OFICINA DE TRABALHO
SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

V BRASIL NOS TRILHOS

Novas **Tecnologias e Oportunidades para Aumentar a Produtividade, Reduzir Custos e Melhorar Processos**

Moderadores:
Abel Passagnolo, Gerente de Divisão de Manutenção FTC
Cláudio Zillig Godtsfriedt, Ger. de Licenciamento Ambiental da Logística – Vale

Brasília, 04 de Setembro de 2012

OFICINA DE TRABALHO

SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

Abertura

Cláudio Zillig Godtsfriedt
Ger. de Licenciamento Ambiental da Logística – Vale

OFICINA DE TRABALHO

SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

Objetivo Geral :

- Trocar informações e experiências sobre a complexidade da dinâmica do Setor de Transporte Ferroviário, em especial as áreas de Suprimentos, Meio Ambiente e Operações para, ao final desta oficina, apresentar um Plano de Ação Suprimentos - Meio Ambiente e Operações voltado à atender:

  - ✓ *As Novas Tecnologias e Oportunidades para aumentar a produtividade, reduzir custos e melhorar processos.*

PROGRAMAÇÃO DA OFICINA DE TRABALHO
SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

9h00		***Abertura***
9H10	**9h30**	***ANTF/ Associadas:*** Cláudio Zillig Godtsfriedt, Coordenador do Comitê de Meio Ambiente e Gerente de Licenciamento Ambiental da Logística - Vale: *Aplicação de modelagem matemática para avaliação dos níveis de ruído e seus efeitos no meio, visando o planejamento territorial.*
9h35	**9h55**	***ALL:*** Diego Neufert, Gerente de TI: *Licenciamento de Via PX*
10h00	**10h20**	***MRS:*** José Geraldo Ferreira, Consultor Ferroviário da MRS Logística S.A: *Tecnologias para Segurança Operacional*
10h25	**10h45**	***ANATEL:*** Renato Bizerra, Especialista em Regulação de Serv. Públicos de Telecomunicações: *Processo de Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações no Brasil.*

PROGRAMAÇÃO DA OFICINA DE TRABALHO
SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

10h50	**11h10**	***ABNT:*** Paschoal de Mário, Gestor do Comitê Brasileiro Metroferroviário (CB06) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: *Certificação de Tecnologias*
11h35	**11h55**	***VOSSLOH:*** Olivier Dereudre, Diretor Regional América do Sul: *Recondicionamento de Trilhos.*
12H00	**12H20**	***WABTEC:*** Andreas Näf, Diretor de Marketing*:* *Como a tecnologia poderá ajudar os operadores ferroviários aumentar sua capacidade operacional sem abrir mão da segurança de suas operações ferroviárias.*
12h25		***Conclusão e encerramento da Oficina***

AS FERROVIAS TRANSPORTAM O BRASIL PARA
O FUTURO, COM INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.

OFICINA DE TRABALHO
SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

V BRASIL NOS TRILHOS

Novas **Tecnologias e Oportunidades para Aumentar a Produtividade, Reduzir Custos e Melhorar Processos**

Visite nosso site: **www.antf.org.br**

OFICINA DE TRABALHO
SUPRIMENTOS – MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

Plano de Ação Suprimentos – Meio Ambiente – Operações:

Pontos definidos de atuação entre os interlocutores:

- Identificação - seja no mercado nacional ou internacional - projetos de pesquisa e desenvolvimento científico de novas alternativas tecnológicas de produtos ferroviários, que resultem na maximização das operações, produtividade e competitividade do modo de transporte ferroviário, além das questões socioeconômicas e do Meio Ambiente

- Cooperação para o desenvolvimento de inovações tecnológicas de forma sustentável, desde Tecnologia da Informação - TI a equipamentos/ peças, em prol da responsabilidade socioambiental e da produtividade operacional

OFICINA DE SUPRIMENTOS - MEIO AMBIENTE - OPERAÇÕES

Aplicação de modelagem matemática para avaliação dos níveis de ruído e seus efeitos no meio, visando o planejamento territorial

Claudio Zillig Godtsfriedt
Coordenador do Comitê de Meio Ambiente da ANTF

Brasília, 04 de Setembro de 2012

Associadas ANTF

Malhas Sul, Oeste, Norte e Paulista
www.all-logistica.com

Malhas da EFVM e EFC
www.vale.com

Malha Centro-Leste
www.fcasa.com.br

Ferrovia Norte Sul - FNS

Malha Tramo Norte

Malha Nordeste
www.tlsa.com.br

Malha Tereza Cristina
www.ftc.com.br

Malha Sudeste
www.mrs.com.br

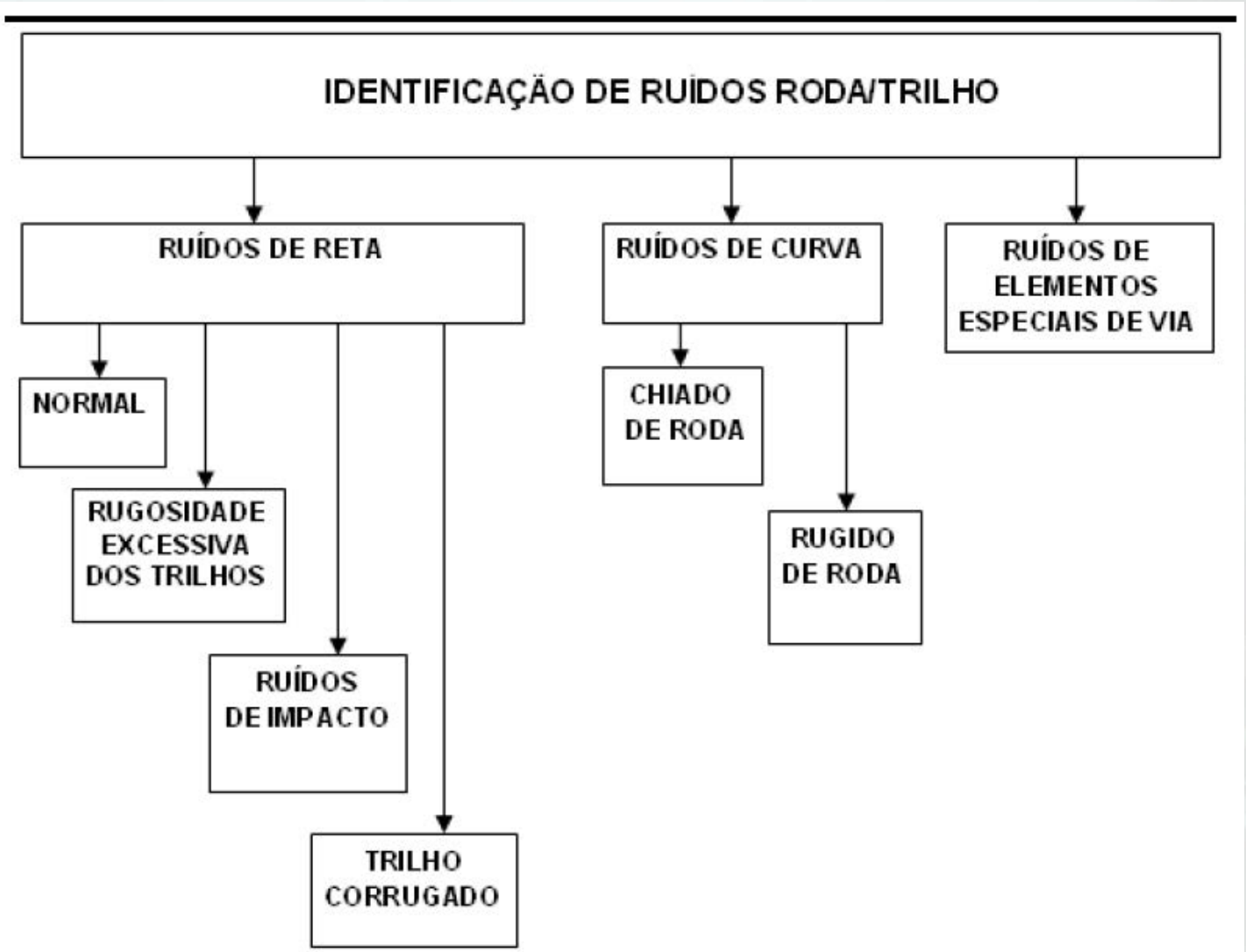
Pauta

- Motivação do Tema
- Sistemas de Mitigação - Alteração dos Níveis Sonoros
- Modelagem Matemática
- Planejamento Territorial
- Conclusão

Motivação do Tema

- Necessidade de avaliação dos níveis de ruído gerados pela operação ferroviária
- Ausência de legislação brasileira para regulamentação da avaliação de ruídos em ferrovias
- Necessidade da definição de metodologia para avaliação das alterações dos níveis sonoros no entorno das ferrovias – modelagem matemática
- Necessidade de implantação de novas tecnologia visando minimizar as alterações dos níveis sonoros
- Planejamento territorial como ferramenta para promover o convívio harmônico entre a ferrovia e comunidades

Geração do Ruído



Fonte: Adaptado de *Transit Cooperative Research Program, Report 23*

Barreira Anti-Ruído

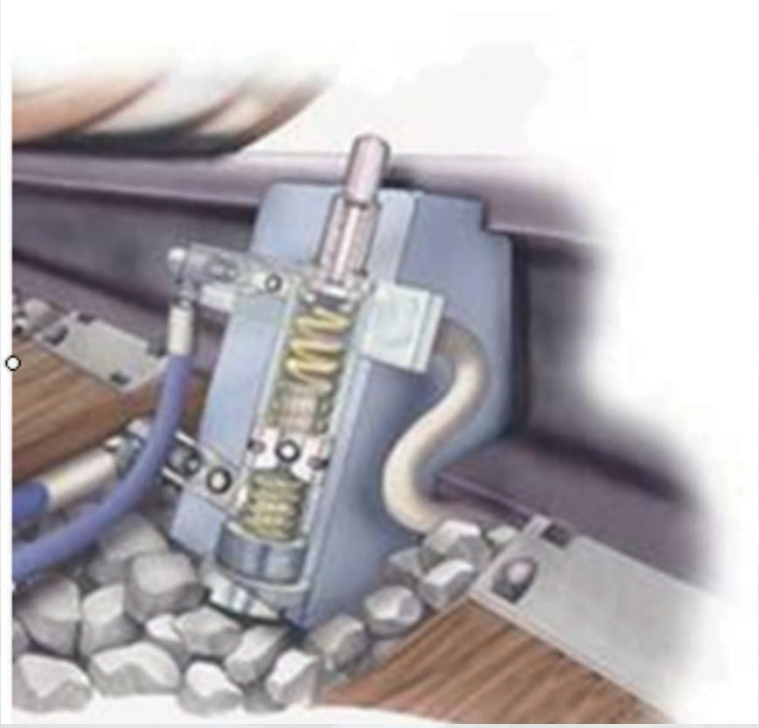
- **Eficientes no controle de ruído nas áreas marginais da ferrovia**

Fonte: *Conprem*

Fonte: *Complage*

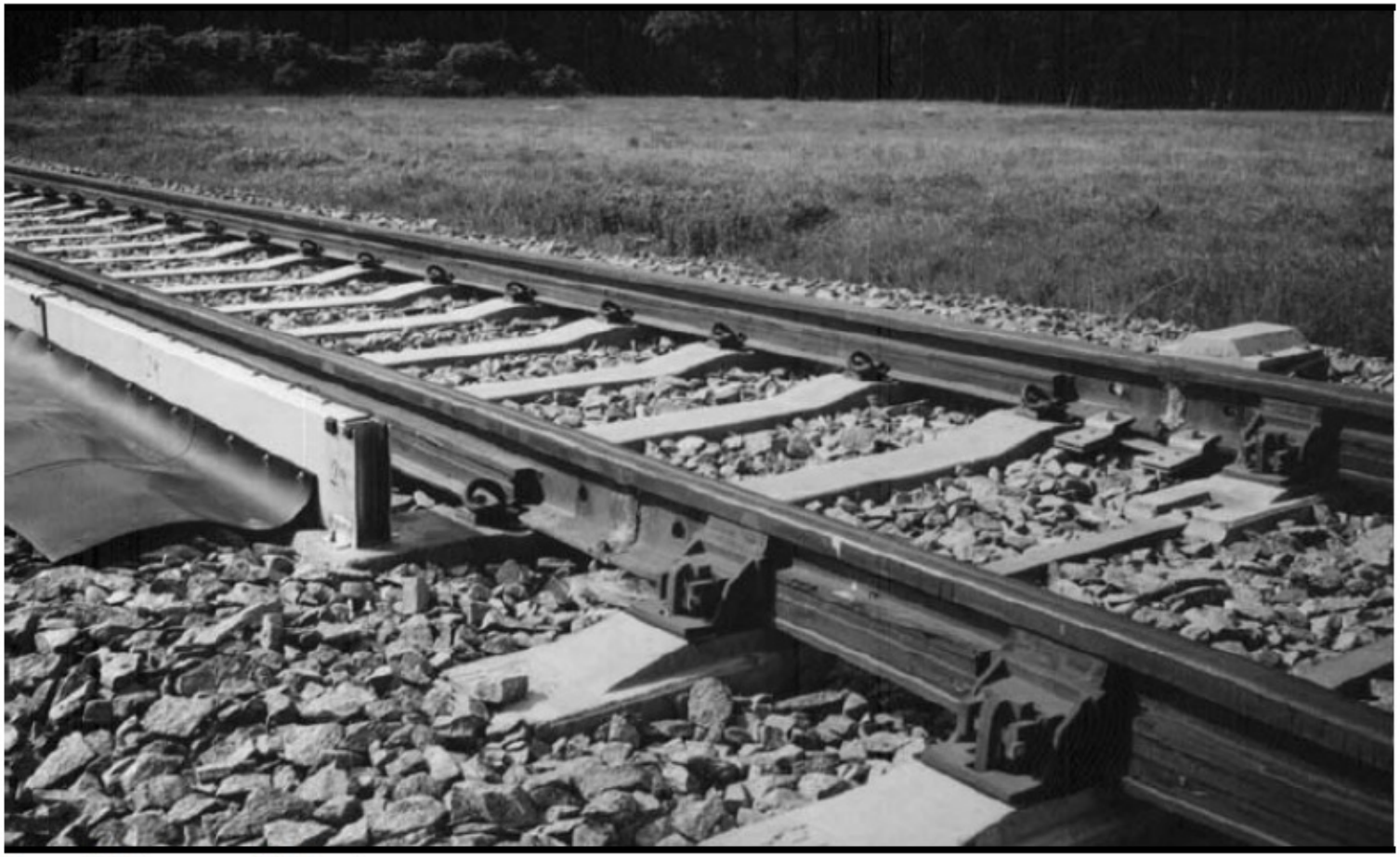
Alteração dos Níveis Sonoros e Sistemas de Mitigação

Lubrificação dos Trilhos



Barreira Fixa

- São barreiras de altura inferior as barreiras anti-ruído normais, que dissipam a energia de vibração

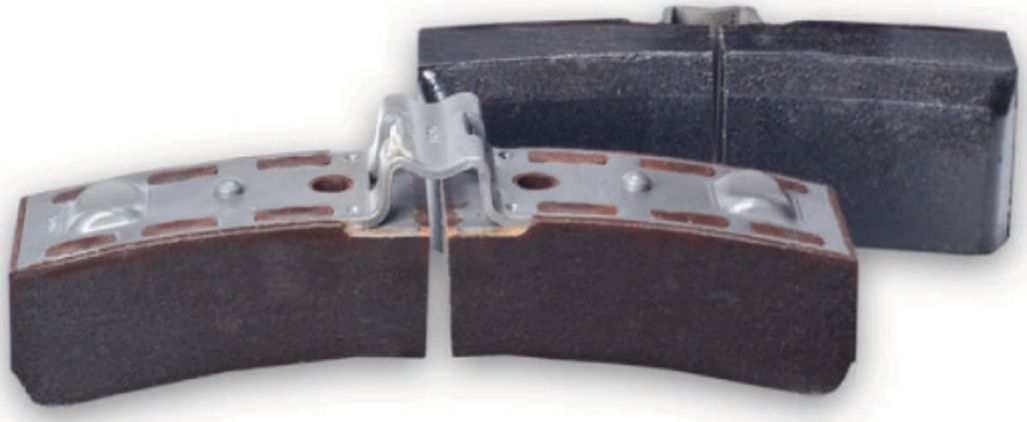


Fonte: *D.J.Thompson e P.E.Gautier.*

Sapatas de Freio Compósito

- **Visam diminuir o desgaste das rodas, evitando o aumento excessivo na rugosidade das superfícies, diminuindo os níveis de ruído emitidos**

Sapata de Freio de Compósito (Jurid 816M K-Block).



Fonte: *JURID*

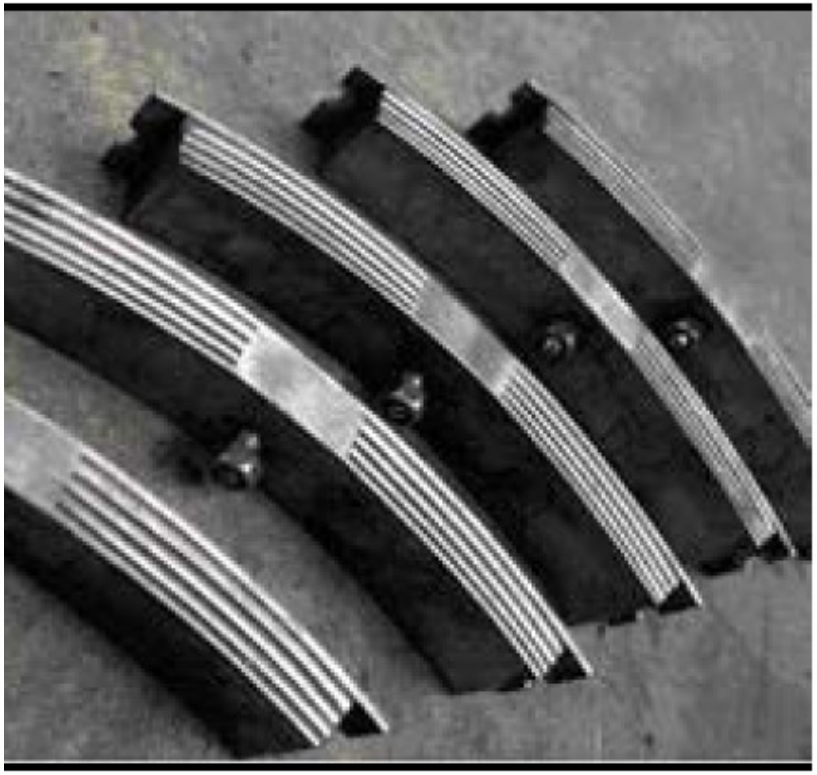
Sapatas de Freio de Ferro Fundido.

Fonte: *Innovatieprogramma Geluid*

Abafadores de Vibração de Roda

- **Sistemas massa-mola aplicados nas rodas para aborver a vibração. Visam reduzir a resposta da roda a corrugações dos trilhos**

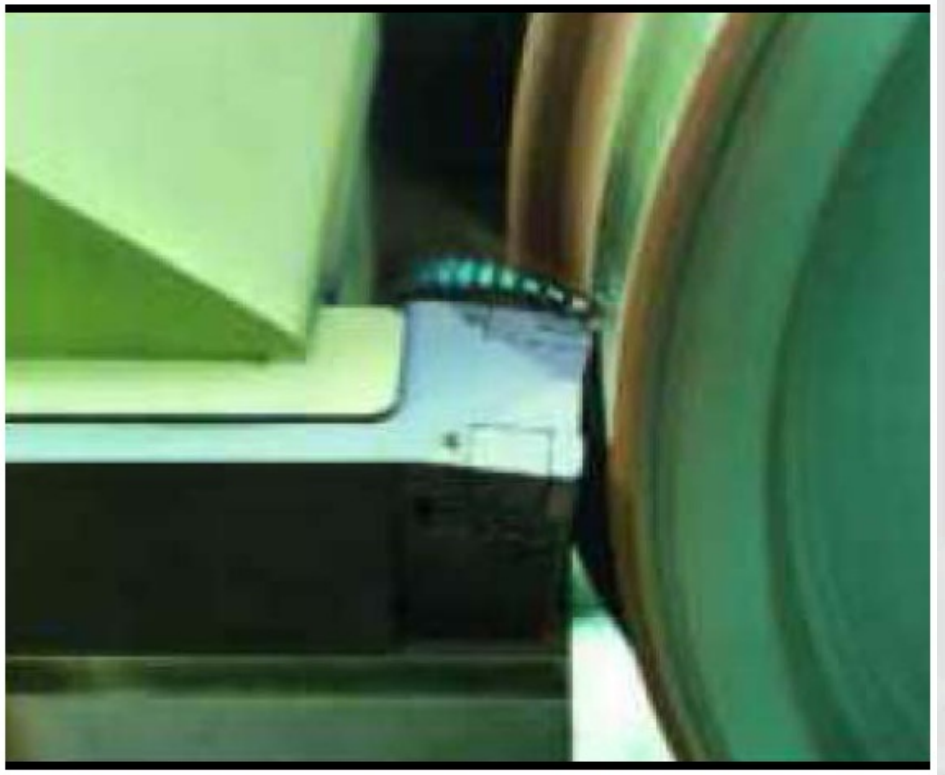
Abafadores de Vibração de Rodas Instalados.



Fonte: *Schrey & Veit*

Reperfilamento de Roda

- É a maneira mais eficiente de controle do ruído - item necessário no programa de manutenção
- A retificação visa retornar o perfil da roda ao formato original e eliminar rugosidades excessivas
- Para maior eficácia, deve ser feito em conjunto com o esmerilhamento dos trilhos



Fonte: *UIC - Lloyds Register*

Esmerilhamento de Trilhos

- **Método mais eficiente de controlar ruídos de impacto, causados por defeitos nos trilhos**

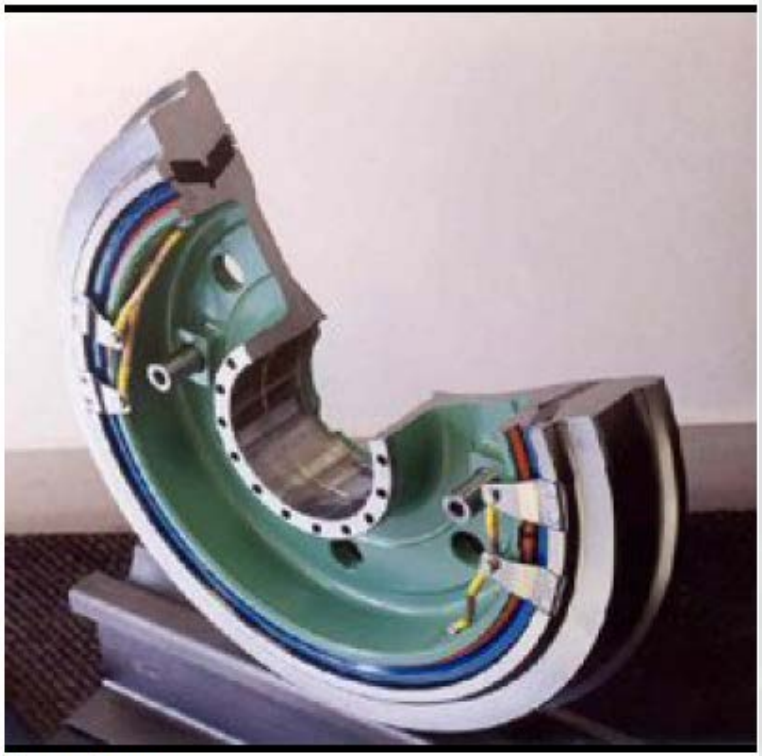
Fonte: *Hering International*

Rodas Resilientes

- Tem uma camada de material resiliente (elástico) que separa a porção central da roda (conexão com o eixo) do anel externo

- As rodas resilientes são mais eficientes no controle de chiado de curva

Roda Resiliente Cortada.

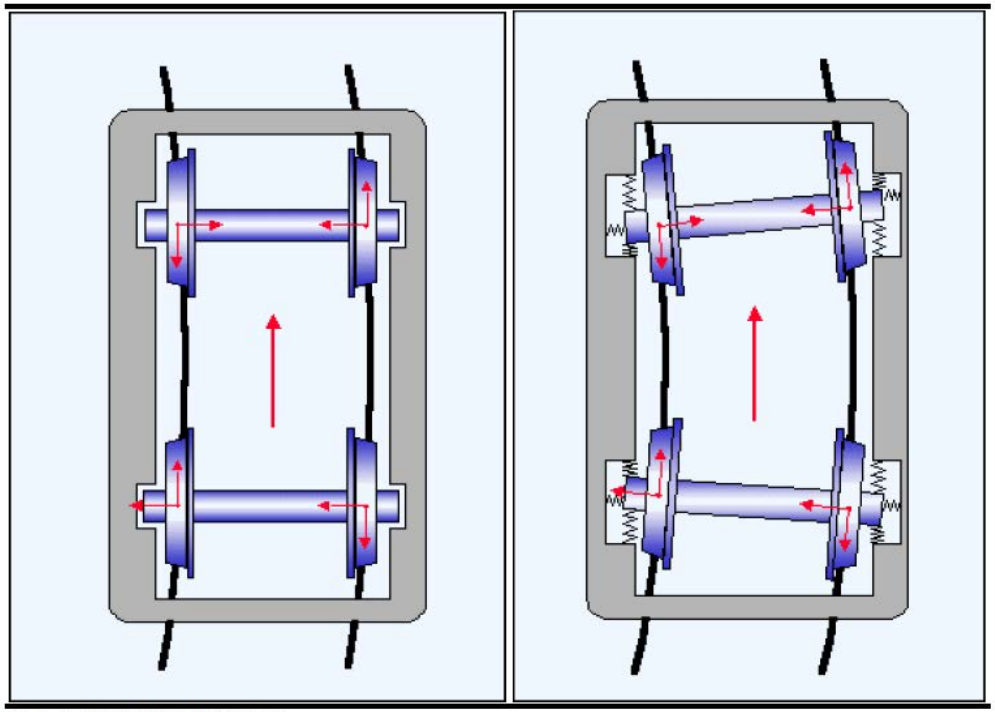


Fonte: *Bonatrans*

Conjunto de Eixos Manobráveis

- **Foi desenvolvido com o intuito de reduzir o chiado de rodas, permitindo que os eixos se alinhem paralelamente a curva no ponto de contato trilho/roda**

Esquema de Conjunto de eixos fixos (esquerda) e Conjunto de eixos móveis (direita).



Fonte: *Railway Technical web pages*

Confinamento

- **É mais eficiente que barreiras de controle de ruído, porém é mais custoso**

Fonte: *Roundel*

Modelagem

1) Levantamento de dados em campo

- Medição do ruído de fundo
- Visitas as comunidades mais próximas à linha férrea

2) Realização da simulação computacional

- Elaboração do modelo geométrico
- Inserção dos dados de entrada
- Elaborãção de mapas de ruído

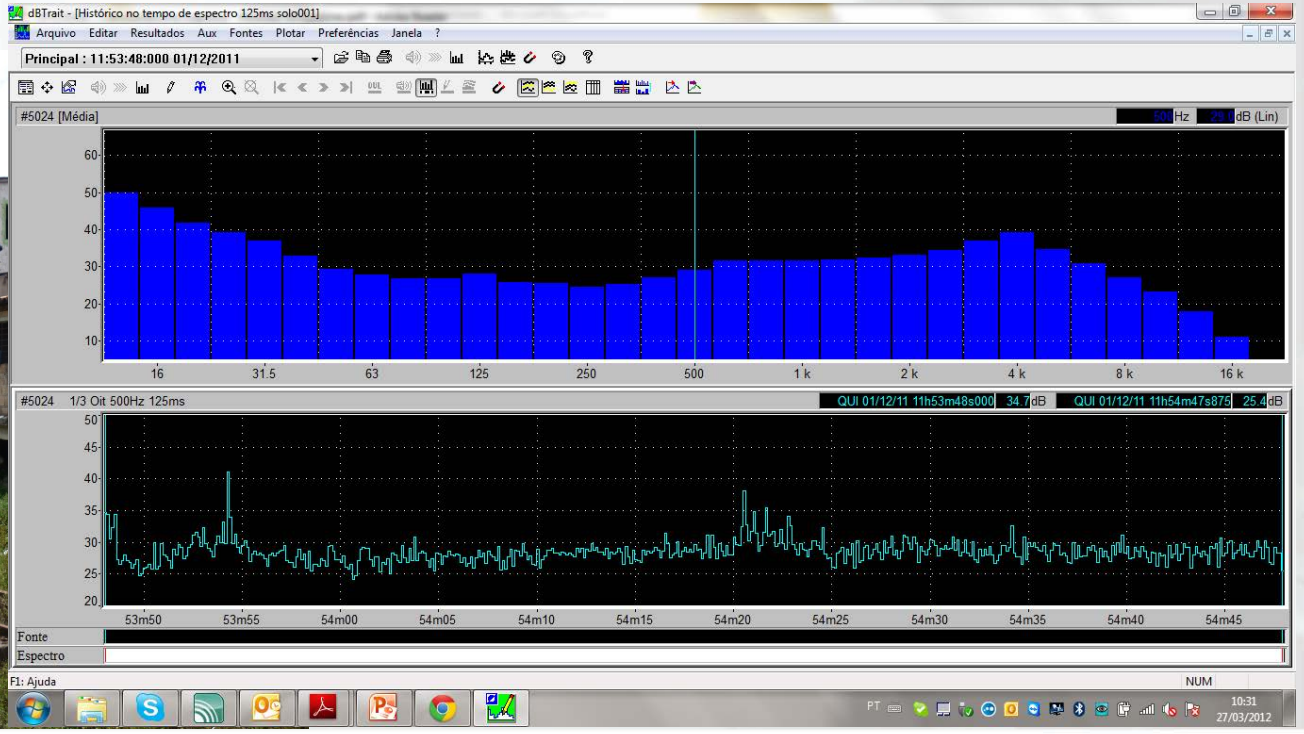
3) Análise do Impacto sonoro para cada trecho

- Dimensionamento das medidas mitigadoras

Modelagem

1) Levantamento de dados em campo

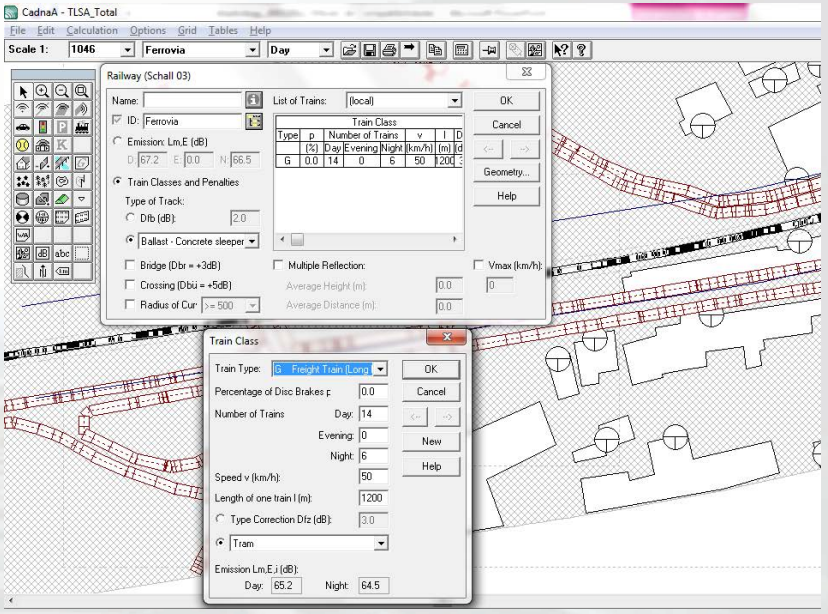
- **Medição do ruído de fundo**
- **Visitas as comunidades mais próximas à linha férrea para detalhamento do modelo computacional**



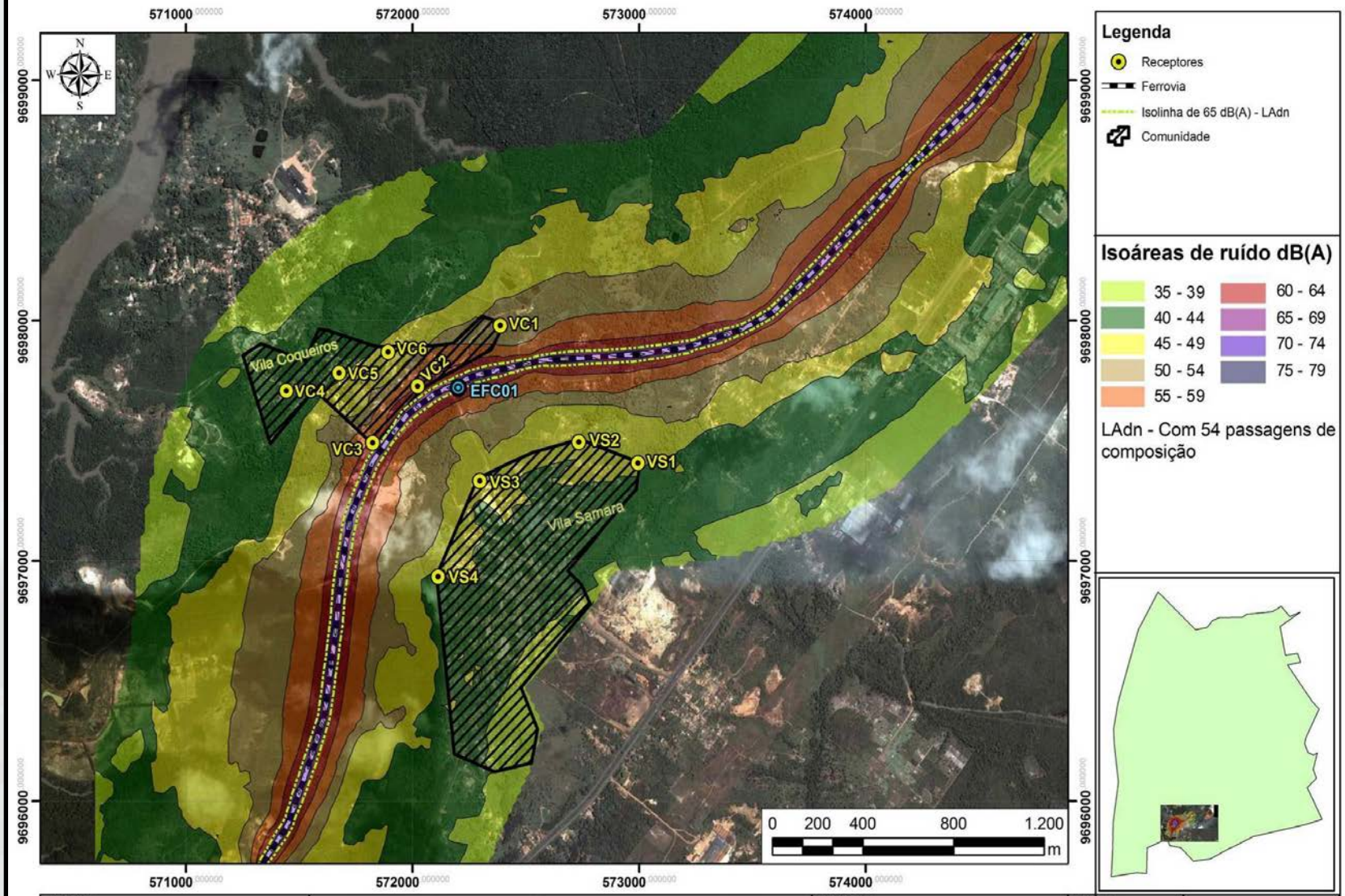
Modelagem

2) Realização da simulação computacional

- Elaboração do modelo geométrico
- Inserção dos dados de entrada
  - Absorção do solo / relevo
  - Condições meteorológicas
  - Número de reflexões
  - Tipo de trem
  - Velocidade
  - Frequência
  - Tipo de trilho / dormentes

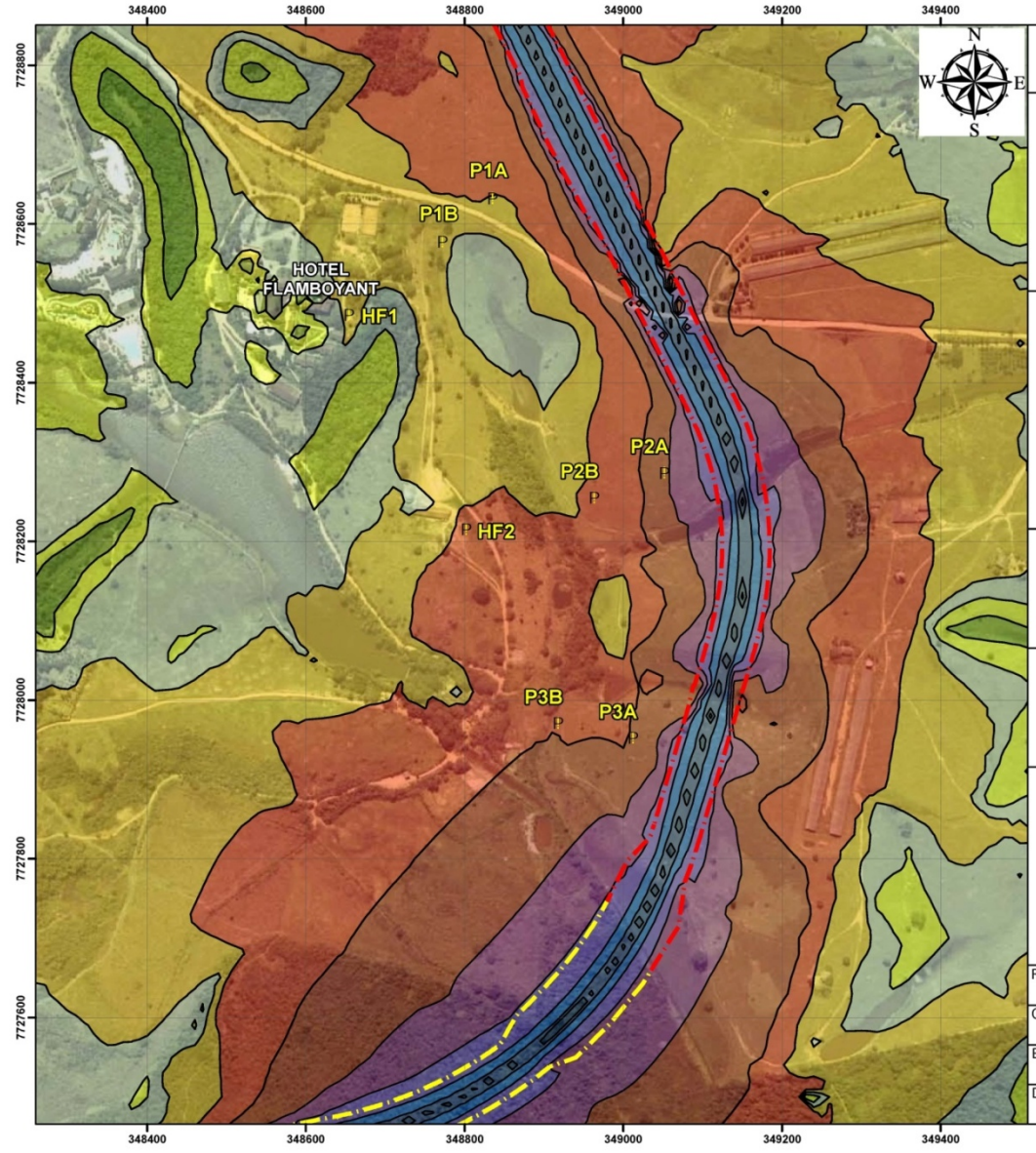


- Cálculo de mapas de ruído – modelagem geométrica dos trechos



NOTAS:		TÍTULO	ESCALA	
UTM WGS-1984 - Zona 23S	AVALIAÇÃO DO RUÍDO PROVENIENTE DA PASSAGEM DE COMPOSIÇÕES FERROVIÁRIAS NA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS	Mapa Acústico Isoáreas de Ruído	1:20.000	Oppus Acústica Ltda
			FIGURA B.1	

AS FERROVIAS TRANSPORTAM O BRASIL PARA
O FUTURO, COM INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.



LEGENDA

P Receptores

Limite Domínio da Ferrovia

Limite Domínio da Ferrovia - Pátio de Manobras

Níveis Acústicos Equivalentes [dB(A)]

> 35 > 40 > 45 > 50 > 55 > 60 > 65 > 70 > 75 > 80 > 85 > 90 > 95 > 100 > 105

Escala Gráfica:

0 80 160 320 480 640 metros

Ferrovia Centro-Atlântica

Oppus Acústica Ltda

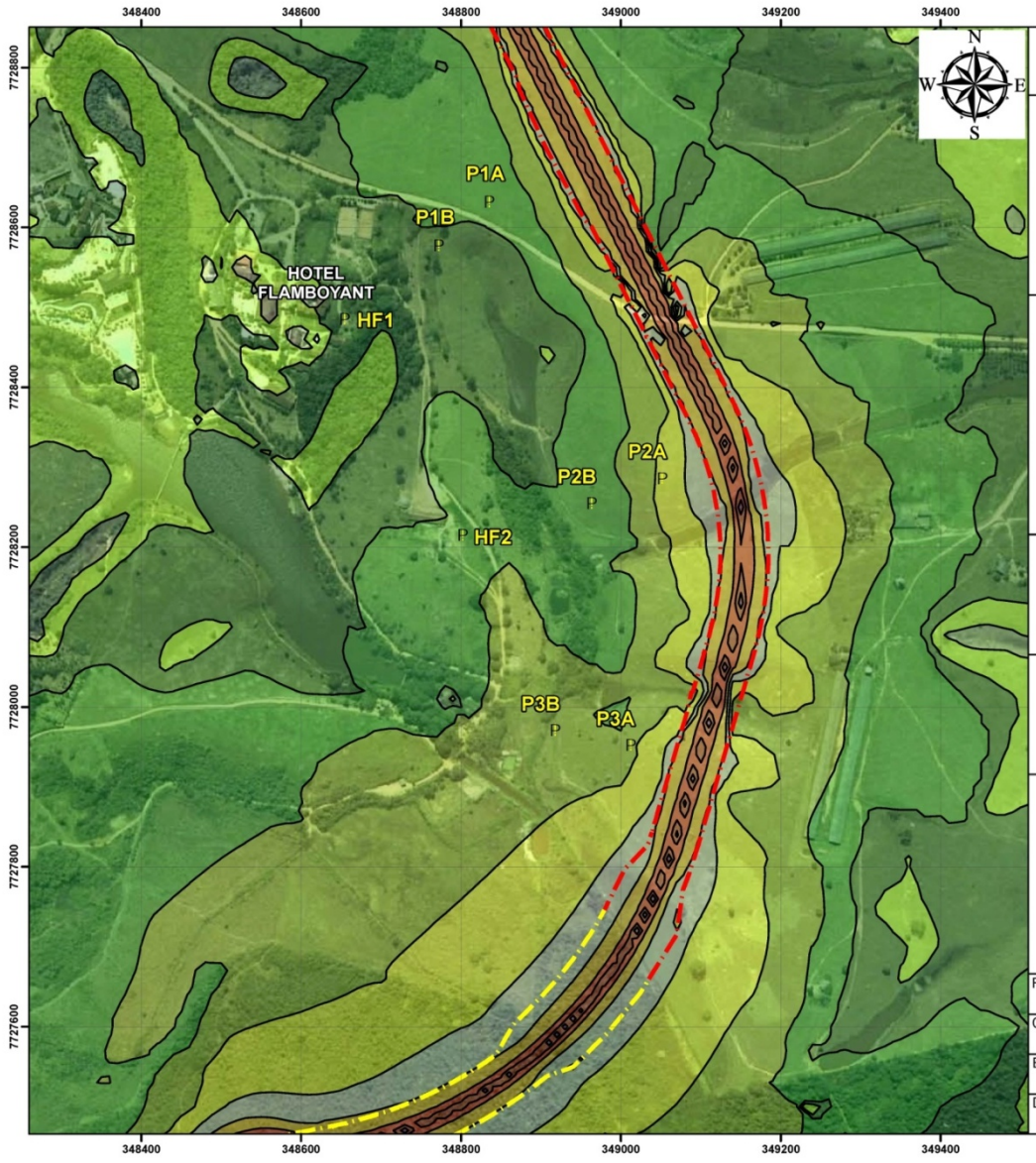
FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA

Variante Ferroviária Litorânea Sul - VFLS

Mapa Acústico: Isoáreas de Ruído e Receptores
Passagem de Composição Ferroviária

RESP. TÉCNICO:	Marco Antônio Vecci
CREA:	76199/D - MG
ESCALA:	1:5.000
DATA:	Maio/2009

AS FERROVIAS TRANSPORTAM O BRASIL PARA
O FUTURO, COM INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.



LEGENDA

P Receptores

Limite Domínio da Ferrovia

Limite Domínio da Ferrovia - Pátio de Manobras

Níveis Acústicos Equivalentes [dB(A)]

> 35 > 40 > 45 > 50 > 55 > 60 > 65 > 70 > 75 > 80 > 85 > 90 > 95 > 100 > 105

Escala Gráfica:

0 80 160 320 480 640 metros

Ferrovia Centro-Atlântica

Oppus Acústica Ltda

FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA

Variante Ferroviária Litorânea Sul - VFLS

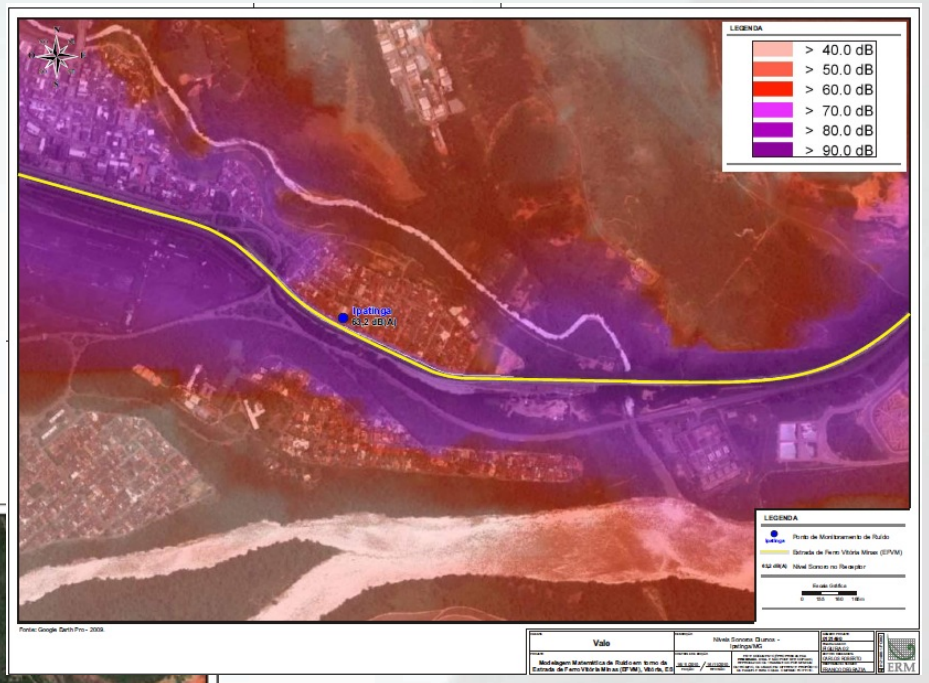
Mapa Acústico: Isoáreas de Ruído e Receptores

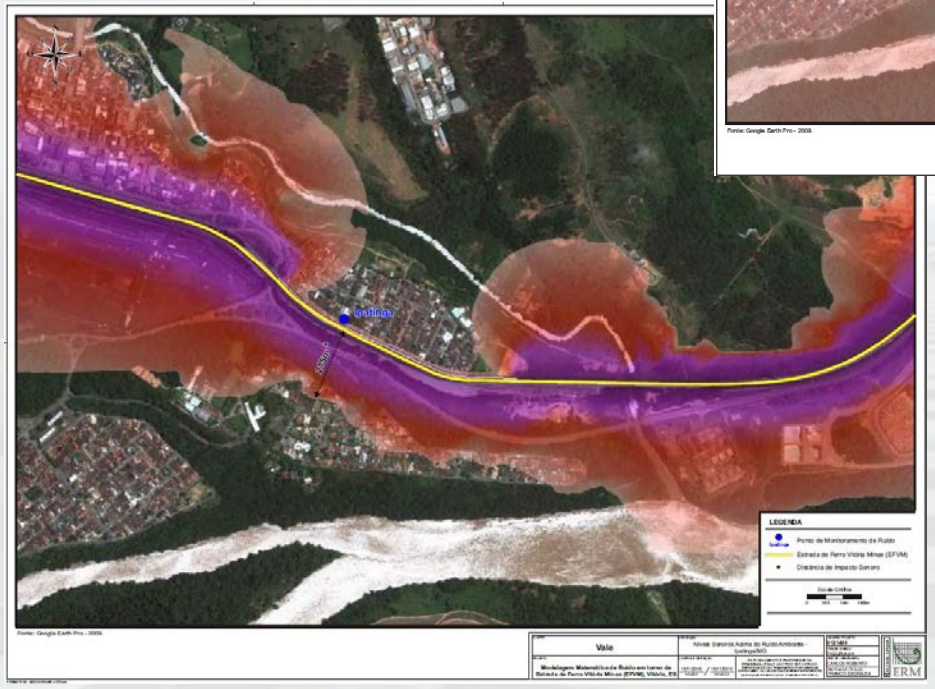
L_{Adn}

RESP. TÉCNICO:	Marco Antônio Vecci
CREA:	76199/D - MG
ESCALA:	1:5.000
DATA:	Maio/2009

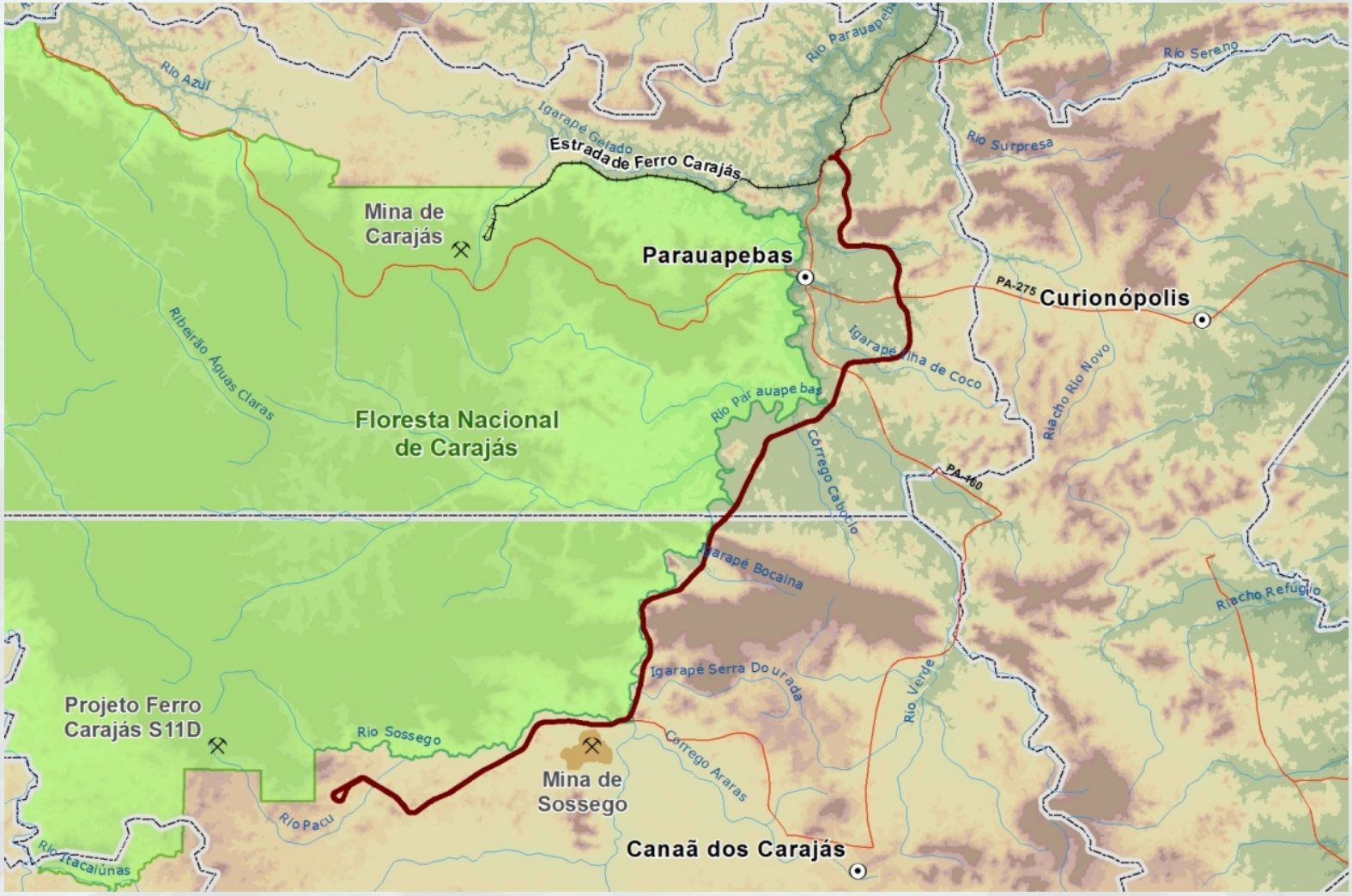
3) Análise do impacto sonoro para cada trecho

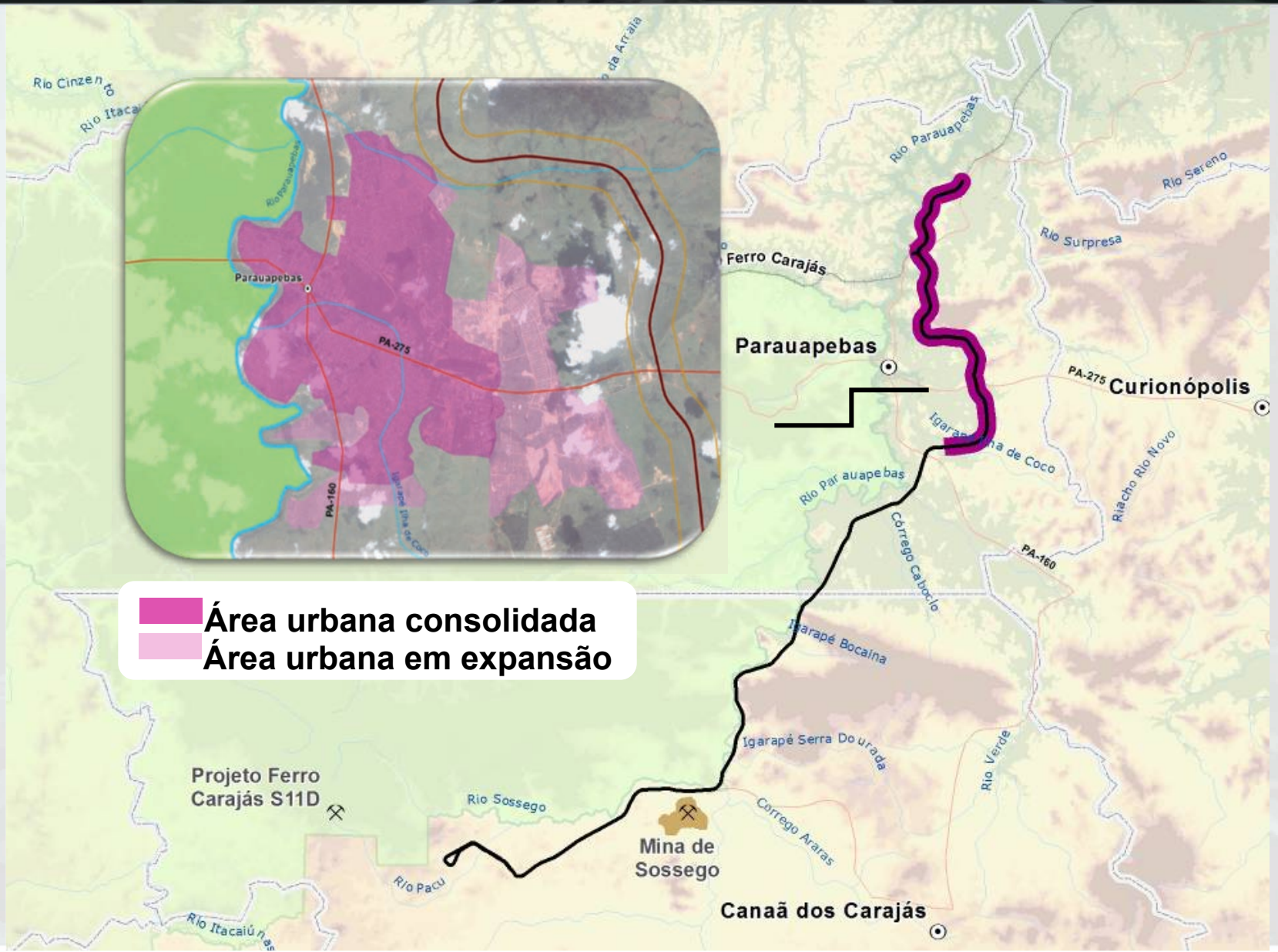
- **Dimensionamento das medidas mitigadoras**



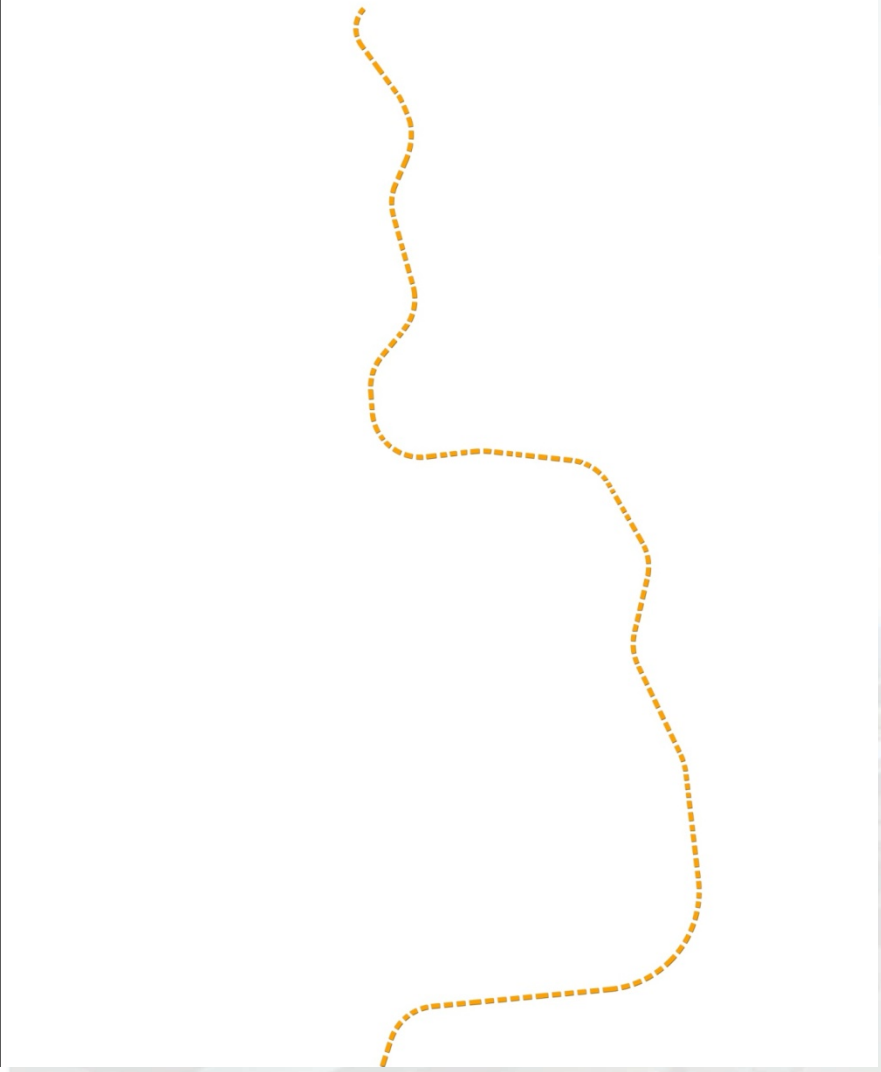


Planejamento Territorial



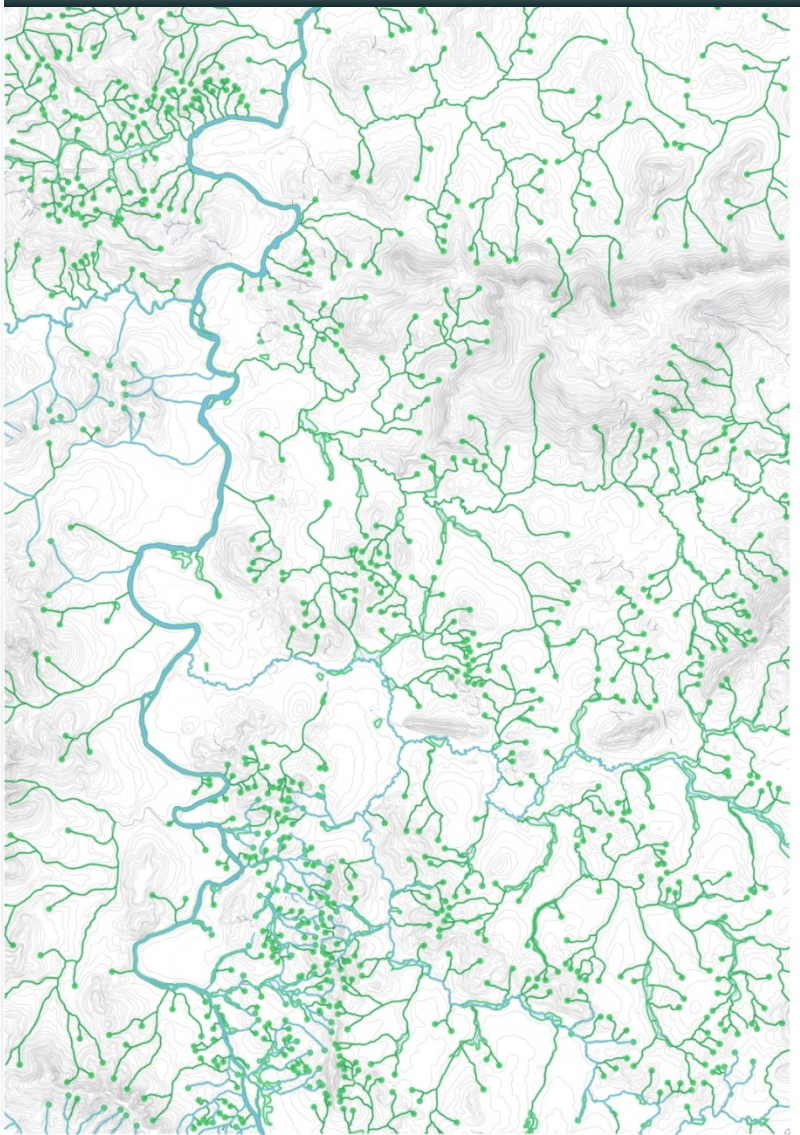

Área urbana consolidada
Área urbana em expansão
Parauapebas
Ferro Carajás
Curionópolis
Projeto Ferro Carajás S11D
Mina de Sossego
Canaã dos Carajás
Rio Parauapebas
Rio Sereno
Rio Surpresa
Igarapé Bocaina
Igarapé Serra Dourada
Rio Verde
Rio Sossego
Rio Pacu
Córrego Araras
Córrego Caboclo
Riacho Rio Novo
PA-275
PA-160

Planejamento Territorial



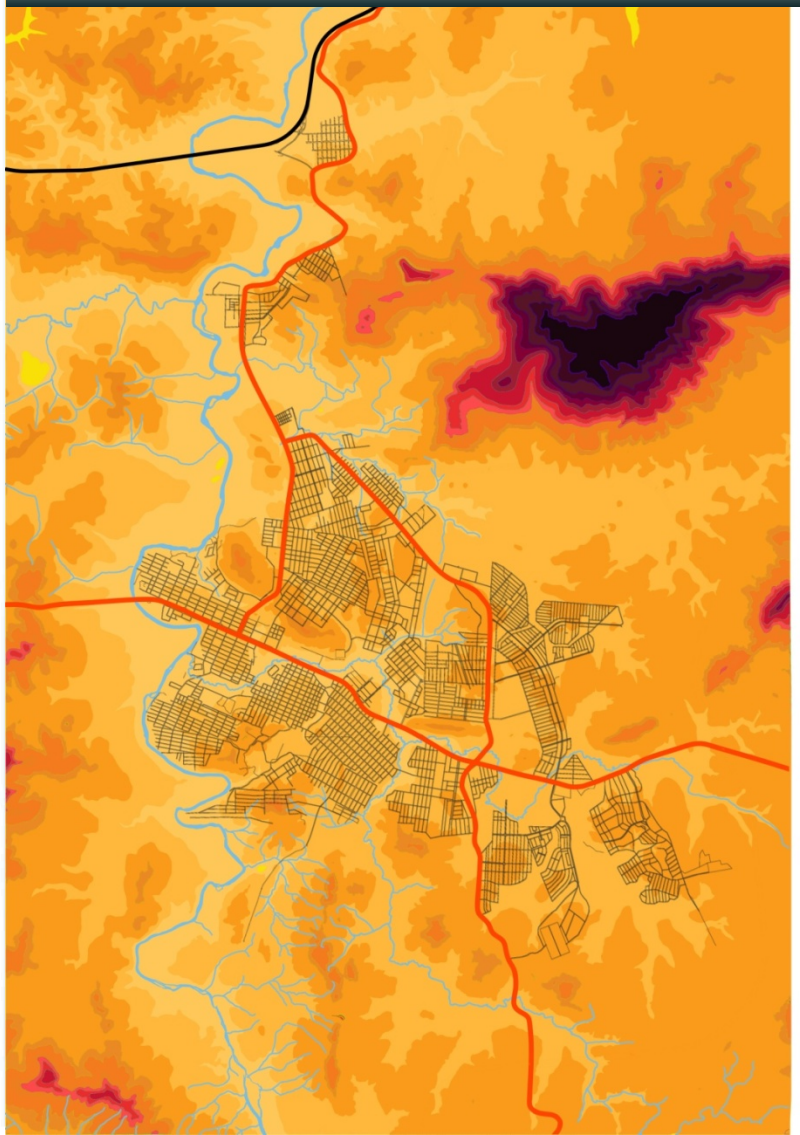
Diretrizes Urbanísticas a Serem Consideradas no **Projeto de Inserção Urbana**

Planejamento Territorial



APP
Áreas de Preservação Permanente

Planejamento Territorial

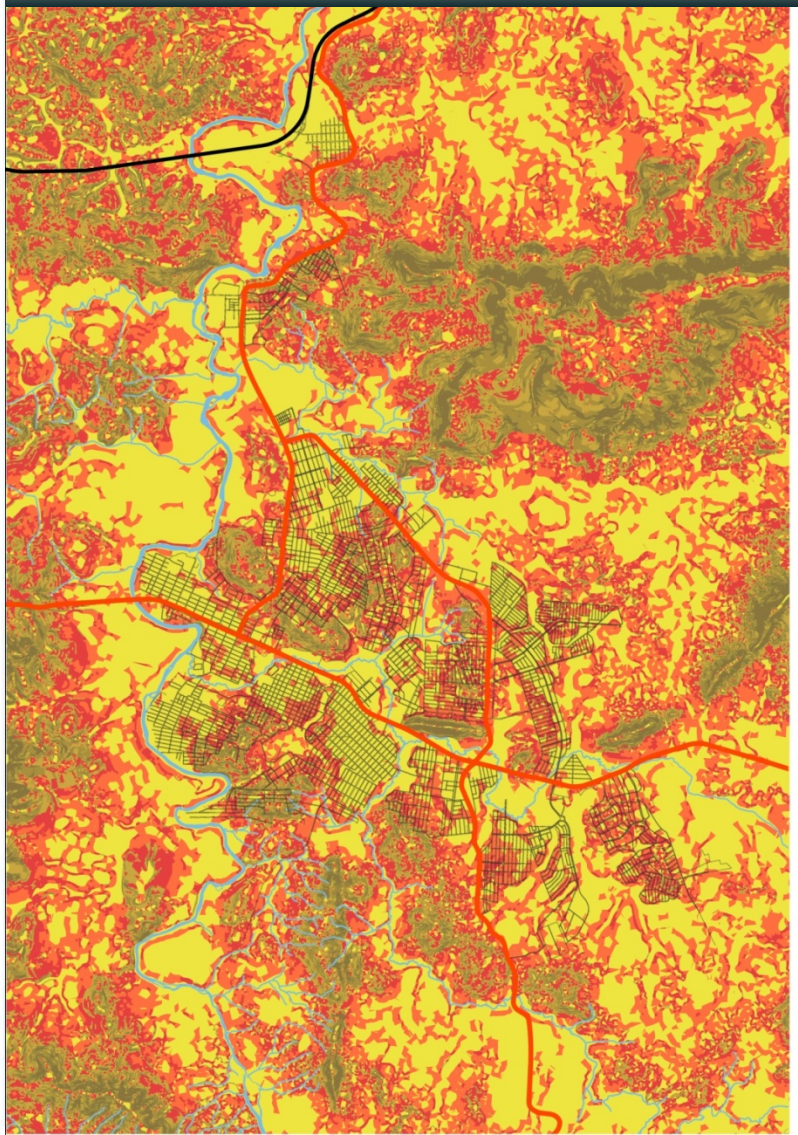


Hipsometria

TABELA DE ELEVAÇÕES DA SUPERFÍCIE

Nº	COTA MÍNIMA	COTA MÁXIMA	COR
1	0.000	25.000	
2	25.000	50.000	
3	50.000	75.000	
4	75.000	100.000	
5	100.000	125.000	
6	125.000	150.000	
7	150.000	175.000	
8	175.000	200.000	
9	200.000	225.000	
10	225.000	250.000	
11	250.000	275.000	
12	275.000	300.000	
13	300.000	325.000	
14	325.000	350.000	
15	350.000	375.000	
16	375.000	400.000	
17	400.000	425.000	
18	425.000	450.000	
19	450.000	475.000	
20	475.000	500.000	
21	500.000	525.000	
22	525.000	550.000	
23	550.000	575.000	
24	575.000	600.000	

Planejamento Territorial

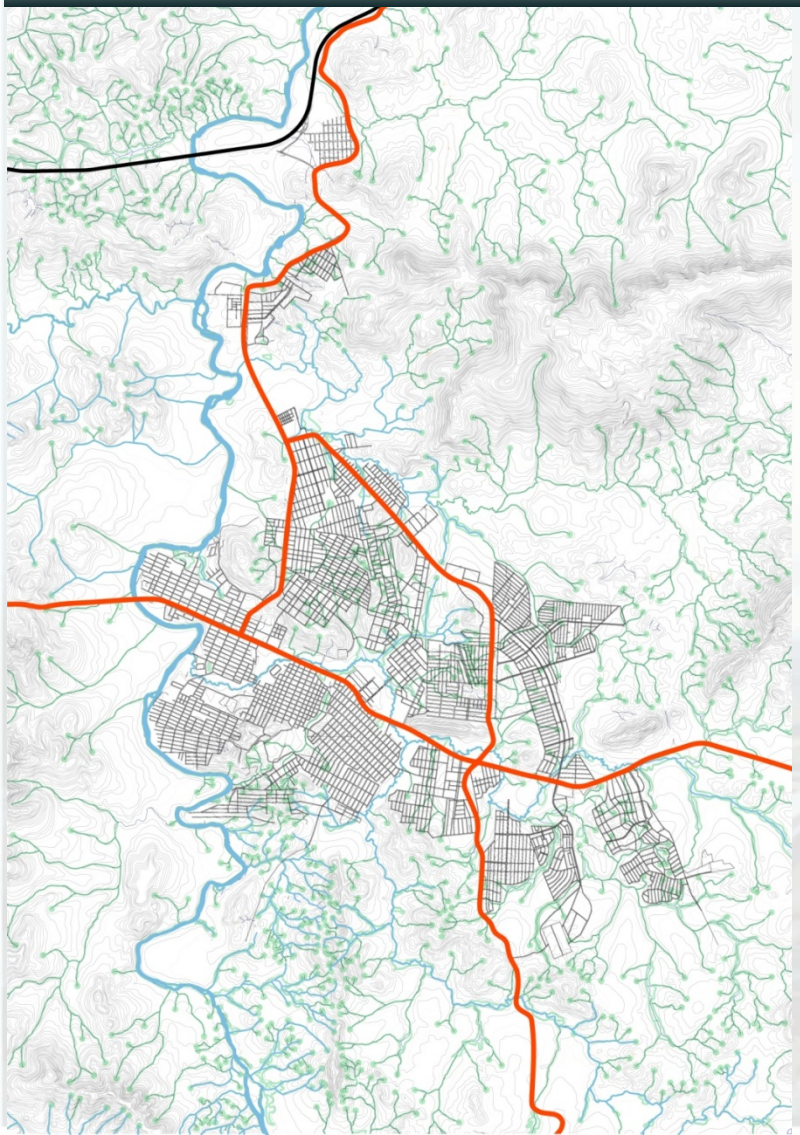


Declividades

TABELA DE DECLIVIDADES DA SUPERFÍCIE

Nº	% MÍNIMA	% MÁXIMA	COR
1	0.00%	5.00%	
2	5.00%	10.00%	
3	10.00%	20.00%	
4	20.00%	30.00%	
5	30.00%	45.00%	
6	45.00%	60.00%	

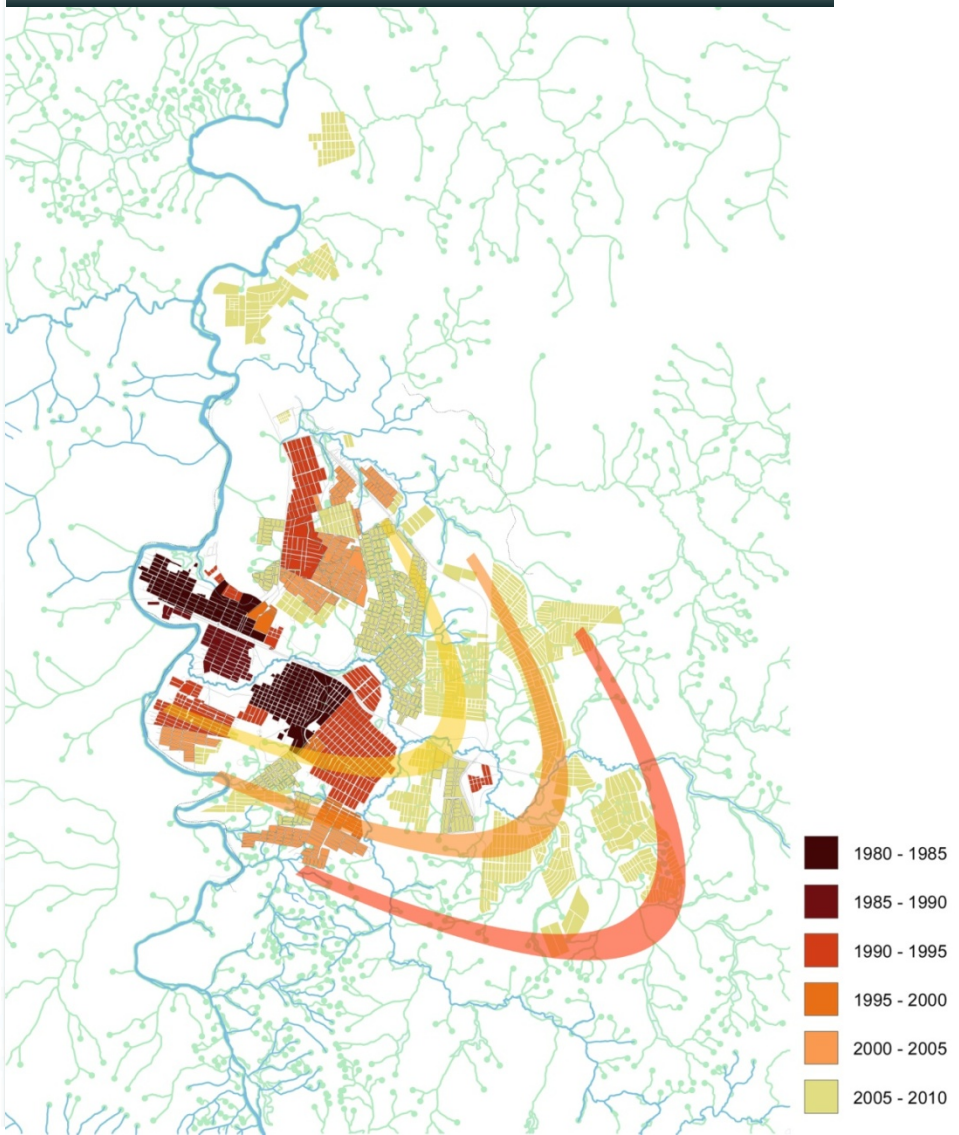
Planejamento Territorial



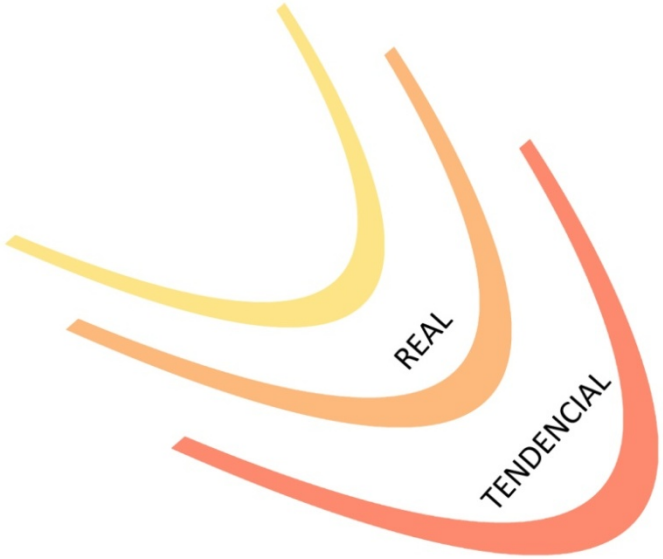
Configuração Urbana

- Tecido Urbano
- Traçado Viário
- Macro drenagem

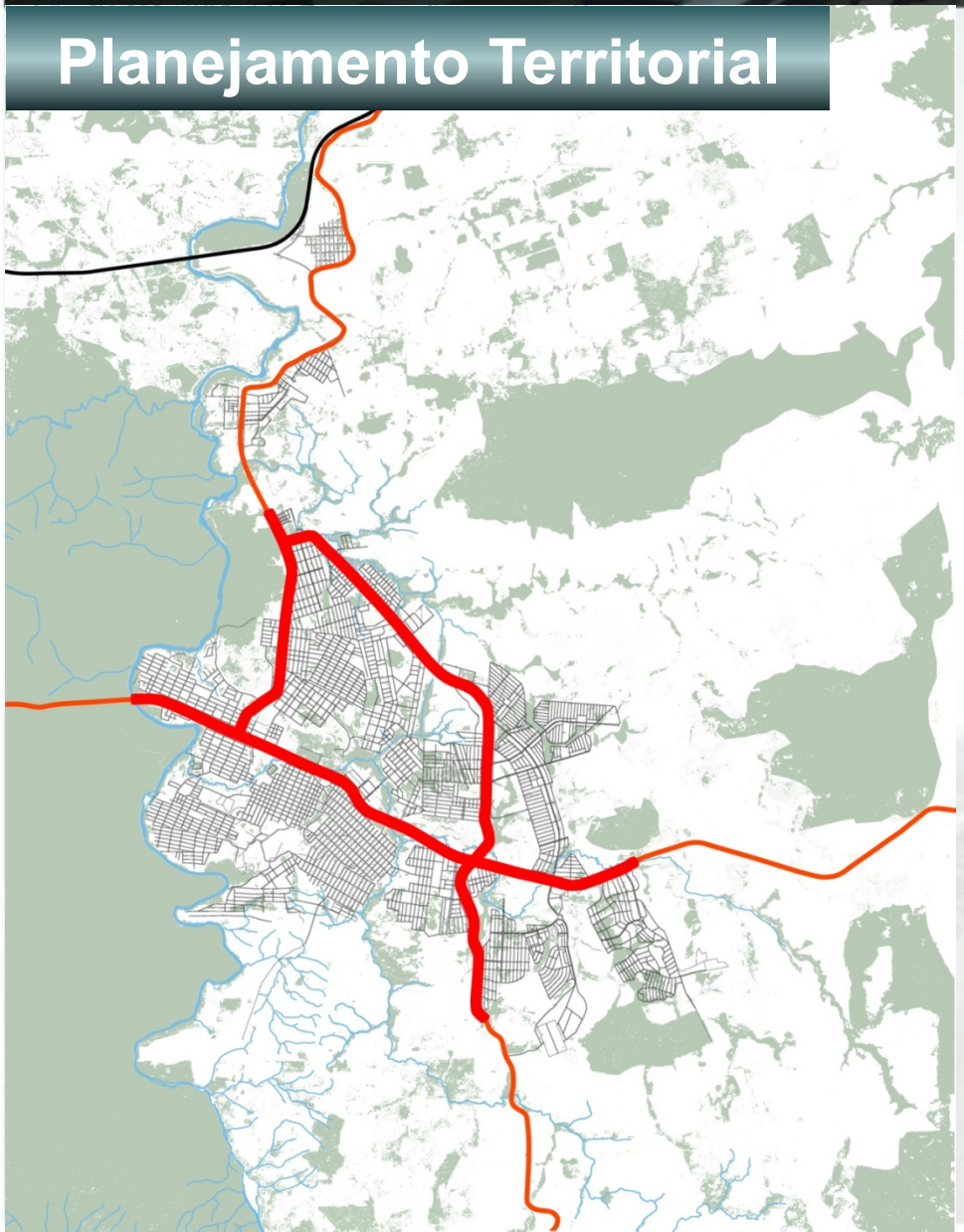
Planejamento Territorial



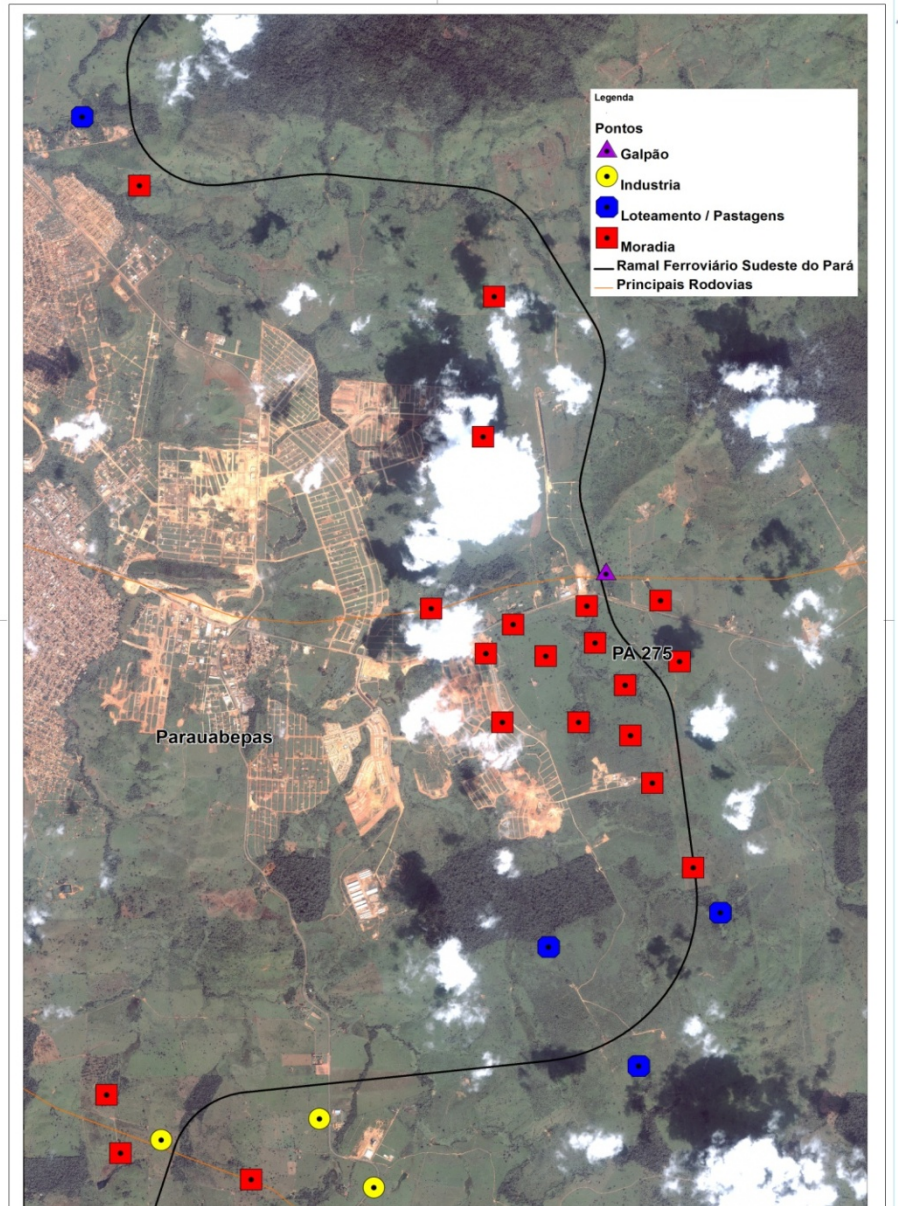
Evolução da Ocupação Urbana



Planejamento Territorial



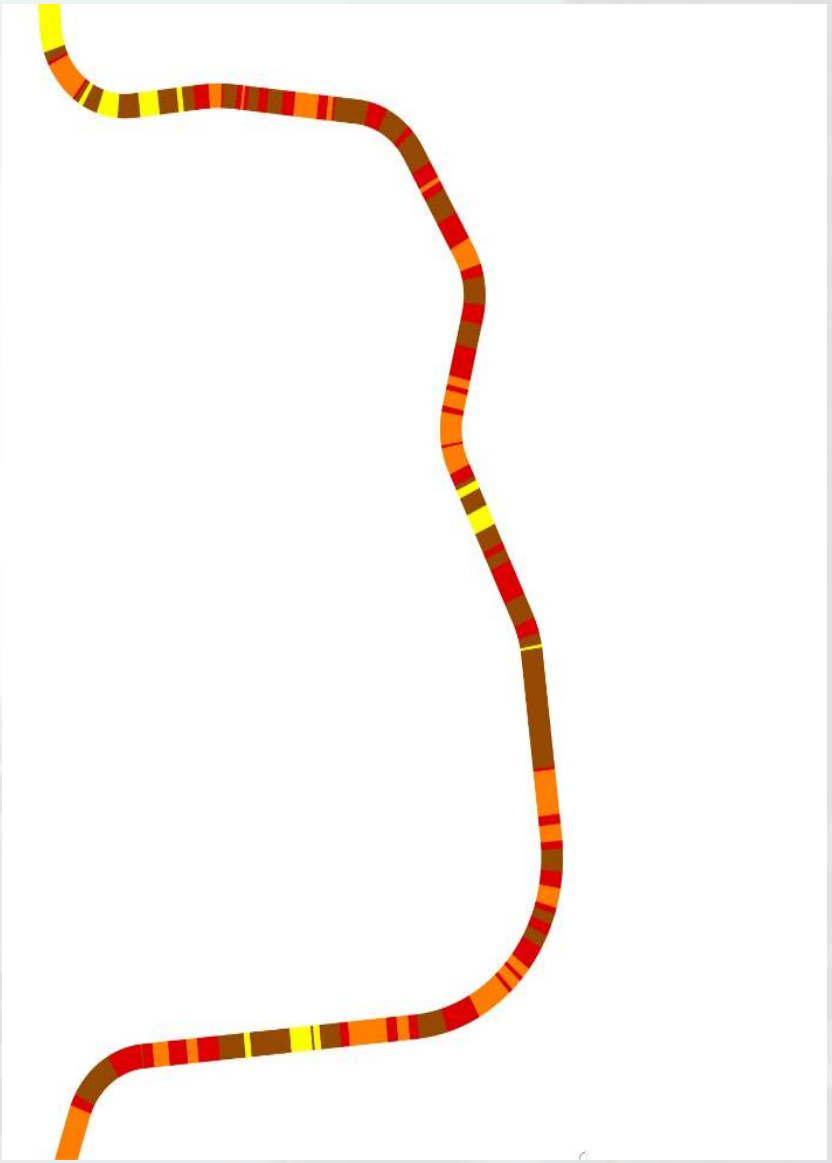
Conectividade Intraurbana e Intermunicipal



Loteamentos, Moradias, Instalações Industriais

Planejamento Territorial

- Trechos onde a plataforma está sobre aterro
- Trecho encaixado em corte



AS FERROVIAS TRANSPORTAM O BRASIL PARA
O FUTURO, COM INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.

Planejamento Territorial

Planejamento Territorial - Proposta

- Desenvolver metodologia de avaliação de ruídos em ferrovias
- Avaliar o grau de impacto em áreas lindeiras
- Avaliar dados e estudos existentes
- Medir em campo e consolidar banco de dados
- Definir procedimentos e critérios de medição
- Estabelecer modelo de simulação
- Definir o planejamento territorial
- Relatório técnico para discussão com os órgãos licenciadores

Obrigado!!

Visite nosso site: **www.antf.org.br**