

SATURAÇÃO DE ALGUNS CORREDORES DE ÔNIBUS BUS CORRIDOR: SIMILAR A TRAIN? WHY NOT A TRAIN IN ITS PLACE?



Muitos corredores de ônibus têm bom desempenho e são muito bem avaliados por seus usuários. Outros corredores, após o sucesso inicial, passam a formar filas de ônibus e de passageiros. Sua confiabilidade e velocidade passam a ser muito baixas. Sua melhoria, em grandes cidades, exige grandes espaços, que as suas vias densamente ocupadas por comércio e emprego não oferecem. O custo social, econômico e financeiro de desapropriar encareceria muito o corredor. E também o custo de mantê-lo seria muito alto. A tão badalada troncalização total de linhas num único eixo prejudicaria a acessibilidade geral à cidade e a bairros que se valem de linhas transversais, ou que têm que usar, irmanamente, o mesmo eixo. Os trilhos são soluções aparentemente mais caras do que os ônibus, mas são muito mais duradouras, eficientes, eficazes e efetivas.



MUITOS ACIDENTES EM CORREDORES DE ÔNIBUS POR QUE ESCONDER ISSO?

- 32 cruzamentos semaforizados principais
- 18 paradas à direita e 14 à esquerda
- 139 acidentes de trânsito, 80 atropelamentos e 24 óbitos em 2007
- 183 acidentes de trânsito, 63 atropelamentos e 14 óbitos em 2008
- 161 acidentes de trânsito, 66 atropelamentos e 18 óbitos em 2010
- 101 acidentes de trânsito, 30 atropelamentos e 9 óbitos até 6/2011
- y em 2012... Quase o mesmo



Corredores de ônibus formam barreiras físicas que dificultam a visão das pessoas, a travessia de vias e o acesso aos ônibus. Com a lentidão excessiva, passageiros descem dos ônibus, caminham a pé e são atropelados. Se a velocidade aumenta, os atropelamentos por ônibus crescem. No corredor da foto houve 105 mortes em 600 acidentes de trânsito em apenas 6 anos.

VELOCIDADES COMERCIAIS DOS ÔNIBUS EM CORREDORES SÃO PAULO MUNICIPAL BUS AVERAGE COMMERCIAL SPEEDS			
CORREDOR		Velocidade junho	
		2011	2010
Inajar	B/C	11,6	11,3
	C/B	14,2	12,6
Pirituba	B/C	12,9	12,8
	C/B	11,7	12,4
Vereador José Diniz (2)	B/C	15,2	13,9
	C/B	13,3	4,6
Jardim Ângela	B/C	16,3	14,2
	C/B	12,7	12,5
Campo Limpo	B/C	13,4	13,5
	C/B	11,4	12,0
Itapecerica	B/C	13,3	13,9
	C/B	15,5	11,1
Paes de Barros	B/C	18,1	18,3
	C/B	18,5	19,5
Parelheiros	B/C	20,8	19,3
	C/B	16,6	16,4
Santo Amaro	B/C	16,0	17,1
	C/B	14,9	14,7
Radial Leste	B/C	14,4	14,7
	C/B	16,0	14,2
MÉDIA	B/C	15,2	15,0
	C/B	14,5	13,9

Média de 14,6 km/h (!!!) em meses equivalentes de 2010 e 2011

Médias mensais de 9 corredores*: 11 Km/h a 21 Km/h.
(Dados automáticos em tempo real por GPS de 15 mil ônibus).

Isso coincide com corredores de outras cidades importantes.

O Metrô de SP opera as suas linhas entre 32km/h e 37 Km/h, ou seja, cerca do triplo da velocidade média dos ônibus.

Trens metropolitanos podem chegar a 48 km/h, por terem estações mais distantes umas das outras.

(*junho /2010 e junho/ 2011)

Fonte: SPTRANS / 2011

O MAIOR INIMIGO DO ÔNIBUS É O CARRO E NÃO O TREM!

ÔNIBUS É FUNDAMENTAL PARA ACESSAR À CIDADE POR INTEIRO

MAS ÔNIBUS NÃO CONSEGUE SUBSTITUIR MODOS SOBRE TRILHOS

AO TENTAR FAZÊ-LO É COMO SE ESTIVÉSSE “DANDO UM TIRO NO PRÓPRIO PÉ”

TANTO DO TREM, QUANTO DO PRÓPRIO ÔNIBUS

MELHOR SERIA INTEGRAR OS VÁRIOS MEIOS E EXIGIR DELES TUDO AQUILO QUE PODEM DAR...

E DAR AOS TRILHOS O PAPEL QUE A ELES É DEVIDO

 **METRÔ**

DESEMPENHO COMPARADO

DE VÁRIOS MEIOS DE TRANSPORTE

NA LOGÍSTICA URBANA BRASILEIRA

QUAL É O “MELHOR MODO” DE TRANSPORTE URBANO?

**TODOS OS MODOS DE TRANSPORTE SÃO BONS
AO MENOS EM PRINCÍPIO**

**MAS CADA MODO TEM SEU PRÓPRIO E PREFERENCIAL
“NICHOS DE MERCADO”**

**O CORRETO É ARRANJAR TODOS OS MODOS EM
REDES INTEGRADAS...**

**NAS REDES, CADA MODO DÁ O QUE PODE
MAS TEM QUE ATENDER ÀS NECESSIDADES GERAIS DA
CIDADE**

QUAL É “O MELHOR MODO” DE TRANSPORTE URBANO?

Cada meio de transporte tem seus próprios predicados. Desde que em seu “nicho próprio”, há os que dão maior **ACESSIBILIDADE** e há os que dão maior **CAPACIDADE**. E há os que atingem maior **RAPIDEZ, CONFORTO, SEGURANÇA, ou CONFIABILIDADE...** E há os que **CUSTAM** menos para o cidadão e para a cidade.

É conveniente que a organização de todos os meios se faça por **REDES INTEGRADAS** em que cada meio possa cumprir seu papel específico e o conjunto deles venha a permitir acessar a todo o território.

Ônibus oferecem **BAIXA CAPACIDADE** de transporte, ao contrário dos trens. Mas ônibus provê **MAIOR ACESSIBILIDADE** ao território do que os trens. Outros meios têm atributos intermediários entre esses extremos e atendem a necessidades urbanas outras – todas elas fundamentais.

ACESSIBILIDADE X MOBILIDADE: REQUISITOS FUNDAMENTAIS

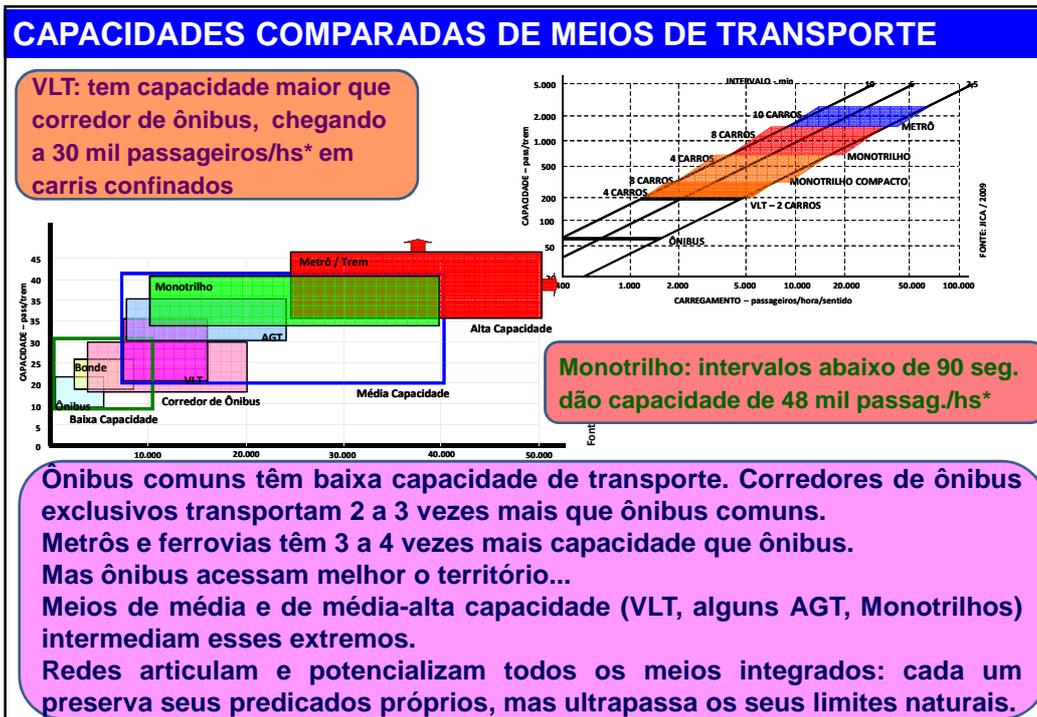
BUS
• 300/600 m

MONORAIL
• 900 m

METRO
• 1.100 m

RAIL
• 2.000 m a 3.000 m

Ônibus proporciona grande acessibilidade urbana. Mas são lentos, quando em trânsito engarrafado. Trens são menos acessíveis do que ônibus. Mas têm maior capacidade, confiabilidade, conforto, segurança, rapidez, além de serem mais baratos por passageiro transportado. Entre o dois extremos estão os metrô-leves, os monotrilhos e os VLT. Todos os modos são bons, em princípio. Mas devem operar integrados em redes, cada um dando de si o que de melhor tem, mas atendendo às exigências mais gerais da cidade.



NOVOS E BELOS VEÍCULOS ELÉTRICOS DE MÉDIA CAPACIDADE TROLLEYBUS/TRAMWAYS



Há novos meios com grande apelo para atrair proprietários de carros. São muito bonitos, eletrificados e economizam energia. Mas continuam muito sujeitos a engarrafamentos e carecem de operar em corredores que tomam muito espaço urbano.

Há grande variedade de novos meios que dão MÉDIA capacidade de transporte. São bonitos, confortáveis e atraentes para os motoristas de carro. Eles convivem bem com a superfície da cidade, mas são sujeitos aos humores do trânsito, mesmo que em via própria. Para que se possa ter média-alta capacidade é preciso correr sobre trilhos, em vias próprias e confinadas e com controle automático.

REDES INTEGRADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO



Trilhos estruturam redes. Têm alto poder de indução de desenvolvimento urbano.

Meios de menor capacidade ligam bairros aos meios de média capacidade e estes aos de grande capacidade. Anéis interligam bairros periféricos, evitando cruzamentos dos centros, já lotados. A integração de todos os meios de transporte deve ser o mais possível ser física, tarifária, operacional e institucional. Os nós de conexão das redes são concentradores de fluxos. Devem abrigar, também, serviços em geral, que não os de transporte, para economizar viagens urbanas e servir à periferia mais distante.

AS CIDADES PEDEM «UM METRÔ EM CADA ESQUINA»



Mas..., por mais razão que o povo tenha,
ter um metrô em cada esquina é um contrassenso total!
Não é necessário fazê-lo nem há recursos para tal.
Para conseguir ter um metrô em cada esquina, haveria que se financiar sua
construção e, depois, custear, isto é operar, conservar e manter o metrô
construído.
Depois disso tudo, haveria que se sustentar a rede integrada toda.
E haveria que se subsidiar eixos pouco econômicos com recursos dos
demais meios
em nome da essencial equidade social da cidade.
Quem aguentaria isso tudo???



MONOTRILHO: METRÔ LEVE COM MÉDIA-ALTA CAPACIDADE



MONOTRILHO: QUE BICHO É ESSE?

MONOTRILHO É UM METRÔ LEVE, SEMELHANTE AOS METRÔS RÁPIDO, CONFIÁVEL, CONFORTÁVEL, SILENCIOSO UM DOS MAIS SEGUROS MEIOS DE TRANSPORTE COLETIVO

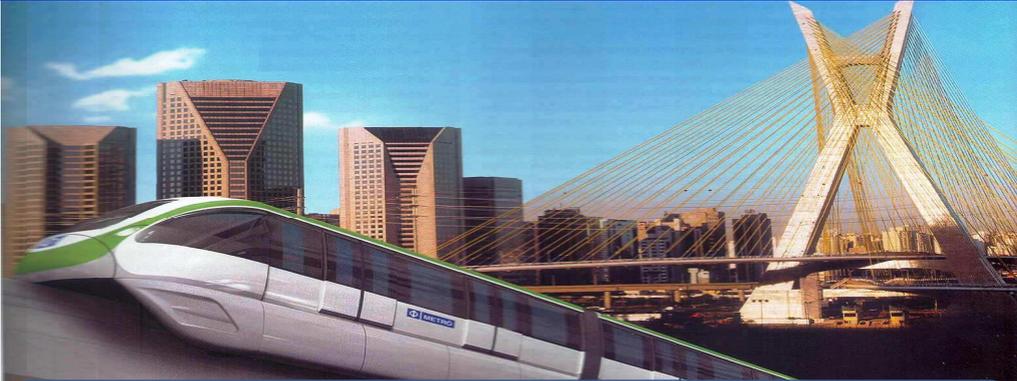
CORRE EM VIA CATIVA, EM ELEVADO OU TÚNEL, SOBRE TRILHO ÚNICO E SOBRE PNEUS. TEM INSERÇÃO MUITO AMIGÁVEL NA VIZINHANÇA E GRANDE LEVEZA CÊNICA

**SOBE RAMPAS MAIS ÍNGREMES E MAIS LONGAS QUE OUTROS METRÔS
TEM RAIOS DE CURVATURA PEQUENOS E LARGURA DE VIA MENOR QUE OS DEMAIS METRÔS
OCUPA MENOS ESPAÇO URBANO QUE TODOS OS DEMAIS MEIOS**

**ALCANÇA MÉDIA-ALTA CAPACIDADE
TRANSPORTA ACIMA DE 40 MIL PASSAGEIROS/HORA/SENTIDO***
(*Na secção + crítica da via, com 6 a 8 carros, CBTC, intervalos de 80 segundos, velocidade máxima de 80 km/h etc.)



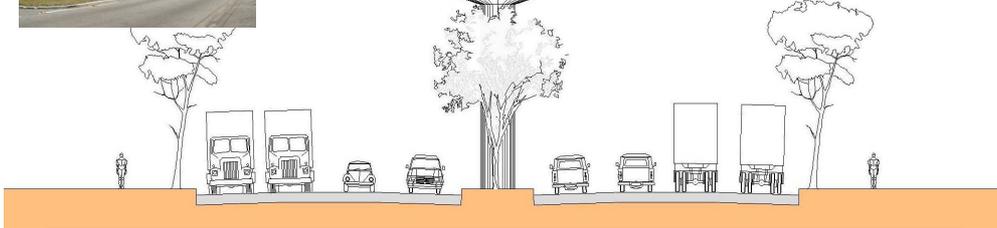
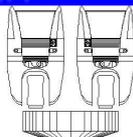
OS TRILHOS VÊM SE REVIGORANDO PARA MELHOR COMPETIR E MELHOR ATENDER ÀS CIDADES



A limitação de capacidade dos ônibus e VLT exigiu que novas soluções viessem à luz.

Para atender à faixa de média-alta capacidade, os mesmos requisitos de qualidade de serviço dos metrô convencionais vieram a ser incorporados e melhorados pelos monotrilhos. Afinal, seria preciso atrair usuários de carros com serviços de qualidade diferenciada.

METRÔ LEVE – MONOTRILHO



Metrô Leve – MONOTRILHO: elétrico, corre sobre pneus, é silencioso. Sobe rampas 50% mais íngremes (de 6% a 9,3%) e faz curvas mais acentuadas do que os metrô convencionais. Pode mover-se, em curtos trechos entre estações, com baterias ou geradores diesel, quando falta energia da rede. Tem a metade da capacidade dos metrô pesados, mas custa a metade e toma a metade do tempo de construção (4 anos, tempo de uma administração). Dá maior acessibilidade que o metrô e tem grande atratividade sobre usuários do automóvel. Corre em via própria, com boa inserção urbana, pouca intrusão visual no ambiente e não interfere com o trânsito.





ÍNDICE DE MOBILIDADE NA RMSP

Entre 2007 e 2012:

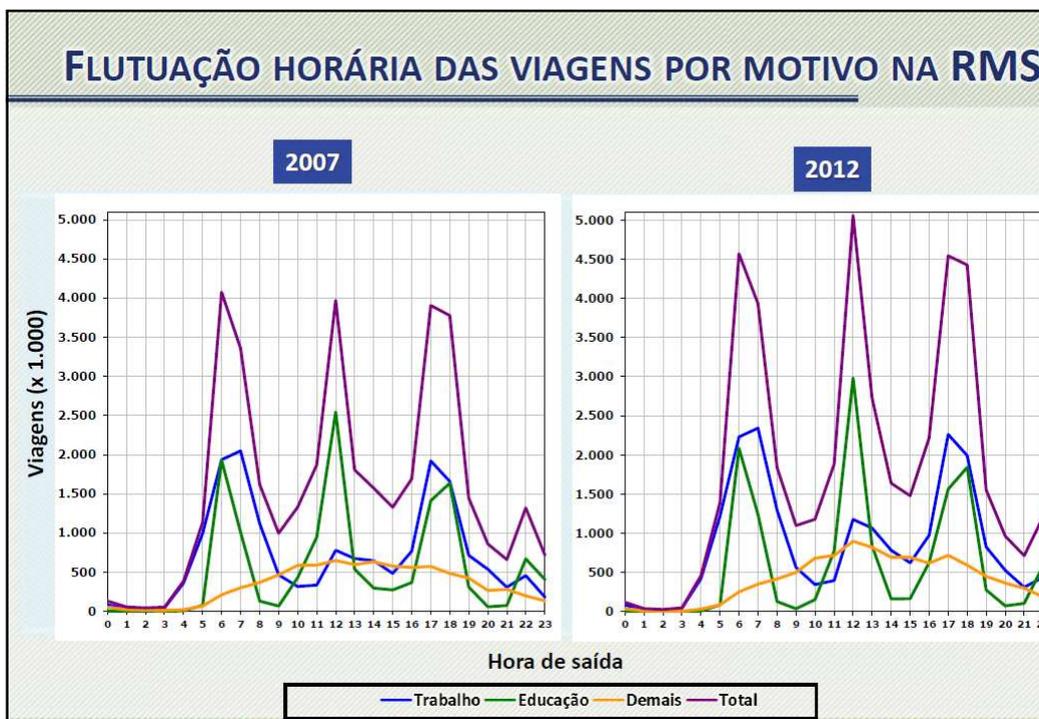
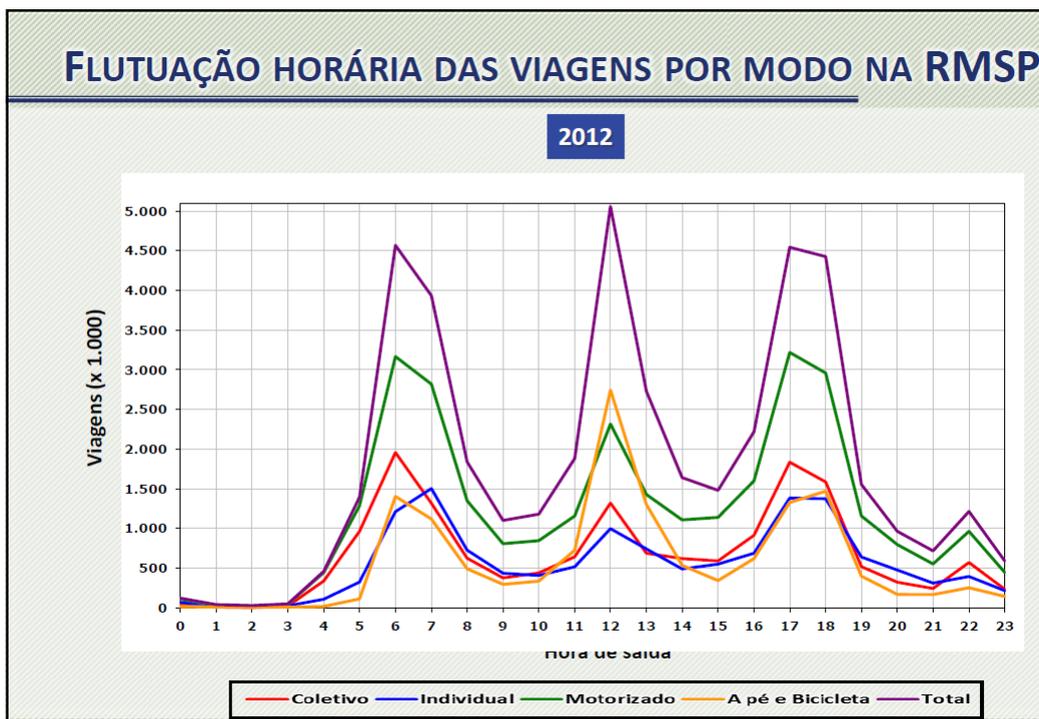
- Viagens cresceram mais que a população (15% e 2% respectivamente)
- Aumento no índice de mobilidade (viagens por habitante):
 - Total: 1,95 para 2,18
 - Motorizada: 1,29 para 1,49
 - Modo coletivo: 0,71 para 0,81
 - Modo individual: 0,58 para 0,68

VIAGENS DIÁRIAS POR MOTIVO NA RMSP

Entre 2007 e 2012:

- Aumentou o número de viagens diárias por todos os motivos
- As viagens a trabalho aumentaram 19% (ressalte-se que os empregos cresceram 8%)
- As viagens por motivo educação cresceram 6% (ressalte-se que as matrículas escolares tiveram crescimento de 2%)
- As viagens para compras cresceram 33%, motivo saúde, 7%, e lazer, 8%
- Para trabalho e compras, a divisão modal entre viagens por coletivo, individual e não motorizadas não se alterou
- Por motivo educação, aumentaram as viagens realizadas pelos modos coletivo e individual e diminuíram as não motorizadas
- Por motivo saúde e lazer, diminuíram as viagens realizadas por modo coletivo e aumentaram por modos individual e não-motorizados

PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012	PESQUISA DE MOBILIDADE | 2012
Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> População cresceu 2% (20,0 milhões em 2012) <input type="checkbox"/> Empregos cresceram 8% (9,8 milhões em 2012) <input type="checkbox"/> Matrículas escolares	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> As viagens diárias cresceram 15%, chegando em 2012 a 43,7 milhões de viagens diárias na RMSP	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Viagens cresceram mais que a população (15% e 2% respectivamente) <input type="checkbox"/> Aumento no índice de mobilidade (viagens	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Diminuição de viagens por modo coletivo em: <input type="checkbox"/> - 2% na renda até 1.244 <input type="checkbox"/> - 2% na	Total por modo (milhares) % de variação 2012/2007 2012 Metrô 2.223	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Aumento ou o número de viagens diárias por todos os motivos	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Aumento ou o número de viagens diárias por todos os	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Aumento ou o número de viagens diárias por todos os	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Aumento ou o número de viagens diárias por todos os	Entre 2007 e 2012: <input type="checkbox"/> Aumento ou o número de viagens diárias por todos os



GRANDES EVENTOS MUNDIAIS: COPA DO MUNDO 2014



Arena Corinthians



GRANDES EVENTOS MUNDIAIS: OLIMPÍADAS 2016



Logomarca Oficial das Olimpíadas do Rio 2016



rio2016
APPLICANT CITY



GRANDES EVENTOS MUNDIAIS: EXPO 2025?

EXPO 2020 POWER OF DIVERSITY, HARMONY FOR GROWTH



**Centro de Exposições de São Paulo
Feira de Exposições Piratuba**

A situação atual do projeto "Feira de Exposições Piratuba" prevê um espaço para exposições com uma área líquida medindo 180.000 m², um centro de convenções com 4.500 lugares, uma nova estação ferroviária, um terminal rodoviário e um estacionamento com vagas para aproximadamente 10.000 veículos. Além disso, abrigará o centro de imprensa. Todos os requisitos técnicos também encontram-se no complexo da feira (bombas, depósitos, central de resíduos, comércios, etc.).

O plano mestre também inclui áreas para hotéis, centros comerciais e edifícios de escritórios.

O espaço previsto para exposições oferecido pela Feira de Exposições é ativo sobrestado para países e organizações dispostos de recursos financeiros limitados, estando serem que edificar um pavilhão próprio dispersado.

**São Paulo Expo Center
Feira de Exposições Piratuba**

The actual state of Trade-Fair project "Feira de Exposições Piratuba" accommodates 180.000 m² net exhibition space, a 4.500 seat congress center, a new train station, a bus terminal and parking spaces for approximately 10.000 vehicles. It will also house the media center. All technical requirements are also to be found in the trade-fair complex (fire department, storage, waste center, post office, etc.).

The Masterplan includes also surfaces for hotels, business centers and office towers.

Exhibition space at the Trade-Fair is especially attractive for countries or organizations with limited financial resources in order to avoid having to build an expensive pavilion on their own.

Plano Mestre Conceitual Conceptual Masterplan 17.05.2012



EXPO 2020 POWER OF DIVERSITY, HARMONY FOR GROWTH



Torre de geração de energia renovável

Uma torre de observação projetada especialmente será instalada no ponto mais elevado da parte montanhosa do terreno da área da EXPO, podendo ser acessada por meio dos teleféricos.

Após o evento, a torre será mantida como ponto turístico e memorial do legado da EXPO 2020.



Renewable Energy Generation Tower

A specially designed observation tower will be installed at the highest point in the hilly northern part of the site reached by cable cars.

The tower will remain after the event as a tourist destination and legacy memorial of the EXPO 2020.

Plano Mestre Conceitual Conceptual Masterplan 17.05.2012





O BRASIL ESTRAGOU TUDO? HAS BRAZIL BLOWN IT?

The Economist

NOVEMBER 12TH - 20TH 2009 Economist.com

- The decline of music piracy
- Nigeria gets better
- Farmers v greens in America
- How drugs are being decriminalised
- Bland bosses

Brazil takes off



A 14-PAGE SPECIAL REPORT
ON LATIN AMERICA'S BIG SUCCESS STORY

The Economist

NOVEMBER 12TH - 20TH 2009 Economist.com

- The new face of terror
- The Breaking Bad school of business
- Obama's Iran gambit
- On the edge of the helium cliff
- E-cigarettes: don't stub them out

Has Brazil blown it?



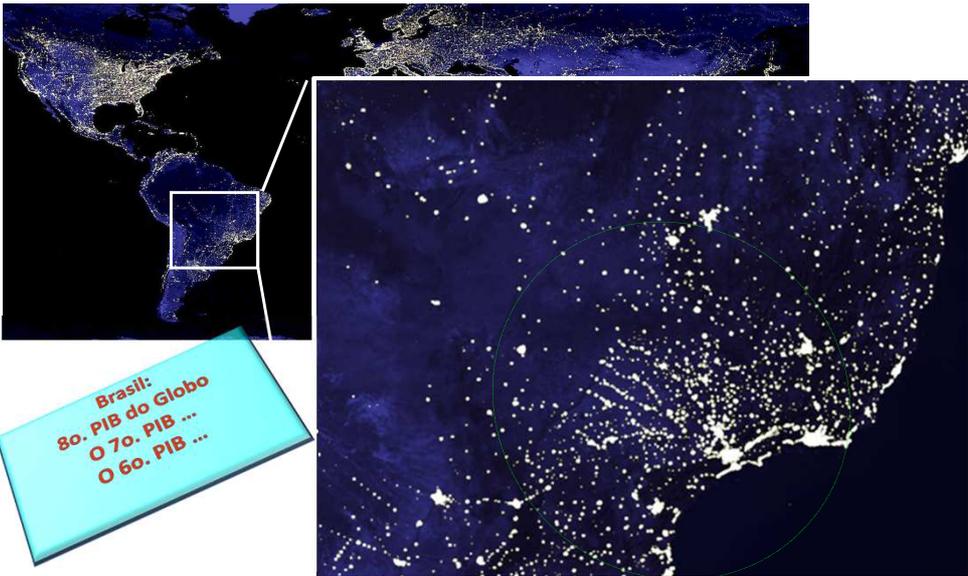
A 14-page special report

RECURSOS NATURAIS DO BRASIL

- ➔ **ENERGIA** ALTO ÍNDICE DE SOL POR M² DE TERRITÓRIO
 - PETRÓLEO: 98% AUTOSSUFICIENTE
 - ÁLCOOL: 450 ANOS DA TECNOLOGIA MAIS CONSAGRADA
 - BIODIESEL: 200 PRODUTOS DA BIOMASSA PODEM PRODUZIR ENERGIA APROVEITÁVEL (MANDIOCA, DENDÊ, BABAÇÚ, SOJA, MILHO, MAMONA ...)
- ➔ **ÁGUA** 8% DA RESERVA MUNDIAL E 2,3% DA POTÁVEL DISPONÍVEL
- ➔ **ALIMENTOS** CENTRO OESTE DE BRASIL PODE ABASTECER O MUNDO

GRANDES RESERVAS DE VÁRIOS RECURSOS NATURAIS ESCASSOS

UMA MÃO ABERTA PARA A FRONTEIRA AGRÍCOLA DO PLANETA

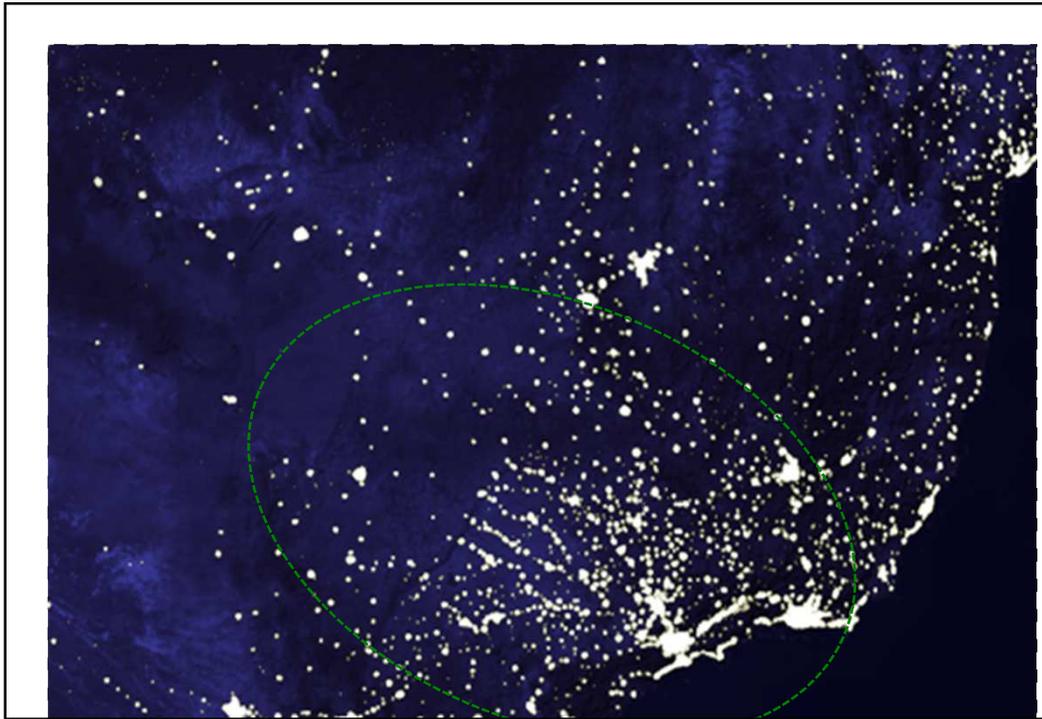


Fonte: Fonte da Informação / 2002

BRASIL

Brasil:
80. PIB do Globo
O 70. PIB ...
O 60. PIB ...

METRÔ





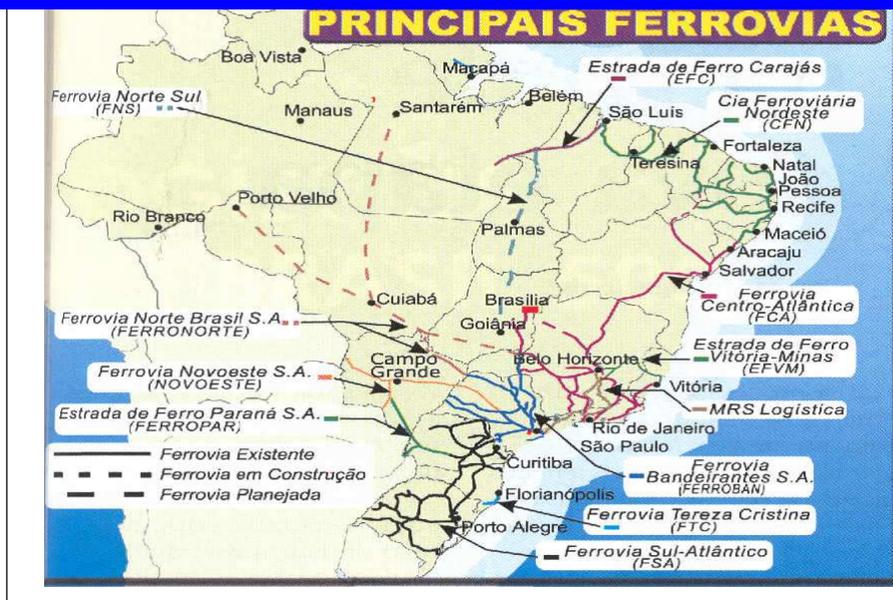
HIGHWAY KM/KM2

País	Densidade km / mil km ²	País	Densidade km / mil km ²	PIB 2004 US\$ bi	País	Densidade km / mil km ²
1 Japão	2.391	1 Estados Unidos	390	11.668	SÃO PAULO	133
2 França	1.620	2 Japão	2.390	4.623	Uruguai	46
...	...	...	...	...	Paraguai	37
17 Malásia	156	10 Índia	578	692	Venezuela	36
18 Finlândia	149	11 México	55	677	Equador	29
19 SÃO PAULO	133	12 Austrália	41	632	BRASIL	23
20 Indonésia	112	13 BRASIL	23	605	Argentina	23
21 Tailândia	110	14 Fed. Russa	21	583	Chile	21
...	...	...	...	...	Colômbia	14
41 Líbia	27	20 Polônia	797	242	Peru	8
42 Zâmbia	26	21 África do Sul	48	213	Bolívia	4
43 BRASIL	23	22 SÃO PAULO	133	202		
44 Argentina	23	23 Finlândia	149	187		
45 Zimbábue	22					

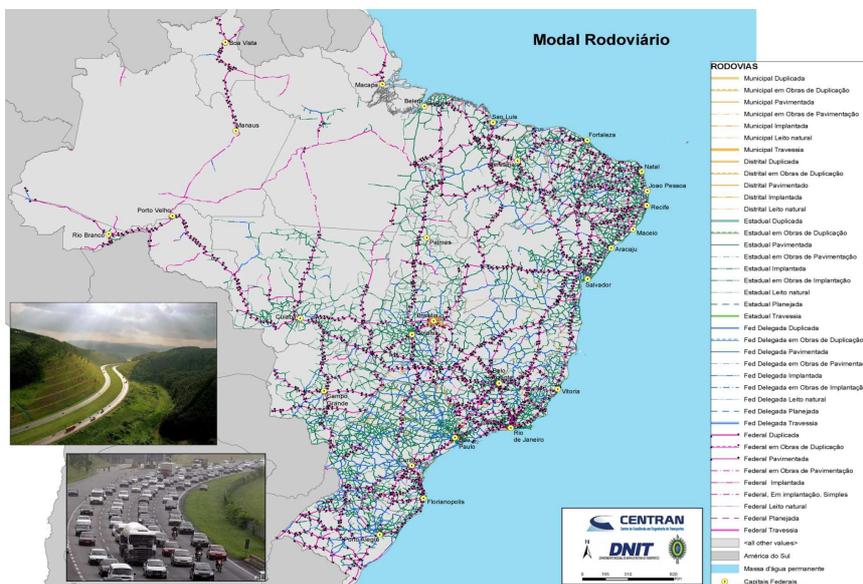


E O QUE O BRASIL FEZ? CONSTRUIU POUCAS FERROVIAS, QUASE TODAS ELAS LITORÂNEAS E SITUADAS NO SUL E NO SUDÊSTE

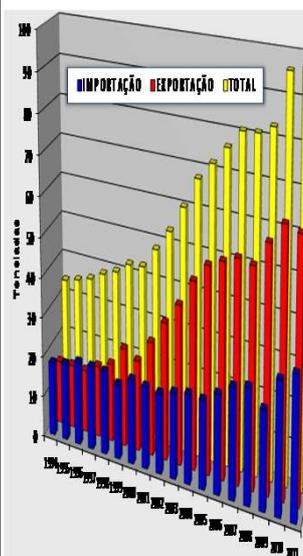
PRINCIPAIS FERROVIAS



Excessiva Concentração em Fluxos Rodoviários



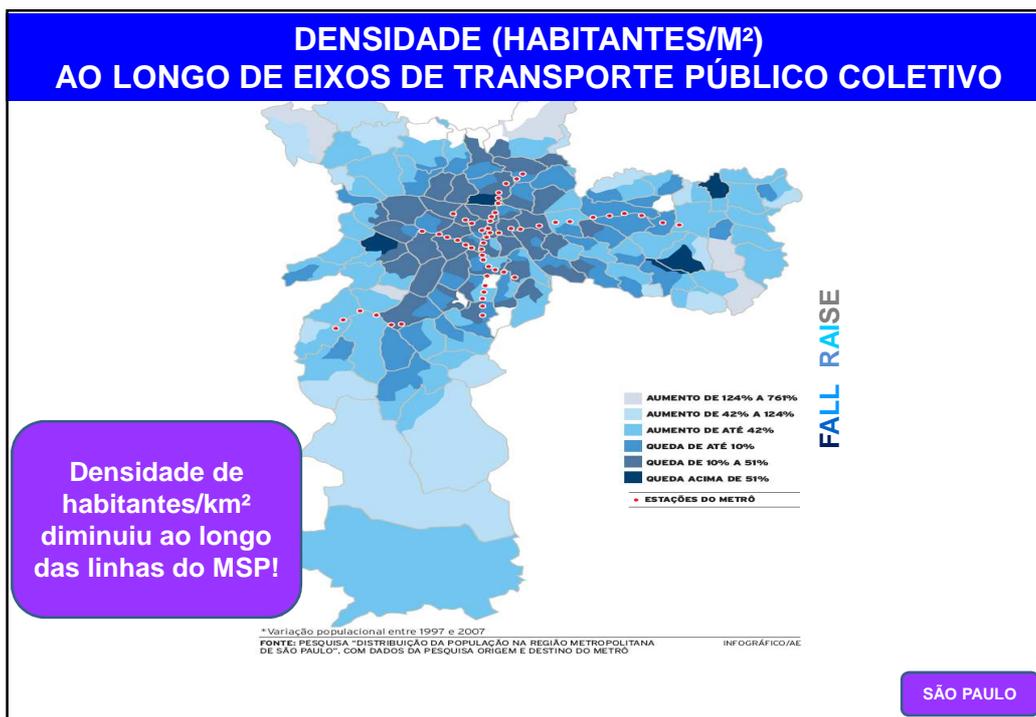
FLUXOS POR SANTOS CRESCERAM 3 VEZES MAIS QUE O PIB (1980-2010)

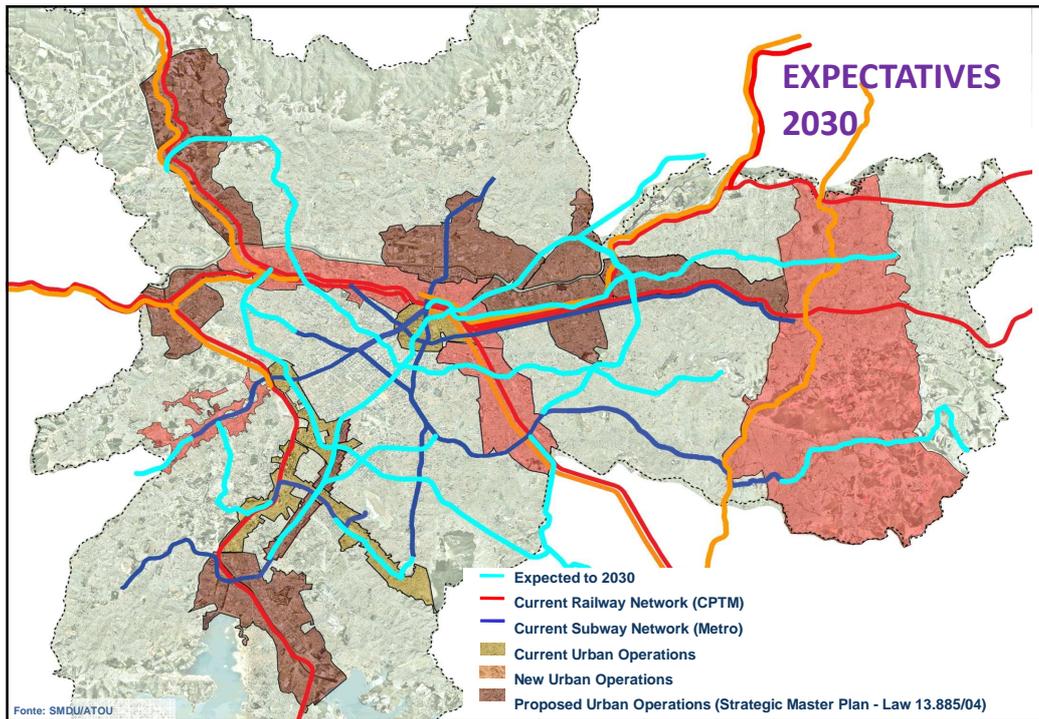


O aumento dos custos fundiários nas cidades levou à mudança global da organização das empresas. Ficou muito caro ter instalações nos centros urbanos.

No método produtivo do "Just-in-Time" as entregas são feitas "NA HORA AGÁ" (JIT). Os componentes de um produto não mais ficam armazenados nas linhas de produção e sim fora das fábricas e até mesmo em caminhões de entrega, isto é, nas vias. Assim, os fluxos de carga multiplicaram-se. Também, o comércio mundial cresceu 3 vezes mais do que o PIB global.

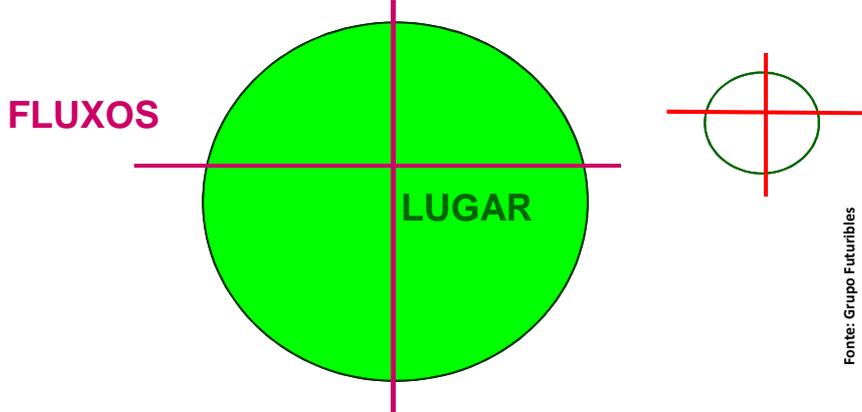
Em Santos, os fluxos cresceram o triplo do crescimento da população e do PIB e congestionaram todos os meios de circulação urbana das cidades metropolitanas de SP. Há casos de caminhões de entrega de shoppings que chegam dar 30 voltas no entorno, à espera de uma doca para descarregar. Como são centenas de caminhões/dia, isso impacta muito a circulação lindeira.





**QUAL É A CIDADE QUE SE DESEJA TER?
QUAL É A LOGÍSTICA URBANA QUE
MELHOR ATENDE A ESSE DESEJO?**

CIDADE: LUGAR X FLUXOS X CIDADÃOS

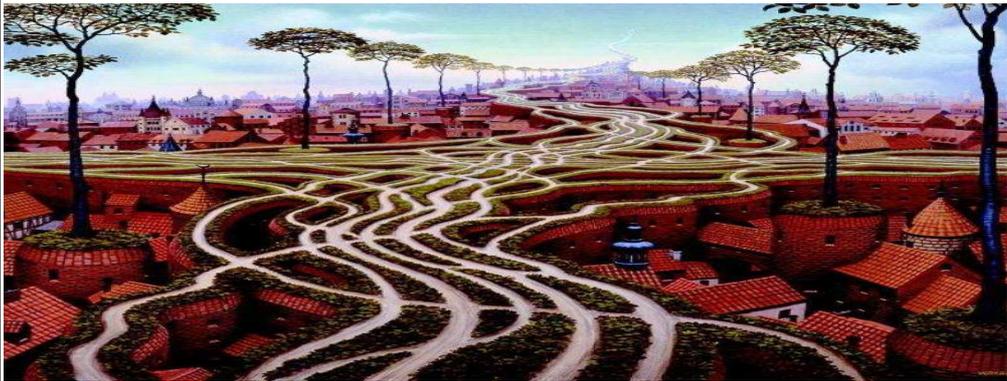


Fonte: Grupo Futuribles

As cidades são um LUGAR privilegiado para viver, manter-se, reproduzir-se e replicar a forma humana gregária de ser. Para tal, os cidadãos praticam FLUXOS. Qual a combinação ideal destes três componentes essenciais: cidadãos, lugar e fluxos?

O QUE É A CIDADE?

LUGAR HABITADO POR CIDADÃOS QUE FLUEM PARA VIVER



Fonte: Jacek Yeka

Os fluxos urbanos invadem e prejudicam os lugares habitados pelos cidadãos. Mas a cidade não pode prescindir dos fluxos. Como combinar de forma dialética os fluxos com os lugares de tal sorte a tornar a cidade e os cidadãos mais pródigos e felizes?

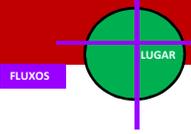
**QUAL A CIDADE QUE SE QUER?
QUAL O MODO DE TRANSPORTE MAIS ADEQUADO
PARA CADA CIDADE E PARA CADA SITUAÇÃO?**

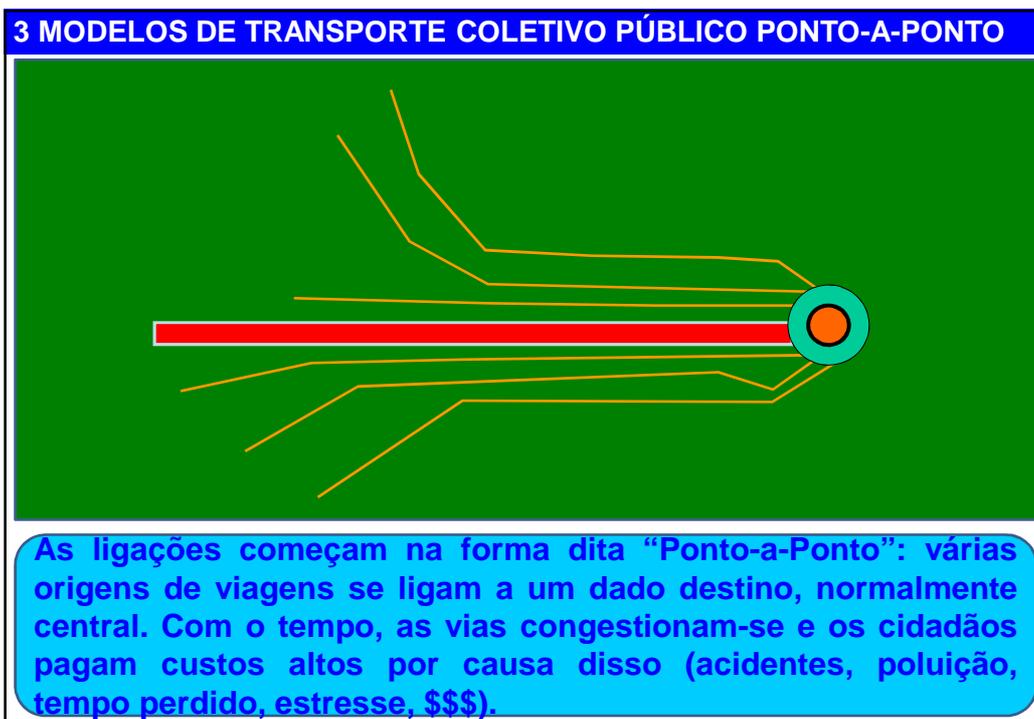
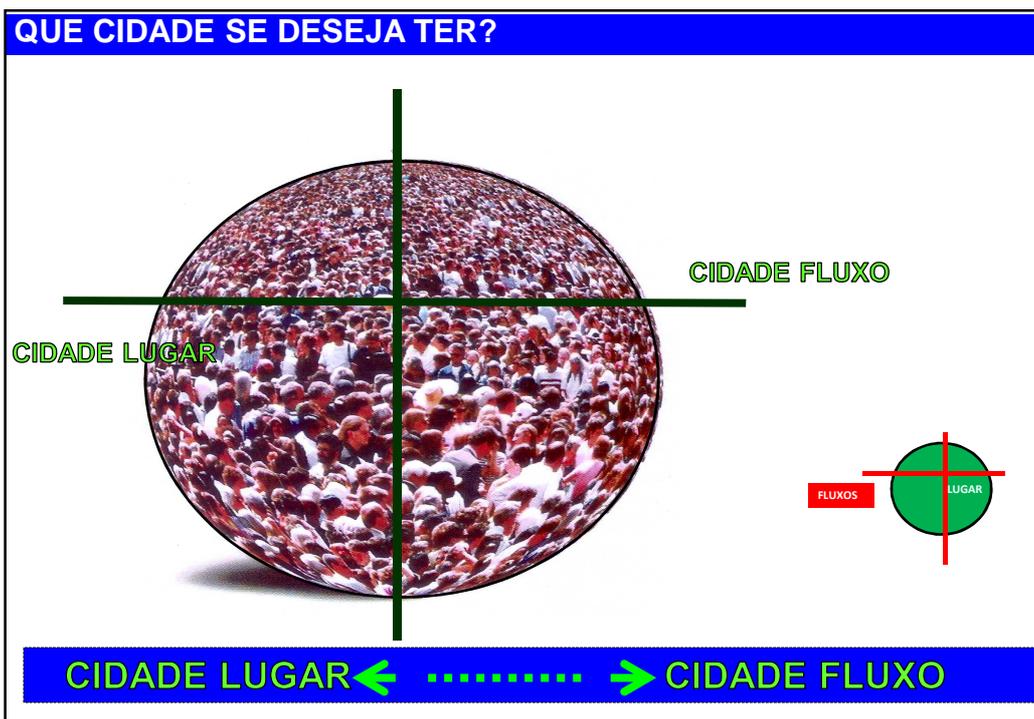
QUAL É A VOCAÇÃO DA SUA CIDADE?

Para escolher o modo de transporte urbano mais adequado para uma dada cidade, é preciso saber qual a vocação dessa cidade e que função esse novo meio irá ter para ajudar a realizá-la.

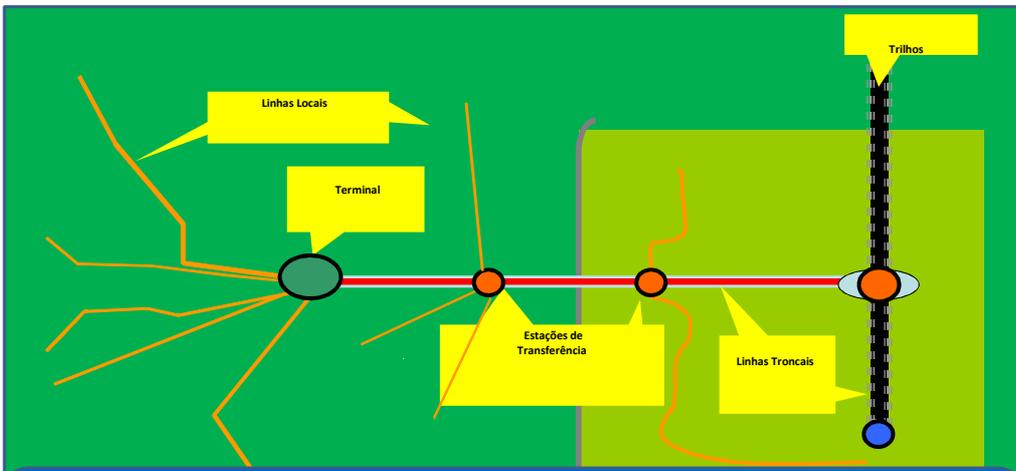
LOGÍSTICA URBANA

Logística Urbana
É a administração das relações
entre os fluxos e os lugares
habitados por cidadãos





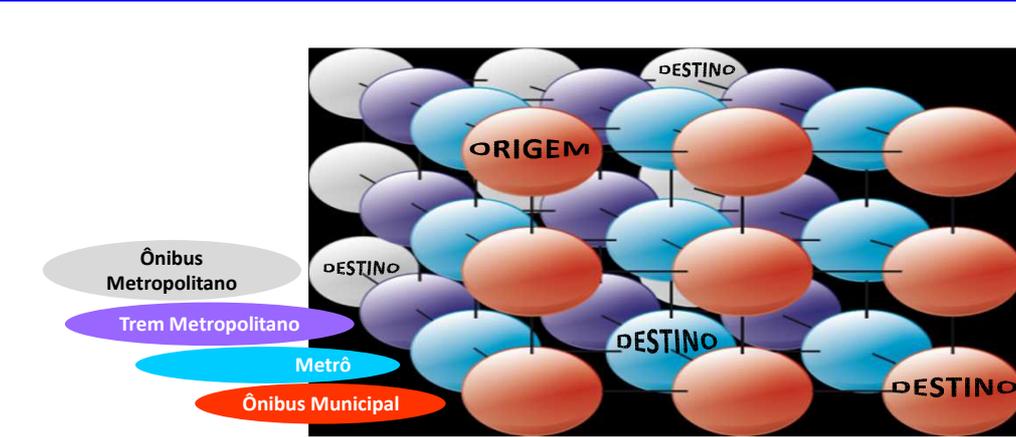
MODELO ORGÂNICO OU TRONCO-ALIMENTADO



O diagrama ilustra o modelo orgânico ou tronco-alimentado de transporte público. Ele mostra uma rede hierárquica onde linhas locais (representadas por linhas laranja ramificadas) convergem para um terminal central (círculo verde). De lá, linhas troncais (linhas vermelhas) se estendem para estações de transferência (círculos laranja). Finalmente, as linhas troncais convergem para trilhos estruturadores urbanos de grande capacidade (linha preta vertical com um círculo azul na base). O fundo do diagrama é dividido em áreas verde e amarela.

Nos anos 1970, 5 cidades construíram sistemas tronco-alimentados: ligações capilares suprem arteriais e troncais. Sucessivamente, nos moldes de um ser vivo, as de menor capacidade e periféricas abastecem as de maior capacidade, culminando em meios sobre trilhos estruturadores urbanos de grande capacidade.

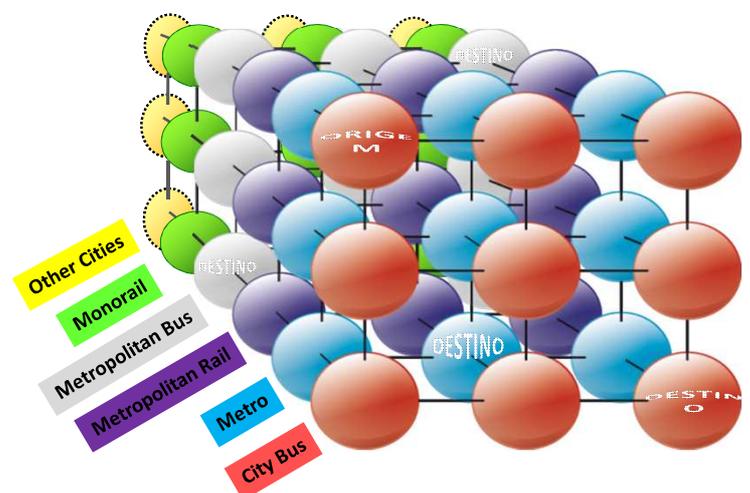
MODELO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO EM REDES INTEGRADAS



O diagrama mostra um modelo de rede integrada de transporte público. À esquerda, há uma legenda com quatro níveis de transporte: Ônibus Metropolitano (oval cinza), Trem Metropolitano (oval roxo), Metrô (oval azul) e Ônibus Municipal (oval vermelho). À direita, uma grade de esferas coloridas (brancas, azuis, vermelhas) representa as conexões entre pontos de origem (ORIGEM) e destino (DESTINO). Linhas horizontais e verticais conectam as esferas, indicando múltiplas rotas e modos de transporte disponíveis entre os pontos.

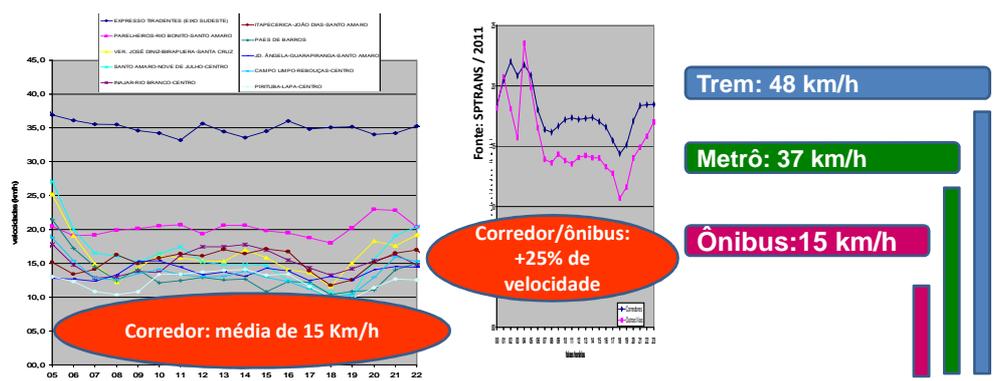
O modelo das REDES vem se impondo nas grandes cidades. Uma dada origem pode se ligar a um dado destino por vários meios, modos e alternativas de trajeto, de custo, de tempo de viagem, de conforto, de segurança etc. Isso pode reduzir em 30% o orçamento-transporte das famílias mais pobres.

REDES INTEGRADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

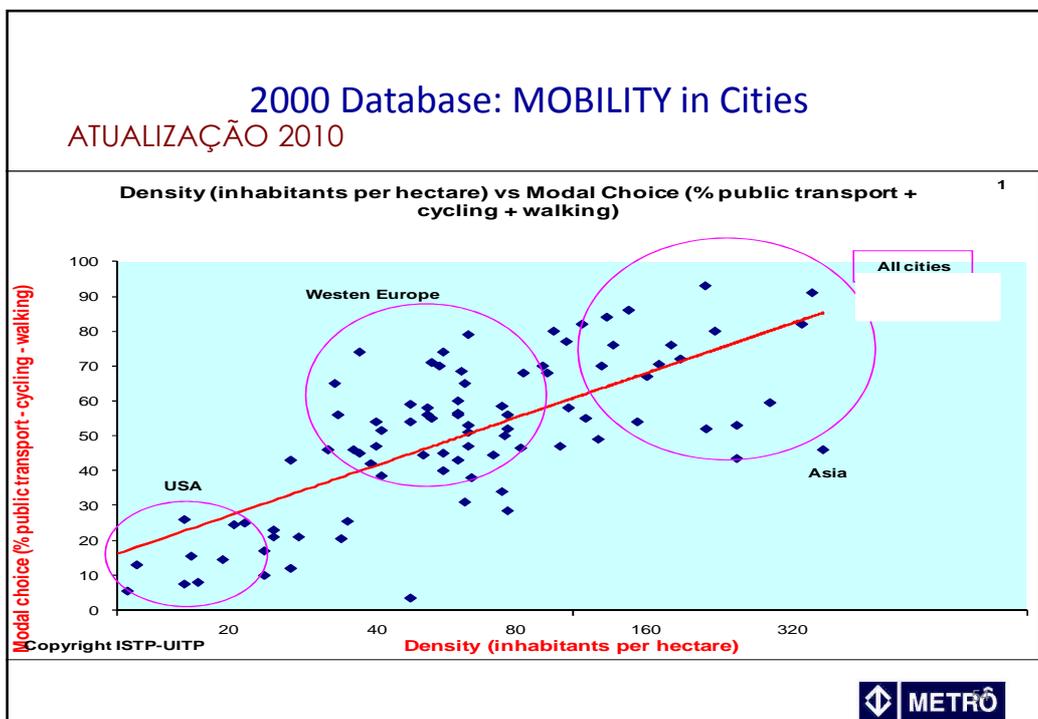
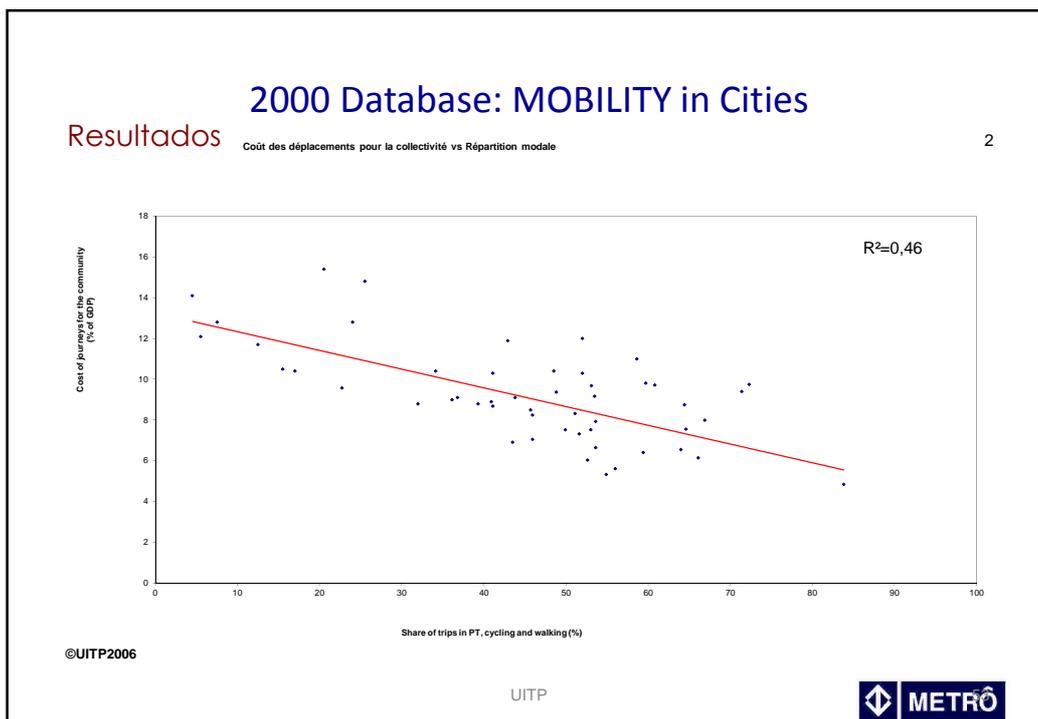


Em redes, os meios de transporte são mutuamente acessíveis. Integrações grátis ou com desconto tarifário barateiam o orçamento-transporte das famílias e aumenta a mobilidade urbana em geral.

VELOCIDADES OPERACIONAIS EM 10 CORREDORES DE ÔNIBUS



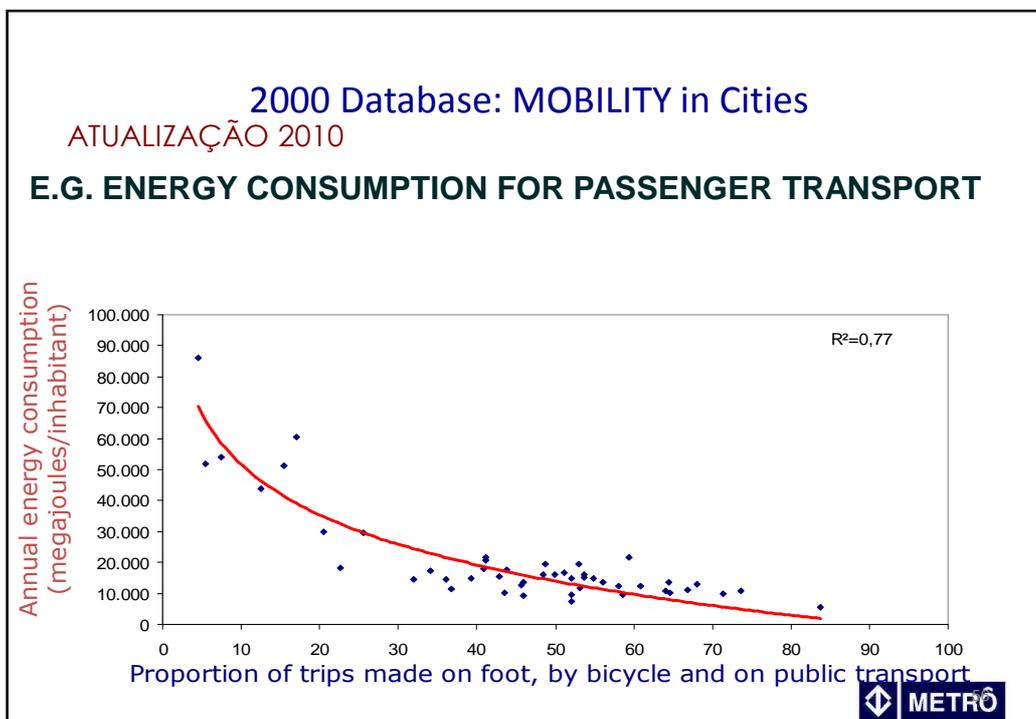
SP é a cidade que mais tem corredores de ônibus no mundo (12, em 2014). Todos os 15 mil ônibus têm localizadores GPS/AVL. As velocidades médias de 9 corredores estão entre 15 km/h e 23 km/h. Em relação ao ônibus comum, o ganho de velocidade do corredor é de cerca 25%. Os metrôs têm média de 37 km/h e os trens metropolitanos chegam a ter velocidade média de 48 km/h.

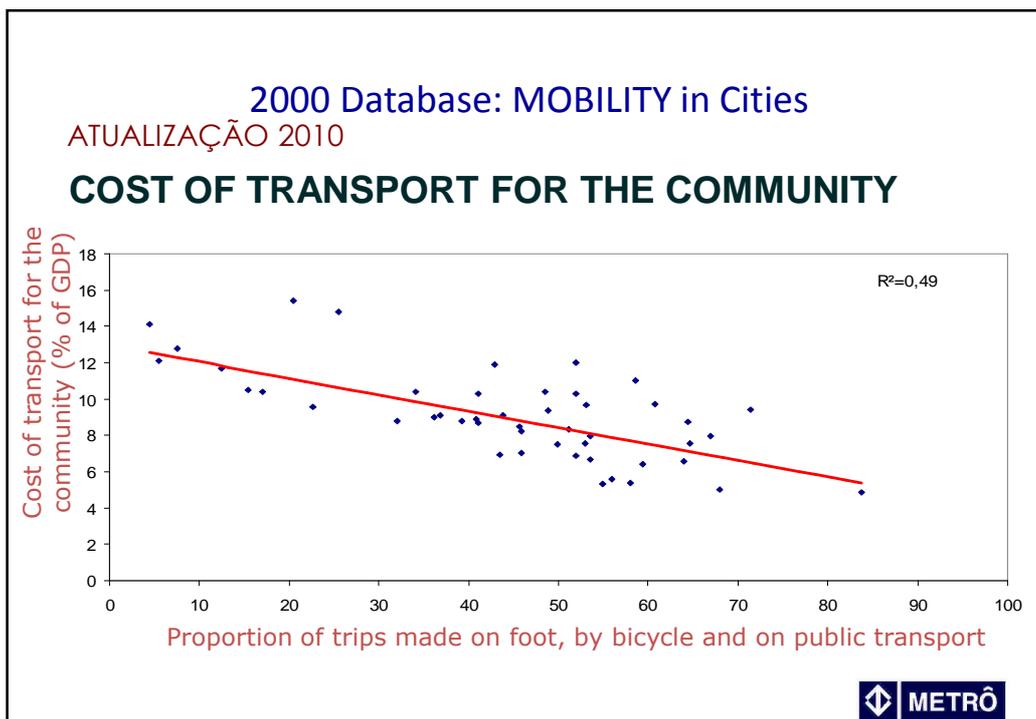


2000 Database: MOBILITY in Cities
ATUALIZAÇÃO 2010

Cities	Density (inhab/ha)	% walking + cycling + PT	Journey cost (% of GDP)	Energy (Mj/inhab)
Houston	9	5 %	14.1 %	86,000
Sydney	19	25 %	11.0 %	30,000
London	59	51 %	7.1 %	14,500
Paris	48	56 %	6.7 %	15,500
Munich	56	60 %	5.8 %	17,500
Tokyo	88	68 %	5.0 %	11,500
Hong Kong	320	82 %	5.0 %	6,500







ACESSIBILIDADE & MOBILIDADE

COMO TORNAR O TERRITÓRIO DA CIDADE

ACESSÍVEL

PARA OS CIDADÃOS , OFERECENDO UM GRAU DE

MOBILIDADE

COMPATIVEL COM O PADRÃO DESEJADO PELA CIDADE ?

COMO TORNAR EL TERRITORIO URBANO **ACCESIBLE** A LOS CIUDADANOS

PLATICANDO **MOVILIDAD** COMPATIBLE COM PADRONES DESEABLES Y

FACTIBLES, PROPIOS DE LA CIUDAD?

**ACESSIBILIDADE & MOBILIDADE: ESSENCIAIS PARA A CIDADE
MAS... QUAL É A PRIORIDADE LOCAL E NESTE MOMENTO???**

ACESSIBILIDADE

Grau de facilidade na aproximação
no trato ou na obtenção de acesso às
oportunidades, serviços, empregos, educação, saúde, moradia,
lazer, recreação e
a todos os demais predicados que a cidade
pode oferecer

ÔNIBUS: TEMPO GASTO NOS CRUZAMENTOS E NAS PARADAS

TEMPO GASTO EM CRUZAMENTOS: 20%

**50 %
DO TEMPO
PARADO**

TEMPO GASTO EM PONTOS DE PARADA: 30%

Em grandes cidades, dar prioridade aos ônibus nos cruzamentos acaba por prejudicar os demais usuários de ônibus etc. das vias transversais. E escalonar pontos de parada, estendendo-os, para tornar mais rápido o embarque, cria "cicatrices urbanas" que segregam bairros e comunidades enfeiam e degradam a cidade.

ÔNIBUS: DIMINUIR O TEMPO NOS CRUZAMENTOS

TRANSPOR EM DESNÍVEL:
CONSTRUIR VIADUTOS OU TÚNEIS
BLOQUEAR TRAVESSIAS
PRIORIZAR CRUZAMENTO P/ ÔNIBUS DO CORREDOR

CONSEQUÊNCIAS:
Custa muito caro
Enfeia muito a cidade
Segrega bairros, comunidades e famílias
Congestiona vias transversais
Prejudica o usuário que acessa o corredor por essas vias
(a cada 10 cruzamentos evitados, ganha-se menos de 2 km/h na velocidade operacional do corredor)



ÔNIBUS: MEDIDAS PARA DIMINUIR O TEMPO NAS PARADAS

✓ TRONCALIZAR LINHAS O MAIS POSSÍVEL
ESCALONAR EMBARQUE EM PONTOS MUITO CARREGADOS
REDUZIR PONTOS DE PARADA
EMBARCAR EM NÍVEL
COBRANÇA DESEMBARCADA
LINHAS EXPRESSAS/SEMI-EXPRESSAS/PARADOURAS
PORTAS MAIS LARGAS E EM MAIOR QUANTIDADE

✓ TRONCALIZAR LINHAS O MAIS POSSÍVEL
Consequências negativas:
Dificulta ou impede linhas transversais que compartilham o mesmo viário
Privilegia um eixo de locomoção em detrimento de outros
Impõe transbordos aos usuários

ÔNIBUS: MEDIDAS PARA DIMINUIR O TEMPO NAS PARADAS

TRONCALIZAR LINHAS O MAIS POSSÍVEL

✓ **ESCALONAR EMBARQUE EM PONTOS MUITO CARREGADOS**

REDUZIR PONTOS DE PARADA

EMBARCAR EM NÍVEL

COBRANÇA DESEMBARCADA

LINHAS EXPRESSAS/SEMI-EXPRESSAS/PARADOURAS

PORTAS MAIS LARGAS E EM MAIOR QUANTIDADE

✓ **ESCALONAR EMBARQUE EM PONTOS MUITO CARREGADOS**

Consequências negativas:

Estende em demasia os pontos de embarque

Segrega bairros e lados distintos da via

Intrusão visual

Dificuldade de circulação

ÔNIBUS: MEDIDAS PARA DIMINUIR O TEMPO NAS PARADAS

TRONCALIZAR LINHAS O MAIS POSSÍVEL

ESCALONAR EMBARQUE EM PONTOS MUITO CARREGADOS

✓ **REDUZIR PONTOS DE PARADA**

EMBARCAR EM NÍVEL

COBRANÇA DESEMBARCADA

LINHAS EXPRESSAS/SEMI-EXPRESSAS/PARADOURAS

PORTAS MAIS LARGAS E EM MAIOR QUANTIDADE

✓ **REDUZIR PONTOS DE PARADA**

Consequências negativas:

Aumenta a distância percorrida a pé pelos usuários

Reduz a acessibilidade ao território

Diminui a atratividade do ônibus frente ao carro

Dificulta o acesso de pessoas com dificuldades locomotoras

[Ao reduzir-se 10 paradas ganha-se ~2 km/h de velocidade operacional em corredor de 33 km]

PESQUISAS DE ORIGEM E DESTINO					
VARIABLES	1967	1977	1987	1997	2007
POPULATION (millions inhabitants)	7,1	10,3	14,2	16,8	19,3
DEMOGRAPHIC GROWING (% yr)	-	3,8 %	3,3 %	1,7 %	1,4 %
TOTAL TRIPS (millions/day)	-	21,4	29,4	31,4	37,6
MOTORIZED TRIPS (millions/day)	7,2	16,0	18,8	20,6	25,0
¹ TOTAL MOBILITY INDEX	-	2,08	2,06	1,87	1,95
² MOTORIZED MOBILITY INDEX	1,01	1,56	1,32	1,23	1,31
EMPLOY (millions)	-	4,0	5,6	7,0	8,8
SCHOOL REGISTER (millions)	1,1	2,5	3,7	5,0	5,2

1 Total Mobility Index: Number of total trips/inhabitant 2 Motorized Mobility Index: Number of motorized trips/inhabitant

PESQ. ORIGEM/DESTINO RM SP (1967, 1977, 1987, 1997, 2002, 2007)

Pesquisas de Origem/Destino (OD) são poderosos instrumentos de análise de fluxos urbanos. Mas elas mostram o passado, embora recente... As OD não identificam DESEJOS de viagem. As OD facilitam fazer planos de novas linhas e redes e permitem conhecer o perfil físico e sócio-econômico das viagens e viajantes e a distribuição espacial e temporal por modos de viagem. A OD permite ter uma visão sobre qual o meio de transporte mais recomendável para cada situação e como se distribuem as viagens nas redes urbanas.

PESQUISAS DE ORIGEM E DESTINO

Pesquisas de Origem/Destino (OD) são poderosos instrumentos de análise de fluxos. Mas elas mostram apenas o passado e dão indícios de possíveis tendências.

As OD não identificam DESEJOS de viagem que não estão sendo atendidos pelos modos existentes.

As OD facilitam fazer planos de novas linhas e redes e permitem conhecer o perfil físico e sócio-econômico dos viajantes, a distribuição espacial e temporal das viagens e o grau de uso dos distintos modos.

A OD indica como se distribuem as viagens nas redes urbanas e qual o modo recomendável para cada situação.

PESQUISAS DE ORIGEM E DESTINO

Pesquisas Origem/Destino permitem avaliar o Índice de Mobilidade Urbana - a quantidade média de viagens/dia dos cidadãos.

Quanto mais móvel a cidade, mais desenvolvida ela é, desde que dentro de limites sustentáveis (uso de espaço, de tempo, de energia, de ambiente, de recursos financeiros e econômicos).

Há aqui a correlação entre o total de viagens e a população; entre o ímpeto decrescente do crescimento demográfico e o índice crescente (ou não) de mobilidade por motivos escolares...

A infinidade de considerações que isso permite ajuda a escolher os meios mais adequados de transporte em cada eixo da cidade.

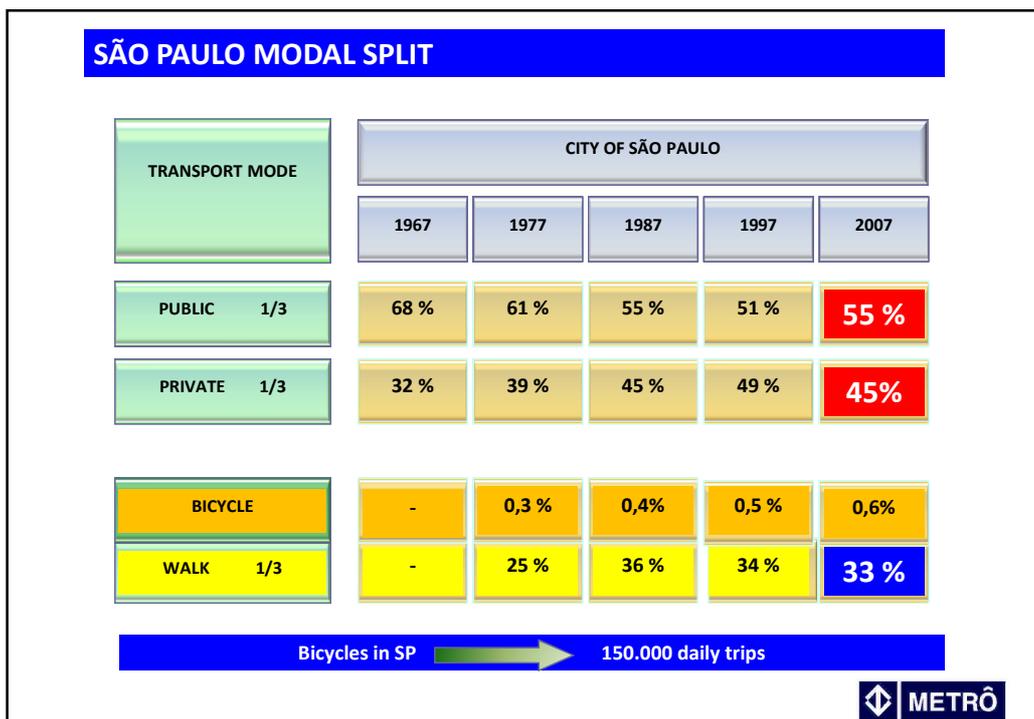
PESQUISAS DE ORIGEM E DESTINO - RMSF

VARIÁVEIS	1967	1977	1987	1997	2007
POPULAÇÃO (milhões de habitantes)	7,1	10,3	14,2	16,8	19,3
CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO (%)	-	3,8 %	3,3 %	1,7 %	1,4 %
VIAGENS (milhões/dia)	-	21,4	29,4	31,4	37,6
VIAGENS MOTORIZADAS (milhões/dia)	7,2	16,0	18,8	20,6	25,0
¹ ÍNDICE DE MOBILIDADE TOTAL	-	2,08	2,06	1,87	1,95
² ÍNDICE DE MOBILIDADE MOTORIZADA	1,01	1,56	1,32	1,23	1,31
EMPREGOS (milhões)	-	4,0	5,6	7,0	8,8
REGISTROS ESCOLARES (milhões)	1,1	2,5	3,7	5,0	5,2

PESQ. ORIGEM/DESTINO RMSF (1967, 1977, 1987, 1997, 2002, 2007)

¹ Total de viagens/habitantes

² Total de viagens motorizadas/habitantes



PASSENGERS TRIPS IN SÃO PAULO

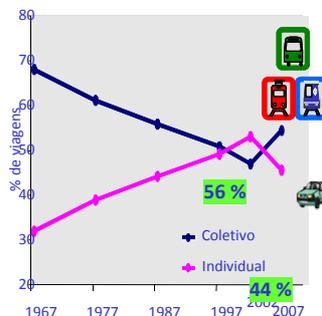
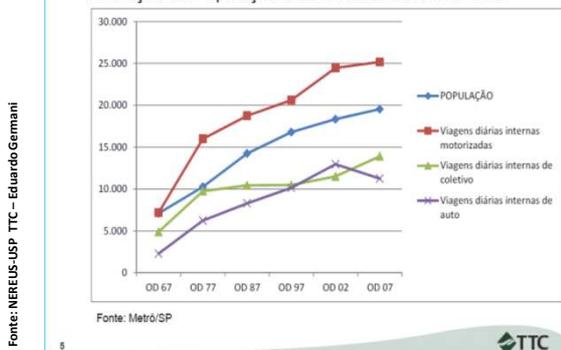
Ano	MSP (pop) ⁽¹⁾		RMSP (pop) ⁽¹⁾		SPTrans		Metrô		CPTM	
					(pass. Transportado) ⁽²⁾		(pass. Transportado) ⁽³⁾		(pass. Transportado) ⁽³⁾	
	total (mil)	%	total (mil)	%	total (mil)	%	total (mil)	%	total (mil)	%
2005	10.866		18.814		2.507.175		710.484		389.627	
2006	10.945	0,73%	18.992	0,95%	2.661.110	6,14%	774.641	9,03%	430.149	10,40%
2007	11.019	0,68%	19.161	0,89%	2.731.968	2,66%	844.546	9,02%	479.237	11,41%
2008	11.094	0,67%	19.329	0,87%	2.835.856	3,80%	945.773	11,99%	541.058	12,90%
2009	11.168	0,67%	19.495	0,86%	2.870.008	1,20%	974.770	3,07%	586.260	8,35%
2010	11.246	0,70%	19.668	0,88%	2.915.884	1,60%	1.044.150	7,12%	642.019	9,51%

(1) Fundação SEADE
 (2) SPTrans
 (3) METRÔ – SP
 (4) CPTM

DIVISÃO MODAL DE VIAGENS MOTORIZADAS VIAGENS COLETIVAS X INDIVIDUAIS (1967 A 2007 – RMSP)

Contexto dos transportes na RMSP

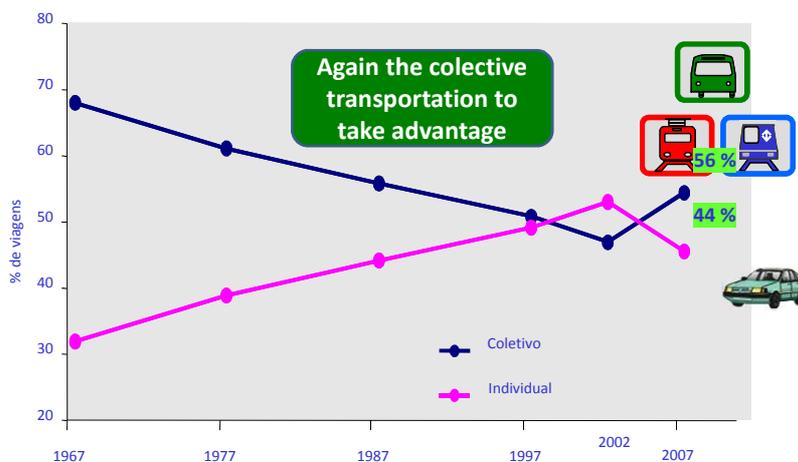
✓ Evolução da População e da Divisão Modal na RMSP

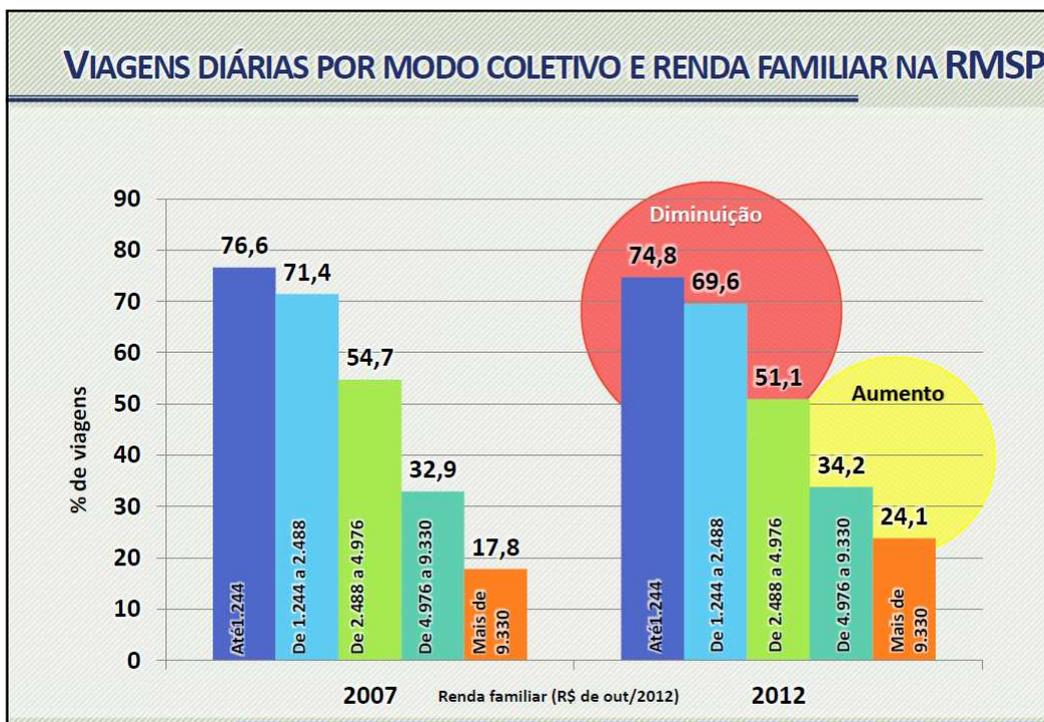
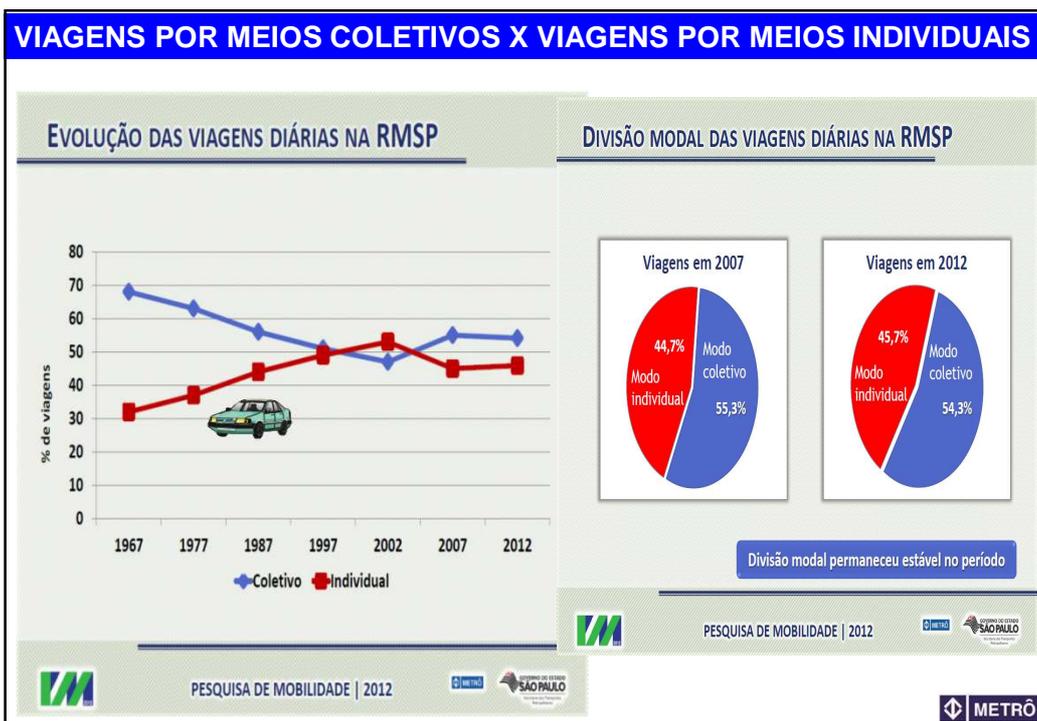


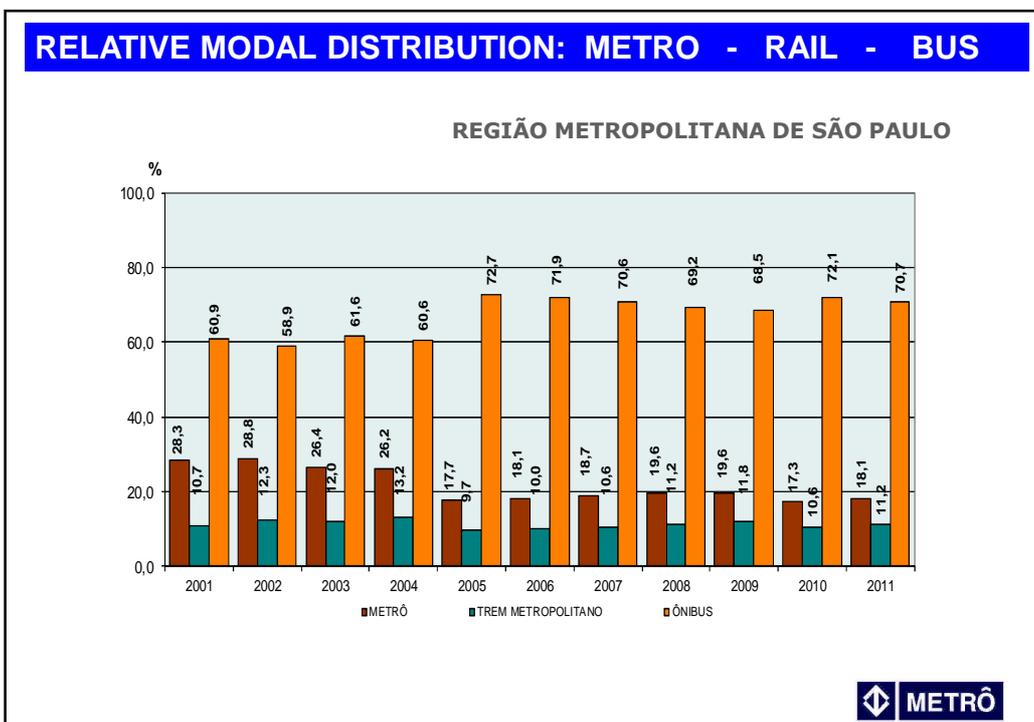
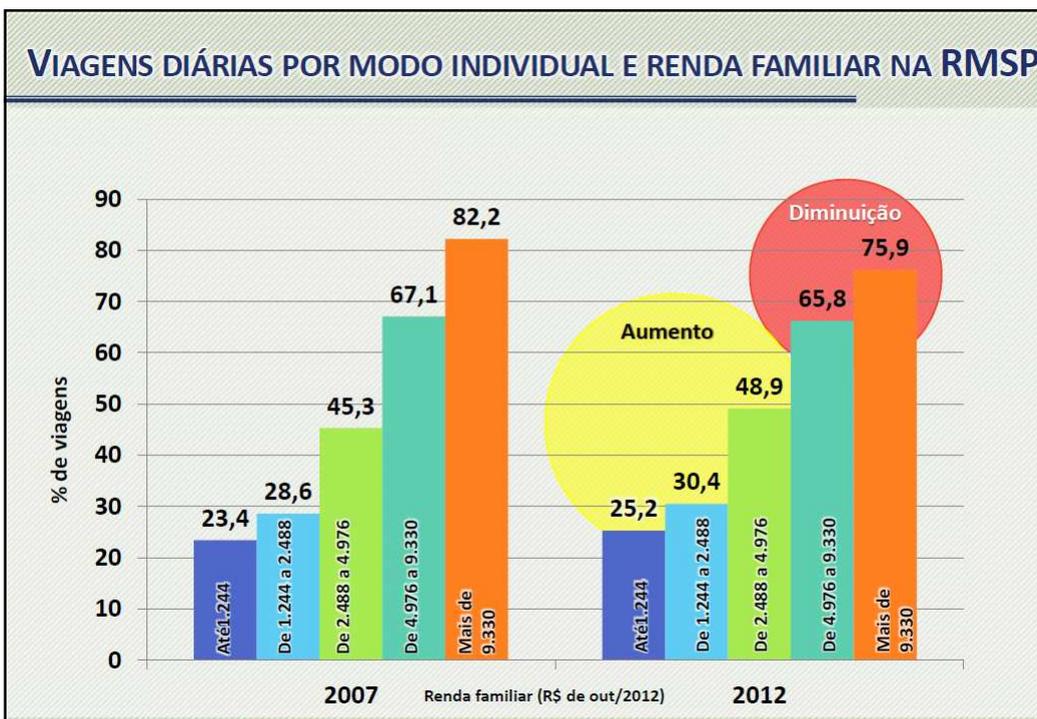
As viagens motorizadas vêm crescendo mais rápido que a população da cidade. As viagens por modos motorizados coletivos, que vinham crescendo menos que as viagens individuais, inverteram a curva e retomaram a divisão de mercado anterior (56% X 44%).

MOTORIZED COLECTIVE TRIPS X INDIVIDUAL TRIPS

MODAL SPLIT OF MOTORIZED TRIPS







**QUALIDADE DE SERVIÇO
É FUNDAMENTAL PARA A SOBREVIVÊNCIA
DE TODO E QUALQUER MODO DE
TRANSPORTE E
NÃO DEPENDE SOMENTE DO
“*HARDWARE*”**

TECNOLOGIA DE TRANSPORTE NÃO SE RESUME SOMENTE AO HARDWARE ...



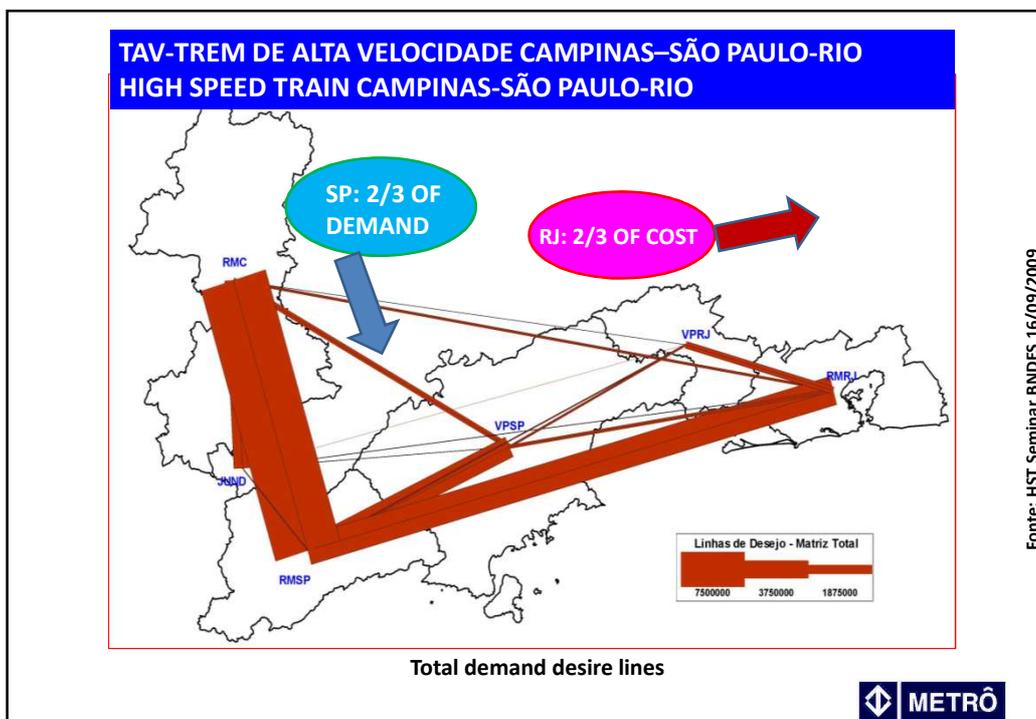
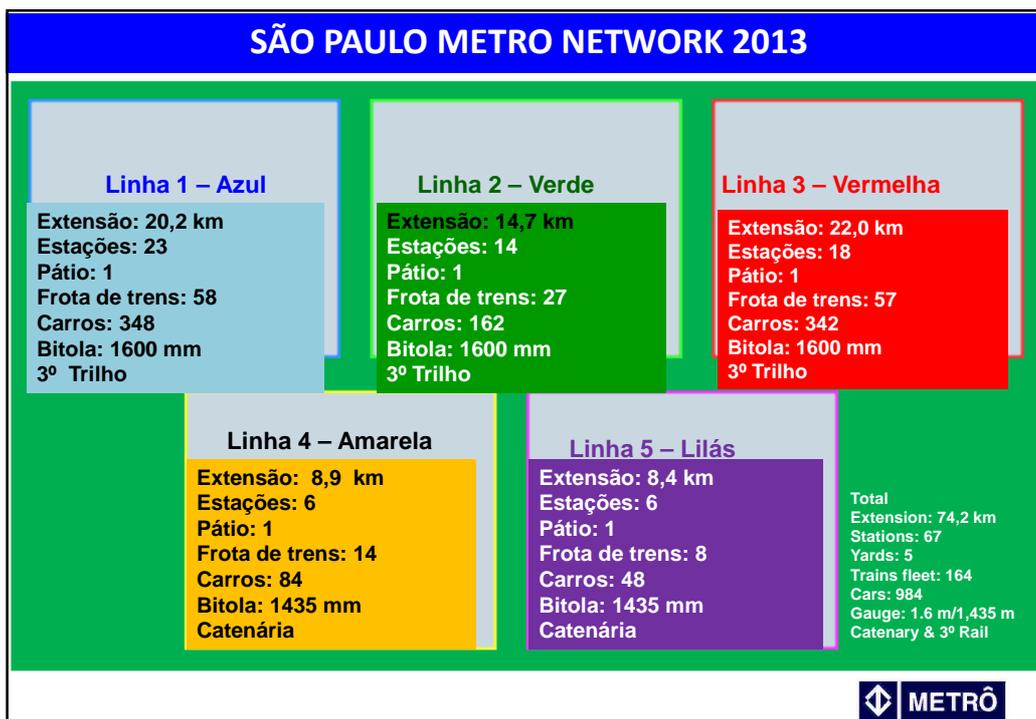
Ela é também

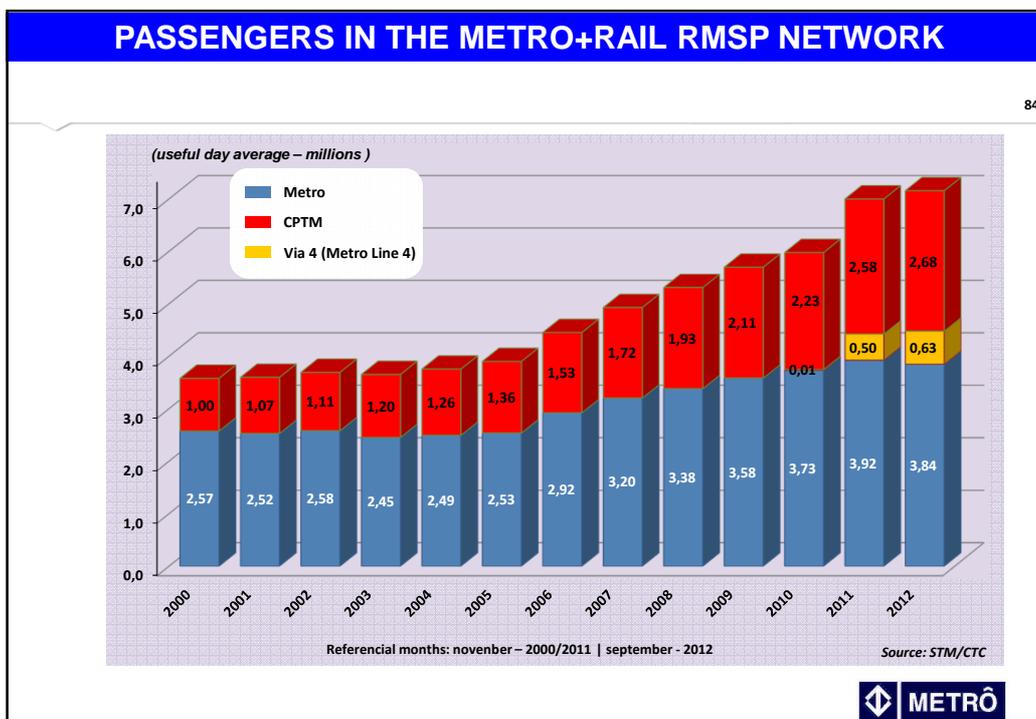
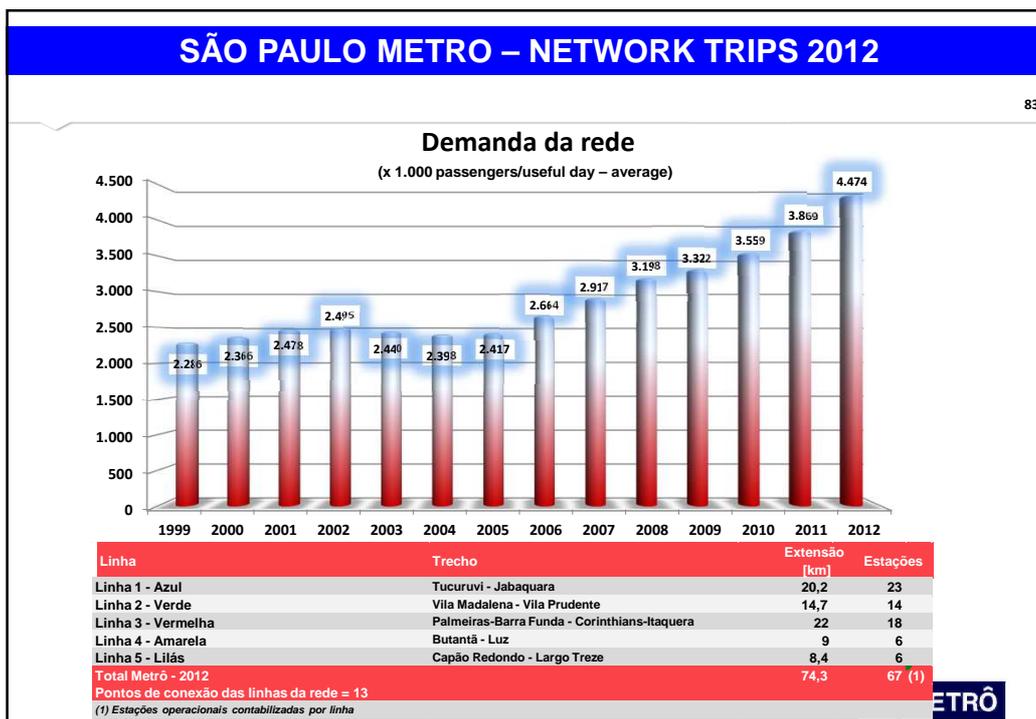
- ... SOFTWARE
- ... ORGWARE
- ... USEWARE
- ... AMBIENTWARE etc.

Os meios e sistemas de transporte bem sucedidos reúnem predicados atinentes a várias dimensões complementares e distintas. Não bastam o veículo, a via e as instalações para definir a qualidade do serviço.

São necessários planos e programas, normas e procedimentos, organização e bom relacionamento com os usuários e com o ambiente urbano integral em que está inserido o empreendimento (físico, social, político...).

E recursos econômicos e financeiros para sustentar esses requisitos todos. E não basta investir no início. É preciso custear para operar, manter e conservar.





TWO SYSTEMS OF METRÔ IN SÃO PAULO

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO
METRÔ




Via Quatro

- 4 linhas
- 65,3 km de extensão
- 58 estações
- 101 segundos de intervalo nos picos
- 900 carros motorizados
- 119,0 milhões de car.km por ano

- Opera a Linha 4 – Amarela por uma PPP
- Inaugurada em 25 de maio de 2010
- Primeira fase concluída:
8,9 km de extensão e 6 estações
- Segunda fase prevista para 2014:
12,8 km de extensão e 11 estações
- Linha da integração:
4 novas conexões entre sistemas metroferroviários

SÃO PAULO METRO - 2030

Tipo	Linha	Trecho	Extensão (km)	Estações	Estações de transferência	Situação atual
C	Linha 1 – Azul	Tucuruvi – Jabaquara	20,2	23	10	Implantada
C	Linha 2 – Verde	Cerro Corá – Dutra	31,8	30	14	Projeto funcional
C	Linha 3 – Vermelha	Barra Funda – Itaquera	22,0	18	9	Implantada
C	Linha 4 – Amarela	Taboão da Serra – Luz	15,5	13	7	Em obras (1)
C	Linha 5 – Lilás	Jardim Ângela – Chácara Klabin	24,0	20	5	Em obras (1)
C	Linha 6 – Laranja	Bandeirantes – Cidade Líder	35,0	36	10	Finalizando PPP
L	Linha 15 – Prata	Ipiranga – Hosp. Cidade Tiradentes	26,1	18	4	Em obras
L	Linha 17 – Ouro	Jabaquara – Congonhas – Morumbi-L4	17,9	18	5	Em obras
L	Linha 18 – Bronze	Tamanduateí – Estrada dos Alvarengas	19,9	18	2	Formatando PPP
C	Linha 19 – Celeste	Campo Belo – Guarulhos (Aeroporto)	33,6	33	9	Projeto funcional
C	Linha 20 – Rosa	Lapa – Afonsina	24,2	24	7	Formatando PPP
L	Linha 22 - Titânio	São Paulo-Morumbi (L4) - Cotia	22,3	17	2	Projeto funcional

Legenda:
 C: metrô convencional
 L: metrô leve
 (1) extensão da linha em obras

ACTUAL DEVELOPMENTS

Quatro obras em andamento, duas delas em monotrilho 7

- Linha 4-Amarela, 2ª fase
- Linha 5-Lilás, prolongamento
- Linha 15-Prata, monotrilho
- Linha 17-Ouro, monotrilho

PPP em elaboração para três linhas

- Linha 6-Laranja
- Linha 18-Bronze
- Linha 20-Rosa

Nova linha em projeto

- Linha 2-Verde, extensão Vila Prudente – Dutra

CBTC em implantação em três linhas

- Linha 1-Azul
- Linha 2-Verde
- Linha 3-Vermelha

Sistema driverless e porta de plataforma

- Em uso na Linha 4-Amarela
- Em uso em todas as futuras linhas



SÃO PAULO METRO - PPP IN COURSE

Linha 18 – Bronze
R\$ 3,8 bi, prazo de 25 anos
Fase 1: Tamanduateí – Paço Municipal (2015), 14 km, 12 estações
Fase 2: Paço Municipal – Estrada dos Alvarengas (2016), 6 km, 6 estações
Estudos julho 2012, modelagem final e consulta pública 2013

Linha 20 - Rosa
R\$ 9,1 bi, prazo de 30 anos
Trecho prioritário: Lapa – Moema (2021), 12,3 km, 14 estações
Trecho adicional: Moema - Afonsina (2025), 12,7 km, 11 estações
Chamamento Público agosto 2012, prazo de entrega de estudos abril 2013

Linha 6 – Laranja
R\$ 7,7 bi, prazo de 25 anos
Trecho prioritário: Brasilândia – São Joaquim, 13,5 km, 15 estações
Trecho adicional: Brasilândia – Bandeirantes, 6,1 km, 5 estações
Trecho adicional: São Joaquim – Cidade Líder, 14,5 km, 13 estações
Consulta pública novembro 2012, edital de construção fev. / 2013



SAO PAULO METRO - LINE 4 / YELLOW - PPP

- 2003: início das obras civis**
- 2004: lei federal da PPP**
- 2005: documentos da licitação da concessão**
- 2006: ViaQuatro assina o primeiro contrato de PPP no Brasil**
- 2007: contrato de fornecimento dos trens e sistemas**
- 2008: contrato de financiamento do BID**
- 2009: entrega dos primeiros trens no Brasil**
- 2010: início da operação comercial, 2 estações**



SÃO PAULO METRO – LINE 4 / YELLOW - PPP

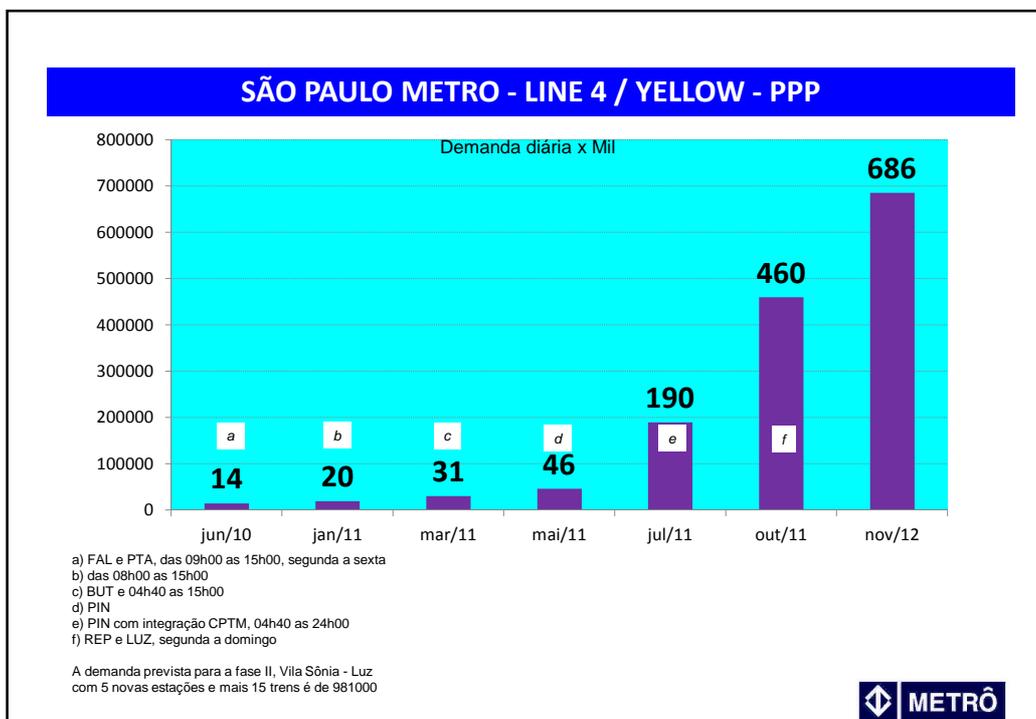
- **Parceria**
 - Contraprestação pecuniária
 - Mitigação dos riscos
- **Público**
 - Investimentos de infraestrutura
 - Túnel
 - Sistemas de energia, sistemas auxiliares
 - Estações e dutos de ventilação
 - Arrecadação centralizada
- **Privada**
 - Trens
 - Sistema de sinalização e controle
 - CCO
 - Operação e manutenção



SÃO PAULO METRO - LINE 4 / YELLOW - PPP

30 anos

La empresa privada ViaQuatro sendrá la responsable por la operación y mantención del material rodante, sistemas y infraestructura de la Linea 4 – Amarilla del Metro de São Paulo.



METRO PASSENGER PROFILE	
Característica	Proporção
Mulheres	55%
Entre 18 a 34 anos	51%
Ensino médio completo	50%
Trabalha em tarefas burocráticas	41%
Tem contrato de trabalho	70%
Utiliza o metrô 3 ou mais vezes na semana	85%
Utiliza o metrô para ir trabalhar	67%
Utiliza o metrô integrado a outros meios	75%



**RESPECT BOGOTÁ: REALLY IS A BEAUTIFULL & EFFICIENT SYSTEM?
BOGOTÁ: ÉS MISMO TODO LO QUE DICEN QUE ÉS?
O CORREDOR DE BOGOTÁ É DE FATO AQUELA BRASTEMP TODA QUE SE PROPALA?**



TransMilenio: de transporte moderno a sistema saturado

Usuarios arriesgan sus vida al no permitir que se cierren las puertas

Estaciones abarrotadas se prestan para robos, maltratos y peleas

TRANSMILENIO DE BOGOTÁ - UM TREM DE ÔNIBUS?



Filas de ônibus e de pessoas em corredor de ônibus, em foto publicitária de autoria de seus projetistas. Mesmo com faixa de ultrapassagem para ônibus, escalonamento de embarques, carril exclusivo e bilhetagem desembarcada e embarque em nível, há filas. Em alguns eixos mais carregados de Bogotá, pretende-se substituí-los ou complementá-los por metrô.

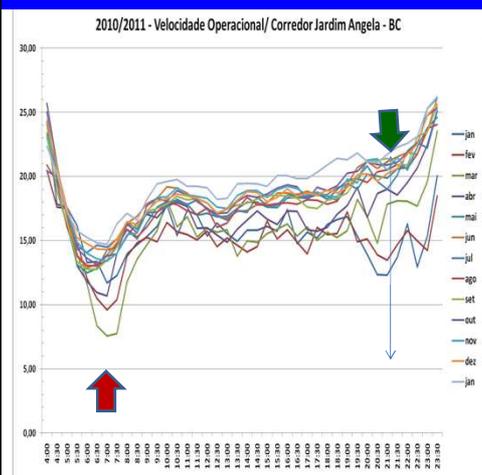
FILAS DE ÔNIBUS E DE PESSOAS NO TRANSMILÊNIO DE BOGOTÁ



CORREDORES DE ÔNIBUS DE BOGOTÁ: ALGUNS ACIDENTES, TUMULTOS E SITUAÇÕES DE PÂNICO



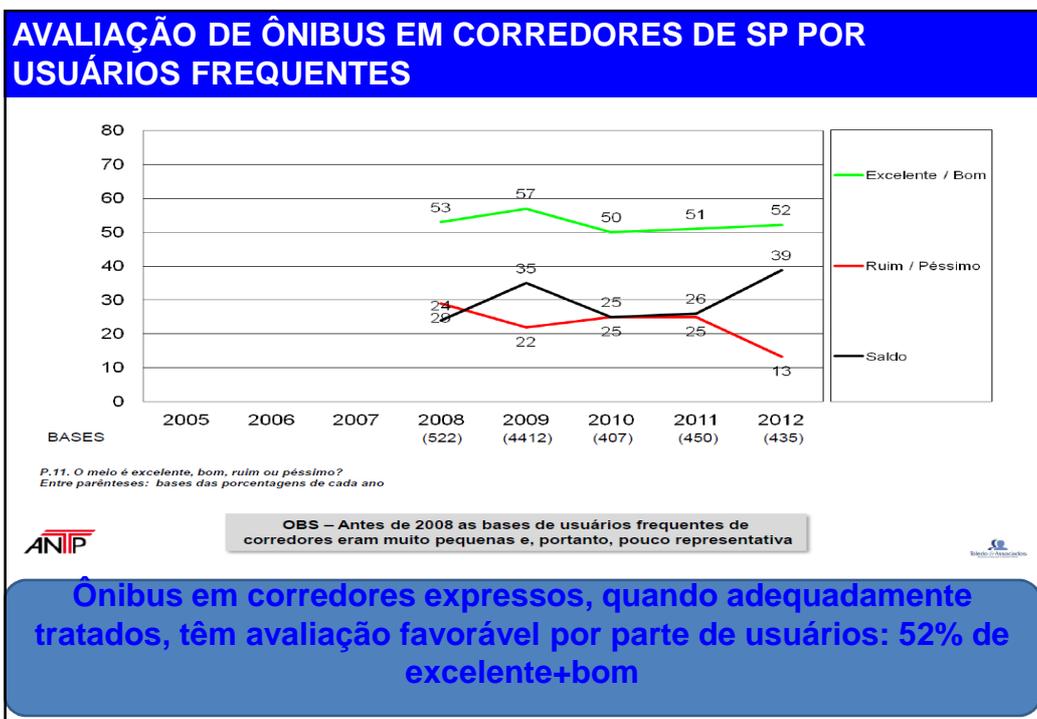
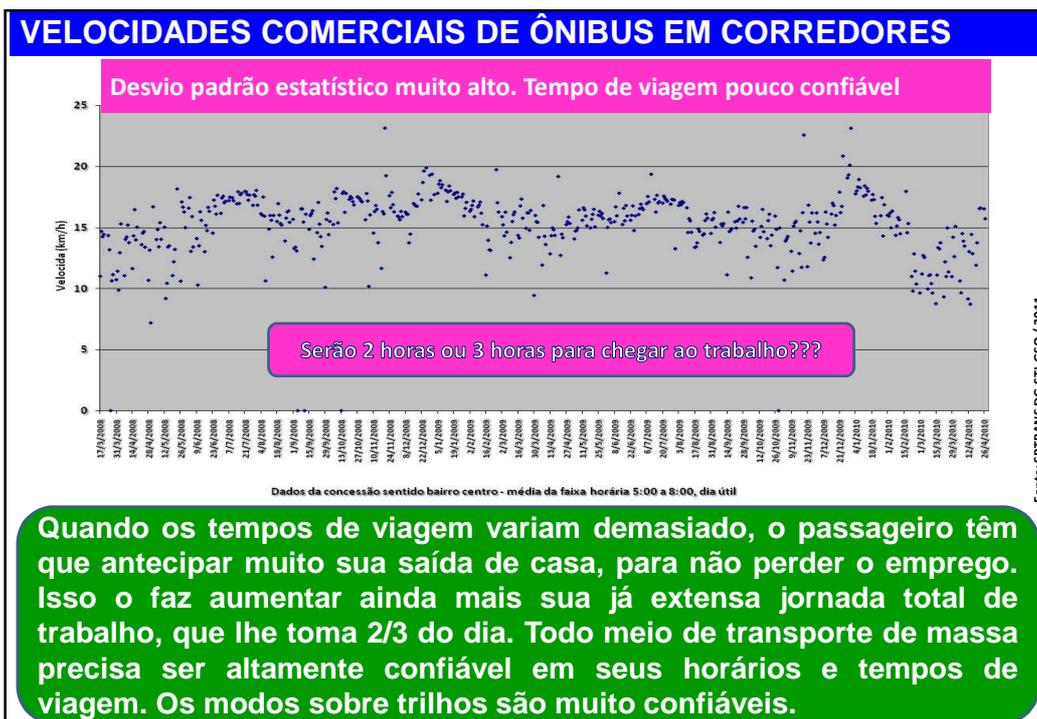
VELOCIDADES OPERACIONAIS DE UM IMPORTANTE CORREDOR EM MÉDIAS MENSAIS: ENTRE 7 KM/H E 22 KM/H



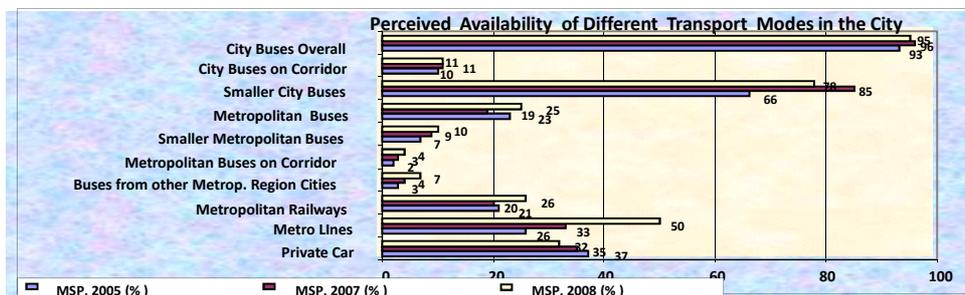
Desvio padrão das velocidades e dos tempos de viagem: maior que 100%. Nunca se sabe se uma viagem vai durar uma hora ou duas horas.

Há corredores de ônibus tão lentos e tão pouco confiáveis que os passageiros descem dos ônibus e fazem a viagem a pé. Isso aumenta os atropelamentos locais e provoca a perda de produtividade no trabalho dos seus usuários.

Há corredores com mais de 100 cruzamentos com outras vias. Priorizar o corredor principal prejudica muito toda a rede viária e principalmente os corredores e linhas de ônibus transversais.



COMO OS CIDADÃOS AVALIAM A ACESSIBILIDADE/DISPONIBILIDADE DOS VÁRIOS MEIOS DE TRANSPORTE?

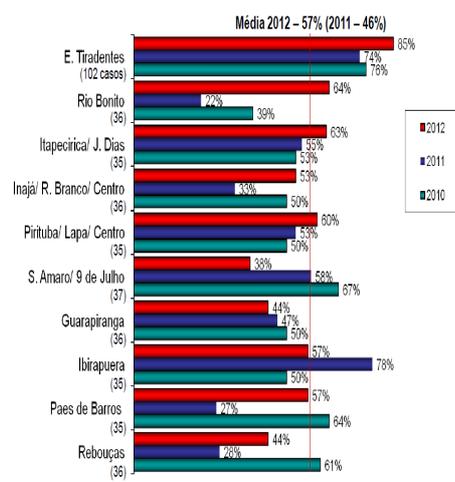


Fonte: ANTP - LPM / 2008

O atributo fundamental do ônibus para o usuário é a **ACESSIBILIDADE** ao território:
 - “O ônibus é o mais disponível serviço de transporte”.
 Mas há mais predicados essenciais que o transporte urbano tem que atender: rapidez, conforto, segurança, capacidade, custo...
 Ônibus são mais acessíveis do que trens. Mas trens são mais pródigos em oferecer os demais predicados. O importante é combinar ambos os modos.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CORREDORES POR USUÁRIOS

Avaliação dos Ônibus nos Corredores – Usuários



P.11. O meio é excelente, bom, ruim ou péssimo? (% de excelente/ bom)

OBS - O Expresso Tiradentes não é considerado um corredor pelos técnicos de transporte. Não está incluído no total dos corredores



A avaliação dos corredores de ônibus pelos usuários é muito sensível às condições do trânsito e da demanda. Congestionamento e excesso de passageiros prejudicam a qualidade do serviço e, daí, a imagem do serviço.
 Quanto mais confinados do trânsito geral e mais vazios, mais bem avaliados tendem a ser. Há corredores que, por sua rapidez (limitada a 60 km/h) são melhor avaliados pela população usuária do que metrô e trens.

Expresso Tiradentes Corridor



CORREDOR DE ÔNIBUS EXPRESSO TIRADENTES



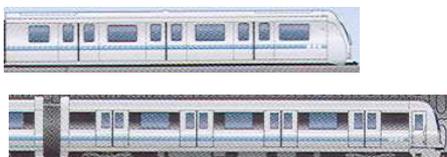
10 km de corredor elevado; 10 anos para construir; custo de US\$ 1,2 bilhão. Custo de um metrô leve. Mas é o modo mais bem avaliado em todo o sistema.

HÁ UM VAZIO ENTRE A MÉDIA CAPACIDADE E A ALTA CAPACIDADE QUE VEM SENDO PREENCHIDO POR NOVOS MODOS SOBRE TRILHOS



Miniônibus
Ônibus
Ônibus Articulado
Ônibus Bi-Articulado

ATÉ ONDE SE VAI COM O TAMANHO DO ÔNIBUS?



Metrô
Trem Metropolitano

NEM SEMPRE O ÔNIBUS SOLUCIONA TODAS AS DEMANDAS

NEM SEMPRE O ÔNIBUS É A SOLUÇÃO PARA TODAS AS DEMANDAS

Ônibus oferecem alta acessibilidade, mas são muito sujeitos a interferências como o trânsito. Os meios sobre trilhos têm maior capacidade e mobilidade.



110

Ônibus oferece grande acessibilidade ao território. Mas sua capacidade de transporte é pequena: 6 mil passageiros por hora e por sentido de movimento, na seção mais crítica da via (*). Em corredor exclusivo e dotado de bilhetagem desembarcada, com embarque em nível, preferência de passagem, facilidade de ultrapassagem etc., o ônibus chega a alcançar a capacidade de 25 mil pass/h/s*. Então, ele adquire função semi-estrutural.

Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) pode alcançar 35 mil pass/h/s*, já que, sendo guiado, permite acoplamentos de 6 ou 7 carros.

Metrô Leve pode chegar a oferecer 50 mil pass/h/s* ou mais.
Metrô convencional e trem metropolitano superam os 50 mil pass/h/s*, podendo chegar a 90 mil pass/h/s*.

(* NA SEÇÃO MAIS CRÍTICA DA VIA)

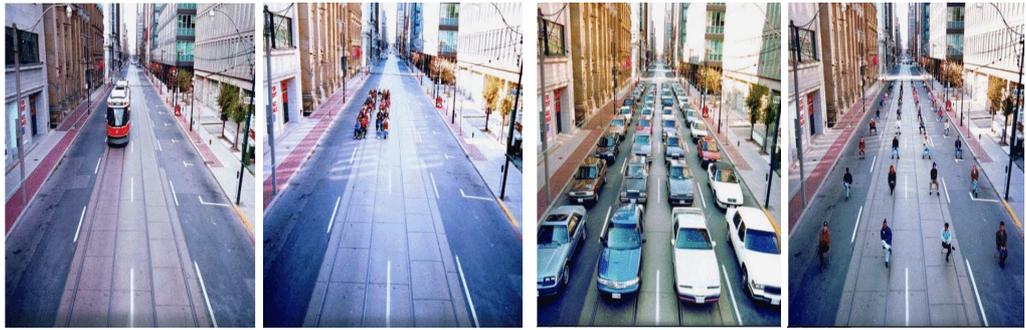
ESPAÇO URBANO USADO POR AUTOMÓVEIS

Um bonde com 40 passageiros sentados ocupa cerca de 35 a 60 m² de via e...

..., nos VLT, cada passageiro ocupa 0,88 m² ... Isto é, menos de 1,0 m² de rua

Mas, 40 passageiros de VLT equivalem a 27 carros..., quase 480 m² de rua e cada

motorista de carro ocupa quase 12 m² de rua... Isto é, 14 vezes mais !!!!!!!!!!!!!!!



As imagens falam por si mesmas. Por que é necessário dar prioridade ao transporte coletivo, compartilhando o espaço viário?

VLT: EM GRANDES CIDADES FALTA ESPAÇO E SOBRA TRÂNSITO



Para melhorar o desempenho de um VLT, é preciso confinar sua via, permitir ultrapassagem, troncalizar linhas, escalonar embarques e automatizar seus controles. Onde e como conseguir isso em megacidades? Há vias e espaços urbanos disponíveis para tal? Às vezes há...

VLT tem maior capacidade que ônibus, mas tem as mesmas dificuldades no trânsito. São mais atraentes que os metrô, mas menos capazes. São mais atrativos que os demais meios coletivos e públicos de transporte.

VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS – VLT/LRT - LIGHT RAIL TRANSIT



O VLT tem a boa fama de ser mais atraente para os usuários de carros (mesmo do que o metrô).

Ele permite visão da superfície da cidade e convive bem com passeios públicos.

Mas, não nos deixemos enganar: como o ônibus, ele é sujeito aos humores do trânsito.

VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT LIGHT RAIL TRANSIT - LRT



Em cidades de porte médio, o VLT é uma boa solução para prover média capacidade e média acessibilidade.

Em cidades maiores, operando em REDES, o VLT oferece maior acessibilidade que os metrôs e trens e mais conforto e capacidade que os ônibus.

Mas, nas grandes cidades, os espaços disponíveis são raros e a capacidade dos bondes não basta para atender as altas demandas.



PRIMEIRO MONOTRILHO DO MUNDO – AINDA EM OPERAÇÃO FIRST WORLD'S MONORAIL

A Linha Ferroviária Suspensa de Wuppertal - Alemanha

2 Março, 2013.



A linha ferroviária suspensa de Wuppertal, Alemanha, é uma das maravilhas da engenharia ferroviária mundial. Em funcionamento desde 1901, esta estrutura ferroviária elétrica permite o transporte de passageiros e mercadorias a um nível superior ao da rua, a uma altura que chega aos 12 metros, através de composições suspensas de um mono-caril. Desenvolve-se ao longo de treze quilómetros, na região do Ruhr-Vestfália, uma das mais industrializadas da Europa.

A construção da primeira fase da linha teve lugar entre 1898 e 1900, sob a coordenação do construtor *Wilhelm Feldmann*, com base no projeto original de *Eugen Langen*. A montagem da gigantesca estrutura metálica requereu quase 20 mil toneladas de perfis de aço, custando cerca de 16 milhões de marcos, sendo financiada em grande parte pelo imperador Guilherme II da Alemanha.



MONOTRILHOS NO MUNDO

54 EM TODO O MUNDO



LAS VEGAS - EUA



KUALA LUMPUR - MALÁSIA



SIDNEY - AUSTRÁLIA



TÓKIO DISNEYLÂNDIA - JAPÃO



DUBAI - EMIRADOS ÁRABES



OSAKA - JAPÃO



TÓKIO - JAPÃO

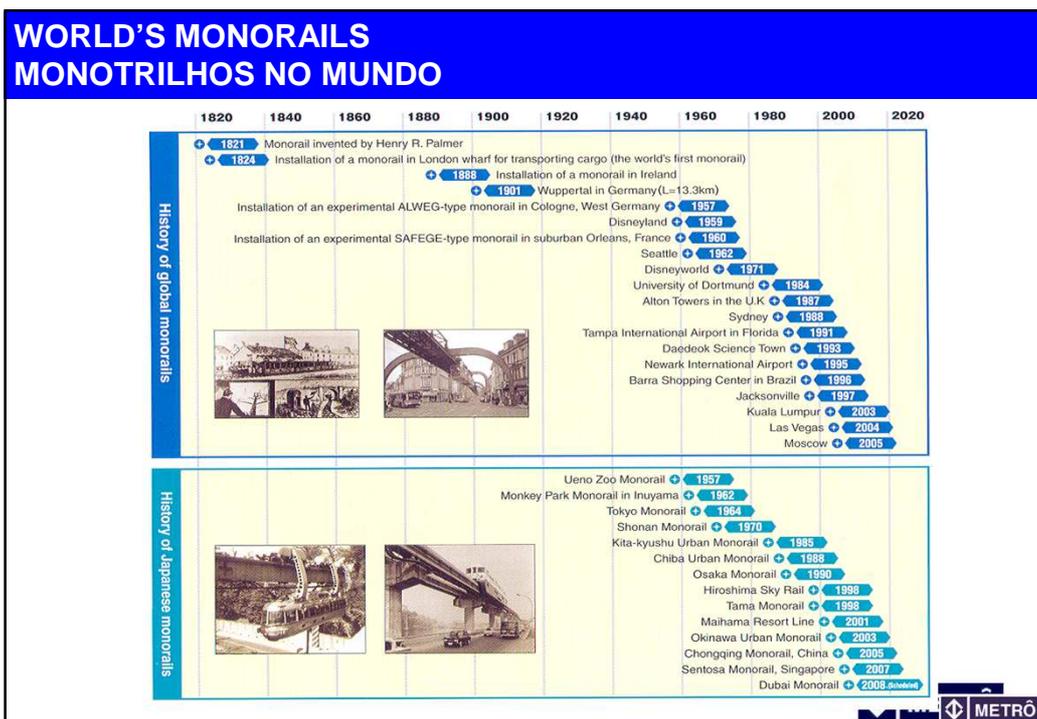


HANEDA - JAPÃO



CHONGQING - CHINA

Tendo iniciado com funções de baixa ou média capacidade de transporte (ligações com aeroportos, grandes parques de diversão, cidades turísticas), os monotrilhos estão agora evoluindo para prover média-alta capacidade.



MONOTRILHO: INTRUSÃO VISUAL DO PROJETADO E... DO CONSTRUÍDO
MONORAIL VISUAL INTRUSION: PROJECTED & BUILT



Monotrilho tem baixa intrusão visual. Acima, conforme projetado...

E aqui... conforme construído.

PROJETO DE MONOTRILHO PARA O M'BOI MIRIM



Geração de emprego local
Formação de jovens locais em tecnologias avançadas
Valorização das escolas locais

Fontes: SPRANS / 2011

Modos sobre trilhos passam a primar projetos de estações, de terminais e trens com grande beleza cênica, associados a outros serviços públicos, como Poupa Tempo, Farmácias, Postos de Saúde, Cartórios, Fóruns de Justiça...

PROJETOS DE TRANSPORTE COM PASAGISMO URBANO



Para amenizar o inevitável impacto visual, é preciso associar bons projetos paisagísticos aos meios de transporte público coletivo sobre trilhos. Isso dá bons resultados quanto à inserção urbana dos trilhos.

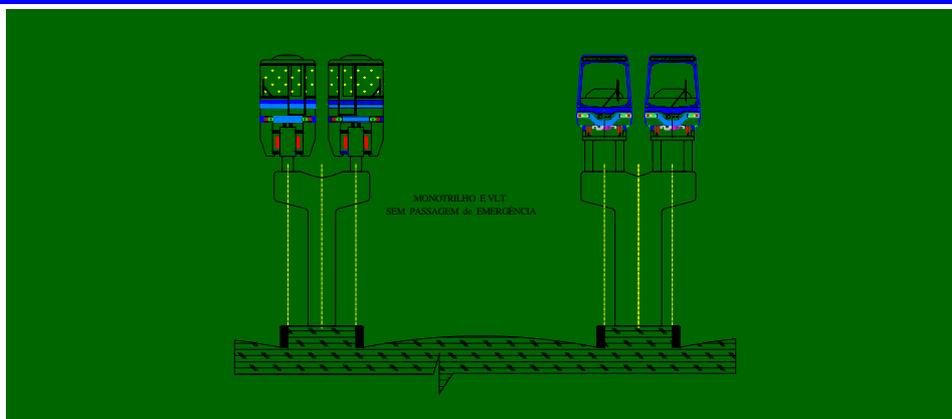
**MONORAIL : SOCIAL-AMBIENTAL INSERTION
MENOR IMPACTO AMBIENTAL DO MONOTRILHO**



HARMONIZAÇÃO COM A PAISAGEM URBANA

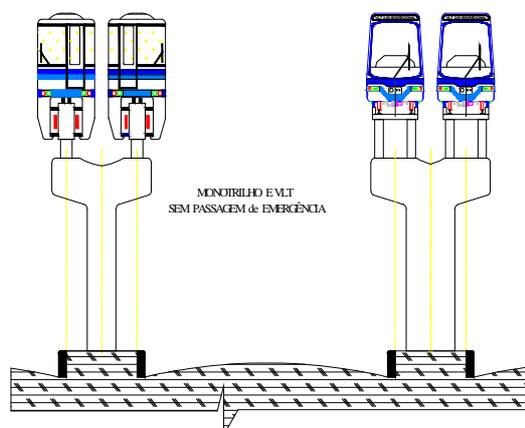


MONOTRILHO X VLT: COMPARAÇÃO DE DIMENSÕES



Em meio urbano densamente ocupado, os espaços disponíveis para construir novos modos de transporte são raros. Os monotrilhos ocupam menos espaço de via que os demais meios, para capacidades equivalentes. Se construídos em canteiros centrais de avenidas, ou em meio a centros comerciais, universidades etc., economizam muito espaço urbano.

MONOTRILHO X VLT



MONOTRILHO: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

General section

- Infrastructure unit
- Unit other than infrastructure

Car

Wear layer of the track beam

Trolley rails and track switch

Track beam, plate, the girder supporting them, and track switch

Base and foundation supporting columns

Column supporting the track beam and plate

8 m x 2.5 m

4.55 m

0.85 m

2 m x 2.5 m

1.4 m x 0.8 m

Estruturas mais esbeltas e mais fáceis de construir, permitem ganho de tempo e implantação de linhas completas em um único período administrativo.

DIMENSÕES COMPARATIVAS DE VÁRIOS MODOS DE TRANSPORTE

	A	B	C	D	E
Exemplo de estrutura de Pista					
	LRT	Trem LIM	Monotrilho do tipo Straddle	Monotrilho do tipo Suspenso	AGT
	7800 3500 6000	7800 3400 5500	5200 3700 5000	8840 8100 10000 5000	7500 4050 900 5000
	Laje de concreto e trilho de aço	Laje de concreto e trilho de aço	Viga delgada em forma de I e/ou de Caixa	Viga em forma de Caixa	Laje de concreto
Características	Os trilhos de aço são colocados em uma laje de concreto elevada. Para linha aérea, é necessário pólo elétrico.	A placa de reação é colocada cuidadosamente entre os trilhos de antes as pistas na laje de concreto elevada.	Apenas as vigas delgadas são instaladas nos pilares acima estrutura de concreto. A laje elevada não é necessária.	A estrutura é mais alta que a dos outros sistemas porque o trem fica suspenso. A laje elevada não é necessária. Normalmente, a estrutura é feita de aço.	A superfície da via para o trem é colocada cuidadosamente na laje elevada de concreto.
Carga do Eixo	10 toneladas (100 kN) 10 eixos por trem / 9 carros	11 toneladas (110kN) 4 eixos por carro	11 toneladas (110kN) 4 eixos por carro	8,5 toneladas (85kN) 4 eixos por carro	9 toneladas (90kN) 2 eixos por carro
Sistema elétrico	600V/750V dc	1500V dc	1500V dc	1500V dc	AC 600V trifásico
Aparato para captação da corrente	Linha Aérea	Terceiro trilho (ou linha aérea)	Trilho energizado que está equipado em cada lado da viga.	Trilho energizado que está equipado na viga.	Terceiro trilho
JICA SPUT					

Monotrilho permite a ocupação de menor espaço urbano dentre outros metrô leves, AGT e VLT.

MONORAIL X LRT

Lower cost & rapidity of construction

Time of work smaller that 4 years

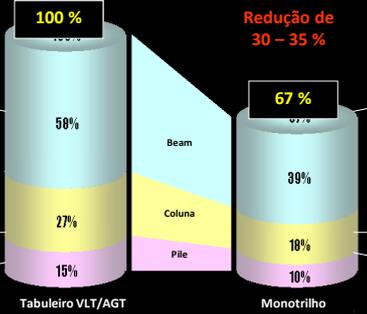
Work with smaller urban impact

Pre-Moulded structures

Remote building works



100 %



Redução de 30 – 35 %

Tabuleiro VLT/AGT

Monotrilho



Fonte: Hitachi - 2011

MONORAIL X LRT – SIMILARITIES & DIFFERENCES



Elevated Monorail

X



Elevated LRT

Monorail: Lightness in the urban scenery

Lightness estructures respect others LRT

Noiseless displacement

Lower ambiental intrusion

“Futuristics” designs

LRT: Urbans interferences

LRT in elevated way

More large, heavy & intrusive structures

Larger “Schadow Cone”

MONOTRILHO X VLT – SIMILARIDADES & DIFERENÇAS



Monotrilho elevado

X



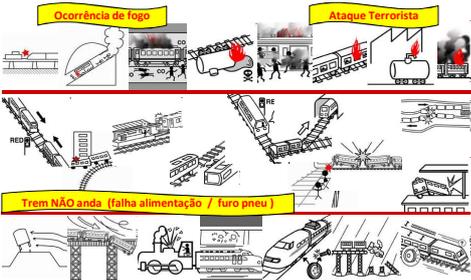
VLT elevado

Monotrilho: mais leveza no cenário urbano
Silencioso
Menor intrusão ambiental
Desenho com apelo “futurístico”

VLT ou AGT elevados: maior interferência no cenário urbano
Mais largo, pesado & intrusivo
Maior Cone de Sombra

MONORAIL SECURITY SEGURIDAD DE MONORRAÍL SEGURANÇA DE MONOTRILHO

JICA STUDE

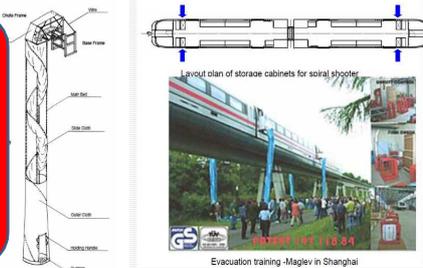


Ocorrência de fogo Ataque Terrorista

Trem NÃO anda (falha alimentação / furo pneu)

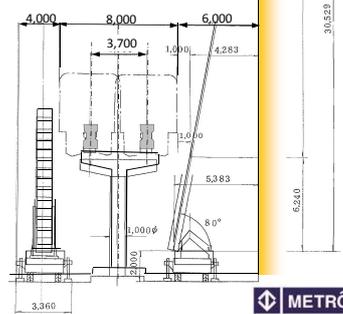


RISCO SEMPRE EXISTE... MAS É MUITO MENOR DO QUE O DE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE!!



Layout plan of storage cabinets for spiral shooter

Evacuation training -Maglev in Shanghai



Edifícios

30,523

24,039

6,210

4,283

5,383

1,000

3,600

3,360

4,000

8,000

6,000

3,700

1,000

5 0°

METRÔ

MONORAIL SECURITY SEGURIDAD DE MORRAÍL SEGURANÇA DE MONOTRILHOS

JICA STUDE

Type	Collision	Derailing	Train Fire	Crossing Accident	Road Deficient	Person Damage	Property Damage	Total	Occurrence	Operation Record
JR (Normal)		5	2	181		196	4	388	0.60	642.78
JR (Shinkansen)						1		1	0.01	134.51
Private Lines		2		98		111		211	0.66	319.76
Public Subway						45	1	46	0.47	98.88
AGT Monorail		1			1		3	5	0.25	19.98
Local private lines		3		77	4	25		109	1.05	103.88
Tramway	3	3		11	67	5		89	3.64	24.46
Total	3	14	2	367	72	383	8	849	0.63	1344.25

Does not happen to Monorail

Does not happen to Monorail

Accident record 2006
MLIT, Japan

EXISTE A NECESSIDADE DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA ?

- (1) Necessidade de diferentes operações
- (2) Está o ar condicionado disponível?
- (3) Quanto tempo demandará o reparo da falha?
- (4) Algumas opções para evacuar os passageiros...

Operação Normal

Operação sob acidente

Trem propulsor na linha (operação PUXA/EMPURRA)

TREM A TREM evacuação pela faixa oposta

Fumaça excessiva, resgate preventivo com veículo paralelo

CORTES DE MONOTRILHO - BOMBARDIER MONORAIL SECTIONS - BOMBARDIER CORTES DEL MONORRAÍL - BOMBARDIER

Vista em corte de um carro do trem

Truque + Viga-guia

MONORAIL HITACHI: TECHNICAL CHARACTERISTICS MONORRAÍL HITACHI: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Economicamente competitivo

Mais barato para construir
operar e manter
Inserção urbana amigável

Caminha entre torres
comerciais
hotéis de luxo,
universidades e
em meio a muitas árvores

Última tecnologia

Desenhos arrojadados e “futuristas”

Automáticos

Pequenos intervalos entre trens

Economia de energia elétrica

Confortáveis, rápidos e seguros

A	Rodas de tração
B	Roda guia
C	Roda estabilizadora
D	Viga-trilho
E	Freio
F	Motor
G	Módulo eletrônico
I	Salão

Modelo construtivo básico

Rodas pneumáticas
causam grande conforto e
pouco ruído e permitem
rampas mais íngremes

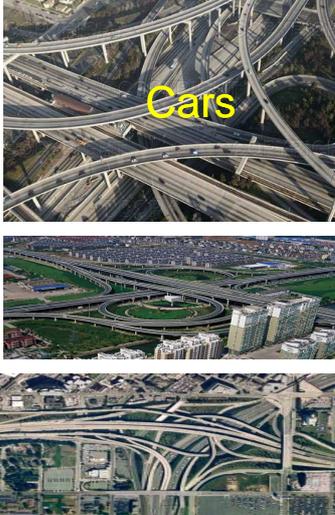


INTRUSÃO VISUAL: CORREDORES DE ÔNIBUS, MONOTRILHOS E CARROS A TRAIN OF BUSES: BUS CORRIDOR



Train

Bus Corridor

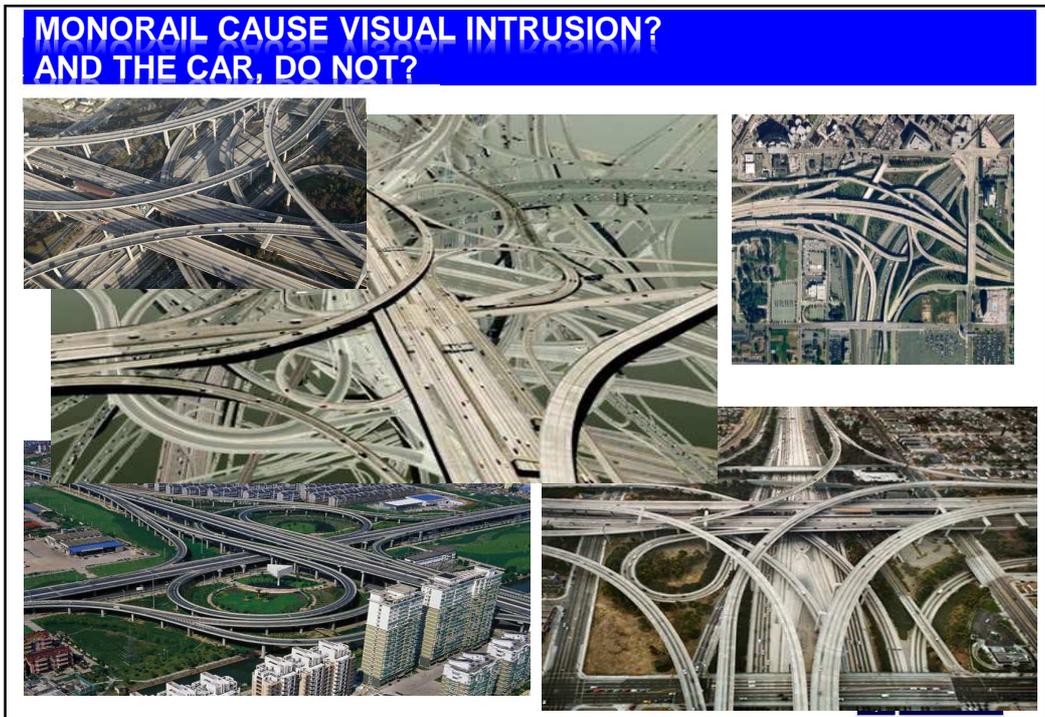
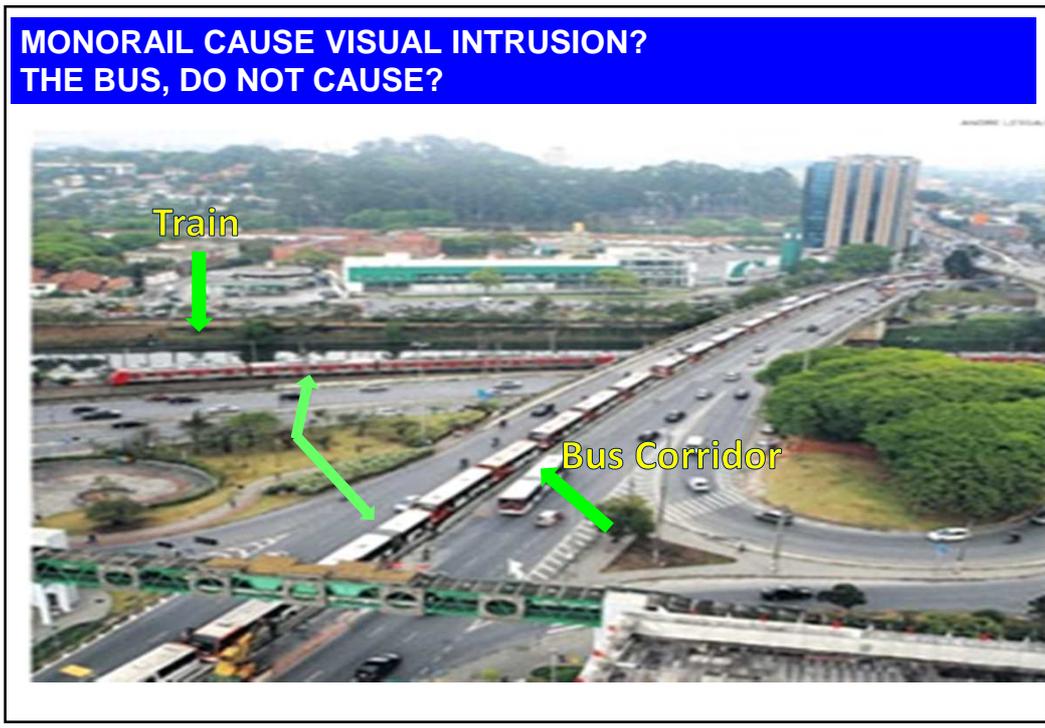


Cars



Monorail

**MONORAIL CAUSE VISUAL INTRUSION? ...CAR & BUS, DO NOT?
(WHAT TRAIN IS THIS?)**



THE CAR D'ONT CAUSE VISUAL INTRUSION???



Pretty! ★
Wonderfull! ★
Marvellous! ★
I'm want one
near the house
... of my big
enemy! ★

O carro consegue maravilhas de marketing! Mesmo um enorme trambolho urbano como este consegue ser vendido como uma boa solução para a cidade. Enquanto isso, os trilhos são sempre motivo de críticas e ironias... O que fazer para melhorar o marketing dos trens!

MONOTRILHO LINHA 15 PRATA LINE 15 PRATA MONORAIL



O mero anúncio da futura construção de um corredor de ônibus nesta avenida (Anhaia Melo) valorizou os imóveis em 40%. Quando se anunciou que não seria um corredor de ônibus e sim metro leve - monotrilho, a valorização ulterior foi de 100%. Torres enormes passaram a ser construídas. E quanto ao intrusão visual do monotrilho, o que dizer!

**MONOTRILHO: METRÔ LEVE COM MÉDIA-ALTA CAPACIDADE
LINHA 15-PRATA DO METRÔ DE SP**



Capacidade: 1000 pass/trem (120 sentados)
Suprimento Elétrico: 750 Vcc
Sistema automático de sinalização e controle sem condutor
Velocidade operacional média: acima de 35 km/h
Velocidade máxima: 80 km/h
Intervalo entre trens ("headway"): 90 seconds

