritos atravessados pelo Ferroanel Norte é de 0,86%a.a. pouco superior à média metropolitana de 0,76%a.a.

## DINÂMICA POPULACIONAL NA AII – 2000 – 2010 – 2016

Municípios	2000		2010		2016	
	População	Densidade hab./Ha	População	Densidade hab./Ha	População Estimada Total	Densidade hab./Ha
Arujá	58.933	6	74.758	8	83.849	9
Guarulhos	1.069.609	34	1.220.653	38	1.300.708	41
Itaquaquecetuba	271.649	33	321.329	39	350.610	42
São Paulo	2.090.910	69	2.213.477	74	2.274.597	76
<b>Total AII</b>	<b>3.491.101</b>	<b>44</b>	<b>3.830.217</b>	<b>48</b>	<b>4.009.764</b>	<b>50</b>
RMS	17.852.637	22	19.667.558	24	20.579.717	25

Fontes: Censos 2000 e 2010 (Universe) – IBGE / Projeções SEADE

A população na AID em 2010 era de 365.106 pessoas, representando 9,5% da população da AII. Desse total, 59,24% moravam em São Paulo, 32,21% em Guarulhos, 7% em Itaquaquecetuba e 1,5% em Arujá. Observa-se um crescimento populacional de 2,47%aa. na AID muito superior à taxa de 0,93%aa. da AII, sinalizando tratar-se de área em forte expansão urbana. A parcela da AID em São Paulo cresceu a 2,22%aa., em Guarulhos a taxa foi de 3,14%aa., em Arujá, 2,95%aa e em Itaquaquecetuba, 1,64%aa.

Do total de residentes, 24% residiam em habitações subnormais em três dos municípios atravessados pelo traçado, à exceção de Arujá onde elas não existiam. Esse tipo de ocupação ampliou sua participação na AID: em São Paulo eram 21,5% dos residentes em 2000, passando para 22,1% em 2010; em Itaquaquecetuba era 7,41% da população em 2000 passando para 8,1% em 2010 e apenas em Guarulhos houve um pequeno decréscimo de 32,42% para 32,23%.

## POPULAÇÃO RESIDENTE NA AID – 2000 E 2010

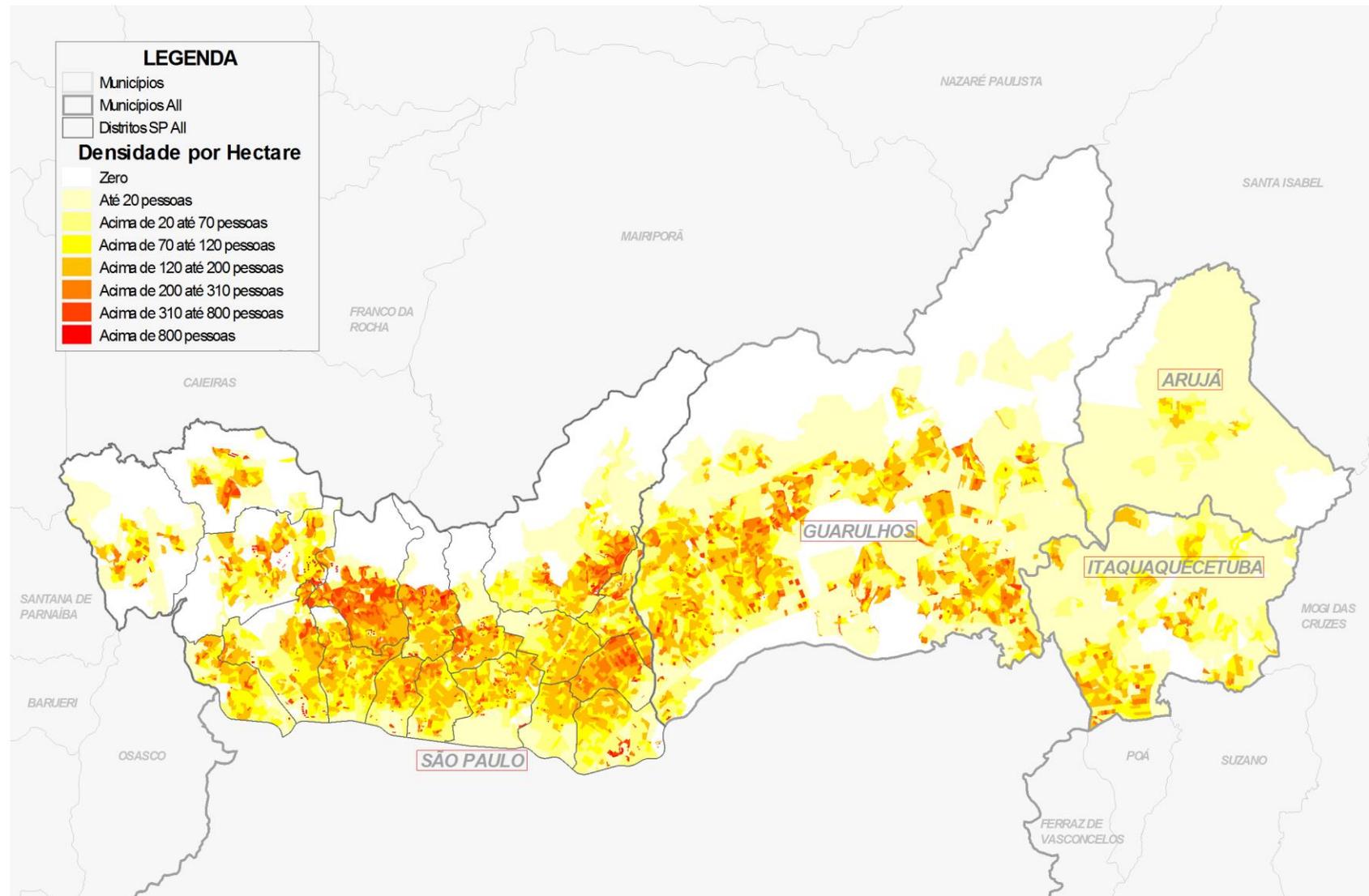
Município	População Total Residente					População Residente em Aglomerados Subnormais				
	2000		2010		Var % aa: 2010 s/ 2000	2000		2010		Var % aa: 2010 s/ 2000
	Abs	% s/ AID	Abs	% s/ AID		Abs	% s/ total	Abs	% s/ total	
Arujá	4.092	1,43	5.473	1,50	2,95	0	0,00	0	0,00	0,00
Guarulhos	86.371	30,20	117.616	32,21	3,14	27.998	32,42	37.911	32,23	3,08
Itaquaquecetuba	21.882	7,65	25.735	7,05	1,64	1.622	7,41	2.083	8,09	2,53
São Paulo	173.662	60,72	216.282	59,24	2,22	37.414	21,54	47.823	22,11	2,48
<b>Total da AID</b>	<b>286.007</b>	<b>100,00</b>	<b>365.106</b>	<b>100,00</b>	<b>2,47</b>	<b>67.034</b>	<b>23,44</b>	<b>87.817</b>	<b>24,05</b>	<b>2,74</b>

A população diretamente afetada pelo empreendimento é estimada e, cerca de 483 pessoas, que habitam 133 moradias, das quais 102 são habitações subnormais. A maior parte das moradias afetadas (91) situam-se em área de recente ocupação ao sul do Jardim Residencial Bambi, em Guarulhos.

## MORADIAS E POPULAÇÃO NA ADA

Município	Distrito	Moradias		População Urbana	
		Normal	Subnormal	Famílias	Pessoas
S. Paulo	Brasilândia	-	11	12	40
	Tremembé	8	-	9	29
Guarulhos	Sede	-	91	100	330
Itaquaquecetuba	Sede	23	-	25	83
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>102</b>	<b>146</b>	<b>483</b>

**DENSIDADES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**



### Dinâmica Econômica

O PIB na AII em 2014 era de R\$ 743,38 milhões, representando 67% de toda a metrópole, destacando que para São Paulo é considerado o valor do município todo, o que representa 91% desse total. Guarulhos vem a seguir, com PIB nesse ano de R\$ 55,45 milhões, representando 7,47% da AII, seguido de Itaquaquecetuba (PIB de R\$ 6,19 milhões em 2014, representando 0,83 da AII) e Arujá (PIB de R\$ 4,05 milhões, representando 0,55% da AII). Nesses dois últimos, o crescimento do PIB entre 2000 e 2014 foram expressivos: 7,1%a.a. em Itaquaquecetuba e 8,7%a.a. em Arujá.

Com relação ao PIB per capita, embora ele tenha apresentado crescimento positivo em todos os municípios, a taxa de crescimento foi menor que a do PIB, revelando que nesses municípios a população está crescendo acima da atividade econômica. O PIB per capita de São Paulo é o de maior valor – R\$ 56,27 mil reais, seguido de Arujá, com 50,17 mil reais. Na sequência Guarulhos apresenta R\$ 45,50 mil reais e por último Itaquaquecetuba, com R\$ 18,18 mil reais sinalizando sobre sua condição de município dormitório.

Considerando a estrutura setorial da produção verifica-se que a agricultura tem participação irrisória no Valor Adicionado (VA) na AII, sendo dominante o setor de serviços, com 78,1% do VA, seguido da indústria, com 14,9% do VA e a administração pública, com 7,7% do VA, e finalmente a agricultura, com 0,02% do VA, em 2014.

Quanto à ocupação por setor de atividade, além do setor primário, secundário e terciário, explicita-se as atividades de construção civil, administração pública, serviços domésticos e atividades mal definidas (não compreendida nos demais ramos, tais como comércio e administração de imóveis, créditos, seguros, extrativas, atletas, porteiros, vigias, por conta própria, entre outros), que empregam contingentes significativos e/ou têm apresentado crescimento expressivo na década.

Também é predominante a participação do setor de comércio e serviços, abrigando 59% da população ocupada em 2010, com valores entre 63% em São Paulo e 44% em Itaquaquecetuba. A indústria é o segundo setor que mais emprega, abrigando quase 16% da população ocupada na AII. A menor participação é de São Paulo, com 13%, seguido de Guarulhos com 19% e os demais em torno de 23%.

#### POPULAÇÃO OCUPADA POR SETOR DE ATIVIDADE NA AII EM 2010

Setor de Atividade	Pessoas Ocupadas	% s/ Total	Pessoas Ocupadas	% s/ Total	Pessoas Ocupadas	% s/ Total
	Arujá		Guarulhos		Itaquaquecetuba	
Agropecuária	1.020	3,01	1.959	0,35	961	0,72
Indústria	7.876	23,23	108.356	19,10	30.688	22,93
Construção Civil	2.699	7,96	34.251	6,04	13.034	9,74
Comércio e Outros Serviços	16.700	49,26	315.277	55,58	58.693	43,85
Administração Pública	1.096	3,23	21.824	3,85	3.244	2,42
Serviços Domésticos	2.208	6,51	30.038	5,30	10.462	7,82
Atividades mal definidas	2.304	6,80	55.498	9,78	16.764	12,52
<b>Total</b>	<b>33.903</b>	<b>100,00</b>	<b>567.203</b>	<b>100,00</b>	<b>133.845</b>	<b>100,00</b>
	São Paulo		Total AII			
Agropecuária	2.084	0,19	6.024	0,33		
Indústria	141.873	12,99	288.793	15,80		
Construção Civil	52.774	4,83	102.758	5,62		
Comércio e Outros Serviços	692.485	63,39	1.083.155	59,27		
Administração Pública	37.513	3,43	63.677	3,48		
Serviços Domésticos	68.349	6,26	111.057	6,08		
Atividades mal definidas	97.342	8,91	171.908	9,41		
<b>Total</b>	<b>1.092.422</b>	<b>100,00</b>	<b>1.827.373</b>	<b>100,00</b>		

Fontes: Censos 2000 (Amostra) e 2010 (Amostra) – IBGE

### Dinâmica Social

Para resumir o quadro social da região, o EIA utilizou diversos indicadores de condição social. Destacam-se a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH e da renda média nos municípios da AII.

#### Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Verifica-se que todos os municípios inseridos na AII tiveram melhoria do índice IDH no período de 2000 a 2010. São Paulo alcança 0,805 em 2010, alçando-se a uma posição considerada de nível alto frente a esse indicador no país. Os demais municípios, especialmente Itaquaquecetuba e Arujá, mas também Guarulhos, apresentaram taxas de crescimento altas do indicador, respectivamente 1,89, 1,58 e 1,19%, posicionando-se na classificação de nível médio desse indicador em relação ao país.

#### IDHM NOS MUNICÍPIOS DA AII – 2000 E 2010

Períodos	Indicadores	Municípios da AII			
		Arujá	Guarulhos	Itaquaquecetuba	São Paulo
2000	Indicador Longevidade	0,796	0,787	0,740	0,796
	Indicador Educação	0,528	0,553	0,446	0,614
	Indicador Renda	0,715	0,717	0,630	0,807
	<b>Indicador Total</b>	<b>0,670</b>	<b>0,678</b>	<b>0,592</b>	<b>0,733</b>
	<i>Ranking no Estado</i>	179	150	566	22
2010	Indicador Longevidade	0,866	0,831	0,844	0,855
	Indicador Educação	0,730	0,717	0,648	0,725
	Indicador Renda	0,761	0,746	0,665	0,843
	<b>Indicador Total</b>	<b>0,784</b>	<b>0,763</b>	<b>0,714</b>	<b>0,805</b>
	<i>Ranking no Estado</i>	55	145	509	14
Variação % entre 2000 e 2010	Indicador Longevidade	0,85	0,55	1,32	0,72
	Indicador Educação	3,29	2,63	3,81	1,68
	Indicador Renda	0,63	0,40	0,54	0,44
	<b>Indicador Total</b>	<b>1,58</b>	<b>1,19</b>	<b>1,89</b>	<b>0,94</b>

Fonte: PNUD/ SEADE

#### Renda Média da População Residente

#### EVOLUÇÃO DA RENDA MÉDIA - 2000 – 2010 NA AII

Municípios	Renda Média (R\$) (*)		Evolução % aa s/2000
	2000 (**)	2010	
São Paulo	1.143	1.001	-1,32
Arujá	821	881	0,71
Guarulhos	833	749	-1,06
Itaquaquecetuba	490	500	0,20
Total AII	<b>997</b>	<b>879</b>	<b>-1,25</b>
RMSP	<b>1.191</b>	<b>1.100</b>	<b>-0,79</b>

(\*) Renda das Pessoas com 10 anos e mais (\*\*) valores de 2010 - INPC

## 7 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS

### METODOLOGIA ADOTADA

A metodologia utilizada para identificação e avaliação de impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação e operação do Ferroanel Norte consiste na montagem de uma *Matriz de Identificação de Impactos Ambientais Potenciais*, mediante o cruzamento entre **as ações potencialmente impactantes** do Empreendimento e os **componentes ambientais passíveis de impacto** pelas mesmas.

Utiliza-se nessa Matriz o conceito de *impacto potencial*, isto é, o efeito ou interferência social e ambiental previsível a partir das ações e atividades a serem executadas, sem considerar as medidas preventivas, mitigadoras, corretivas e compensatórias que possam ser aplicadas.

A análise de impacto é um dos instrumentos do Gerenciamento Ambiental do empreendimento, com base nos quais as medidas mitigadoras serão implementadas e serão parâmetro na busca da melhoria continuada das condições socioambientais.

A identificação e descrição do *impacto potencial* conduz à explicitação das medidas necessárias para

evitar a ocorrência do impacto, agindo diretamente sobre como as próprias ações são realizadas, ou *mitigar* o impacto, reduzindo sua magnitude, sua abrangência espacial, sua duração, entre outras características. Completa-se a análise com a indicação de medidas compensatórias para os impactos de maior relevância e definidas pela legislação ambiental.

Assim, uma vez identificados, os impactos potenciais são descritos em suas características técnicas e identificadas as medidas de controle aplicáveis e recomendadas. Os impactos espacializáveis, tais como supressão de vegetação, áreas a desapropriar, moradias e atividades a remover, infraestrutura e equipamentos afetados, entre outros, são identificados e quantificados por meio do *Método da Superposição da Cartas Temáticas*, em SIG. Outros impactos potenciais são quantificados por meio de metodologias numéricas ou modelagem matemática específica, descritos adiante, como emissões atmosféricas e emissões sonoras, por exemplo.

Cada impacto é avaliado quanto às suas características com os seguintes atributos:

- Quanto à *localização*: ADA, AID, All ou Regional;
- Quanto à *natureza*: positivo (P), negativo (N) ou neutro (NE);
- Quanto à relação com a ação geradora: direto (D) ou indireto (I);
- Quanto à *espacialidade*: localizado (L) ou disperso (DI)
- Quanto à *temporalidade*: imediatos ou a curto prazo (CP), a médio prazo (MP) e longo prazo (LP);
- Quanto à *duração*: temporários (T) ou permanentes (PE);
- Quanto à *reversibilidade*: reversíveis (R) e irreversíveis (IR).
- *Magnitude*; quantitativa, quando possível, ou qualitativa (pequeno - PQ, médio - ME ou grande - GD, comparativamente a outros empreendimentos ou atividades na região);
- *Sinergia/Cumulatividade*: avaliação da sinergia e cumulatividade dos impactos decorrentes da implantação e operação do projeto com outras atividades existentes na área de influência, especialmente o Rodoanel.
- *Relevância* – avaliação global da relevância do impacto na região, após aplicação das medidas mitigadoras e compensatórias (alta – A, média - M e baixa – B)

## AÇÕES POTENCIALMENTE GERADORAS DE IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS

### Ações da Etapa de Planejamento e Pré-Construção

Abrange atividades técnicas e de ordem administrativas e institucionais, sem qualquer intervenção direta no ambiente, exceto serviços de campo para detalhamento do projeto.

- Elaboração do estudo de viabilidade, projeto de engenharia e estudos ambientais (EIA/RIMA) para obtenção da Licença Prévia – atividades que requerem levantamentos preliminares de campo e vistorias;
- Divulgação do Empreendimento: divulgação inicial de notícias pela imprensa, informações oficiais relativas ao processo de licenciamento e convocação de Audiências Públicas;
- Detalhamento do projeto e elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA) para obtenção da Licença de Instalação: realização de serviços de prospecção geotécnica, levantamentos cadastrais de infraestrutura, levantamento planialtimétrico, outros;
- Edição do Decreto de Utilidade Pública para fins de desapropriação;
- Definição do perímetro de desapropriação; execução de cadastro físico e dominial dos imóveis; execução do cadastro socioeconômico das famílias; avaliação de terras e benfeitorias; identificação de famílias em condição de vulnerabilidade para efeito de reassentamento;
- Obtenção das licenças e autorizações ambientais complementares para início das obras (de canteiros de obras, DMEs e demais áreas de apoio, autorização de supressão de vegetação, outras);

### Etapa de Construção

São executadas predominantemente pela(s) empresa(s) construtora(s) que vier(em) a ser contratada(s) pelo empreendedor para implantação das obras.

- Contratação e mobilização de mão de obra;
- Instalação e operação de canteiros de obras e áreas de apoio (depósitos de material excedente – DME, jazidas, áreas de depósito temporários (bota-espera), outros);
- Licenciamento complementar de áreas de apoio;
- Mobilização, transporte e circulação de equipamentos;
- Desapropriações e indenização de imóveis e atividades;
- Reassentamento de famílias em situação de vulnerabilidade social;
- Liberação da área para as construções: demolição de edificações; cercamento da faixa; supressão de vegetação; limpeza dos terrenos; remanejamento de interferências; desvios temporários de tráfego, execução de caminhos de serviço;
- Execução de serviços de terraplenagem: remoção e estocagem do horizonte orgânico do solo; remoção e substituição de solos moles; execução de cortes e aterros; execução de dispositivos de drenagem provisórios e definitivos;
- Execução de túneis: preparo dos emboques, escavação em solo e com uso de detonações quando em rocha; revestimento e sistemas de ventilação e iluminação;
- Execução de obras de arte especial (pontes e viadutos): fundações e estruturas;
- Transporte de materiais para frentes de obra e para DMEs;
- Implantação da superestrutura ferroviária: lastro, dormentes, trilhos, aparelhos de mudança de vias (AMVs);
- Instalação de sistemas de controle, sinalização e comunicação;
- Desativação de instalações provisórias (canteiros, áreas de apoio, caminhos de serviços);
- Recomposição paisagística e recuperação das áreas alteradas;
- Desmobilização da mão de obra.

### Etapa de Operação

As atividades a cargo da empresa Concessionária deverão incluir ações de controle operacional da ferrovia, serviços de conservação da faixa de domínio e serviços de manutenção da via férrea.

## FATORES AMBIENTAIS A SEREM AVALIADOS

Para a identificação e avaliação dos impactos sociais e ambientais os fatores ambientais relevantes foram estruturados nos temas a seguir relacionados, tendo em vista as características da região atravessada e a natureza do Empreendimento.

### Aspectos do Meio Físico

- **Dinâmica superficial e terrenos:** abrange todos os elementos relativos ao relevo e conformação dos terrenos (morros, colinas, planícies fluviais, etc.); as características geológicas e geotécnicas das áreas de intervenção e dos materiais que serão encontrados nos serviços de terraplenagem e escavações de túneis; o grau de estabilidade de taludes e áreas de risco; inclui também aspectos relativos a potencial interferência com áreas contaminadas.
- **Recursos hídricos:** abrange os cursos de água superficiais cujas bacias de contribuição são atra-

vessadas pela Ferrovia; as características das calhas; as vazões líquidas e a qualidade das águas e seus usos, bem como as águas subterrâneas e seus usos.

- **Qualidade do ar:** abrange as condições atuais e futuras das concentrações de poluentes entre trechos críticos ao longo do traçado e o atendimento aos padrões legais;
- **Ruído e vibrações:** abrange as condições atuais e futuras dos níveis de ruído e vibrações junto a receptores críticos ao longo do traçado, e o atendimento aos padrões legais referentes ao tema.

### Aspectos do Meio Biótico

- **Vegetação:** abrange a cobertura vegetal nativa e exótica existente e sua interação com as unidades de conservação da região e com a paisagem.
- **Fauna:** abrange a fauna silvestre, especialmente aquele presente nas porções ao norte do traçado junto às unidades de conservação, e a fauna doméstica.

- **Unidades de conservação e outras áreas protegidas:** aborda a discussão conjunta dos efeitos agregados de vários fatores ambientais no espaço territoriais das áreas protegidas.

### Aspectos do Meio Socioeconômico

- **Transportes e logística:** abrangendo os aspectos associados ao objetivo do Empreendimento.
- **Circulação viária e mobilidade:** aborda aspectos referentes à utilização do sistema viário para movimentação de pessoal; veículos e máquinas durante a execução das obras e os efeitos durante a operação da Ferrovia.
- **População:** aborda os aspectos relacionados ao deslocamento compulsório e a qualidade ambiental durante a construção e operação da Ferrovia.

- **Atividades econômicas:** abrange as atividades existentes nas regiões atravessadas, em todos os setores econômicos relevantes.
- **Uso do solo e desenvolvimento urbano:** abrange os elementos relativos ao desenho urbano; os fluxos entre bairros; tendências do uso e ocupação do solo e mercado imobiliário.
- **Infraestrutura e equipamentos urbanos:** abrange os elementos das redes de serviços públicos e os equipamentos sociais.
- **Patrimônio histórico, cultural e arqueológico**



**QUADRO GERAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS POTENCIAIS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

Etapa	Impacto Potencial	Localização Área de Influência	Atributos								Programas Socioambientais
			Espacialidade	Natureza	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Cumulatividade	Grau de Relevância	
Planejamento Pré-construção	11. Geração de Expectativas na População	ADA/AID	DI	N/D	CPI	T	R	M	S	M	Programa de Interação e Comunicação Social, Programa de Desapropriação e Programa de Reassentamento
	12. Interferência em imóveis e no Parque Estadual da Cantareira	ADA	L	N/D	CP	T	R	P	N	B	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais
Construção	13. Risco de erosão, assoreamento e processos correlatos	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	M	S/N	B	Programa de Controle Ambiental da Construção
	14. Risco de movimentos gravitacionais de massa (escorregamentos)	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	P	N	M	Programa de Controle Ambiental da Construção
	15. Risco de Contaminação do solo e interferência com Áreas contaminadas	ADA	L	N/D	CP	T	R	P	N	B	Programa de Controle Ambiental da Construção
	16. Interferência com nascentes e cursos de água superficiais (uma nascente e 66 cursos de água)	ADA	L	N/D	CP	P	I	P	S	B	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais e Programa de Controle Ambiental da Construção
	17. Risco de interferência com a qualidade das águas superficiais	AID/ADA	L	N/D	CP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção
	18. Risco de interferência com lençol freático	AID/ADA	D	N/D	MP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção
	19. Alteração na qualidade do ar na AID	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção
	110. Alteração dos níveis de ruído e vibrações na AID	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	M	S	M	Programa de Controle Ambiental da Construção

**QUADRO GERAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS POTENCIAIS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

Etapa	Impacto Potencial	Localização Área de Influência	Atributos								Programas Socioambientais
			Espacialidade	Natureza	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Cumulatividade	Grau de Relevância	
Construção	I11. Impactos sobre a vegetação (supressão de 77ha, sendo 17ha em estágio médio),	AID/ADA	L	N/D	CP	P	I	P	S	M	Programa de Controle Ambiental da Construção (resgate e supressão) e Programa de Plantios Compensatórios e Programa de Compensação Ambiental.
	I12. Interferência em Áreas de Preservação Permanente (15,5ha)	ADA	L	N/D	CP	P	I	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção (resgate e supressão) e Programa de Plantios Compensatórios
	I13. Impactos sobre a fauna silvestre	AID/ADA	D	N/D	MP	P	I	P	S	M	Programa de Controle Ambiental da Construção (afugentamento, resgate e manejo) e Programa de Compensação Ambiental.
	I14. Impactos sobre a fauna doméstica	ADA	L	N/D	CP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção.
	I15. Impactos sobre Áreas Protegidas	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Construção e Programa de Compensação Ambiental.
	I16. Desapropriação de terras e instituição de servidão de passagem (100ha, 110 moradias)	ADA	L	N/D	CP	P	I	M	S	A	Programa de Desapropriação.
	I17. Deslocamento involuntário de populações e atividades (134 famílias)	ADA	L	N/D	CP	P	I	M	S	A	Programa de Reassentamento.
	I18. Incômodos à população lindeira	AID	D	N/D	CP	T	R	M	S	M	Programa de Controle Ambiental da Construção e Programa de Interação e Comunicação Social.
	I19. Geração de empregos	AID/AII	D	P/D	MP	T	R	M	S	M	
	I20. Interferência em infraestruturas, equipamentos urbanos e redes de serviços públicos	AID/ADA	D	N/D	CP	T	R	M	S	M	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais e Programa de Controle Ambiental da Construção.
	I21. Impactos na infraestrutura viária e no tráfego de veículos e pessoas	AID/ADA	L	N/D	CP	T	R	M	S	M	Programa de Controle Ambiental da Construção.
	I22. Interferência com o tráfego em rodovias	ADA	L	N/D	CP	T	R	P	N	B	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais E Programa de Controle Ambiental da Construção.
	I23. Alterações urbanísticas e interferência com equipamentos planejados.	AID/ADA	L	N/D	MP	P	R	M	S	B	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais
	I.24 Dinamização da economia local e aumento da arrecadação de impostos	AII	D	P/D	CP	T	R	P/M	N	B	
	I25. Interferência com áreas minerárias	ADA	L	N/D	CP	P	I	M	N	B	
	I26. Risco de Interferência com o patrimônio histórico, cultural e arqueológico	ADA	L	N/D	CP	P	R	P	N	B	Programa de Proteção ao Patrimônio Cultural e Arqueológico

**QUADRO GERAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS POTENCIAIS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS**

Etapa	Impacto Potencial	Localização Área de Influência	Atributos								Programas Socioambientais
			Espacialidade	Natureza	Temporalidade	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Cumulatividade	Grau de Relevância	
Operação	I27. Risco de contaminação de água e solo por acidentes ou uso de produtos perigosos	AID	D	N/D	MP/LP	T	R	P	S	B	Programa de Controle Ambiental da Operação
	I28. Alteração dos níveis de ruído na operação (medidas atenuadoras em trechos determinados)	AID	L	N/D	MP	T	R	P	S	B	Programa de Detalhamento de Projeto para Atender Condicionantes Ambientais e Programa de Controle Ambiental da Operação.
	I29. Aumento dos níveis de vibração em áreas lindeiras (monitoramento)	AID	D	N/D	MP	T	R	P	P	B	Programa de Controle Ambiental da Operação
	I30. Alteração da qualidade do ar na operação (utilização de locomotivas com controle de emissões no padrão Tier 4, e monitoramento)	AID	L	N/D	MP	P	R	M	S	M	Programa de Controle Ambiental da Operação.
	I31. Redução potencial das emissões de gases de efeito estufa	All/ Regional	D	P/D	MP/LP	P	I	M	S	M	
	I32. Risco de introdução de espécies invasoras da flora	AID	D	N/I	LP	P	R	P	S	M	Programa de Controle Ambiental da Operação
	I.33 Impacto potencial sobre a fauna na operação	AID/ADA	D/L	N/I	LP	P	R	P	S	M	Programa de Proteção à fauna silvestre
	I.34. Ampliação da capacidade do transporte de carga e atividade de logística	All/ Regional	D	P/D	MP/LP	P	I	G	S	A	
	I.5 Redução das restrições ao transporte ferroviário de passageiros	All/ Regional	D	P/D	MP/LP	P	I	G	S	A	

## 8 PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

### CONCEPÇÃO E OBJETIVOS DOS PROGRAMAS SOCIAIS E AMBIENTAIS

As medidas destinadas à prevenção, mitigação, correção, controle e/ou compensação dos impactos sociais e ambientais decorrentes da implantação e operação do Ferroanel Norte estão organizadas em um conjunto de 14 Programas Socioambientais.

Essas medidas são reunidas em cada um dos Programas Socioambientais, de maneira a permitir a sua implementação e gestão ao longo das várias etapas de planejamento (pré-construção), construção e operação do empreendimento.

O conjunto proposto de programas e respectivas medidas é abrangente, e visa permitir que todos os impactos potenciais diretos e indiretos atribuíveis ao empreendimento sejam objeto de medidas de gestão destinadas à sua prevenção ou à mitigação ou compensação de seus efeitos.

Os Programas Socioambientais têm por objetivos:

- Organizar e coordenar de forma eficiente as ações internas do Concessionário nas relações com órgãos externos, relativas à implementação dos programas sociais, urbanos e ambientais previstos, assim como na condução do processo de licenciamento ambiental, promovendo articulações institucionais objetivando a obtenção das licenças ambientais e demais autorizações necessárias à construção e operação do empreendimento. Esses objetivos serão atendidos pelo *Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento*.
- Promover, durante a etapa de detalhamento do projeto de engenharia e no planejamento das obras a incorporação das medidas de prevenção e mitigação cuja concepção decorre da avaliação dos impactos e riscos identificados neste EIA, as exigências expressas na Licença Prévia e na Licença de Instalação, assim como ajustes nas postas inserção urbana do projeto e das instalações e atividades de obra na malha urbana das cidades. Esse objetivo será atingido por meio do *Programa de Detalhamento do Projeto para Atender Condicionantes Urbano-ambientais*.
- Estabelecer procedimentos técnicos e boas práticas a serem adotadas pelas construtoras, visando garantir a qualidade ambiental das atividades de construção, o atendimento à legislação urbana e ambiental, gestão de riscos e ações de emergência, assim como as exigências e recomendações das licenças ambientais. Este objetivo será atendido pelo *Programa de Controle Ambiental das Obras (PCA)*.
- Estabelecer os procedimentos para acompanhamento permanente dos aspectos ambientais em cada fase da construção e para solução de ocorrências não previstas em projeto, evitando não conformidade nas obras, e o monitoramento de parâmetros relativos à qualidade ambiental na área de intervenção. Esse objetivo será atingido por meio do *Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental das Atividades de Construção*.
- Promover canais de comunicação com os vários segmentos populacionais afetados - populações do entorno das obras, etc., de modo a fornecer informações corretas sobre os impactos durante a construção e operação. Este objetivo será alcançado pelo *Programa de Interação e Comunicação Social*.
- Promover as ações de indenização imóveis e atividades, segundo normas legais e o reassentamento de população afetada, no caso de famílias de baixa renda e residentes em áreas irregulares. Estes objetivos serão atendidos pelos *Programas de Desapropriação e Liberação de Áreas e o Programa de Reassentamento de População Vulnerável*, respectivamente.
- Otimizar a inserção urbano-ambiental do empreendimento, e promover a recuperação e tratamento paisagístico das áreas degradadas ou afetadas pelas obras, imprimindo qualidade urbano ambiental à faixa de implantação do Ferroanel. Este objetivo será atendido através do *Programa de Recuperação Funcional e Paisagística*
- Obter aprovação e compensar, na forma da lei, a supressão de vegetação necessária à implantação das obras e instalações do empreendimento, objetivo incluído no *Programa de Manejo e Recomposição da Vegetação*.
- Prevenir e minimizar a ocorrência de impactos à fauna nas áreas de intervenção das obras; e contribuir para melhorar o conhecimento do patrimônio ambiental e a preservação da diversidade biológica nas áreas de influência, objetivos do *Programa de Proteção da Fauna*;
- Promover o conhecimento e a proteção do patrimônio arqueológico, histórico e cultural em risco de ser afetado pelas obras, objetivo a ser alcançado pelo *Programa de Gestão do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico*.

- Promover o fortalecimento de unidades de conservação existentes na área de influência, na forma da legislação, objetivo do *Programa de Compensação Ambiental*.
- Promover a gestão ambiental na etapa de operação do empreendimento, objetivo do *Programa de Gerenciamento Ambiental da Operação*.

A relação dos Programas Socioambientais é apresentada a seguir, sendo as medidas integrantes de cada um, descritas de forma individualizada nas próximas seções.

Cabe destacar que o detalhamento final dos programas e medidas para a fase de construção será feita no Plano Básico Ambiental - PBA, a ser encaminhado conjuntamente com o Requerimento de Licença de Instalação antes do início das obras, e para a fase de operação juntamente com o Requerimento de Licença de Operação.

1. Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento
2. Programa de Detalhamento do Projeto para Atendimento de Condicionantes Ambientais
3. Programa de Controle Ambiental da Construção (PCA)
4. Programa de Supervisão e Monitoramento Ambiental
5. Programa de Desapropriação e Liberação de Áreas
6. Programa de Reassentamento de População
7. Programa de Interação e Comunicação Social
8. Programa de Proteção do Patrimônio Arqueológico, Histórico E Cultural
9. Programa Gestão de Plantios Compensatórios
10. Programa de Proteção da Fauna Silvestre
11. Programa de Compensação Ambiental
12. Programa de Gestão Ambiental na Operação

## PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

### Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento tem como objetivo geral promover ações destinadas ao licenciamento ambiental e a execução dos Programas Socioambientais, articulando as ações das diversas áreas do Concessionário e de outras instituições externas envolvidas na implementação dos Programas Socioambientais, em consonância com o cronograma do empreendimento e os requisitos da legislação e do licenciamento ambiental.

O Programa tem os seguintes objetivos específicos:

- Acompanhar as etapas de detalhamento de projeto e de implantação das intervenções de modo a inserir as variáveis sócio-urbanas e ambientais e garantir a consideração adequada de critérios e atendimento da legislação ambiental e urbanística pertinente;
- Apoiar o empreendedor na articulação institucional com o órgão licenciador (CETESB) e os órgãos ambientais municipais, assim como com as demais instituições intervenientes;
- Elaborar os documentos técnicos necessários ao cumprimento das exigências e condicionantes ambientais estabelecidas na LP, à obtenção da LI e das autorizações ambientais complementares exigíveis;
- Elaborar procedimentos e critérios de desempenho para a supervisão e o monitoramento ambiental das obras, visando acompanhar o cumprimento das diretrizes e exigências ambientais;
- Coordenar/acompanhar a implantação dos Programas Socioambientais, estruturando sua implementação e estabelecendo cronogramas compatíveis com os de obras;

### Escopo

O Programa de Gestão Ambiental está estruturado em três módulos de atividades:

- **Módulo 1 - Diretrizes e Procedimentos Ambientais** - Preparação de diretrizes, procedimentos e instrumentos técnicos de gestão necessários à implementação dos Programas Socioambientais associados ao licenciamento do empreendimento, à supervisão e ao monitoramento ambiental das obras;
- **Módulo 2 – Licenciamento Ambiental** – Elaboração da documentação necessária e acompanhamento do processo de licenciamento ambiental (LI e LO) junto à CETESB e das autorizações ambientais complementares em diversos órgãos (autorização para supressão de vegetação e intervenção em APP, Pareceres das Prefeituras Municipais, do Comitê de Bacia, dos gestores de UC, autorizações do IPHAN, outorgas do DAEE, entre outras);
- **Módulo 3 - Gestão dos Programas Socioambientais** - Desencadear a execução de todos os Programas Socioambientais previstos, nos tempos definidos e ajustados aos de obras, articulando os órgãos intervenientes.
- **Módulo 4 - Sistema de Informações e Geoprocessamento (SIG)** - Objetiva dar suporte às atividades de licenciamento, gestão e implantação dos programas ambientais mediante permanente atualização e operação do SIG do Projeto.

### Responsabilidade pela Execução

O empreendedor será responsável pela execução do Programa, por meio de equipes próprias e com apoio de empresas especializadas em gestão ambiental de empreendimentos.

## PROGRAMA DE DETALHAMENTO DO PROJETO PARA ATENDIMENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTAIS

### *Objetivos*

São objetivos desta etapa de detalhamento do projeto:

- Assegurar a adequada inserção urbana do projeto, especialmente com o sistema viário existente e proposto pelas municipalidades, com os requisitos de segurança viária para veículos, transportes coletivos, pedestres e ciclistas;
- Assegurar a adequada consideração dos ajustes de projeto e demais condicionantes do processo de licenciamento ambiental;
- Detalhar os métodos construtivos de modo a reduzir a interferência das obras com a malha urbana e nas atividades desenvolvidas na área de influência nas cidades.

### *Descrição das Atividades a Desenvolver*

Na etapa do projeto funcional deste empreendimento já ocorreu o trabalho conjunto das equipes de engenharia de projeto e meio ambiente, que assegurou a adequada consideração dos aspectos socioambientais e urbanos no projeto das intervenções ora em licenciamento. Também se realizaram diversas reuniões técnicas com órgãos intervenientes, que permitiram o aperfeiçoamento da alternativa selecionada.

O detalhamento do projeto de engenharia deverá incluir as condicionantes, exigências e recomendações que poderão ser expressas na LP e outras manifestações de órgãos intervenientes e da sociedade durante o processo de licenciamento.

Descrevem-se a seguir os principais aspectos de projeto a serem tratados pelo Programa, além das exigências e recomendações do processo de licenciamento.

- a) Projetos de Remanejamento de Interferências**
- b) Utilização de áreas remanescentes e projeto de paisagismo**
- c) Avaliação da atenuação de ruído em receptores críticos**
- d) Sistemas de drenagem das vias em superfície, elevados e túneis**

### *Responsabilidade pela Execução*

O empreendedor, com o apoio de empresas contratadas de engenharia, urbanismo e meio ambiente será responsável pela execução do Programa.

## PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO (PCA)

### Objetivos

O Programa tem por objetivo estabelecer e assegurar o cumprimento de especificações técnicas e normas ambientais nas obras de implantação do Ferroanel Norte, de modo a garantir condições ambientais adequadas nas praças de trabalho e áreas de entorno das obras localizadas, canteiros de obra, áreas de empréstimo e bota-fora, bem como ao longo das rotas que serão utilizadas por caminhões e equipamentos pesados.

O PCA contém as diretrizes e especificações das medidas preventivas, de mitigação e controle ambiental que deverão ser previstas no projeto de engenharia e implementadas durante a construção, para cada uma das operações, serviços e obras com potencial de causar impactos ambientais.

Deverá constar das licitações das obras, de modo que as construtoras assumam as responsabilidades de sua execução como parcela importante dos serviços prestados.

### Organização das Atividades

O Programa de Controle Ambiental da Construção está organizado em 18 subprogramas que agregam atividades de controle e especificações para ações de mesma natureza e requerem perfil de equipe apropriados. Os subprogramas estão relacionados abaixo e a descrição de cada um deles é apresentada na sequência.

- Planejamento contínuo das fases de construção
- Resgate e Supressão da Vegetação e Gestão do Material Lenhoso
- Resgate de fauna silvestre e gestão de fauna doméstica e exótica
- Controle de Poluição de Áreas de Apoio e Frentes de Trabalho (efluentes, ruídos, vibrações, emissões atmosféricas);
- Gerenciamento de Resíduos da Construção;
- Gerenciamento de Obras em Áreas Contaminadas;
- Controle de Erosão, Assoreamento e Estabilidade de Taludes;
- Travessias de Cursos d'Água;
- Execução de OAEs e escavações de túneis;
- Minimização de Incômodos à População Lindeira
- Controle de Impactos a Edificações Lindeiras
- Sinalização, Desvios de Tráfego e Controle de Tráfego das Obras
- Contratação, Gestão e Desmobilização de Mão de Obra
- Treinamento Ambiental e Código de Conduta dos Trabalhadores;
- Gerenciamento de Riscos na construção e Plano de Ação em Emergências - Plano de Contingência (em caso de acidentes na obra ou situações emergenciais);
- Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional na Construção;
- Reurbanização e Recuperação de Áreas Degradadas.

## PROGRAMA DE SUPERVISÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

### *Objetivos*

O primeiro objetivo do programa é estabelecer procedimentos de acompanhamento rotineiro de todas as frentes de obras, objetivando identificar e registrar a implementação das medidas de controle ambiental e a eventual ocorrência de não conformidades ambientais, notificando as ocorrências ao empreendedor e aos responsáveis pela construção visando sua readequação.

O segundo objetivo é estabelecer procedimentos de monitoramento o;

Implantar um sistema de monitoramento de alguns parâmetros fixados pelas normas ambientais, tais como ruído, vibração, emissões, entre outros, que permitam verificar o atendimento aos limites legais e identificar eventuais incômodos à população limdeira. Deverá, de forma sistemática, monitorar também a qualidade ambiental do entorno das obras, caminhos de serviços e áreas de apoio.

### *Descrição das Atividades a Desenvolver*

As atividades deste Programa estão organizadas em dois Módulos:

- **Módulo 1 – Supervisão Ambiental das Obras** - Implementação das atividades de supervisão ambiental das obras.
- **Módulo 2 – Monitoramento ambiental dos canteiros e entorno** - Implementação de sistemáticas de monitoramento de parâmetros físicos e impactos urbanos.

### *Responsabilidade pela Execução*

O empreendedor com apoio de empresas especializadas em supervisão e monitoramento ambiental, será responsável pela execução do Programa.

## PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E LIBERAÇÃO DE ÁREAS

### Objetivos

O objetivo do Programa é a liberação de áreas com a antecedência necessária ao início de obras, obtidas por meio de procedimentos institucionais, legais e sociais adequados que garantam os direitos da população e atividades afetadas.

Para atender a esse objetivo, este Programa subdivide-se em três Subprogramas:

- Subprograma de Obtenção de Áreas - Desapropriação e Servidão;
- Subprograma de Obtenção de Áreas para Ocupação Temporária;
- Subprograma de Bloqueio de Áreas para Atividades Minerárias.

### Subprograma de Obtenção de Áreas – Desapropriação e Servidão

Grande parte das terras requeridas para a implantação do Ferroanel Norte estão livres de ocupações e podem ser obtidas e liberadas em prazos mais curtos, uma vez que envolvem apenas a emissão de Decreto de Utilidade Pública, avaliação das indenizações devidas e, ou negociações com os proprietários, ou abertura de processos para a obtenção de imissão de posse.

A gestão do processo de desapropriação terá como objetivos:

- Garantir a desocupação integral das áreas requeridas para a implantação do empreendimento promovendo o ressarcimento justo e equitativo aos imóveis afetados;
- Obter e organizar toda a documentação legal necessária quanto às desapropriações;
- Garantir que os valores definidos para indenizações possibilitem sua reposição em valores de mercado, em condições similares ou melhores que as atuais.

O Subprograma está estruturado em dois módulos:

- **Módulo 1 – Gestão do Programa** - Inclui as atividades relativas à coordenação do processo desapropriatório, em prazos adequados às obras.
- **Módulo 2 - Ações de Desapropriação e Servidão de Passagem** – Trata dos processos de cadastro físico e avaliação dos imóveis.

### Subprograma de Obtenção de Áreas para Ocupação Temporária

A obtenção das áreas de apoio de ocupação temporária para as obras deverá ser executada pelas construtoras contratadas, uma vez que elas definem suas estratégias de obras. Ressalta-se que o planejamento do empreendimento prevê a utilização de seis dos atuais canteiros em uso pelas construtoras do Rodoanel Norte, sendo que apenas dois serão necessários, ao menos nesta etapa de desenvolvimento do empreendimento.

As seguintes atividades serão desenvolvidas:

- Identificação dos proprietários das áreas selecionadas;
- Caracterização das áreas, em termos de dimensão, cobertura vegetal, cursos d'água e APP, etc.,
- Verificação da situação legal das propriedades;
- Avaliação econômica com definição de valores de referência para as indenizações de terras e benfeitorias por uso temporário; fixação das condições de restituição das condições originais;
- Negociações com os proprietários para acordos amigáveis e obtenção de autorização de uso;
- Licenciamento das áreas de apoio junto à Cetesb ou suas Regionais.

### Subprograma de Bloqueio de Áreas para Atividades Minerárias

A faixa de implantação do Ferroanel Norte atravessa 19 polígonos instituídos pelo DNPM como áreas oneradas com concessões de direitos de pesquisa ou lavra de minérios, como registrado no item 7.5.2.3 do Diagnóstico.

São previstas as seguintes atividades:

- Elaboração do Relatório Técnico contendo fundamentação legal, justificativas, análises técnicas, delimitação do polígono da faixa de segurança do Ferroanel cujo bloqueio será solicitado, e todos os documentos requeridos pelas normas e procedimentos do DNPM, em conformidade com o Código de Mineração. Este relatório deve conter:
  - ✓ Comprovação da legitimidade do requerente como interessado no processo administrativo, emitido por órgão competente
  - ✓ Memorial descritivo e mapeamento do polígono para bloqueio
  - ✓ Cópia autenticada do Contrato Social da empresa
  - ✓ Termo de Declaração e Assunção de Responsabilidade nos moldes do DNPM
  - ✓ Cópia autenticada da Licença Ambiental
- Protocolo do requerimento no DNPM;
- Acompanhamento junto ao DNPM, do bloqueio da faixa de segurança do Ferroanel, com eventual complementação de documentação, até o deferimento do processo;
- Eventual negociação com algum titular de direito minerário que venha a pleitear indenização;
- Registros e Controles – Manutenção de toda a documentação, tratativas e resultados com DNPM e detentores de direitos minerários.

#### ***Responsabilidade pela Execução***

O empreendedor, com apoio de empresas especialistas contratadas e as empresas construtoras, será responsável pela implementação do Programa.

## PROGRAMA DE REASSENTAMENTO DE POPULAÇÃO

### *Objetivos*

O Programa tem como objetivo o adequado tratamento para as populações e atividades que serão diretamente afetadas por deslocamento compulsório, por meio de ações de desapropriação e indenização ou de reassentamento, garantindo que a liberação das frentes de obra possa ser feita de acordo com o planejamento das construtoras.

A gestão técnica e social do processo de reassentamento terá como objetivos:

- Garantir adequada solução de moradia para famílias moradoras de imóveis irregulares e em situação de vulnerabilidade;
- Recomendar ações de apoio à reinserção de atividades econômicas deslocadas compulsoriamente em áreas vulneráveis;
- Garantir um trabalho social de prestação de informações, captação de demandas e negociações de soluções, com presença permanente em campo durante todo o período de desenvolvimento do Programa.

### *Público Alvo*

O Diagnóstico no item 6.5.5 estimou cerca de 102 habitações subnormais afetadas pelo empreendimento: 11 em São Paulo (Jardim Damasceno), 102 em Guarulhos (Res. Bambi), com uma estimativa total de 123 famílias a serem reassentadas, considerando índice de coabitância.

### *Atividades a Desenvolver*

O Programa está estruturado em três módulos:

- **Módulo 1 – Gestão do Programa** - Inclui as atividades relativas à coordenação do processo desapropriatório e de reassentamento, em prazos adequados às obras.
- **Módulo 2 – Trabalho Social** – Estruturação de grupo de trabalho social de campo, com profissionais com experiência em trabalhos sociais, para relacionamento com a população.
- **Módulo 3 – Ações de Reassentamento** - Congrega o trabalho social e a busca de alternativas de moradias e de adesões ao processo de reassentamento de populações vulneráveis.

### *Responsabilidade pela Execução*

O empreendedor com apoio dos órgãos que serão responsáveis pela viabilização do reassentamento e pela implementação do Programa.

## PROGRAMA DE INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

### Objetivos

O Programa tem por objetivo estabelecer um amplo canal de relacionamento direto e contínuo entre o empreendedor e a sociedade em geral e as comunidades do entorno, para reduzir os eventuais impactos associados ao empreendimento, antes e durante o período de obras e, posteriormente, na etapa de operação.

O processo de interação e comunicação social visa elevar o grau de conhecimento e compreensão da sociedade no âmbito local sobre o empreendimento a implantar, as características da obra e os benefícios esperados, assim como as implicações e interferências decorrentes da sua implantação e operação. Este diálogo objetiva esclarecer sobre os possíveis impactos da implantação e operação do Ferroanel sobre as condições de vida da população moradora, assim como, no sentido inverso, estabelecer os canais para recebimento de reclamações e demandas das populações lindeiras relacionadas aos serviços de construção.

Dois objetivos principais devem orientar as atividades de Comunicação Social:

#### a) Divulgação do Empreendimento

- Divulgação geral do empreendimento: informar a sociedade sobre a necessidade, prioridade, demandas, benefícios, custos e características do empreendimento, a interação com outros projetos, etapas de sua implantação, a importância do projeto para o desenvolvimento socioeconômico, tendo em vista ser um empreendimento de utilidade pública a trazer benefícios em nível regional e nacional.
- Divulgação das ações sociais e ambientais previstas: informar sobre os impactos potenciais e programas socioambientais a serem desenvolvidos, critérios para desapropriação e reassentamento, requisitos de controle ambiental durante as obras.

#### b) Responsabilidade Social e Sustentabilidade

- Garantir mecanismos de consulta e participação de modo a receber, registrar e encaminhar adequadamente as demandas, reivindicações, reclamações e outras informações geradas pelas comunidades afetadas pelo empreendimento, a fim de prevenir e dirimir situações de conflito.
- Captar expectativas favoráveis e desfavoráveis sobre o empreendimento, que possam emergir de mídias diversas, redes sociais e formadores de opinião, instituições e organizações diversas, Prefeituras Municipais, promovendo respostas ou sugestões de ajustes no projeto que levem à melhoria da imagem do empreendedor.
- Captar opiniões, percepções e questionamentos da população do entorno do traçado e das municipalidades, promovendo discussões sobre essas demandas, encaminhando-as a setores responsáveis por soluções e respondendo a elas.
- Intermediar as relações entre o empreendedor, construtoras e a sociedade, fornecendo informações e criando um canal de comunicação com os setores envolvidos, especialmente lideranças comunitárias.
- Informar a população do entorno do empreendimento e segmentos públicos, com linguagem e conteúdos específicos, quanto aos impactos provenientes das diferentes ações e os programas de mitigação e compensação correspondentes.
- Contribuir para a criação de um relacionamento construtivo e contínuo entre o empreendedor e a população afetada por meio da disponibilização dos mecanismos de Ouvidoria, serviço de 0800, postos de atendimento local, reuniões, consultas públicas, visitas – como forma de recepção e respostas aos questionamentos, preocupações e demandas.
- Manter atualizado o registro de demandas da sociedade e municipalidades e das respostas e soluções dadas às mesmas ao longo do processo de planejamento e implantação, oriundas de diferentes canais abertos por este Programa e outros programas socioambientais, de modo a acompanhar as transformações no empreendimento e seu projeto que ocorram em função dessas demandas.

O processo de informação deverá ser interativo e permanente (atuante nas fases de planejamento, implantação e início de operação), de modo a criar uma relação de confiança entre a comunidade e o empreendedor e construtoras que possibilite ouvir e considerar as expectativas e as demandas da sociedade, fator essencial para reduzir conflitos e a orientar comportamentos adequados.

### **Diretrizes de Atuação**

Os trabalhos que serão desenvolvidos no Programa se estruturam em três vertentes principais, associadas:

**Informação** - Envolve o conjunto de ações e instrumentos de comunicação que objetivam informar os diferentes públicos sobre o desenho do empreendimento e suas características técnicas e construtivas, benefícios, impactos associados, adoção de medidas mitigadoras e desenvolvimento de ações socioambientais.

**Articulação** - Abrange as ações de interação e comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com a opinião pública regional e local, as instituições governamentais, em especial as Prefeituras Municipais e, principalmente, com a população local, suas entidades representativas e lideranças.

**Monitoramento e Avaliação** - Envolve o processo de acompanhamento, organização, arquivo e avaliação das ações de comunicação social em suas atividades de prestação de informações e captação e respostas a inquietações da sociedade.

As diretrizes e propostas atendem à Norma ISO 14.063:2006, que dispõe sobre a Comunicação Socioambiental.

### **Público-Alvo**

#### **Fase de Planejamento**

Na etapa de *planejamento*, destacam-se dois públicos-alvo principais:

- As prefeituras municipais, órgãos gestores de UC, ONG e outros, interessados principalmente: (i) na concepção do empreendimento e das obras, de forma a minimizar os impactos socioambientais; e (ii) cronograma e estratégias de implantação.
- A população residente e pessoas responsáveis ou usuárias de atividades afetadas ao longo do traçado, que estarão sujeitas aos transtornos de obras. Estes grupos requerem explicações detalhadas sobre limites da faixa necessária para as obras, cronogramas, e medidas previstas para mitigar os incômodos causados pelas obras, assim como os responsáveis pelo empreendimento devem conhecer detalhes específicos das atividades e da vida comunitária e social das regiões afetadas, fundamentais para o planejamento das atividades futuras.

#### **Fase de Obras**

Na etapa de *construção*, o público-alvo é constituído pela população moradora nas áreas lindeiras e no entorno imediato das obras e/ou usuária de estabelecimentos comerciais, de serviços e institucionais localizados nessas áreas, bem como pelos proprietários e empregados desses estabelecimentos, e usuários do sistema de transporte que tenham rotas alteradas.

### **Responsabilidade de Execução**

O empreendedor com apoio de empresa especializada, será responsável pela implementação das ações das etapas de planejamento e construção, em articulação com as áreas de comunicação das empresas construtoras responsáveis pela obra. As ações da etapa de operação serão de responsabilidade do concessionário que deverá operar a nova ferrovia.

## PROGRAMA DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO E CULTURAL

### Objetivos

A região de implantação do Ferroanel Norte foi extensivamente estudada quanto aos aspectos do patrimônio arqueológico, histórico e cultural por ocasião da implantação do Rodoanel Norte e Leste, dispondo de um amplo acervo de informações levantadas e registradas, como foi demonstrado neste EIA, no Cap. 6, item 6.5.11.

O Ferroanel Norte, entretanto, foi enquadrado pelo IPHAN como empreendimento de Nível III, conforme anexos I e II da Instrução Normativa 01/2015, e solicitou a elaboração de “Projeto de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico” abrangendo a ADA, além do “Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Registrados – RAIPR”, ao bem “Capoeira”, com possibilidade de ocorrência nos municípios atravessados, ambos pertinentes à etapa de obtenção da LP.

Caso a avaliação do impacto ao patrimônio arqueológico indique a necessidade de um programa de resgate, este deverá ser realizado como parte dos requisitos para Licença de Instalação.

Este Programa objetiva: (i) prevenir a ocorrência de danos a bens de valor arqueológico, histórico e cultural eventualmente existentes na área de intervenção; (ii) melhorar o conhecimento desse patrimônio; (iii) documentar e resgatar materiais e informações dos bens identificados, especialmente daqueles que deverão ser demolidos para a implantação das obras; e (iv) promover a divulgação pública do patrimônio existente.

### Escopo

De acordo com as recomendações do Diagnóstico Arqueológico e do Parecer Técnico do IPHAN, as atividades de prospecção e resgate arqueológico abrangerão:

- Levantamento bibliográfico expedito de embasamento aos trabalhos de campo, permitindo contextualizar eventuais ocorrências e/ou sítios porventura identificados e elaboração de projeto IPHAN para obtenção de autorização federal de pesquisa (documento já encaminhado ao IPHAN);
- Prospecção extensiva do tipo varredura na área alvo de licenciamento por meio de caminhamentos sistemáticos, valendo-se de áreas antropizadas dotadas de visibilidade arqueológica;
- Realização de prospecções interventivas;
- Registro sistemático das ações e eventuais evidências e ocorrências por meio de GPSs portáteis;
- Cadastro fotográfico da área e de eventuais ocorrências / sítios in loco;
- Análise dos materiais coletados e curadoria de coleções, e,
- Elaboração do relatório a ser protocolado no IPHAN.

Cada sítio identificado receberá tratamento específico de acordo com seu estado de conservação, obtendo-se através de escavações orientadas dados a respeito de suas dimensões, espessura, orientação, implantação na paisagem, estruturas e componentes móveis (artefatos). Serão desenvolvidos os registros gráficos, fotográficos e videográficos pertinentes de todas as etapas de campo.

Concluídos os trabalhos de campo, passar-se-á à etapa de atividades de laboratório e gabinete, envolvendo a curadoria dos acervos exumados (atividades de limpeza, triagem, numeração, descrição, catalogação dos vestígios, e assim por diante). Após o término das análises as peças serão devidamente acondicionadas e entregues a entidade responsável por sua guarda.

O Programa inclui também atividades de divulgação patrimonial, as quais serão detalhadas após a conclusão das prospecções.

### Responsabilidade pela Execução

O empreendedor será responsável pela execução do programa por meio de consultoria especializada.

## PROGRAMA GESTÃO DE PLANTIOS COMPENSATÓRIOS

### Objetivos

O Objetivo do Programa é executar de forma satisfatória e oportuna todas as medidas de compensação ambiental decorrente da supressão de vegetação na faixa de domínio do Ferroanel Norte e nas áreas de apoio necessárias à sua construção.

### Atividades a Desenvolver

Os projetos de compensação ambiental poderão abranger diferentes tipos de intervenção, sempre relacionados com a reposição e plantio de espécies nativas, por exemplo:

- Plantios de mudas áreas remanescentes de desapropriação da própria faixa de domínio, em áreas urbanas e peri-urbanas, bem como, em vias próximas, parques e praças públicas, para recomposição paisagística e ambiental dos ambientes próximos ao traçado do Ferroanel;
- Recomposição florestal de áreas degradadas existentes em parques ou unidades de conservação, preferencialmente situados na AII do Ferroanel Norte.
- Recuperação ambiental e plantios de reposição florestal em áreas de alto interesse para conservação, tais como: vegetação ciliar na margem de reservatórios, vegetação ciliar e várzeas nas APP da APA Cabuçu Tanque Grande e APA Mananciais do Rio Paraíba do Sul, recomposição vegetal em RPPNs, entre outros;
- Recuperação vegetal em áreas de reserva legal de terceiros, na forma definida pela Resolução SMA 07/2017.

As seguintes atividades deverão ser desenvolvidas para implementação do Programa:

#### a. Seleção de Áreas para Plantios Compensatórios

Indefinição preliminar de áreas que atendam aos requisitos legais e técnicos para realização de plantios, assim como as diretrizes da CETESB e das secretarias municipais de meio ambiente, com ênfase em áreas que possam contribuir para a manutenção e/ou recuperação da conectividade de fragmentos florestais remanescentes da AID e AII.

Sempre que possível, a identificação dessas áreas deverá ser feita no início da etapa de construção de maneira a que possam já receber depósitos de solo orgânico retirado das frentes de obra logo após as atividades de supressão de vegetação, a fim de garantir a criação de substrato para o plantio de mudas.

As áreas selecionadas serão submetidas à análise da CETESB.

#### b. Elaboração dos Projetos de Plantio Compensatório

Para cada área selecionada para a implantação de plantios compensatórios, será elaborado um Projeto de Revegetação, em atendimento aos dispositivos legais, e deverão indicar a quantidade total de mudas por espécie, padrão de plantio e mixagem, procedimentos executivos, procedimentos de controle de pragas, tutoramento e outros aspectos pertinentes, assim como o cronograma de implantação.

#### c. Acompanhamento e Monitoramento

As áreas dentro e fora da faixa de domínio em que forem executados trabalhos de recomposição florestal compensatória, tanto plantios em áreas abertas como o enriquecimento de fragmentos, deverão ser monitoradas pelo período estabelecido nas normas vigentes por ocasião do plantio. Durante esse período serão promovidos os serviços necessários ao bom desenvolvimento das mudas plantadas e das áreas manejadas, tais como: controle da infestação por herbáceas, controle da reinfestação por trepadeiras, tutoramento e poda de formação das mudas, correção e adubação do solo e demais medidas pertinentes.

### Responsabilidade pela Execução

O empreendedor com apoio de equipe especializada, será responsável pela implementação das ações do programa.

## PROGRAMA DE PROTEÇÃO DA FAUNA SILVESTRE

### Objetivos

Compensar os impactos diretos sobre a fauna decorrente da fragmentação territorial decorrente da implantação da faixa de domínio e aos impactos indiretos decorrentes da operação da ferrovia nas proximidades de unidades de conservação de proteção integral.

### Atividades a Desenvolver

#### Monitoramento de Fauna Atropelada

- Captura de animais feridos e coleta de carcaças

Os animais encontrados mortos deverão ser recolhidos com o auxílio de luvas de procedimento, colocados em saco plástico branco, fotografados e os dados registrados no *Formulário de Procedimento com Fauna*, adiante apresentado, que inclui: data e horário da coleta, espécie (quando for possível a identificação), nome do coletor e local do achado seguindo a quilometragem da ferrovia e a coordenada geográfica.

- Destinação dos animais feridos e carcaças

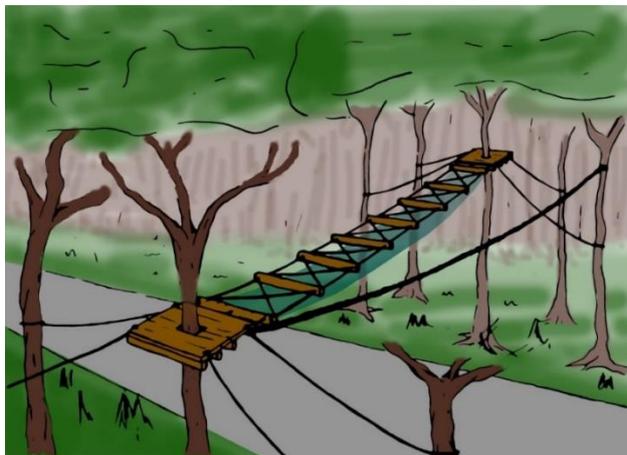
A destinação dos animais feridos deve ser feita a uma instituição parceira que contenha equipe especializada para atendimento. A cada destinação de animal deve ser emitido um documento formalizando a recepção e esse documento deve ser armazenado pela gestão ambiental.

#### Instalação de Passagens Superiores de Fauna em viários do Parque Estadual da Cantareira

De acordo com o diagnóstico de fauna realizado para o empreendimento, doze espécies de mamíferos são arborícolas e semi-arborícolas, as quais acabam sendo mais afetadas pelos impactos da fragmentação e efeito barreira provocados pelo Ferroanel Norte, do que outras espécies de grupos essencialmente terrícolas, principalmente quando em sinergia com o Rodoanel Norte, por apresentarem hábitos e deslocamentos específicos.

Dessa forma, propõem-se a instalação de 14 passagens superiores de fauna distribuídas pela Avenida Santa Inês e Estrada da Roseira. De acordo com o tipo de deslocamento de cada espécie, é recomendado um modelo de passagem superior para contemplar o maior número de travessias possíveis.

#### MODELO DE PASSAGEM SUPERIOR DE FAUNA



#### Monitoramento das Passagens Inferiores de fauna do Rodoanel e Ferroanel Norte

#### Responsabilidade pela Execução

O empreendedor com apoio de equipe especializada, será responsável pela implementação das ações do programa.

## PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### Objetivo

Os impactos ambientais negativos e não mitigáveis decorrentes da implantação e operação do empreendimento deverão ser compensados obedecendo ao previsto na Lei Federal nº 9.985/00, que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e Decretos Federais nº 4.340/02 e nº 6.848/09, que determinam o cálculo da compensação.

O Decreto Federal 6.848/2009 estabeleceu a metodologia para o cálculo do grau de impacto do empreendimento e o valor da compensação ambiental fica definido como o resultado somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento multiplicado pelo grau de impacto nos ecossistemas, este último podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

No que concerne à competência do órgão ambiental, é importante destacar que a análise e a proposição da aplicação dos recursos provenientes da compensação ambiental, no âmbito estadual, cabem a Câmara de Compensação Ambiental - CCA da Secretaria do Meio Ambiente, conforme disposto no artigo 107 do Decreto Estadual 57.933/2012. A Câmara de Compensação Ambiental deverá ainda, de acordo com a Resolução SMA 24/2012, compatibilizar a aplicação dos recursos provenientes da compensação com as prioridades para a gestão das Unidades de Conservação localizadas no Estado de São Paulo e indicar as Unidades de Conservação (existentes ou em criação) a serem beneficiadas, o montante, a destinação dos recursos, e os prazos para a efetivação dos depósitos.

### Cálculo do Valor da Compensação Ambiental

A seguir é apresentada uma proposta de cálculo do valor de compensação ambiental (CA), conforme critério estabelecido no Decreto Federal 6.848/2009, que define:

CA = VR x GI, onde:

VR = Valor de Referência (somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento)

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas

O Valor de Referência (VR) do empreendimento é estimado em R\$ 4,061 bilhões.

O Grau de Impacto (GI) é estabelecido de acordo com metodologia disposta no decreto supracitado. O Quadro 8.13-1 demonstra o cálculo do GI, que para este empreendimento chega-se ao valor de 0,5%.

Portanto, o valor sugerido para a compensação ambiental será:

$$\text{VR X GI} = \text{R\$ 4,061 bilhões} \times 0,5\% = \text{R\$ 20.305.000,00}$$

Ressalta-se que este valor é apenas uma proposta do empreendedor, cabendo à CCA a decisão do valor a ser aplicado para o GI e do cálculo final da compensação ambiental.

**QUADRO 8.13-1**  
**DEMONSTRAÇÃO DO CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO, CONFORME DECRETO 6.848/2009.**

<b>GRAU DE IMPACTO NOS ECOSISTEMAS (GI)</b>		
<b>a) Índice de Magnitude (IM)</b>		<b>Valor atribuído ao empreendimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de impacto ambiental significativo negativo = 0</li> <li>• Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais = 1</li> <li>• Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais = 2</li> <li>• Alta magnitude do impacto ambiental negativo = 3</li> </ul>		<b>2</b>
<b>b) Índice de Biodiversidade (IB)</b>		<b>Valor atribuído ao empreendimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversidade se encontra muito comprometida = 0</li> <li>• Biodiversidade se encontra medianamente comprometida = 1</li> <li>• Biodiversidade se encontra pouco comprometida = 2</li> <li>• Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção = 3</li> </ul>		<b>2</b>
<b>c) Índice de Abrangência (IA)</b>		<b>Valor atribuído ao empreendimento</b>
Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• impactos limitados à área de uma microbacia = 1</li> <li>• impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem = 2</li> <li>• impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem = 3</li> <li>• impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem = 4</li> </ul>		<b>2</b>
<b>d) Índice de Temporalidade (IT)</b>		<b>Valor atribuído ao empreendimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imediata (até 5 anos após a instalação do empreendimento) = 1</li> <li>• Curta (superior a 5 e até 15 anos após a instalação) = 2</li> <li>• Média (superior a 15 e até 30 anos após a instalação) = 3</li> <li>• Longa (superior a 30 anos após a instalação) = 4</li> </ul>		<b>4</b>
<b>e) Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)</b>		<b>Valor atribuído ao empreendimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a UCs = 0</li> <li>• Impactos que afetem áreas de importância biológica alta = 1</li> <li>• Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta = 2</li> <li>• Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas = 3</li> </ul>		<b>2</b>
<b>Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)</b>	<b>Comprometimento de Área Prioritária (CAP)</b>	<b>Influência em Unidades de Conservação (IUC)</b>
$ISB = \frac{IM \times IB \times (IA + IT)}{140}$	$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$	<p><b>G1:</b> parque, reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;</p> <p><b>G2:</b> florestas e reserva de fauna = 0,10%;</p> <p><b>G3:</b> reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;</p> <p><b>G4:</b> APA, ARIE e RPPN = 0,10%;</p> <p><b>G5:</b> zonas de amortecimento de UCs = 0,05%.</p>
$ISB = \frac{2 \times 2 \times (2 + 4)}{140} = \frac{24}{140}$ <p style="text-align: center;"><b>ISB = 0,17%</b></p>	$CAP = \frac{2 \times 2 \times 4}{70}$ <p style="text-align: center;"><b>CAP = 0,23%</b></p>	<b>IUC = 0,15%</b>
<b>GI = ISB + CAP + IUC = 0,17 + 0,23 + 0,15 = 0,55% Valor Máximo = 0,50%</b>		

## QUADRO 8.13.2

## SUGESTÃO PARA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

PARQUE BENEFICIADO	AÇÃO
Parque Estadual da Cantareira	Implantação de Brigada de Incêndio
	Demarcação dos limites
	Fechamento dos limites em áreas críticas de pressão urbana
Parque Estadual de Itaberaba	Regularização Fundiária
Parque Estadual de Itapetinga	Regularização Fundiária
Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha	Implantação do plano de manejo, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de cercamento (3.150 m);</li> <li>• Projeto de Interpretação e construção de trilhas;</li> <li>• Projeto de recomposição florestal (30 ha);</li> <li>• Projeto de educação e interpretação ambiental</li> </ul>
	Regularização Fundiária, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição Perimétrica;</li> <li>• Elaboração de Memorial descritivo;</li> <li>• Elaboração do DUP;</li> <li>• Desapropriação, aquisição de terras e imissão de posse (569.338 m<sup>2</sup>)</li> </ul>
Estação Ecológica Tanque Grande	Elaboração do Plano de Manejo
	Implantação do herbário municipal
Reserva Biológica Burle Marx	Elaboração do plano de manejo
	Projeto de cercamento (8.000 m)

*Responsabilidade da Execução*

A responsabilidade pelos recursos para implementação do Programa de Compensação Ambiental é do empreendedor. A aplicação dos recursos e indicação das UCs a serem beneficiadas é de responsabilidade da Câmara de Compensação Ambiental da SMA.

## PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL NA OPERAÇÃO

O Programa terá por objetivo estabelecer e assegurar o cumprimento de especificações técnicas e normas ambientais nas atividades de operação da ferrovia e os serviços de conservação e manutenção da faixa de domínio, incluindo monitoramento ambiental (ruído e vibrações, por exemplo), gestão do licenciamento, gestão de riscos e planos de ações de emergências, interação e comunicação, entre outros.

O Programa de Controle Ambiental da Operação, que deverá ser detalhado na etapa de solicitação da Licença de Operação, é composto dos seguintes subprogramas:

- Articulação Institucional entre Concessionárias
- Supervisão Ambiental
- Monitoramento de Níveis de Ruído de Operação
- Monitoramento da Qualidade do Ar em Pontos Críticos
- Monitoramento de Passagens de Fauna e Atropelamentos (inserido no Programa de Proteção à Fauna Silvestre)
- Atendimento a Emergências Ambientais durante a Operação

### *Subprograma da Articulação Institucional entre Concessionárias*

Um aspecto peculiar deste empreendimento é o compartilhamento da faixa de domínio com o Rodoanel. Assim, um aspecto inicial a ser considerado para a implementação das ações propostas é a adequada articulação entre os concessionários da ferrovia e rodovia, pois muitas dessas ações são comuns aos dois empreendimentos, podendo ser executados de forma associada, com ganhos de eficiência e garantia de qualidade. Especial atenção deve ser dada aos aspectos de controle ambiental, como manutenção de taludes, do sistema de drenagem, derrames de produtos perigosos, assim como ações de emergência em acidentes, cuja separação de responsabilidades nem sempre é tarefa fácil.

Assim, o objetivo deste subprograma é estabelecer protocolos de entendimento entre as concessionárias do Ferroanel e Rodoanel de modo a executar de forma articulada e cooperativa as tarefas relativas à gestão da faixa de domínio, o monitoramento da qualidade ambiental da área de influência que foram definidas no licenciamento de operação de cada um dos empreendimentos, e o atendimento às situações de emergência decorrentes de acidentes nos dois sistemas de transportes.

A proposta é o estabelecimento de um documento técnico-gerencial denominado “Plano de Gestão da Faixa de Domínio Compartilhada”, definido por representantes das duas concessionárias, no qual deverão estar definidos os seguintes elementos:

- Área de abrangência das ações conjuntas;
- Relação de atividades de rotina de conservação e manutenção a serem executadas;
- Especificações de métodos e técnicas a serem empregadas nas diferentes atividades
- Distribuição de responsabilidades e das pessoas responsáveis
- Critérios de avaliação de desempenho e procedimentos de aperfeiçoamento.

### *Subprograma de Supervisão Ambiental da Operação*

Este subprograma reúne as ações destinada a acompanhar o atendimento das exigências e condicionantes ambientais do licenciamento, obtenção de licenças complementares e renovação de licenças ambientais, assim como executar as ações de supervisão da qualidade ambiental da faixa de domínio e suas vizinhanças.

As ações podem ser organizadas nos módulos de trabalho a seguir descritos.

- **Gestão das licenças ambientais**

Todas as exigências que venham a ser estabelecidas pela CETESB para a fase de operação, incluindo a continuidade de ações previstas nos programas da fase de construção, serão objeto de acompanhamento sistemático até a sua total implementação e encaminhamento dos relatórios demonstrativos que se fizerem pertinentes. Incluem-se ainda: a execução das atividades e levantamentos necessários à obtenção de licenças complementares e renovação de licenças ambientais.

- **Supervisão Ambiental da Faixa de Domínio**

Este módulo contempla atividades de inspeção periódica sistemática da faixa de domínio, com registros documentais das condições ambientais da faixa e seu entorno imediato. Deverá incluir a verificação de:

- Estabilidade de taludes de corte e aterro, presença de indícios de processo erosivos e a situação da cobertura vegetal;
- Sistema de drenagem, presença de sedimentos e outros materiais que indiquem processos de dinâmica superficial ou indício de vazamentos de produtos perigosos (combustíveis, graxas, etc.); assoreamento de cursos de água até 100m a jusante da faixa de domínio;
- Manejo de fauna, monitoramento de passagens e registro de atropelamentos, conforme especificações do Programa de Proteção de Fauna;
- Passivos de responsabilidade de terceiros, com notificação às autoridades ambientais; outros

- **Gestão de Resíduos**

Implementar procedimentos adequados para o inventário, classificação, segregação, reciclagem, armazenamento temporário, transporte e disposição final dos resíduos gerados durante a operação da ferrovia, em atendimento à legislação ambiental.

#### ***Subprograma de Monitoramento de Níveis de Ruído e Vibração na Operação***

A Decisão de Diretoria 100/2009/P, de 19 de maio de 2009 da CETESB, que dispõe sobre Procedimentos para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte no Estado de São Paulo, especifica que a necessidade de monitoramento acústico nos receptores críticos identificados nos estudos ambientais, em um prazo de 180 dias do início da operação para verificação do atendimento dos requisitos de legais. Requer também o registro e análise das reclamações de moradores e/ou usuários lindeiros. Ambas informações poderão subsidiar eventuais medidas complementares de atenuação sonora.

Complementarmente, poderão ser realizadas campanhas seletivas de monitoramento em receptores críticos, de maneira similar ao previsto durante a construção. Essas campanhas poderão atender solicitações da comunidade e/ou atividades lindeiras, conforme coletadas através do procedimento de atendimento a consultas e reclamações da comunidade durante a operação.

Do mesmo modo, deve-se proceder ao monitoramento de vibrações e verificar o atendimento dos limites estabelecidos pela Decisão de Diretoria CETESB Nº 215/2007/E, de 07/11/2007, que estabelece os níveis admissíveis de vibrações, segundo o uso do solo predominante.

#### ***Subprograma de Monitoramento de Qualidade do Ar na Operação***

Realização de campanhas de monitoramento de qualidade do ar após o início de operação do empreendimento de maneira a aferir os resultados apresentados na Avaliação de Impactos na Qualidade do Ar no presente EIA e verificar o atendimento aos padrões legais.

Este monitoramento poderá ser desenvolvido em três etapas:

- Campanhas de monitoramento móvel de material particulado, com equipamentos portáteis ao longo do Ferroanel, para confirmar as previsões deste estudo, inclusive as localizações dos pontos que apresentem maior concentração dos poluentes oriundos dos trens. Nesta avaliação será necessário medir as concentrações nos momentos de passagem de trens e nos intervalos entre estas, para a caracterização da influência exclusiva do Ferroanel;
- Com base nos resultados deste estudo e das campanhas de monitoramento móvel, caso venha a se mostrar necessário, determinar os melhores locais para a instalação de uma estação de monitoramento fixa para avaliação contínua da qualidade do ar, considerando os poluentes NOx e MP, pelo menos. Nesta avaliação será necessário um tratamento estatístico aprofundado dos dados para caracterizar as concentrações nos momentos de passagem de trens e nos intervalos entre estas, para determinar a influência exclusiva do Ferroanel;
- Após a instalação da estação fixa, proceder ao acompanhamento das suas medições, associado a novas campanhas de monitoramento móvel para avaliar mudanças nas concentrações atmosféricas em função de alterações da demanda da via ou da substituição de locomotivas por modelos de menor emissão.

Essa avaliação deverá ser consolidada em um Informe Técnico sobre os Impactos na Qualidade do Ar, a ser encaminhado à CETESB em até 12 meses após o início da operação da ferrovia

#### ***Subprograma de Atendimento a Emergências Ambientais Durante a Operação e Plano de Ação de Emergência***

O Programa de Atendimento a Emergências Ambientais de Operação terá como objetivo minimizar eventuais impactos negativos de ocorrências acidentais durante a operação do Ferroanel Norte que possam resultar em danos ambientais para áreas dentro ou fora da faixa de domínio.

O Plano de Ação de Emergência – PAE constitui um conjunto de diretrizes objetivando fornecer a estrutura de atendimento a acidentes.

O Programa de Atendimento a Emergências Ambientais e o respectivo PAE deverão ser apresentados pelo empreendedor como parte da documentação para obtenção de Licença de Operação.

#### **Diretrizes para a Elaboração**

A diretriz de planejamento de emergências detalhada a seguir refere-se exclusivamente aos casos que envolvem dano ou risco ambiental durante a operação da rodovia.

Caso seja permitido o transporte de produtos perigosos, o Plano de Ação de Emergência (PAE) para esses casos deverá incluir procedimentos específicos para a remediação de danos ambientais, será detalhado levando em conta as exigências contidas no Decreto Federal N° 96.044/88 (Artigos 24° a 28°) e no Anexo 01 da Resolução SMA N° 81/98.

O PAE incluirá na sua estrutura pelo menos o seguinte:

- caracterização do empreendimento, com foco nas características geométricas e técnicas que influenciam os níveis de risco (geometria horizontal), geometria vertical, dispositivos de retenção de vazamentos, entre outros aspectos pertinentes.
- caracterização e espacialização dos receptores de eventuais impactos acidentais (população, recursos hídricos, vegetação natural, outros).
- A caracterização das variáveis climáticas que interferem com o nível de risco acidental (vento, chuva, neblina).
- A identificação dos tipos de produto que poderão ser transportados na ligação viária, tendo em vista em especial o trecho em túnel submerso.
- procedimento operacional para combate a incêndio em veículos.

## 9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O planejamento do desenvolvimento sustentável deve focar os processos estratégicos e complexos que interferem na sustentabilidade dos ambientes, em suas várias dimensões: econômica, social, tecnológica, ambiental e política. Deve também incluir a participação dos atores sociais na negociação, nas escolhas nas decisões que serão tomadas, diante do futuro, em um ambiente dinâmico e em constante reformulação.

Em um processo de planejamento do desenvolvimento sustentável, deve-se levar em conta: (i) o futuro como algo que pode ser antevisto, de modo a poder tomar decisões no curto prazo sobre questões que ocorrerão no médio e longo prazo; (ii) essa situação futura como algo a ser construído socialmente, considerando a interação e participação dos vários atores intervenientes, e não de forma unilateral; (iii) o desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso racional dos recursos naturais e preservando as espécies e os habitats naturais. (iv) a percepção dos limites e possibilidades de ações que dependem de circunstâncias diversas; (v) a necessidade de seletividade nos meios e iniciativas a serem propostas e (vi) a potencialização das forças e oportunidades presentes.

Para um prognóstico da situação ambiental futura *sem* e *com* a implantação do Ferroanel Norte destacam-se alguns fatores que emergem como portadores das mudanças esperadas e que podem auxiliar na compreensão do futuro da região de influência do Empreendimento:

- *O transporte ferroviário de carga na RMSP*, que trará consequências não apenas à eficiência na transposição ferroviária da região rumo ao Porto de Santos, mas também permitirá o rearranjo da logística metropolitana e macrometropolitana, com reflexos positivos na dinamização dos setores econômicos, assim como benefícios sociais e ambientais da Metrópole Paulista;
- *A qualidade ambiental*, resultante das alterações nos ecossistemas, requalificação e paisagem urbana; níveis de ruído e qualidade do ar;
- *A dinâmica de desenvolvimento urbano* - distribuição e potencialização das funções metropolitanas entre os municípios da área de influência, consolidação das diretrizes dos Planos Diretores Municipais e Metropolitano e Zoneamento Ecológico Econômico.

O Quadro 9.1 resume os principais aspectos que diferenciam os cenários de qualidade socioambiental na região, a médio e longo prazo, *sem* e *com* o Empreendimento em análise. Os fatores analisados levam a visualizar benefícios e oportunidades para melhorias socioambientais na perspectiva da sustentabilidade com a execução do Empreendimento.

Essas alterações futuras dependem da articulação entre o Governo Federal (PPI, EPL e futuro Concessionário) com o Governo Estadual de São Paulo (SLT/DERSA e ARTESP/futuro concessionário do Rodoanel Norte) e no diálogo de ambos com os diversos agentes intervenientes, como as prefeituras municipais e os órgãos gestores de unidades de conservação, assumindo compromissos em relação: (i) ao estabelecimento de procedimentos adequados à gestão compartilhada da faixa de domínio da Rodovia e da Ferrovia, experiência inédita na região e que exigirá regulamentos institucionais inovadores; (ii) ao planejamento integrado do transporte de carga e logística na RMSP e Macrometrópole Paulista; (iii) à manutenção da qualidade ambiental das áreas lindeiras à Rodovia e Ferrovia, especialmente quanto aos cuidados com a população residente e às unidades de conservação existentes.

Destaca-se na avaliação deste empreendimento, a oportuna decisão quanto à definição de um traçado que aproveita a sinergia positiva com outro grande empreendimento linear em implantação na mesma região, potencializando os benefícios e reduzindo em muito a magnitude dos impactos durante a construção e operação da Ferrovia.

Destaca-se, também, que praticamente todos os impactos da fase de construção constituem situações temporárias que podem ser equacionadas mediante boas práticas de engenharia, adequado planejamento da construção, políticas responsáveis no tratamento das questões sociais e ambientais, particularmente a questão do reassentamento de população e desapropriação de atividades econômicas e moradias, conforme previsto nos Programas propostos.

Ao serem tratadas da maneira prevista nas medidas mitigadoras e nos programas socioambientais, as situações temporárias decorrentes dos impactos de construção serão superadas no próprio decorrer da obra, e, no máximo, até a recomposição dos ambientes no final da construção, não gerando passivos ambientais e nem alterações negativas permanentes na região. Portanto, esses aspectos não são tratados neste prognóstico ambiental, dedicado aos fatores, com efeito, a médio e longo prazo.

**QUADRO 9.1 - CENÁRIOS COMPARATIVOS FUTUROS SEM E COM O EMPREENDIMENTO**

ASPECTO AMBIENTAL	CENÁRIO SEM O FERROANEL NORTE	CENÁRIO COM O FERROANEL NORTE
<p><i>Transporte Ferroviário de Carga e Logística na RMSP e MMP</i></p>	<p>O transporte de cargas no interior da RMSP encontra-se estrangulado pela necessidade de compartilhar as vias férreas com a linhas de transporte urbano de passageiros. A eficiência do transporte urbano de passageiros sobre trilhos tem papel estratégico na mobilidade metropolitana, transportando em 2016 próximo de 2,2 milhões de passageiros por dia.</p> <p>O sistema vem ampliando a oferta nos últimos 20 anos, aumentando a frequência dos trens, o que reduz drasticamente os períodos disponíveis para a passagem dos trens de carga. Estes circulam com restrição de comprimento dos trens e em intervalos reduzidos durante o dia e no período noturno, assim mesmo, dividindo o tempo com os serviços de manutenção e conservação dos sistemas de controle operacional, sinalização, comunicações e fornecimento de energia.</p> <p>Também o sistema de transporte de passageiros sofre restrições com o convívio operacional com o transporte de cargas. A ampliação da frequência requer sistemas de controle incompatíveis com a operação de trens de carga. O desgaste da infraestrutura ferroviária implica em maiores custos de manutenção e em maior frequência de falhas.</p> <p>Sem a implantação do Ferroanel Norte, permanece estagnada a capacidade do transporte de cargas para transposição da RMSP pelas linhas da operadora MRS, assim como o uso da ferrovia na distribuição de cargas com origem ou destino na região. Todo o crescimento da demanda deverá ser provido por rodovias e pelo sistema viário metropolitano e urbano, já em situação de carregamento próximo da saturação. Investimentos no setor rodoviário serão necessários.</p> <p>Permanecerá, também, restrita à situação atual, a oferta de assentos no transporte ferroviário de passageiros. A região de influência das linhas da CPTM que compartilham a via com o transporte ferroviário inclui dois dos vetores de mais expansão urbana da RMSP: a zona leste (linhas 11 e 12) e a zona noroeste, eixo Perus-Caieiras-Franco da Rocha-Francisco Morato Linha 7). Para nenhum desses eixos há previsão do suprimento da demanda por outras linhas do trem metropolitano ou metrô.</p>	<p>A implantação do Ferroanel Norte representa uma alteração de rumo nos investimentos do setor ferroviário de cargas na RMSP.</p> <p>O Empreendimento permitirá a ampliação da capacidade de transporte de cargas com acesso ao Porto de Santos, assim como criará condições para reorganização da plataforma logística da RMSP e da Macrometrópole Paulista, como preconizam os estudos conduzidos pela Secretaria de Logística e Transportes do Estado de São Paulo.</p> <p>O aumento da capacidade permitirá colocar o transporte ferroviário em melhores condições de concorrência com o transporte rodoviário, com ampla perspectiva de captar parte importante das cargas que atualmente afluem à RMSP pelo sistema rodoviário, assim como das demandas futuras.</p> <p>Um sistema mais equilibrado na distribuição modal do transporte de cargas é esperado, com aumento da participação da Ferrovia. A substituição, pelo transporte ferroviário, de parte da carga que é transportada (ou será no futuro) por caminhão resultará em menores emissões atmosféricas (o sistema ferroviário emite um quarto de poluentes atmosféricos por tonelada transportada, conforme explicitado neste EIA). Em uma bacia aérea saturada como o é a da RMSP, tal redução tem valor relevante na manutenção da qualidade ambiental e padrões de saúde pública. Destaca-se, também, a contribuição na redução das emissões dos gases de efeito estufa, em linha com as políticas nacionais e estadual de mudanças climáticas.</p> <p>A implantação do plano de extensão da oferta nas linhas da CPTM poderá ter prosseguimento, com a implantação dos sistemas de controle que permitirá reduzir o intervalo entre trens, possibilitando atender de forma mais satisfatória a demanda de transporte urbano de passageiros.</p> <p>O Empreendimento propiciará a introdução no país do uso de locomotivas dotadas de dispositivos de controle de emissões, até o presente inexistente na frota em operação, o que representa um passo adicional para redução das emissões atmosféricas e de gases estufa gerados pelo setor de transportes, contribuindo com a Política Nacional de Mudanças Climáticas.</p>

ASPECTO AMBIENTAL	CENÁRIO SEM O FERROANEL NORTE	CENÁRIO COM O FERROANEL NORTE
<b>Qualidade Ambiental</b>	<p>O cenário futuro da qualidade ambiental na área de influência do Empreendimento pode ser avaliado por meio das alterações previstas sobre o meio natural, representado pelas áreas protegidas existentes na porção norte da All e parcialmente inseridas na AID do Ferroanel Norte, assim como pelos efeitos sobre o meio antrópico, representado pelas ocupações rurais e urbanas do entorno do traçado. A análise, nos dois cenários, considera a implantação do Rodoanel Norte concluída e a rodovia em operação.</p>	
	<p><b>Ambiente Natural - Áreas Protegidas</b></p> <p>A qualidade do ambiente natural na região sofre, no presente, o efeito das alterações provocadas pela implantação das obras do Rodoanel. A variável que pode melhor representar uma síntese da magnitude do impacto sobre o meio natural é a quantidade de vegetação suprimida, pois representa também o grau de influência sobre a fauna (perda de <i>habitats</i>). No Rodoanel Nortel, a supressão de vegetação estimada no EIA foi de 328 ha.</p> <p>A maior intensidade do impacto ocorre durante a fase de construção, momento em que o ambiente é bruscamente modificado. Ao longo do tempo, as alterações diminuem de intensidade e os sistemas naturais (flora e fauna) buscam uma nova situação de equilíbrio.</p> <p>Ao longo da operação da rodovia, os efeitos remanescentes são decorrentes do ruído e das emissões atmosféricas, assim como o risco de acidentes com produtos perigosos e incêndios florestais.</p>	<p><b>Ambiente Natural - Áreas Protegidas</b></p> <p>O cenário com a implantação do Empreendimento praticamente não se altera: o Ferroanel Norte terá um efeito incremental de pequena magnitude em relação ao produzido pela Rodovia. A supressão de vegetação é estimada em 77,90 ha, o que representa 24% do estimado para a Ferroanel.</p> <p>A trajetória de recuperação do equilíbrio dos sistemas naturais sofrerá um retardamento durante o período inicial das obras do Ferroanel, quando novas supressões vegetais serão realizadas, porém, no longo prazo, o efeito incremental da Ferrovia não será observado na prática.</p> <p>Os efeitos de ampliação dos níveis sonoros, como visto no EIA, serão também pouco perceptíveis, e as emissões atmosféricas, atendendo à recomendação do uso de tecnologia apropriada para as locomotivas, estarão dentro dos padrões legais, para o conjunto Rodovia e Ferrovia.</p>
	<p><b>Ambiente Antrópico – Zona urbana e rural</b></p> <p>Também no caso do ambiente antrópico, os efeitos da segmentação do território pela implantação da faixa de domínio do Rodoanel e da alteração da qualidade do ar e dos níveis de ruído durante a operação da Rodovia estarão estabelecidos.</p> <p>No longo prazo, tais condições são absorvidas por meio de medidas atenuadoras estruturais, implementadas diretamente pelo empreendimento ou individualmente pelos ocupantes de áreas lindeiras.</p> <p>Ao longo do tempo, novos ocupantes das áreas de expansão urbana encontrarão o ambiente alterado, adaptando-se às condições do ambiente encontrado.</p> <p>Tal situação já vem ocorrendo, como é o caso da ocupação de loteamentos regulares em Guarulhos contíguos ao traçado do Rodoanel Norte (em obras), inclusive com edifícios de apartamentos.</p>	<p><b>Ambiente Antrópico – Zona urbana e rural</b></p> <p>O cenário com a implantação do Ferroanel Norte, como no caso anterior, não deve exercer influência sobre as condições do cenário sem o Empreendimento.</p> <p>No que tange à segmentação do território, o Ferroanel Norte não modificará a situação promovida pelo Rodoanel, exceto na região entre os bairros de Jardim Ipê e Jardim Maragogipe, para os quais está previsto trechos em terraplenagem deslocado da faixa do Rodoanel Leste.</p> <p>Como indicaram as simulações realizadas neste EIA, as áreas ocupadas ao sul do Rodoanel Norte, onde se situam a maior parte dos assentamentos lindeiros, não serão influenciadas pelas emissões sonoras da Ferrovia, não sendo este, portanto, fator que possa alterar as condições de conforto urbano. Mesmo nos assentamentos ao norte, o efeito incremental é pouco significativo, e deverão ser avaliados quanto à necessidade de medidas atenuadoras.</p> <p>Os padrões legais de qualidade do ar deverão ser atendidos com a utilização de locomotivas com dispositivos de controle de emissões, compatível com o padrão Tier 4, como recomendado neste EIA.</p>

ASPECTO AMBIENTAL	CENÁRIO SEM O FERROANEL NORTE	CENÁRIO COM O FERROANEL NORTE
<p><b>Dinâmica de Desenvolvimento Urbano</b></p>	<p>Pelo seu porte e dinamismo econômico, o município de São Paulo possui ritmo próprio de desenvolvimento urbano, que pouco se altera em decorrência de empreendimentos individuais, mesmo que de grande porte. Na Zona Norte, situada na All do Ferroanel Norte, as alterações esperadas na dinâmica urbana são decorrentes da implantação do Rodoanel Norte, que propiciará conexões com o viário urbano na Av. Raimundo Pereira de Magalhães, região de Pirituba/Perus e por meio das vias de acesso à Rod. Fernão Dias. A Avaliação Ambiental Estratégica do Rodoanel mostrou o efeito positivo na dinâmica urbana apenas nas proximidades dos entroncamentos, pelo fato de ser uma rodovia classe 0, que não permite acessos laterais ao longo do traçado.</p> <p>O mesmo se pode dizer da zona norte do município de Guarulhos. Município de grande porte, o segundo mais populoso do Estado, dotado de importante polo industrial e sede do aeroporto internacional.</p> <p>Para os demais municípios, Arujá e Itaquaquetuba, espera-se uma alteração mais intensa decorrente da implantação do Rodoanel, que posicionará ambos em um novo patamar de vantagens locais para estabelecimento de atividades econômicas que têm alta dependência de boa acessibilidade. Assim, a trajetória de desenvolvimento urbanos desses municípios deverá receber forte influência da operação do Rodoanel.</p>	<p>Diante do quadro de prognóstico apontado ao lado, a implantação do Ferroanel Norte terá o efeito de potencializar os vetores de crescimento do setor de logística nos dois extremos da linha, ampliando de forma não desprezível os efeitos da implantação do Rodoanel. Neste caso, as alterações potenciais resumem-se à região das duas extremidades da nova via férrea: região de Pirituba/Perus em São Paulo e a região de Itaquaquetuba/Arujá e leste de Guarulhos.</p> <p>As duas regiões, já supridas por importantes rodovias, os complexos Anhanguera/Bandeirantes e Dutra/Ayrton Senna, ambos interligados pelo Rodoanel e pelo Ferroanel Norte, apresentarão vantagens locais significativas para o setor de logística.</p> <p>As regiões dispõem de grandes áreas livres para implantação de galpões, sendo que a região leste apresenta certa vantagem por se localizar em região de relevo mais suave, que implica menor investimento em obras de terraplenagem.</p> <p>Não se esperam alterações na dinâmica urbana nas demais zonas atravessadas pelo traçado do Ferroanel Norte.</p>

## 10 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Ferroanel Norte representa a retomada dos investimentos no sistema ferroviário de cargas na Região Metropolitana de São Paulo. Ações nesse sentido são há muito tempo demandadas para remover o gargalo que a transposição da Região representa para uma parte significativa das cargas que acessam o Porto de Santos.

Ampliando a capacidade do transporte de cargas, a implantação do Ferroanel possibilitará a melhoria dos serviços de transporte urbano de passageiros, nas linhas da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, CPTM.

Além disso, a ampliação da capacidade permitirá à Ferrovia melhores condições para captar parte importante das cargas que trafegam, hoje e no futuro, pelas rodovias, vias metropolitanas e pelo sistema viário urbano.

A tomada de decisão quanto ao traçado do Ferroanel Norte envolveu, de forma inédita em empreendimentos desse porte, a articulação entre a União e o Governo de São Paulo, de modo a aproveitar da melhor forma possível a sinergia com a implantação do Rodoanel Norte, empreendimento rodoviário em fase de construção que completa o Rodoanel Mário Covas, via perimetral de contorno da RMSP. Com traçado contíguo ao da Rodovia, o Ferroanel Norte ocupará parte significativa da faixa de domínio rodoviária, compartilhando áreas lindeiras já desapropriadas, serviços de terraplenagem sistemas de drenagem, entre outros, contribuindo para redução dos custos de implantação e conservação, e dos impactos sociais e ambientais.

Com cerca de 53 km, o Ferroanel Norte será implantado em via dupla e bitola de 1,60 m, entre as estações de Manuel feio, em Itaquaquecetuba, e Perus, zona noroeste de São Paulo. Terá 13 túneis para via dupla, que totalizam 17,1 km; 40 viadutos com extensão total de 12,4 km; e 23,5 km em obras de terraplenagem. Não há previsão de estações, pátios ou outras instalações ferroviárias intermediárias.

A avaliação ambiental consolidada neste EIA, efetuada para cada componente ambiental a ser afetado e considerando as etapas de planejamento, construção e operação do Empreendimento, demonstra que os programas e medidas socioambientais propostos atuam de modo a neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do projeto, e a potencializar os benefícios ou impactos positivos, de maneira que, em médio ou longo prazo, o balanço dos impactos globais resultantes seja positivo.

Os benefícios da implantação do Ferroanel Norte consistem na ampliação da capacidade do transporte das cargas de transposição da RMSP e das cargas com origem ou destino nessa região, permitindo à Ferrovia ampliar sua participação na divisão modal do transporte de cargas no estado de São Paulo. Além disso, possibilitará o aumento da frequência e redução de interrupções causadas pelo convívio com trens de carga na mesma via, permitindo, assim, a melhoria da qualidade do sistema de transporte ferroviário urbano de passageiros.

Do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, o transporte ferroviário apresenta menor nível de emissões atmosféricas para a mesma quantidade e distância transportada: conforme explicitado neste EIA, o transporte ferroviário emite cerca de um quarto da emissão do transporte por caminhões. Nesse sentido, além de contribuir para redução das emissões de poluentes na região, a operação do Ferroanel Norte representará uma redução de cerca de 170 mil ton/ano de CO<sub>2</sub>, principal gás de efeito estufa. Os padrões legais de qualidade do ar deverão ser atendidos com a utilização de locomotivas com dispositivos de controle de emissões, compatível com o padrão Tier 4, como recomendado neste EIA.

Durante a construção do Empreendimento, estima-se que o impacto de maior relevância ao ambiente natural é representado pela supressão de vegetação e a intervenção em áreas de preservação permanente, especialmente nos fragmentos próximos das bordas do Parque Estadual da Cantareira, onde poderá haver efeitos indiretos sobre a fauna silvestre local. Em termos gerais, deverão ser suprimidos cerca de 30 ha de vegetação natural significativa (estágios inicial e médio) e 48 ha de vegetação antropizada (reflorestamento, agrupamentos, etc.), e a intervenção em cerca de 15 ha em APPs. O total de supressão representa apenas um quarto da supressão estimada no EIA do Rodoanel Norte.

Para compensar estes efeitos estima-se um total de 88.600 mudas a serem plantadas em compensação pela supressão de vegetação nativa e exemplares arbóreos isolados, em área aproximada de 90 ha.

Em relação aos impactos no meio físico, são decorrentes dos serviços de terraplenagem e escavações de túneis. Estima-se um volume de 5,0 milhões de m<sup>3</sup> de escavação em solo e em rocha. Parte significativa do material escavado dos túneis será aproveitado na própria obra, resultando em cerca de 676 mil m<sup>3</sup> de material excedente. Processos de erosão e assoreamento, com potencial alteração da qualidade de corpos de água são os principais efeitos sobre o meio físico da fase de construção. São, entretanto, impactos temporários e perfeitamente controláveis por meio das medidas de controle recomendadas.

A tecnologia de construção tem avançado e incorporado especificações e procedimentos de serviço de forma a atender normas legais cada vez mais rigorosas. Assim, especificações técnicas que orientam a execução de obras civis passaram a incorporar também os requisitos ambientais exigidos em cada serviço contratado. Os procedimentos de fiscalização e aceitação dos serviços, por consequência, também foram enriquecidos por rotinas de supervisão ambiental, como especificado no Programa de Supervisão Ambiental.

As preocupações quanto aos impactos potenciais da obra em meio urbano se voltam principalmente para as populações lindeiras, motivo pelo qual é dada maior ênfase às medidas de segurança e conforto ambiental dos moradores e usuários das áreas afetadas, bem como aos trabalhadores das obras.

As desapropriações e deslocamentos involuntários constituem-se em impacto negativo, irreversível e permanente do Empreendimento. A estimativa é de que 274 edificações serão afetadas. São 133 moradias urbanas, das quais 102 constituem habitação subnormal, potencialmente elegíveis para reassentamento, 77 edificações de uso rural e 64 edificações de uso industrial/comercial/serviços.

O maior contingente de população em ocupações subnormais (cerca de 100 famílias) situa-se em ocupação recente ao sul do bairro Residencial Bambi, em Guarulhos. Estima-se um total de 146 famílias afetadas (desapropriação e reassentamento) e da desapropriação de cerca de 100 ha. As desapropriações deverão ser precedidas de justa indenização aos proprietários ou legítimos posseiros, segundo valor de mercado (da propriedade ou da posse, respectivamente) das terras e benfeitorias afetadas. Para as populações vulneráveis serão avaliadas alternativas de atendimento que incluem o reassentamento e diversas medidas de apoio à mudança e à reinserção social e econômica.

Confirma-se, desta forma, com base no exposto acima, que nenhum dos componentes ambientais a serem impactados sofrerá impactos permanentes e irreversíveis que afetem a sustentabilidade ambiental ou que possam de alguma maneira questionar a viabilidade ambiental do Empreendimento. Diferente disto, muitos dos componentes ambientais afetados negativamente o serão de forma temporária e reversível. Os impactos permanentes, por sua vez, serão de intensidade reduzida, não comprometendo de modo significativo a qualidade ambiental da área de influência. Ao contrário, sob o ponto de vista da sustentabilidade, o prognóstico futuro de qualidade ambiental é favorável à implantação do Empreendimento.

Tendo em vista as considerações anteriores, em especial da adequada implementação das medidas preventivas e programas definidos para a mitigação e compensação dos impactos negativos, a equipe técnica responsável pela elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental considera o Empreendimento ambientalmente viável, e recomenda o licenciamento prévio do pela CETESB.