



TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV

PROJETO TAV

Rio de Janeiro - São Paulo - Campinas

A ENGENHARIA NACIONAL E O TAV

INSTITUTO DE ENGENHARIA

São Paulo 28/10/2009

FERROVIA DE ALTA VELOCIDADE

LINHA FERROVIÁRIA PROJETADA E CONSTRUÍDA PARA CIRCULAÇÃO DE TRENS CAPAZES DE DESENVOLVER VELOCIDADES SUPERIORES A 250 KM/HORA

FERROVIA DE ALTA VELOCIDADE

- Sistema de Ferrovias de Alta Velocidade em franco desenvolvimento mundial
- É um sistema de transporte extremamente benéfico para a sociedade
- Sistema de Alta Velocidade quase sempre necessita de recursos públicos (pelo menos garantia pública)
- Trata-se de um Sistema Complexo
- Sua concepção não é única e deve ser adaptada para cada caso.

Ignacio Barron
Deputy of High Speed, UIC

Sistema de Alta Velocidade teve início no Japão



A primeira linha em alta velocidade foi inaugurada em 1964 entre Tóquio e Osaka (515 km). Atualmente transporta 400.000/dia.

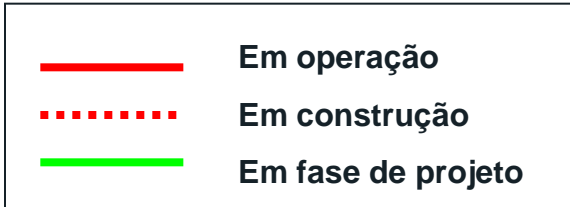
No Japão o TAV é chamado de SHINKANSEN



Shinkansen significa literalmente "Nova Linha Troncal"

O *Trem Bala* é a tradução ocidental do termo japonês *dangan ressha*. apelido dado ao projeto enquanto ainda estava na fase inicial de discussão, nos anos 30. O nome cristalizou-se devido ao fato de as locomotivas Shinkansen terem aspecto muito parecido à figura arredondada da bala e à sua alta velocidade.

JAPÃO



TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV



Em 2003 a JR Central informou que as médias dos tempos de chegada do Shinkansen tinham um erro de cerca de 0,1 minuto (i.e. 6 segundos) em relação à hora prevista na tabela de horários.

Isso inclui todos os erros e acidentes naturais e humanos e é calculado entre todas as cerca de 160 000 viagens que o Shinkansen efetuou naquele ano.

Não há registo de nenhuma morte de passageiros associada à circulação do Shinkansen

Houve casos de suicídio, em que passageiros saltaram desde ou para a frente dos trens em movimento.



SHINKANSEN Série 100



SHINKANSEN Série 700

Linhas de alta velocidade na Europa - 1981



A primeira linha em Alta Velocidade na Europa foi inaugurada entre Paris e Lyon (420km)

O TGV (do francês: *train à grande vitesse*) é o trem de alta velocidade francês, sendo um símbolo nacional na França e, até ao momento, o trem de grande velocidade de maior sucesso na Europa.

O TGV é construído pela empresa francesa Alstom, e TGV é uma marca registrada da SNCF (Société Nationale des Chemins de Fer Français), empresa pública de transporte ferroviário francesa.

A França tem aproximadamente 1200 quilômetros de linhas TGV. Existem outras sete linhas em planejamento.

Em operação

- LGV *Sud-Est* (Paris a Lyon-Perrache), a primeira LGV (inaugurada em 1981)
- LGV *Atlantique* (Paris a Tours e Le Mans) (inaugurada em 1990)
- LGV *Nord Europe* (Paris-Gare du Nord a Lille e Bruxelas e também em direção a Londres, Amsterdã e Colônia) (inaugurada em 1993)
- LGV *Méditerranée* (Uma extensão do Sud-Est: Lyon a Marselha-Saint-Charles) (inaugurada em 2001)
- LGV *Est* (Paris a Estrasburgo) (inaugurada em 10 de Junho 2007)



Linhas planejadas

1. LGV Rhin-Rhône (Estrasburgo a Lyon) (em construção)
2. Barcelona a Perpignan e Montpellier, que ligará o TGV à rede AVE espanhola (em construção)
3. Lyon a Chambéry e Turim, que estenderá o TGV à Itália
4. LGV Sud-Europe (Tours a Bordeaux), estendendo o ramo sul da linha Atlantique
5. LGV Ouest (Le Mans a Rennes), estendendo o ramo oeste da linha Atlantique
6. Bordeaux a Toulouse e Narbonne



Amsterdã e Colônia já são servidas pelos trens TGV *Thalys* circulando em linhas normais, apesar de essas linhas estarem sendo transformadas em linhas de alta velocidade.

Londres é servida atualmente pelos trens *Eurostar*, que circulam a alta velocidade pela linha do Eurotúnel e pela linha de alta velocidade inglesa (*CTRL*) até Londres.

As linhas de TGV reduziram consideravelmente o tráfego aéreo entre as cidades conectadas. Bruxelas–Paris em 90 minutos incrementou o intercâmbio entre as duas capitais, e, do mesmo modo, a linha Paris–Marselha reduziu o tempo de viagem em relação ao avião de maneira significativa.



TGV de dois andares

Rede Mundial de Linhas em Alta Velocidade (Junho 2009)

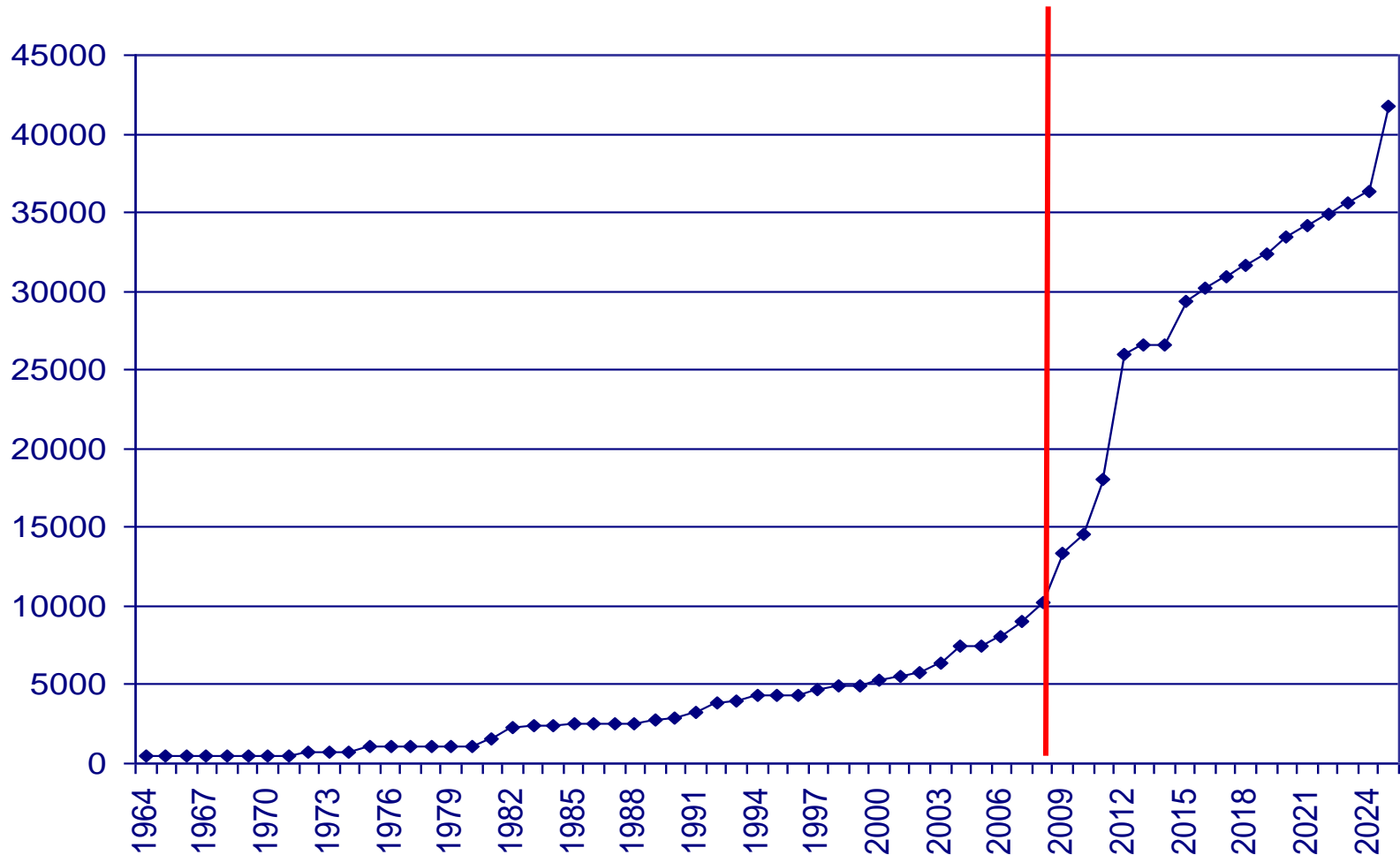
Rede mundial($V > 250$ km/h):

10.739 km de linhas em operação

13.469 km de linhas em construção

17.579 km de linhas em fase de projeto


Projeção da evolução da rede mundial de Linhas de Alta Velocidade



CORÉIA DO SUL



 Em operação (03/2004)





 Em construção

Korea Train eXpress - II



REDE EUROPÉIA

Em junho de 2009

-  $v \geq 250$ km/h
-  $v \geq 250$ km/h Planejada
-  $180 \leq v < 250$ km/h
-  Outras linhas



ESPAÑHA - Primera Línea de Alta Velocidad:

Madrid- Sevilla (1986-1992)



LAV Madrid- Sevilla:
471 km 2h 20min





- **Série 103 (ICE 3)**
 - Fabricante: Siemens
 - Velocidade máxima: 350 km/h
 - Entrada em serviço Maio 2007



- **Série 102 (Talgo 350)**
 - Fabricante: Talgo-Bombardier
 - Velocidade máxima: 350 km/h
 - Entrada em serviço Fevereiro 2005



- **Série 104 – Avant**
 - Fabricante: CAF-Alstom
 - Velocidade máxima: 250 km/h
 - Entrada em serviço em 2005



- **Série 130 (Talgo 250)**
 - Fabricante: Talgo-Bombardier
 - Velocidade máxima: 250 km/h
 - Rolamento ajustável
 - Entrada em serviço Nov. 2007



- **Série 120 – Alvia**
 - Fabricante: CAF-Alstom
 - Velocidade máxima: 250 km/h
 - Rolamento ajustável BRAVA
 - Entrada em serviço em 2005



- **Talgo - Altaria**
 - Composição com locomotiva de bitola fixa
 - Fabricante: Talgo
 - Velocidade máxima: 200 km/h
 - Rolamento ajustável



AVE TALGO 350

European HS Network

Forecasting 2015



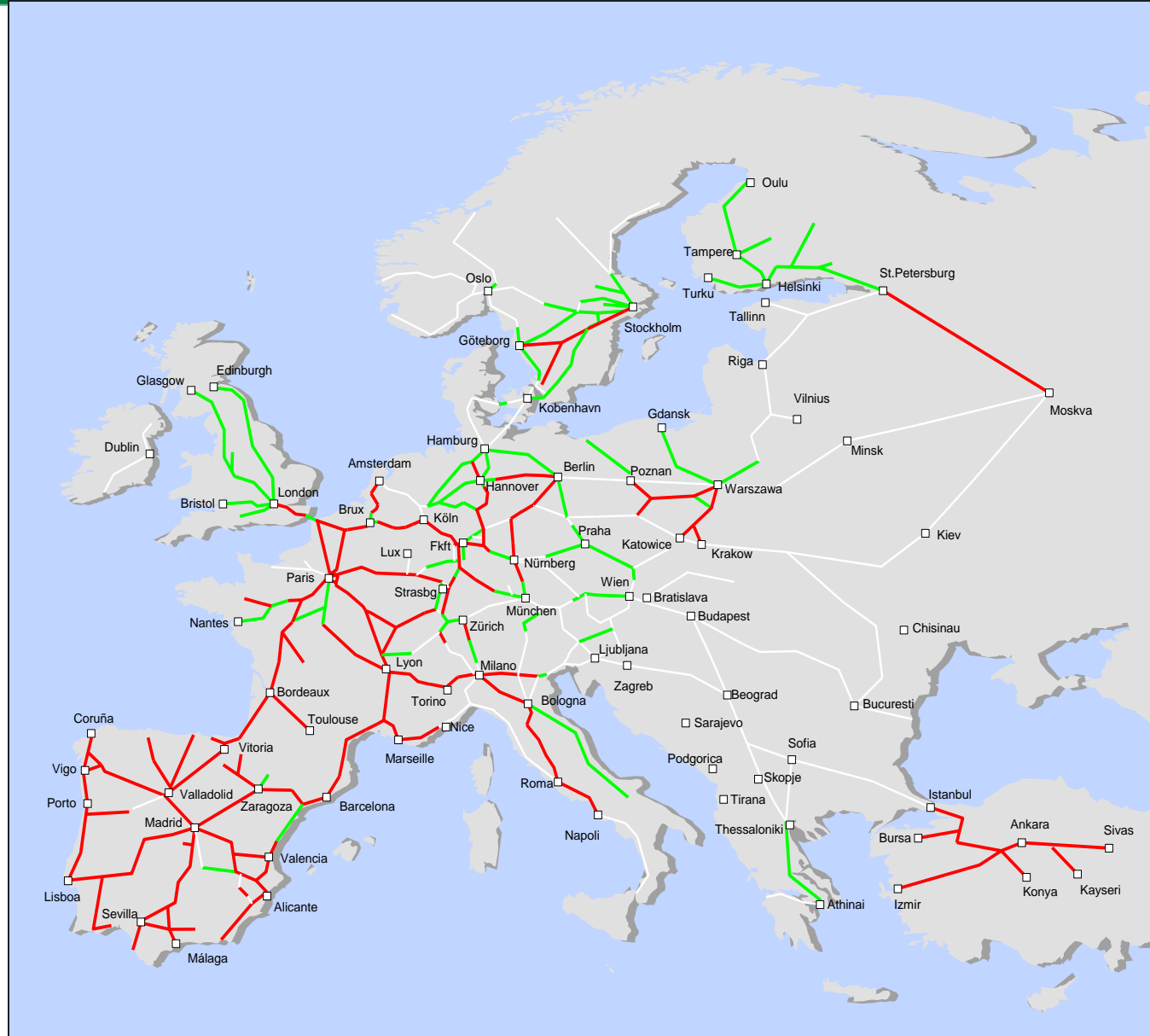
Information given by the Railways

UIC - High-Speed
Updated 22.01.2008 – OG/IB

REDE EUROPÉIA



Projeção para 2025

- $v \geq 250$ km/h
- $v \geq 250$ km/h Planejada
- $180 \leq v < 250$ km/h
- Outras linhas



CHINA



-  Em operação
-  Em construção

LINHAS DE ALTA VELOCIDADE NA CHINA

- Beijing-Tianjin
- 113.54km
- 350km/h
- Início das obras
4/7/05
- Término e
operação 1/8/08



LINHAS DE ALTA VELOCIDADE NA CHINA – em construção

- Linha Beijing-Shanghai, 1463km, 350 km/h, Início das obras 18/04/08 – Término previsto para o final deste ano e em maio de 2011 início dos testes operacionais
- Linhas Shanghai-Nanjing e Shanghai-Hangzhou, 350km/h, término 2010
- Linha Wuhan-Guangzhou, 995km, 350km/h, Período de obras 23/6/2005-2010
- Liinha Beijing-Shijiazhuang, 230km, 350km/h

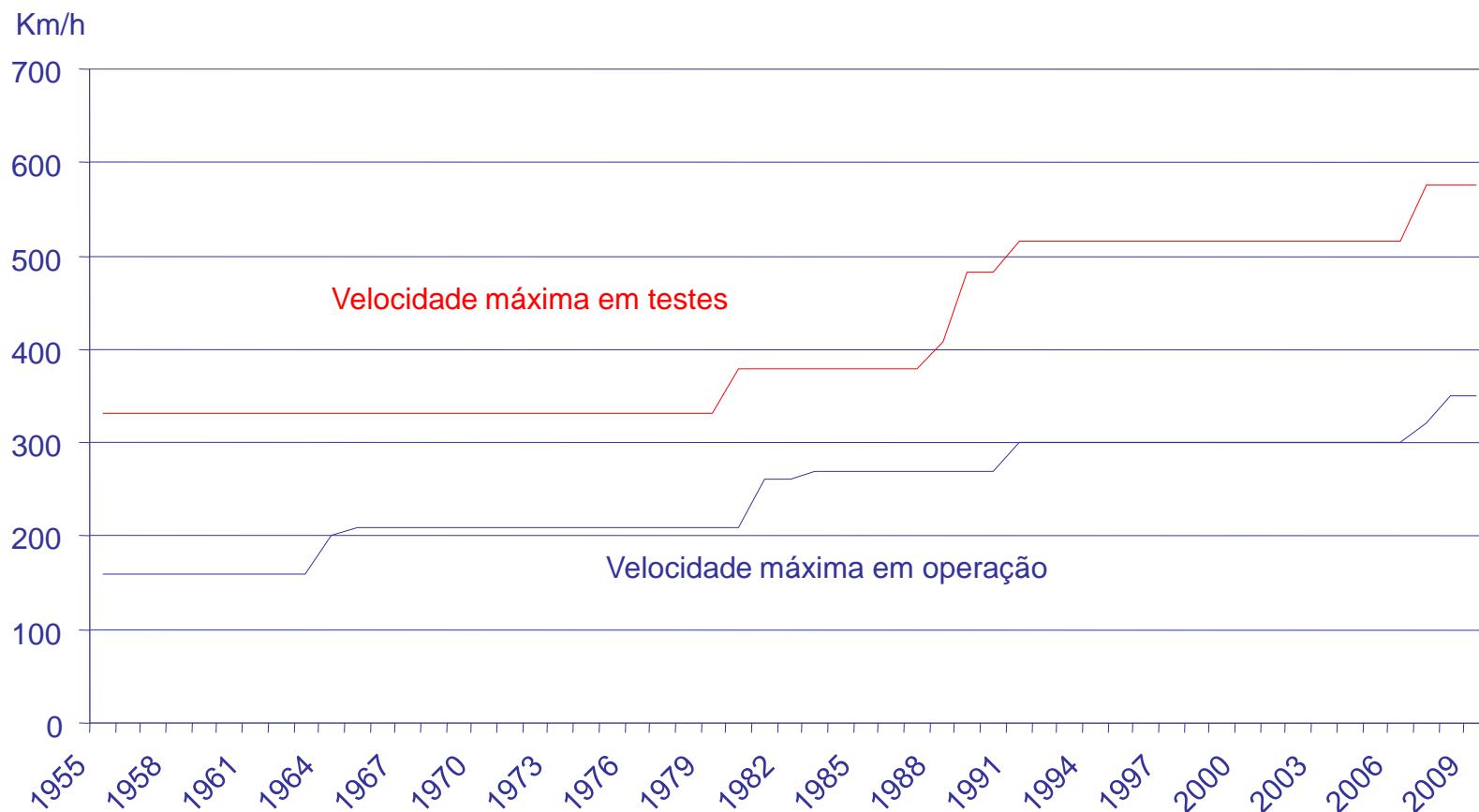


- Em 2012, 42 linhas de alta velocidade dedicadas a passageiros estarão concluídas
- Extensão total de 13,000 km, maior do que a rede mundial de alta velocidade
- 5,000km com velocidade de 250km/h,
- 8,000km com velocidade de 350km/h
- Rede ferroviária chinesa terá uma extensão de 110,000km

EUA



Evolução das velocidades máximas



TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV

Recorde mundial de velocidade em trilhos: 574,6 km/h

França, Abril 2007



Evolução da Segurança nas ferrovias europeias



Sistema de Linhas de Alta Velocidade no mundo

Em operação:

França
Alemanha
Itália
Espanha
Bélgica
Reino Unido

Japão
Coréia do Sul
China
Taiwan
Turquia

EUA

Em construção: Países Baixos

Em projeto:

Argentina
Brasil
Canadá
Índia
Indonésia
Irã
México
Marrocos
Polônia
Portugal
Rússia
Arábia Saudita...

PROJETO TAV BRASIL

- **IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE ALTA VELOCIDADE PARA PASSAGEIROS ENTRE O RIO DE JANEIRO, SÃO PAULO E CAMPINAS – EF 222**
- **O PLANO NACIONAL DE VIAÇÃO PREVÊ A EXPANSÃO DESTES SERVIÇOS COM A IMPLANTAÇÃO DE UMA NOVA LIGAÇÃO FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE BELO HORIZONTE, SÃO PAULO E CURITIBA – EF 333**

IMPACTOS ESPERADOS

- **REDUÇÃO DA PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E AEROPORTUÁRIA**
- **INDUÇÃO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, COM INTENSA GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS**
- **REDUÇÃO DE EMISSÃO DE POLUENTES**
- **REDUÇÃO DO TEMPO DE DESLOCAMENTO**
- **REDUÇÃO DE ACIDENTES E DE CONGESTIONAMENTO EM RODOVIAS E ÁREAS URBANAS**
- **DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO SISTEMA DE TRANSPORTE NO BRASIL**

Ligação RIO – SÃO PAULO RODOVIA PRESIDENTE DUTRA

- Possui extensão total de 402 km, iniciando-se no Trevo das Margaridas, no Rio de Janeiro e terminando na Ponte Presidente Dutra, no acesso à Marginal Tietê, em São Paulo.
- No estado do Rio de Janeiro, a rodovia tem extensão de 171 km, e no estado de São Paulo, 231 km.
- A Via Dutra é considerada a rodovia mais importante do Brasil, não só por ligar as duas metrópoles nacionais, mas bem como atravessar uma das regiões mais ricas do país, o Vale do Paraíba e ser a principal ligação entre o Nordeste e o Sul do Brasil.



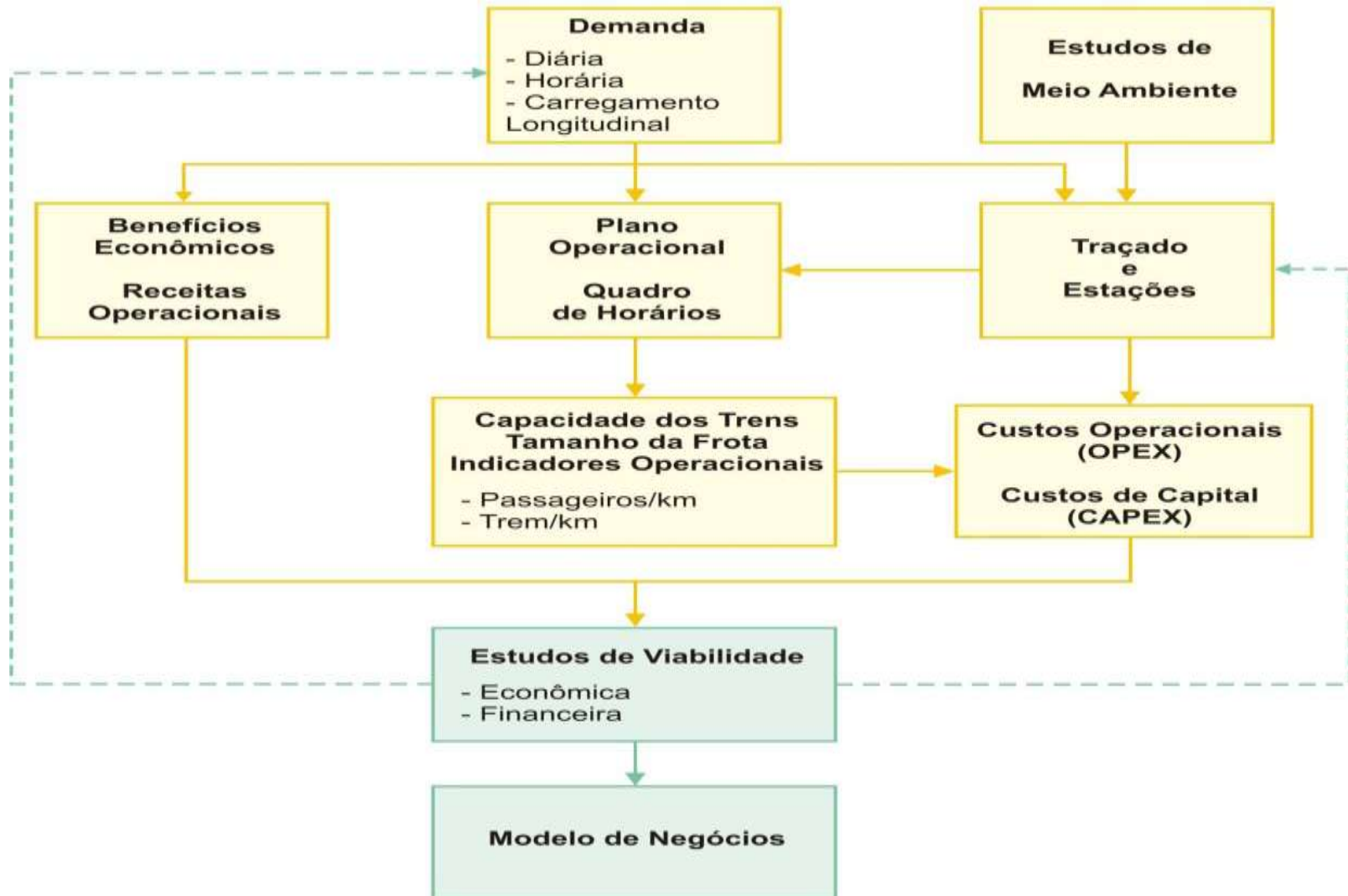
TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV



Área de Influência do Projeto TAV



INTERRELAÇÃO DOS ESTUDOS





TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV

ESTUDOS DE DEMANDA

Levantamento da Situação Atual da Demanda de Transporte

Matriz Atual de Transporte de Passageiros - 2008				
(em milhares de passageiros/ano)				
Modalidade de Transporte	Rio - São Paulo	Rio - Campinas	Regional	Total
Aéreo	4.414	275	---	4.689
Automóvel	1.207	87	15.771	17.065
Ônibus	1.687	121	10.040	11.848
Total	7.308	483	25.811	33.602

Matriz Atual de Transporte de Passageiros - 2008				
(em %)				
Modalidade de Transporte	Rio - São Paulo	Rio - Campinas	Regional	Total
Aéreo	60,4	56,9	---	14,0
Automóvel	16,5	18,0	61,1	50,8
Ônibus	23,1	25,1	38,9	35,3
Total	100	100	100	100

MODELO DE CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA ATUAL

Sistema de Transporte

- tempo de viagem
- frequência
- tempo de acesso
- atraso
- tarifas
- pedágios
- custo de combustível

Socioeconomia da Região

- população
- população empregada
- renda (variação e distribuição)
- propriedade de automóveis

Tempo de Viagem (min)

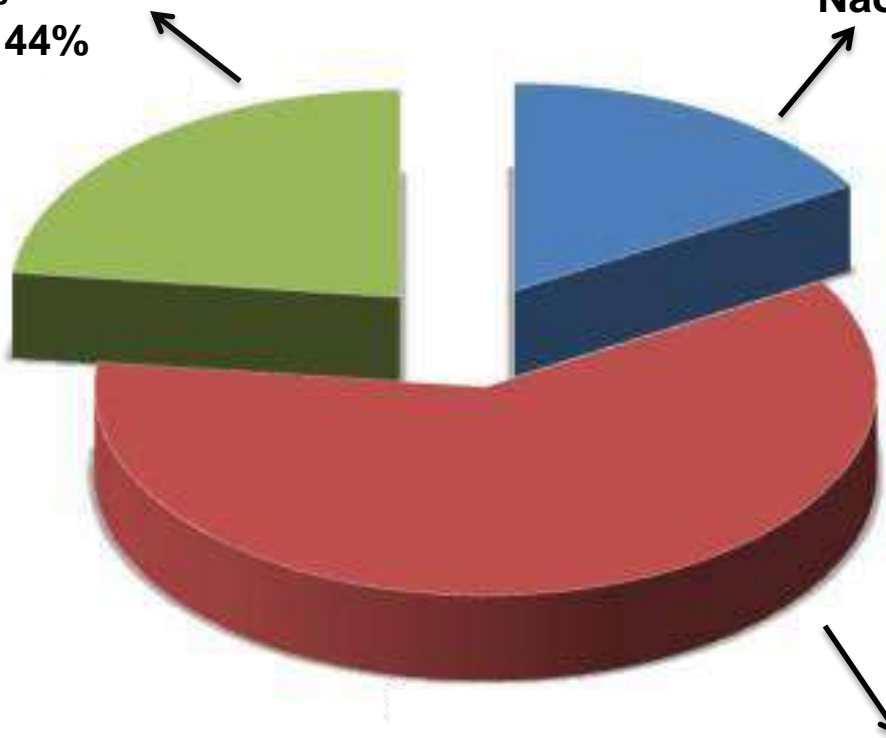
Origem	Destino	Meio de Transporte		
		Aéreo	Ônibus	Automóvel
Rio de Janeiro	Volta Redonda/Barra Mansa		130	105
	São José dos Campos		300	260
	São Paulo	110	345	300
	Jundiaí			360
	Campinas	110	450	390
Volta Redonda/Barra Mansa	São José dos Campos		230	175
	São Paulo		300	240
	Jundiaí			266
	Campinas		400	295
São José dos Campos	São Paulo		80	70
	Jundiaí		150	91
	Campinas		150	120
São Paulo	Jundiaí		50	43
	Campinas		80	75
Jundiaí	Campinas		45	30

Tarifa / Custo (R\$)

Origem	Destino	Meio de Transporte		
		Aéreo	Ônibus	Automóvel
Rio de Janeiro	Volta Redonda/Barra Mansa		27,36	41,16
	São José dos Campos		51,00	109,39
	São Paulo (Pico)	400	67,00	137,12
	São Paulo (Fora do Pico)	180		
	Jundiaí		68,85	145,31
	Campinas		75,00	160,80
Volta Redonda/Barra Mansa	São José dos Campos		34,00	73,09
	São Paulo		46,00	104,85
	Jundiaí		53,20	155,26
	Campinas		59,00	126,47
São José dos Campos	São Paulo		17,30	31,52
	Jundiaí		26,80	36,41
	Campinas		27,00	51,91
São Paulo	Jundiaí		9,50	20,66
	Campinas		18,00	37,38
Jundiaí	Campinas		8,50	15,49

Participação Modal por motivo de viagem

Motivo da Viagem por Ônibus
Trabalho – 56%
Não Trabalho – 44%



Motivo da Viagem por Automóvel
Trabalho – 69%
Não Trabalho – 31%

Motivo da Viagem por Avião
Trabalho – 77%
Não Trabalho – 23%

Modelo de Prognóstico da Demanda

Sub-modelo	Informações	Resultados
Geração de Viagens	População	Número de viagens de cada macrozona
	Renda per capita	
	Propriedade de automóveis	
	Macrozonas (localização da zona de tráfego)	
	Acessibilidade a partir da macrozona	
Distribuição de Viagem (escolha do destino)	Número de viagens geradas	Número de viagens / origem-destino
	População	
	Empregos	
	Macrozonas (localização da zona de tráfego)	
	Acessibilidade de escolha modal	
Escolha Modal	Distribuição de viagens (escolha de destino)	Número de viagens / origem-destino por modalidade
	Tempos de viagem	
	Tempos de acesso	
	Atrasos	
	Tarifas	
	Classe de Renda	
	Propriedade de automóveis	

Modelo de Prognóstico da Demanda

Sub-modelo	Informações	Resultados
Geração de Viagens	População	Número de viagens de cada macrozona
	Renda per capita	
	Propriedade de automóveis	
	Macrozonas (localização da zona de tráfego)	
	Acessibilidade a partir da macrozona	
Distribuição de Viagem (escolha do destino)	Número de viagens geradas	Número de viagens / origem-destino
	População	
	Empregos	
	Macrozonas (localização da zona de tráfego)	
	Acessibilidade de escolha modal	
Escolha Modal	Distribuição de viagens (escolha de destino)	Número de viagens / origem-destino por modalidade
	Tempos de viagem	
	Tempos de acesso	
	Atrasos	
	Tarifas	
	Classe de Renda	
	Propriedade de automóveis	

DEMANDA TOTAL 2008

33.600 (milhares de passageiros/ano)

EXPRESSA

REGIONAL

7.791

25.809

Aéreo

60%

Automóvel

17%

61%

Ônibus

23%

39%

MATRIZ DE TRANSPORTE – 2008

(milhares de passageiros/ano)

Sem o TAV				
Modal	RIO - SÃO PAULO	RIO - CAMPINAS	REGIONAL	TOTAL
Aéreo	4.414	275	-	4.689
Automóvel	1.207	87	15.770	17.064
Ônibus	1.687	121	10.039	11.847
Total	7.308	483	25.809	33.600
Com o TAV				
TAV Econômico	2.648	251	14.170	17.069
TAV Executivo	871	51	-	922
Total TAV	3.519	302	14.170	17.991
Aéreo	2.368	101	0	2.469
Automóvel	751	31	8.108	8.890
Ônibus	670	49	3.531	4.250
Total	7.308	483	25.809	33.600

PROJEÇÃO DA DEMANDA – TAV

(milhares de passageiros/ano)

ORIGEM	DESTINO	2008	2014	2024	2034	2044
SERVIÇO EXPRESSO		3.822	7.070	11.282	19.323	27.788
Rio de Janeiro	São Paulo	3.520	6.435	10.201	17.348	24.948
Rio de Janeiro	Campinas	302	635	1.081	1.975	2.840
SERVIÇO REGIONAL		14.170	25.538	34.777	49.774	71.577
Rio de Janeiro	V.Redonda/B.Mansa	1.017	2.619	3.271	4.211	6.055
	S.J.Campos	84	211	294	422	606
V.Redonda/B.Mansa	S.J.Campos	44	254	337	457	657
	São Paulo	88	184	233	308	443
	Campinas	15	40	55	79	113
S.J.Campos	São Paulo	4.959	8.553	11.490	16.282	23.415
	Campinas	598	1.305	2.003	3.110	4.473
São Paulo	Campinas	7.365	12.372	17.094	24.905	35.815
TOTAL		17.992	32.608	46.059	69.097	99.365

PROJEÇÃO DA RECEITA

(milhões de R\$/ano)

ORIGEM	DESTINO	2014	2024	2034	2044
SERVIÇO EXPRESSO		1.460,1	2.328,5	4.012,1	5.769,7
Rio de Janeiro	São Paulo	1.314,0	2.085,9	3.569,4	5.133,1
Rio de Janeiro	Campinas	146,1	242,6	442,7	636,6
SERVIÇO REGIONAL		863,1	1.175,7	1.681,2	2.417,6
Rio de Janeiro	V. Redonda/B. Mansa	105,3	131,5	169,3	243,4
	S.J. dos Campos	21,6	30,1	43,1	62,0
V. Redonda/B. Mansa	S.J. dos Campos	17,4	23,1	31,2	44,9
	São Paulo	17,9	22,8	30,0	43,1
	Campinas	4,7	6,5	9,3	13,4
S.J. dos Campos	São Paulo	246,3	330,2	468,9	674,3
	Campinas	63,9	98,2	152,4	219,1
São Paulo	Campinas	386,0	533,3	777,0	1.117,4
TOTAL		2.323,2	3.504,2	5.693,3	8.187,3

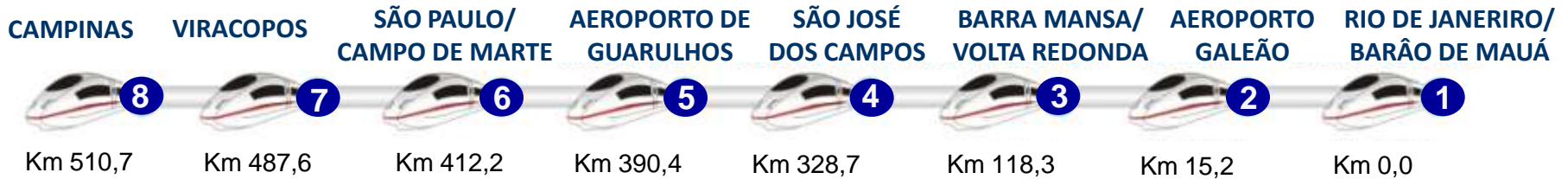
ESTUDOS DE ENGENHARIA

Traçado atual e otimização

Geologia

Meio ambiente

ESTAÇÕES CONSIDERADAS



LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES



Estudo de Alternativas de Traçado

Fases do estudo : a partir do eixo do traçado do TRANSCORR (estudo do MT)

- 1ª Fase: otimização em uma faixa de 20km de largura para seleção de um corredor de 2km de largura, que envolve os traçados de menor custo e menor impacto socioambiental.
- 2ª Fase: otimização do traçado de referência no corredor de 2km de largura, em termos de funcionalidade, custos, impacto socioambiental.
- Realizadas mais de 50 rodadas no Sistema Quantm.
- Desenvolvimento do traçado referencial com base:
 - parâmetros técnicos da via,
 - informações socioambientais, e
 - definição de pontos de passagem

Premissas para definição de pontos de passagem: ,

- Interligação das cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas;
- Conectar os aeroportos do Galeão, Guarulhos e Viracopos; e
- Estações intermediárias no trecho do Vale do Paraíba Fluminense e Paulista

DEFINIÇÃO DO TRAÇADO

Características da via

- **Bitola:** 1.435 mm
- **Velocidade máx. de projeto:** 350 km/h
- **Raio horizontal mín:** 7.228 m
- **Raio vertical mín:** 42.875 m
- **Inclinação máx:** 35 mm/m
- **Carga por eixo do trem:** 17 t
- **Plataforma mínima:** 500 m

DESCRIÇÃO DO TRAÇADO REFERENCIAL

TRECHO	EXTENSÃO (km)	OBS.
Barão de Mauá – Galeão	15,2	- Est. Barão de Mauá: reforma e revitalização/oficina de apoio. - Est. Galeão: a construir / subterrânea.
Galeão – Barra Mansa/Volta Redonda	102,9	- Est. Barra Mansa/Volta Redonda: a construir / em superfície.
Barra Mansa / Volta Redonda – S. J. Campos	209,6	-Est. S. J. Campos: a construir / em superfície. - Principal Oficina de Manutenção.
S. J. Campos – Guarulhos	63,0	- Est. Guarulhos: a construir / subterrânea.
Guarulhos – Campo de Marte	21,6	- Est. Campo de Marte: a construir / em superfície / Oficina de apoio.
Campo de Marte – Viracopos	76,1	- Est. Viracopos: a construir / subterrânea.
Viracopos – Campinas	22,9	- Est. Campinas: reforma e revitalização / Oficina de apoio.

EXTENSÃO TOTAL

510,8 km

TÚNEL

90,9 km (18%)

PONTE

107,8 km (21%)

SUPERFÍCIE

312,1 km (61%)

Estudos Ambientais

- **Traçado considerou restrições sócio-ambientais identificadas**
- **Definido o Termo de Referência para EIA/RIMA**
- **A ANTT realizará o estudo de impacto ambiental com vistas à obtenção de licenciamento para o início das obras de construção do TAV**

Estudos Geológico-Geotécnico

- **Elaborado o mapeamento geológico do corredor referencia**
- **Concluído os serviços de sondagens e ensaios de laboratório das amostras recolhidas.**



TREM DE ALTA VELOCIDADE - TAV

ESTUDOS OPERACIONAIS

CARACTERÍSTICAS DO TREM

Comprimento / Nº de carros por composição	200 m 8 carros (2014) 400 m 16 carros (2024)
Carregamento máxima por eixo	17 t
Tara	436 t
Número de assentos	Serviço Expresso: 458 assentos (duas classes) Serviço Regional: 600 assentos (classe única)

PROJEÇÃO DO NÚMERO DE TRENS POR ANO

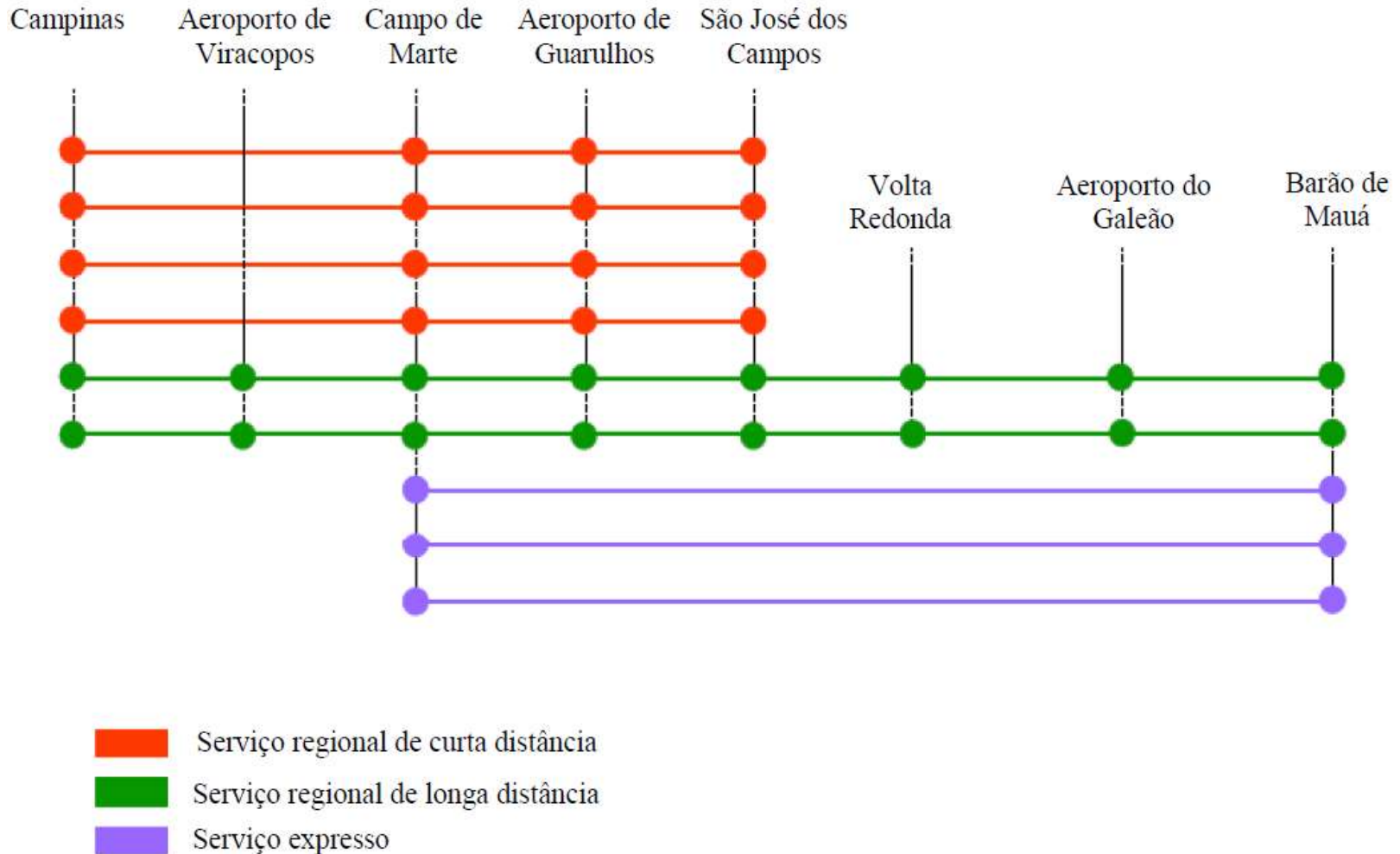
TIPO DE TREM	2014	2024	2034	2044
Expresso	14	28	28	28
Regional	25	50	50	50
Reserva	3	6	6	6
TOTAL	42	84	84	84

PADRÃO DOS SERVIÇOS BÁSICOS - 2014

(8 CARROS)

TIPOS DE SERVIÇO	HORÁRIO DE PICO		HORÁRIO FORA DE PICO	
	Trens por hora/direção	Intervalo dos serviços	Trens por hora /direção	Intervalo dos serviços
Expresso Rio de Janeiro - São Paulo	3	20 min	1,5	40 min
Regional de curta distância Campinas - São José dos Campos com paradas intermediárias	6	10 min	3	20 min
Regional de longa distância Campinas - Rio de Janeiro com paradas intermediárias	2 (inclusos no regional de curta distância)	30 min	1 (incluso no regional de curta distância)	60 min

PREVISÃO DE TRENS POR HORA - HORÁRIO DE PICO



TEMPOS DE VIAGEM E VELOCIDADES MÉDIAS

(Trem com velocidade máxima operacional de 300 km/h)

TIPO DE SERVIÇO	ORIGEM	DESTINO	ESTAÇÕES DE PARADA	TEMPO DE VIAGEM	VELOCIDADE MÉDIA
Expresso	CampodeMarte	BarãodeMauá	-	01:33:00 (93min)	280kmh
	BarãodeMauá	CampodeMarte	-	01:34:00 (94min)	264kmh
Regional de longa distância	Campinas	BarãodeMauá	Viacopos, CampodeMarte, Aeroporto de Guarulhos, São José dos Campos, Vola Redonda Barra Mansa, Aeroporto do Galeão	02:34 (154min)	200kmh
	BarãodeMauá	Campinas	Aeroporto do Galeão, Vola Redonda Barra Mansa, São José dos Campos, Aeroporto de Guarulhos, CampodeMarte, Viacopos	02:27 (157min)	209kmh
Regional de curta distância	Campinas	São José dos Campos	CampodeMarte, Aeroporto de Guarulhos	01:04 (64min)	1725kmh
	São José dos Campos	Campinas	Aeroporto de Guarulhos, CampodeMarte	58min	192kmh

ESTUDOS DE CUSTOS

Investimentos
Operacionais

CUSTOS DE INVESTIMENTO

ITEM	INVESTIMENTO (R\$ MILHÕES)	%
Obras Civis	24.583,0	71,0
Desapropriação e medidas socioambientais	3.894,1	11,3
Sistemas e Equipamentos	3.409,9	9,8
Material Rodante	2.739,8	7,9
TOTAL	34.626,8	100,0

CUSTOS DE INVESTIMENTO

ITEM	Em milhões de R\$	%
<u>Terraplenagem</u>	2.208,7	6,4
<u>Estruturas</u>	18.155,0	52,5
<u>Via Permanente</u>	2.138,5	6,2
<u>Edificações e equipamentos</u>	1.417,8	4,1
<u>Sinalização</u>	316,5	0,9
<u>Telecomunicações</u>	314,3	0,9
<u>Eletrificação</u>	1.361,4	3,9
<u>Medidas socioambientais</u>	3.894,1	11,2
<u>Material rodante</u>	2.739,8	7,9
<u>Serviços complementares</u>	2.080,8	6,0
TOTAL	34.626,8	100,0

Obs.: Não inclui custos de transferência tecnológica

CUSTOS OPERACIONAIS

ITEM	2014		2024		2034		2044	
	R\$ x 10 ⁶	(%)	R\$ x 10 ⁶	(%)	R\$ x 10 ⁶	(%)	R\$ x 10 ⁶	(%)
<u>VIA PERMANENTE</u>	44,4	12,1	133,2	20,4	266,5	30,5	266,5	29,7
<u>ESTRUTURAS</u>	55,7	15,2	55,8	8,6	74,1	8,5	74,1	8,3
<u>MATERIAL RODANTE</u>	209,9	57,24	386,3	59,3	433,7	49,7	435,1	48,5
<u>CUSTOS ADMINISTRATIVOS</u>	34,1	9,3	42,8	6,6	45,1	5,2	45,2	5,0
<u>MARKETING, VENDAS E ESCRITÓRIOS</u>	23,0	6,3	33,90	5,2	53,8	6,2	75,9	8,5
TOTAL	367,1	100	651,9	100	873,1	100	896,6	100

MODELAGEM FINANCEIRA

PREMISSAS GERAIS:

- Demanda e receita: Estudos da Halcrow
- Desoneração de tributos: REIDI e isenção de ICMS (em negociação com SP), PIS e COFINS
- Investimento:
 - 5 anos
 - R\$ 34,6 bilhões
- Prazo da Concessão: 40 anos
- Financiamento direto da União:
 - Taxa: TJLP + 1%
 - Prazo: 30 anos
 - ICSD: 1,2
- Grau de alavancagem: 70% / 30%
- Participação pública (ETAV): R\$ 1,1 bi (*equity*) + R\$ 2,3 (desapropriação)

RESULTADOS:

Item	Resultado	%
Capital próprio	R\$ 10.388,04	30%
<i>Capital privado</i>	R\$ 6.990,98	20,2%
<i>Capital público</i>	R\$ 3.397,06	9,8%
Terceiros	R\$ 24.238,76	70%
<i>Financiamento principal (União)</i>	R\$ 20.868,18	60,3%
<i>Eximbank</i>	R\$ 3.370,58	9,7%
Total do Investimento	R\$ 34.626,80	100%

PRINCIPAL (UNIÃO)	
Valor	R\$ 20,9 bi
Prazo	30 anos
Carência	5,5 anos p/ 1º vctmo.
Custo financeiro	TJLP + 1% a.a.
Amortização	Price

EXIM	
Valor	R\$ 3,37 bi
Prazo	20,5 anos
Carência	5,5 anos
Custo financeiro	3% a.a. + var. cambial
Amortização	SAC

Apoio Público	Resultado (R\$ bi)
Desapropriação	2,30
Capitalização em moeda na SPE	1,10

MODELAGEM DA CONCESSÃO

- **Modelo jurídico**: concessão comum, remunerada com tarifa e receitas extraordinárias
- **Objeto**: concessão do serviço público de transporte ferroviário de alta velocidade precedido de construção da infraestrutura
- **Prazo**: 40 anos
- **Sistema tarifário**: preço-teto, ajustado pelo IPCA, com liberdade tarifária, respeitadas as seguintes condições:
 - ***Preço-teto Classe Econômica***: R\$ 0,60 por km, independente da distância e horário
 - ***Preço-teto 1ª Classe***: adicional de até 75% sobre o preço quilométrico da Classe Econômica, observado que no mínimo 60% dos lugares em cada composição devem pertencer à Classe Econômica



MUITO OBRIGADO !