



TRANSPORTE **TRENS REGIONAIS**

Eng. Peter Alouche
Consultor de Transporte

São Paulo 08/05/2014



Claude Monet

**É DA JANELA DO TREM
RODANDO A 80 KM POR HORA
QUE NASCEU NO SÉCULO XIX
A PINTURA IMPRESSIONISTA**



Camille Pissarro

O QUE É UM TREM REGIONAL ?



- **TRANSPORTE FERROVIÁRIO EXPRESSO DE PASSAGEIROS QUE LIGA CIDADES ALÉM DOS LIMITES DAS ÁREAS URBANAS, PROMOVENDO A INTEGRAÇÃO REGIONAL.**
 - **MAIS PARADAS DO QUE TRENS DE LONGA DISTÂNCIA (INTERCITY)**
 - **MENOS PARADAS E MAIS RÁPIDOS QUE TRENS METROPOLITANOS.**
- **FREQUÊNCIA DE SERVIÇO REDUZIDA AO LONGO DO DIA**
- **NÃO CONCORRE NEM COM TREM METROPOLITANO NEM COM TAV**
 - **É PARTE DE UMA SOLUÇÃO INTEGRADA DE TRANSPORTE**
- **ALIVIA AS LIGAÇÕES RODOVIÁRIAS, REDUZ POLUIÇÃO E ACIDENTES**
- **DESENVOLVE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS E DE SERVIÇOS AO LONGO DO TRECHO**
- **MINIMIZA A OCIOSIDADE DE TRECHOS FERROVIÁRIOS**

SERVIÇOS MENOS PROPENSOS A SEREM RENTÁVEIS

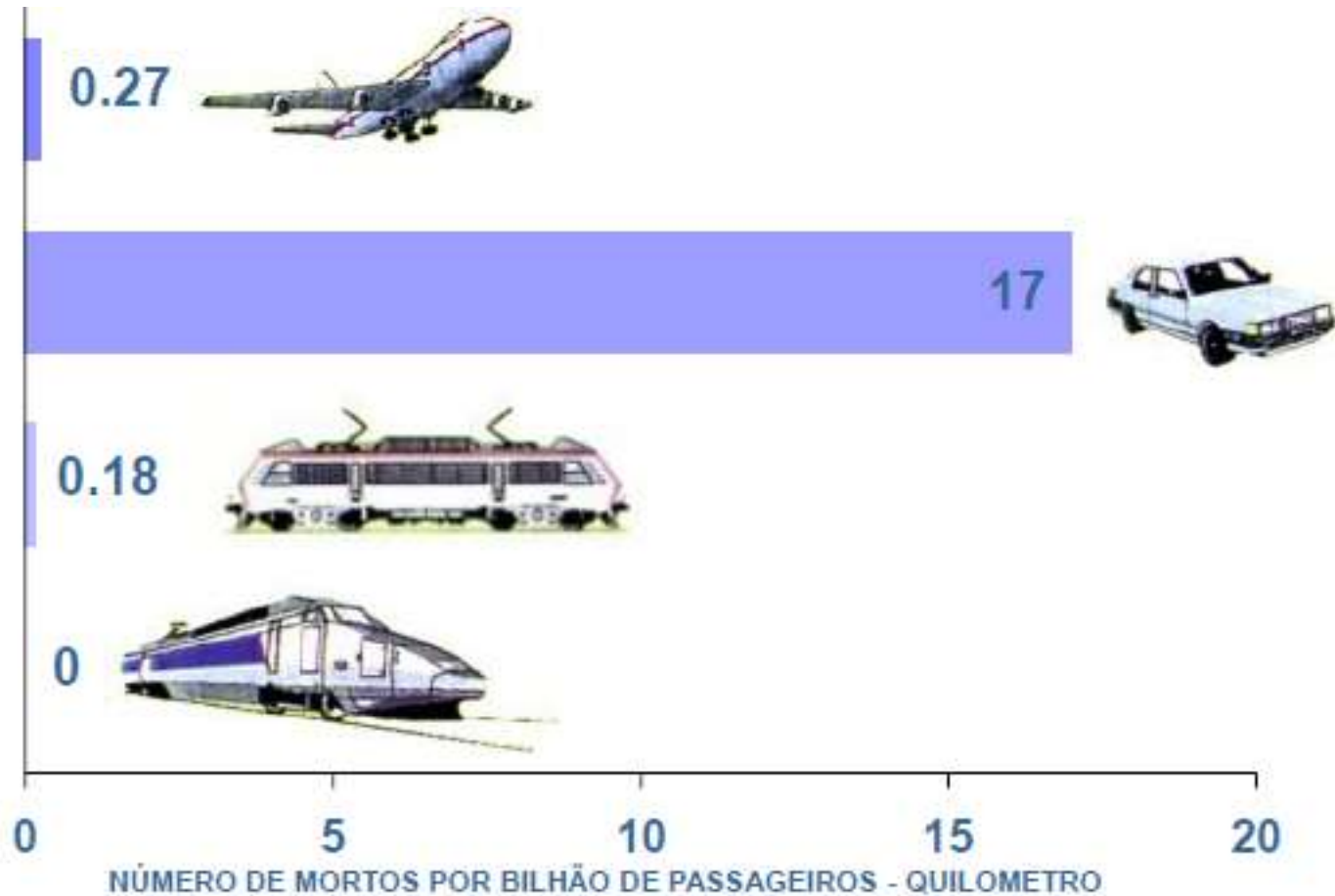
POR QUE TREM REGIONAL NO BRASIL ?



- **AS CONEXÕES ENTRE REGIÕES METROPOLITANAS SÃO REALIZADAS POR RODOVIAS**
- **OS GRANDES EIXOS RODOVIÁRIOS TÊM UMA DEMANDA REPRIMIDA ATUAL E FUTURA**
- **HÁ NECESSIDADE DE UM AUMENTO DA OFERTA EM TRANSPORTE DE PASSAGEIROS**
- **TREM REGIONAL PERMITE CHEGAR COM REGULARIDADE A CIDADES COM VOCAÇÃO ESPECÍFICA (CAMPINAS NA OFTALMOLOGIA, CUNHA NA CERÂMICA,)**
- **TREM REGIONAL PERMITE CRIAR CIDADES SATÉLITES ALIVIANDO A CONCENTRAÇÃO NAS METRÓPOLES**
- **DIFICULDADE DE CONSTRUÇÃO DE NOVAS FAIXAS NOS EIXOS RODOVIÁRIOS EXISTENTES**
- **JÁ É TEMPO DO BRASIL SE RECONCILIAR COM O TREM DE PASSAGEIRO DE LONGA DISTÂNCIA**
 - **SOLUÇÃO MAIS EFICIENTE E MENOS POLUENTE QUE A RODOVIA**
- **HÁ MUITAS FAIXAS FERROVIÁRIAS**
(NOVAS FAIXAS PODEM TER CUSTOS ALTOS DE DESAPROPRIAÇÃO E REASSENTAMENTO)
 - **ALGUMAS DESATIVADAS**
 - **OUTRAS ONDE SE PODE COMPATIBILIZAR CARGA E PASSAGEIRO**

COMPARAÇÃO DO NÍVEL DE SEGURANÇA ENTRE MODOS

Dados: SNCF-I



CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE UM TREM REGIONAL



- **DISTÂNCIA ACIMA DE 70 KM**
- **DEMANDA DE PASSAGEIROS ACIMA DE 20 MIL/PASS/DIA**
- **VELOCIDADE MÁXIMA DE ATÉ 160 km/h**
- **ALTA CONFIABILIDADE, DISPONIBILIDADE, REGULARIDADE E PONTUALIDADE**
- **CONFORTO PARA OS PASSAGEIROS**
 - **DESIGN AMIGÁVEL E AR CONDICIONADO**
 - **BAIXOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO E RUÍDO**
 - **GRANDES ÁREAS ENVIDRAÇADAS**
 - **ASSENTOS ERGONÔMICOS E CONFORTÁVEIS**
 - **ÁREAS PARA PESSOAS DE MOBILIDADE REDUZIDA**
 - **BAGAGEIROS**
 - **SISTEMA DE INFORMAÇÃO AOS PASSAGEIROS**
 - **CAFETERIA**

TREM REGIONAL ELÉTRICO DE MÉDIA CAPACIDADE



- **APLICAÇÃO: MÉDIO PERCURSO**
- **DIFERENTES FORMAÇÕES (DE 3 A 6 CARROS/TREM)**
- **PISO ALTO OU 90 % PISO BAIXO**
- **BITOLA 1.435 mm ou 1.600 mm**
- **RAIO MÍNIMO DE CURVA 150m (VIA OPERACIONAL)**
- **RAMPA MÁXIMA 4%**
- **VELOCIDADE MÁXIMA DE 160km/h**
- **TRAÇÃO ELÉTRICA (1,5 kV=/3kV=/15kV~/25kV~)**
- **BAIXO CONSUMO DE ENERGIA**
- **CAIXA EM AÇO INOX OU ALUMÍNIO**

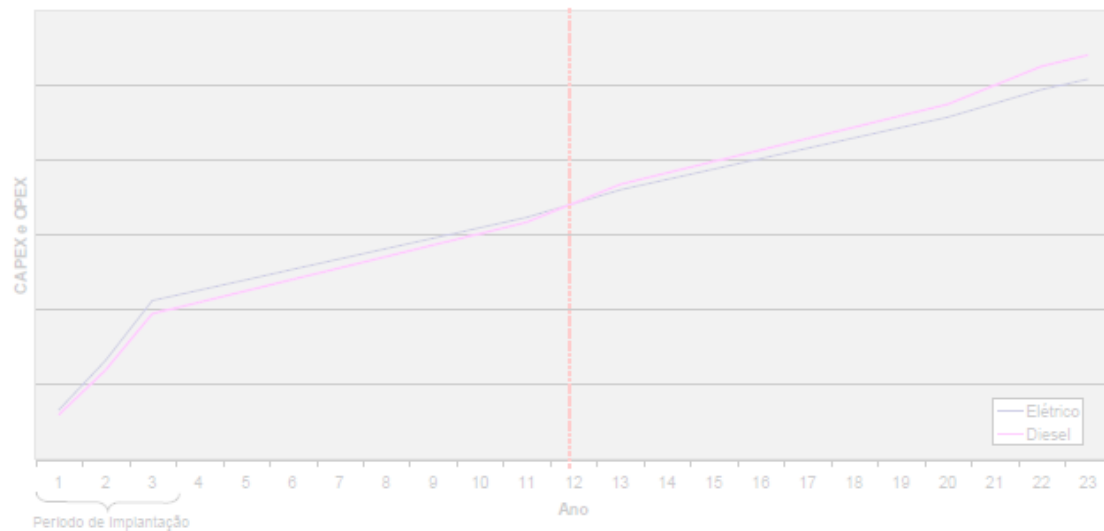
TREM REGIONAL DIESEL



- **APLICAÇÃO: : MÉDIO PERCURSO E REGIONAL**
- **DIFERENTES FORMAÇÕES (2 OU 3 UNIDADES/TREM)**
- **UNIDADES MÚLTIPLAS ATÉ 3 TRENS**
- **PISO MÉDIO E ALTO E EM ATÉ 75 % DE PISO BAIXO**
- **BITOLA 1.435 mm ou 1.600 mm**
- **RAIO MÍNIMO DE CURVA 125m (VIA OPERACIONAL)**
- **RAMPA MÁXIMA 4%**
- **VELOCIDADE MÁXIMA DE 140km/h**
- **TRAÇÃO DIESEL - 335 kW OU 390 kW**
- **TRANSMISSÃO MECÂNICA OU HIDRO-DINÂMICA**
- **TRUQUES TRATIVOS – 50 OU 66%**
- **CAIXA EM AÇO INOX OU ALUMÍNIO**
- **NORMAS AMBIENTAIS - EMISSÃO ESTÁGIO 3B**

TREM REGIONAL: ELÉTRICO X DIESEL

TREM ELÉTRICO	TREM A DIESEL
ENERGIA RENOVÁVEL	COMBUSTÍVEL FÓSSIL
NÃO POLUENTE	EMISSÃO DE PARTÍCULAS NÍVEL 3A
VIDA ÚTIL DE 30 ANOS	VIDA ÚTIL DE 20 ANOS
VELOCIDADE MÁXIMA DE 160 km/h	VELOCIDADE MÁXIMA DE 140 km/h
MANUTENÇÃO REDUZIDA	MANUTENÇÃO MAISONEROSA
MAIOR INVESTIMENTO NA INFRAESTUTURA	MAIOR CUSTO OPERACIONAL
CUSTO MÉDIO DE IMPLANTAÇÃO*: 8 a 10 M€/km	CUSTO MÉDIO DE IMPLANTAÇÃO*: 7 a 9 M€/km



TREM REGIONAL PENDULAR



- AUMENTO DE VELOCIDADE NAS CURVAS DE 20% A 30%
- REDUÇÃO DOS TEMPO DE VIAGEM EM VIAS EXISTENTES
- USO EM LINHAS CONVENCIONAIS
- BAIXO INVESTIMENTO EM NOVAS LINHAS DE ALTA VELOCIDADE
- DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE TRACÇÃO (BAIXA CARGA POR EIXO)
- REDUÇÃO DAS MASSAS SUSPENSAS
- BAIXO NÍVEL DE ESFORÇOS “RODA-TRILHO”
- CUSTO MÉDIO DE IMPLANTAÇÃO*: 10 A 12 M€/km

TECNOLOGIAS TRENS REGIONAIS ELÉTRICOS DISPONÍVEIS



TECNOLOGIAS TRENS REGIONAIS ELÉTRICOS DISPONÍVEIS



SPACIUM 3.06 (FR)



Berlim S-Bahn (DE)



NS Sprinter (NL)



ET 422 (DE)



TALENT ÖBB (AT)



CP2000 (PT)



ET 474 Hamburgo (DE)



ET430 (DE)



Perth EMU (AU)



Brisbane EMU (AU)



ELECTROSTAR Gautrain (ZA)



ELECTROSTAR Londres (UK)

TECNOLOGIAS TRENS REGIONAIS A DIESEL DISPONÍVEIS



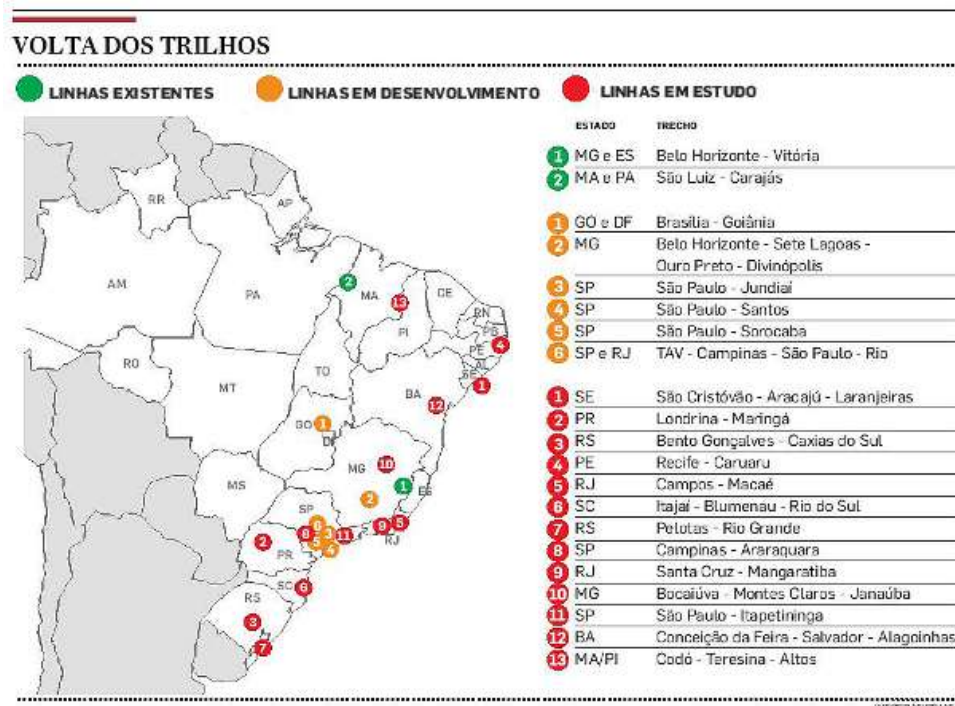
FORNECEDORES MUNDIAIS DE TRENS REGIONAIS

Empresa	País da sede	Logomarca
Alstom	França	
Ansaldo-Breda	Itália	
Bombardier	Canadá	
CAF	Espanha	
CNR	China	
Hitach	Japão	
Hyundai	Coréia	
Nippon Sharyo	Japão	
Stadler	Suissa	
Siemens	Alemanha	
Talgo	Espanha	

HISTÓRICO DO TREM REGIONAL NO BRASIL

- DÉCADA 60 : 100 MILHÕES DE PASSAGEIROS POR ANO
- HOJE : 1,5 MILHÃO DE PASSAGEIROS POR ANO NAS FERROVIAS DA VALE
- - EFVM (Vitória-Minas) e EFC (Carajás)
- 1,5 MILHÃO DE PASSAGEIROS NOS TRENS TURÍSTICOS

PROPOSTA TRENS REGIONAIS MINISTÉRIO DAS CIDADES



- 14 trechos selecionados - 1.865 km de vias existentes
- 112 cidades contempladas - 70 milhões de passageiros por ano
- Aquisição de 288 carros passageiros
- Investimentos totais de R\$ 5 bilhões

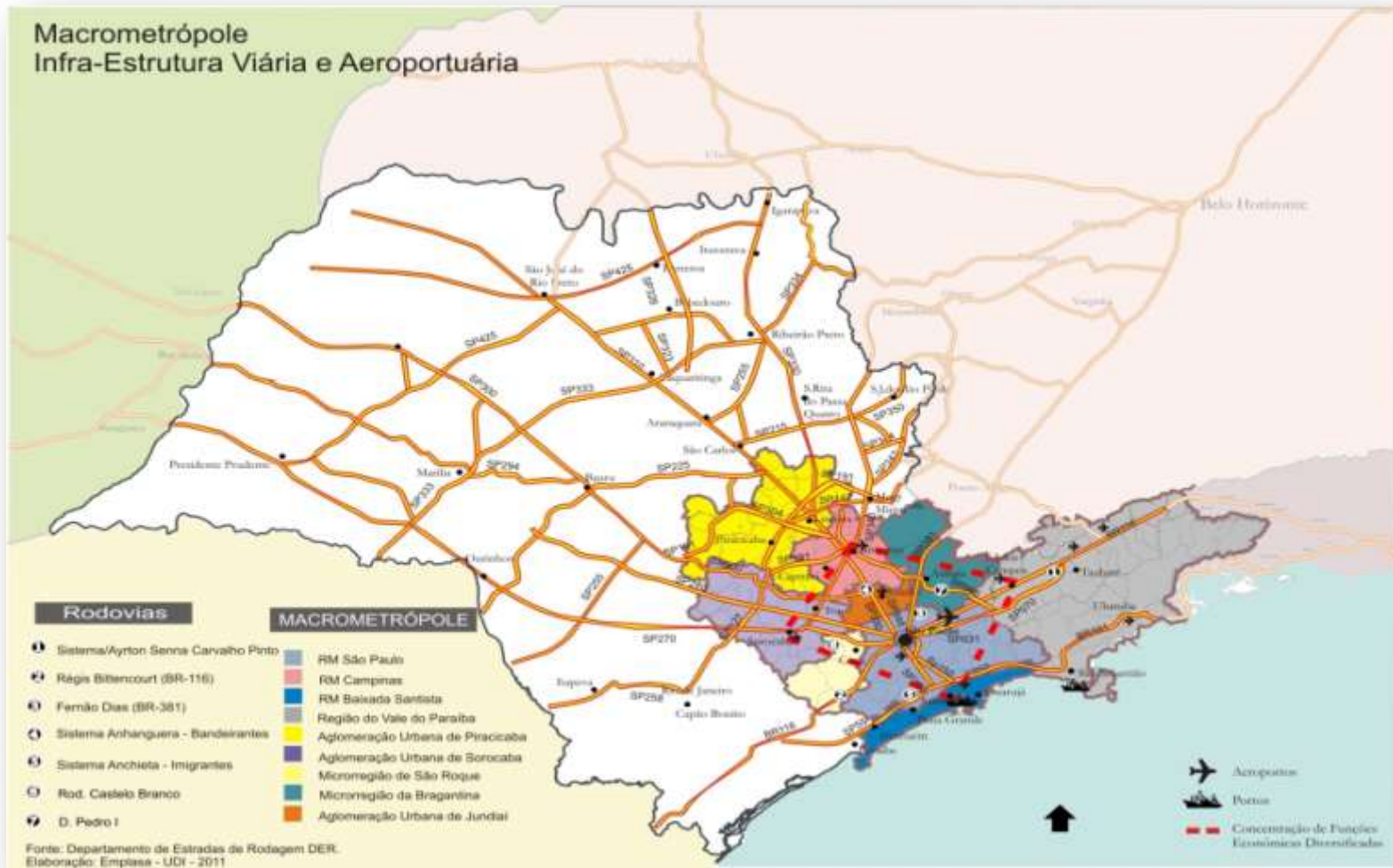
PROPOSTA TRENS REGIONAIS MINISTÉRIO DAS CIDADES



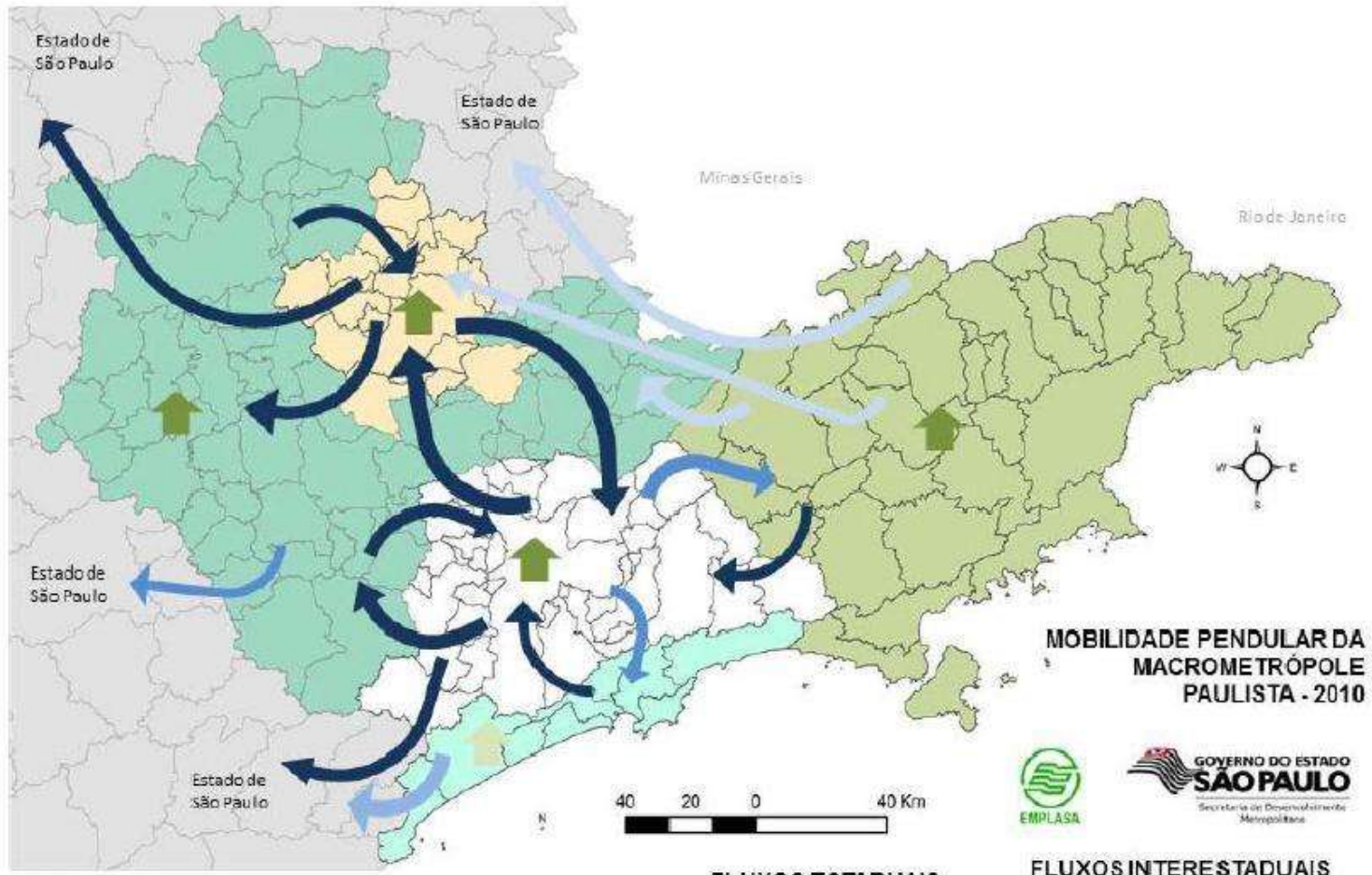
➤	GO/DF	BRASILIA – GOIÂNIA	200 KM
➤	SE	SÃO CRISTÓVÃO -ARACAJÚ -LARANJEIRAS	40 KM
➤	PR	LONDRINA -MARINGÁ	122 KM
➤	RS	BENTO GONÇALVES -CAXIAS DO SUL	65 KM
➤	PE	RECIFE -CARUARU	139 KM
➤	RJ	CAMPOS -MACAÉ	94 KM
➤	MG	BELO HORIZONTE -OURO PRETO / CONS. LAFAIETE	149 KM
➤	SC	ITAJAÍ -BLUMENAU -RIO DO SUL	146 KM
➤	RS	PELOTAS -RIO GRANDE	52 KM
➤	SP	CAMPINAS -ARARAQUARA	192 KM
➤	RJ	SANTA CRUZ -MANGARATIBA	49 KM
➤	MG	BOCAIÚVA -MONTES CLAROS -JANAÚBA	217 KM
➤	SP	SÃO PAULO -ITAPETININGA	199 KM
➤	BA	CONCEIÇÃO DA FEIRA -SALVADOR -ALAGOINHAS	238 KM
➤	MA/PI	CODÓ –TERESINA -ALTOS	205KM

TRENS REGIONAIS PARA SÃO PAULO

Macrópole Paulista



IMPORTANTES MOVIMENTOS PENDULARES REGIONAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO



MOBILIDADE PENDULAR DA MACROMETRÓPOLE PAULISTA - 2010



LEGENDA

- RM de São Paulo
- RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte
- RM de Campinas
- Outros municípios da Macrometrópole
- RM de Baixada Santista
- Estado de São Paulo

FLUXOS ESTADUAIS

- Mais de 10 mil
- Entre 5 e 10 mil
- Entre 1 e 5 mil

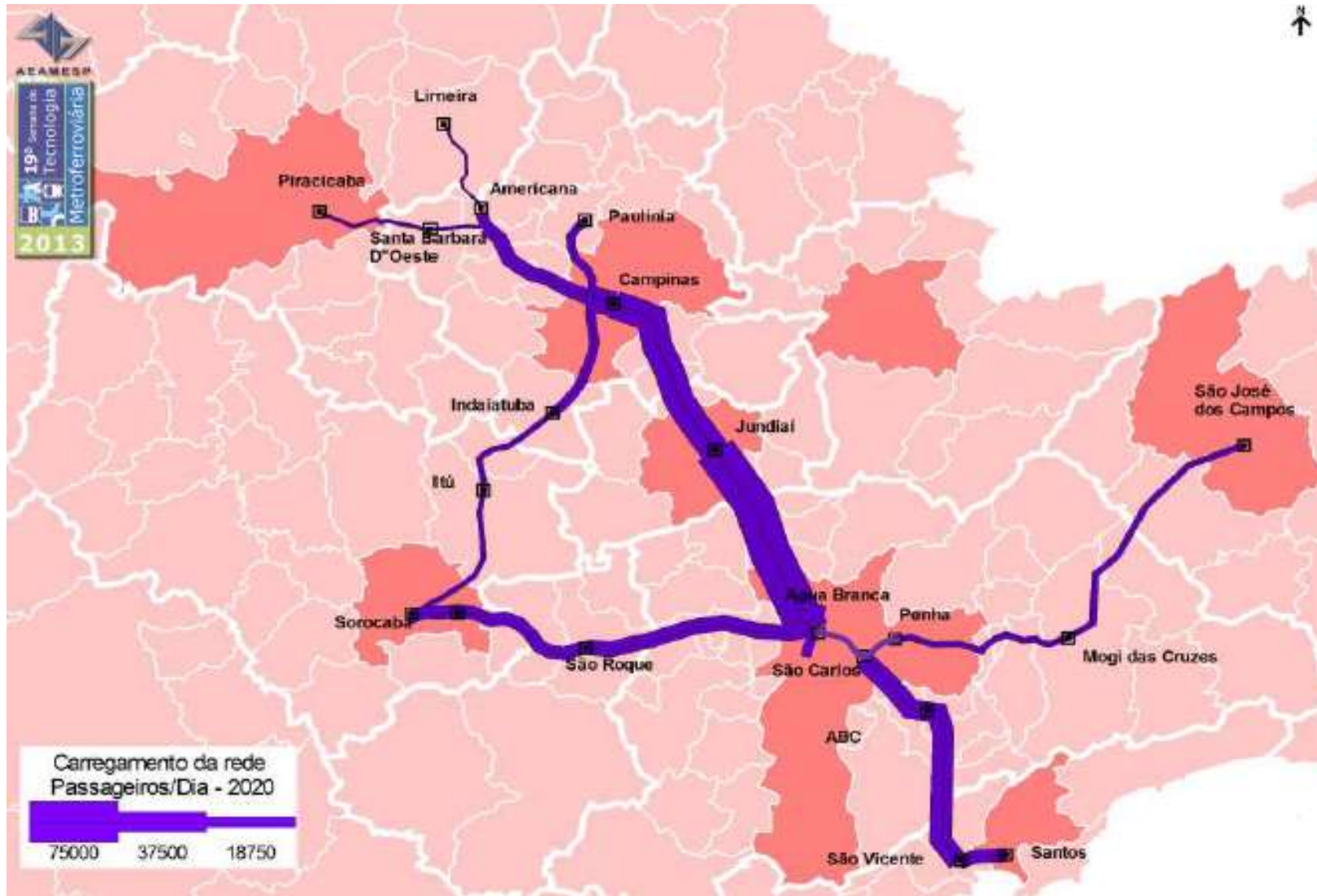
FLUXOS INTERESTADUAIS

- Até 10 mil para outros estados
- Mais de 10 mil para outros estados

Fonte: Censo Demográfico 2010

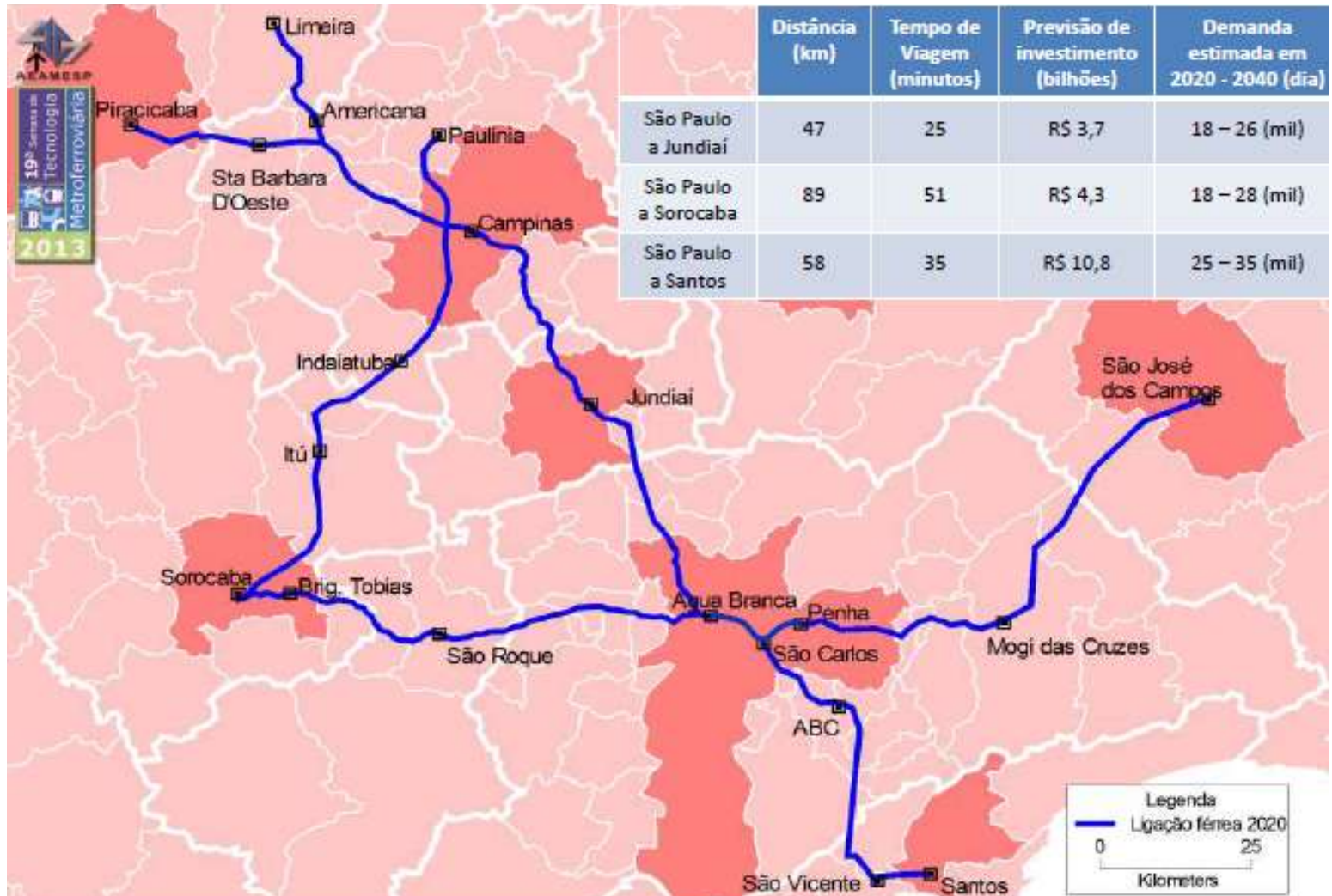
PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Estudo de Demanda



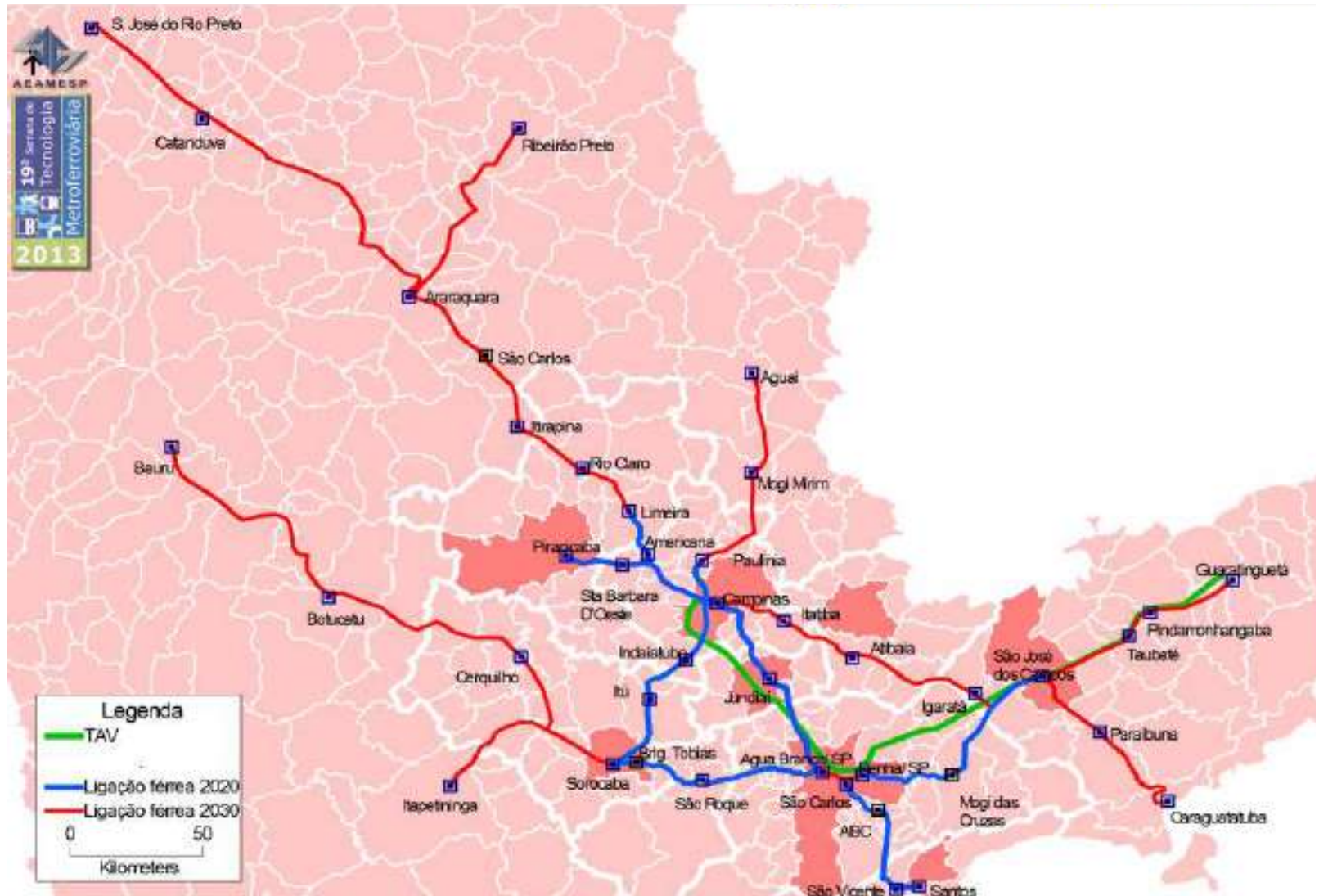
PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Ligações em Estudo: 2020



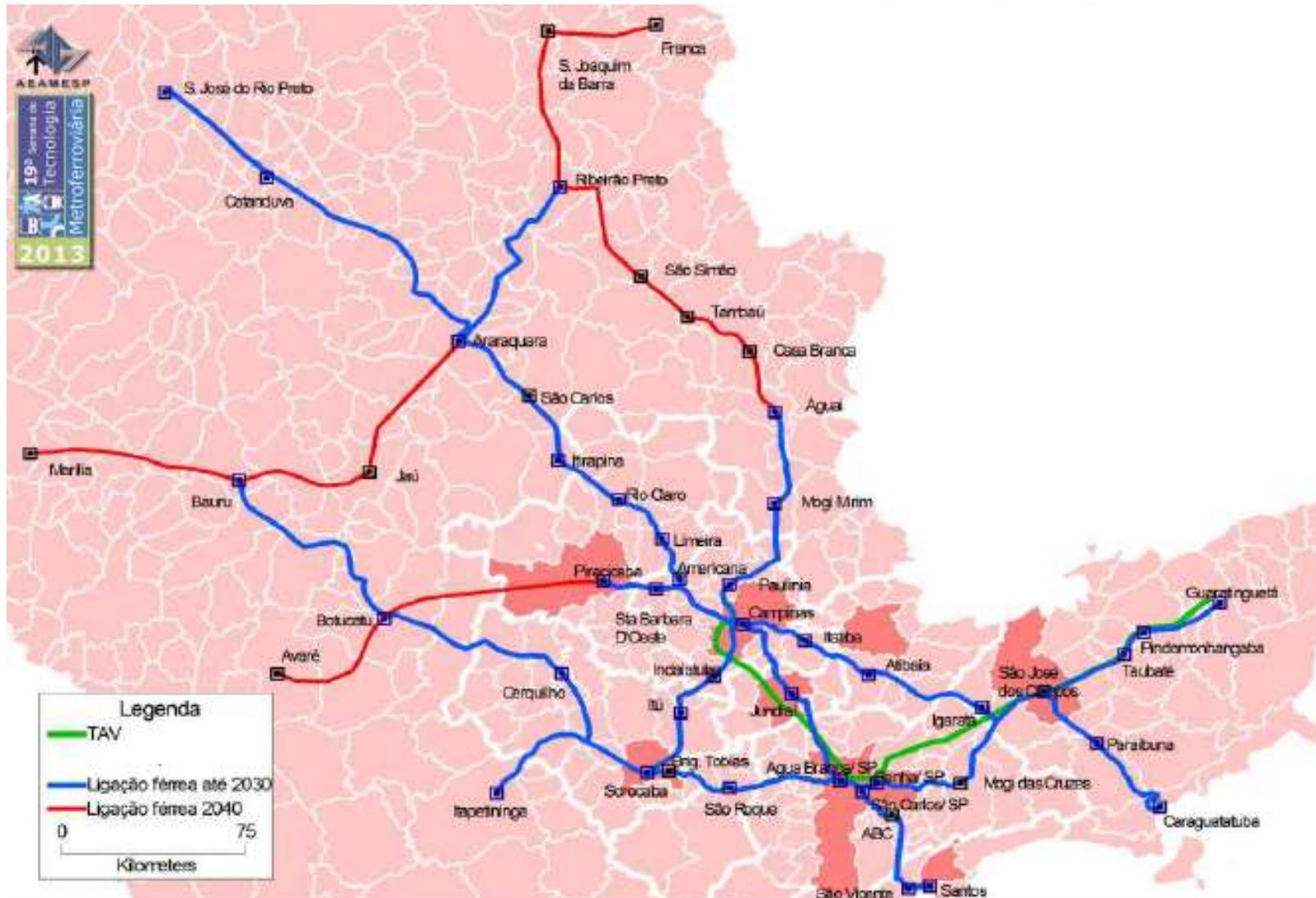
PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Ligações em Estudo: 2030



PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Ligações em Estudo: 2040



PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Trem Regional: Sorocaba



- Tempo de viagem estimado : **40 minutos**
- Distância estimada: **90 km**
- Investimento: entre R\$ 3 e R\$ 6,5 bilhões
- Localização das estações: a ser definida.





PROJETOS TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

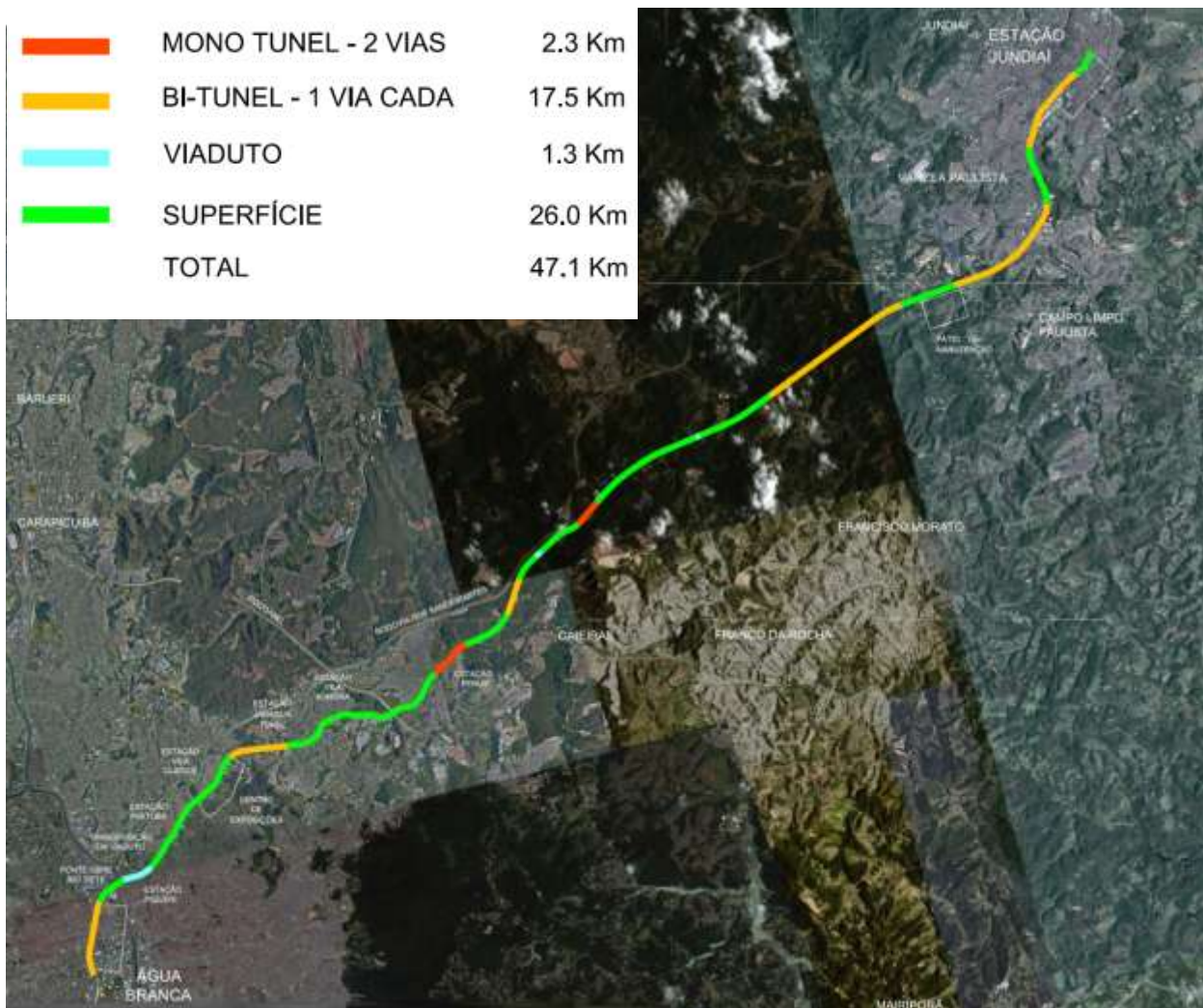
Trem Regional: São Paulo - Santos



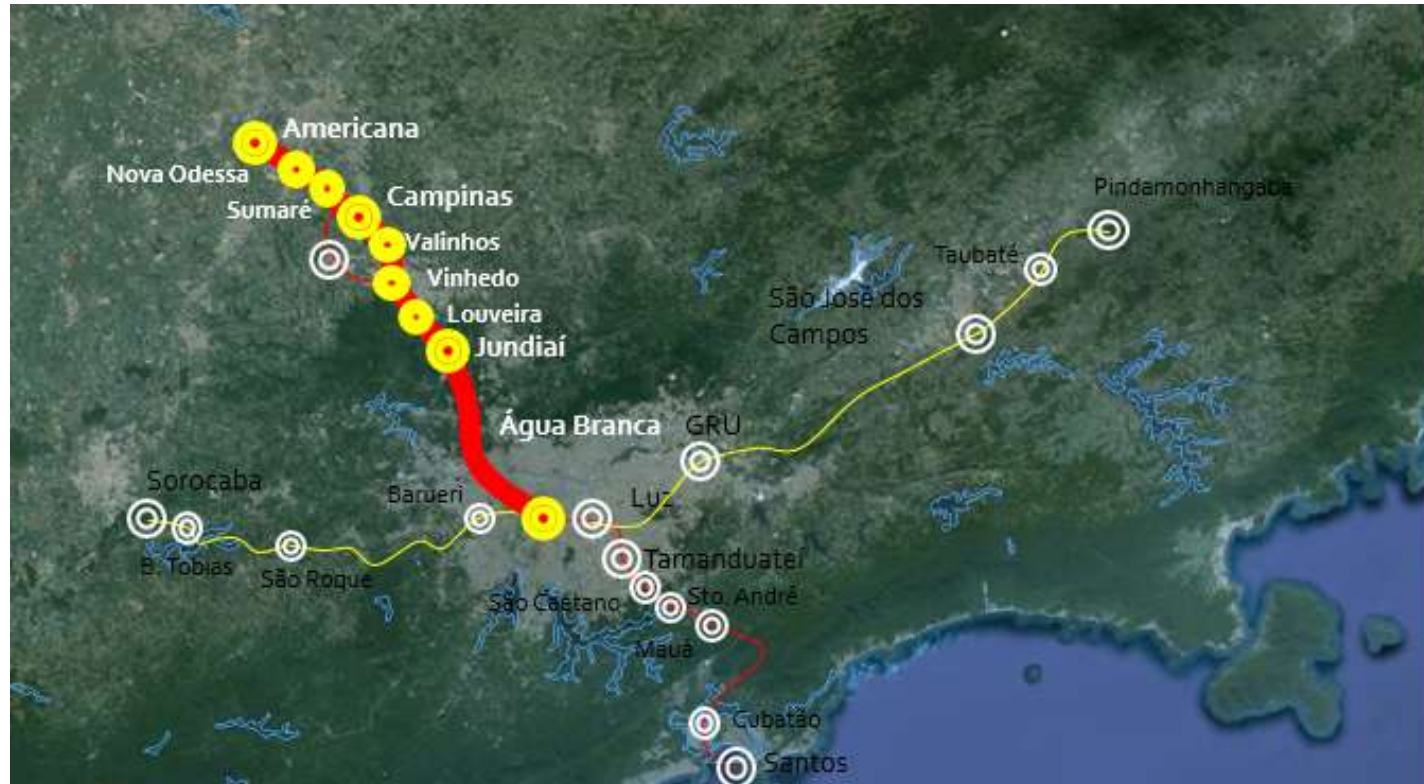
PROJETOS DE TRENS REGIONAIS SÃO PAULO

Trem Regional: Jundiaí

	MONO TUNEL - 2 VIAS	2.3 Km
	BI-TUNEL - 1 VIA CADA	17.5 Km
	VIADUTO	1.3 Km
	SUPERFÍCIE	26.0 Km
	TOTAL	47.1 Km

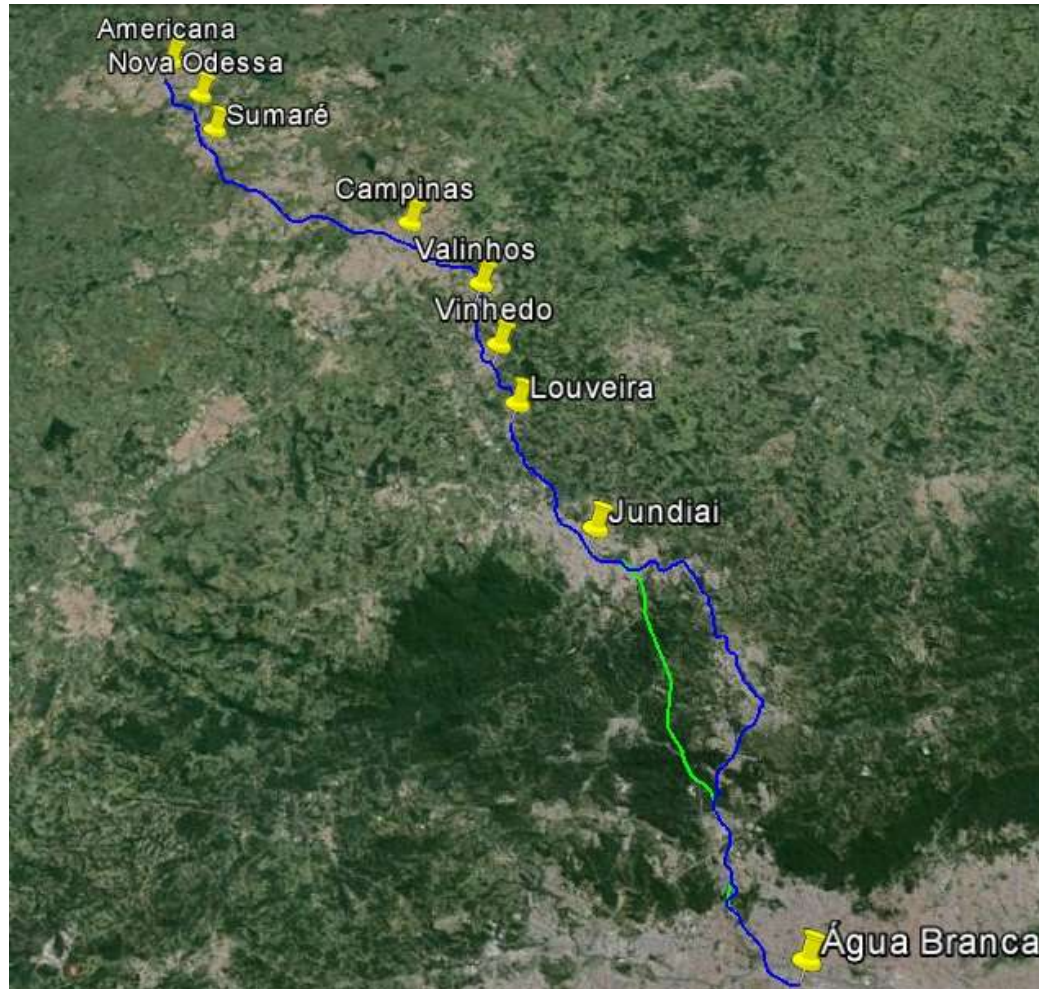


TREM REGIONAL SÃO PAULO - AMERICANA



- **VDM Autoban = 120.000 (Término 2026)**
- **Projeto: 135 km e 9 estações**
- **V_{méd} = 100 km/h**
- **70.000 passageiros/dia**
- **(40% de alívio no eixo rodoviário)**
- **PPP Integral**

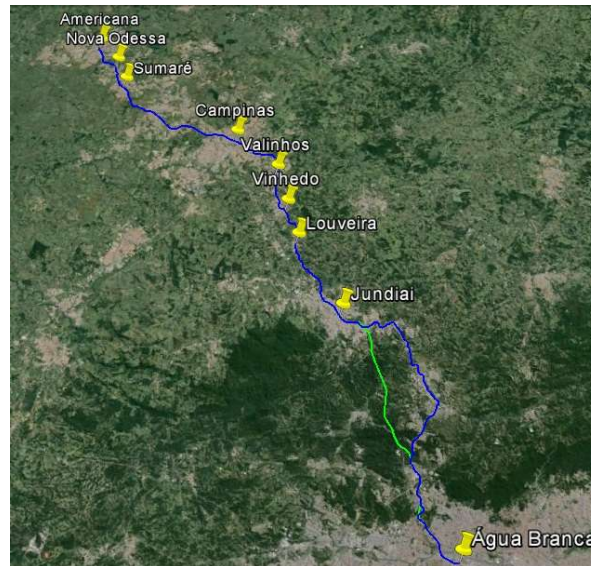
TREM REGIONAL SÃO PAULO – AMERICANA Alternativa 1 e 2



- 1) traçado retificado (tuneis 19,7 km) (utilização parcial da faixa de domínio existente)
- 2) traçado não retificado (tuneis 6,0 km) (utilização integral da faixa de domínio existente)

TREM REGIONAL SÃO PAULO – AMERICANA

Alternativa 2 - Trecho São Paulo (Água Branca) – Jundiaí (54 km):



Situação atual

2 vias compartilhadas

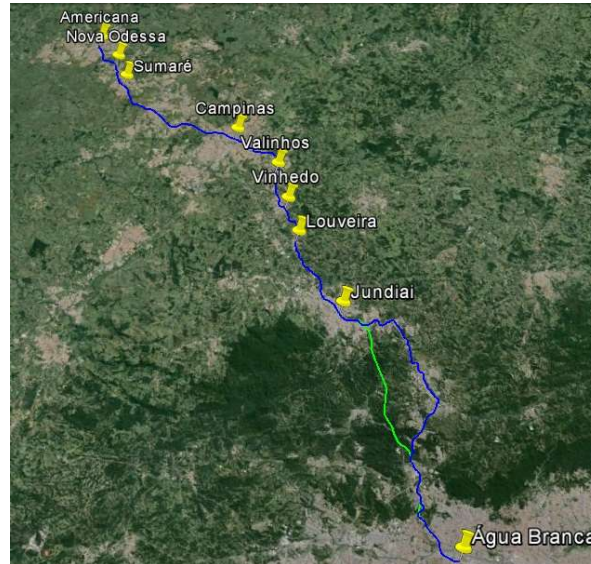
- para passageiro metropolitano (empresa estadual CPTM – Linha 7)
- carga (concessionário federal MRS que não possui via própria).

Situação desejada

- 1 via exclusiva para carga (MRS)
- 2 vias exclusivas para passageiro metropolitano (CPTM)
- 2 vias exclusivas para passageiro interidades (PPP)

Total de 5 vias com 3 operadores

TREM REGIONAL SÃO PAULO – AMERICANA Alternativa 2 - Trecho Jundiaí - Campinas (41 km)



Situação atual

2 vias para carga (concessionário federal ALL que não opera o trecho)
das quais apenas 1 operacional (operada pela MRS)

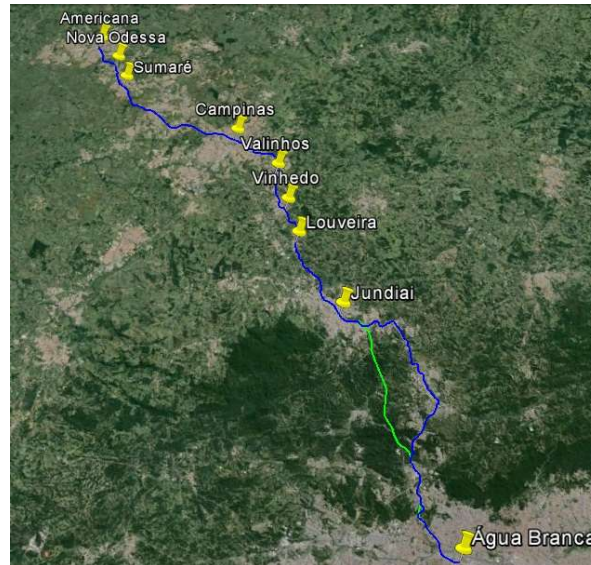
Situação desejada

- Uma via para carga (ALL)
- 2 vias para passageiro intercidades (PPP)

Total de 3 vias com 2 operadores

TREM REGIONAL SÃO PAULO – AMERICANA

Alternativa 2 - Trecho Campinas - Americana (40 km)



Situação atual

2 vias para carga (concessionário federal ALL)
das quais apenas 1 operacional

Situação desejada

- 2 vias operacionais para carga (duplicação já em projeto pela ALL)
- 2 vias operacionais para passageiro intercity (PPP)

Total de 4 vias com 2 operadores

TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV

PROJETO EM DESENVOLVIMENTO

- Campinas > São Paulo > Rio de Janeiro | EF 222
- Extensão: 511 km

PROJETO EM ESTUDO

- São Paulo > Curitiba: 410 km
- Campinas > Uberlândia: 540 km
- Campinas > Belo Horizonte: 530 km

PROJETOS FUTUROS

- Curitiba > Porto Alegre: 600 km
- Uberlândia > Brasília: 500 km
- Total > 3.100 km





Van Gogh

**MUITO OBRIGADO
PELA ATENÇÃO !!!**

Eng. Peter Alouche
Consultor de Transporte
Peter.Alouche@uol.com.br