



VLT - TRANSPORTE DE MÉDIA CAPACIDADE PARA SÃO PAULO

Eng. Peter L. Alouche
Consultor

MOBILIDADE URBANA

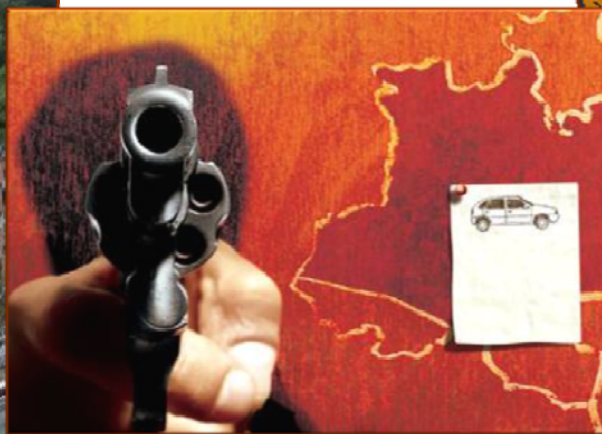
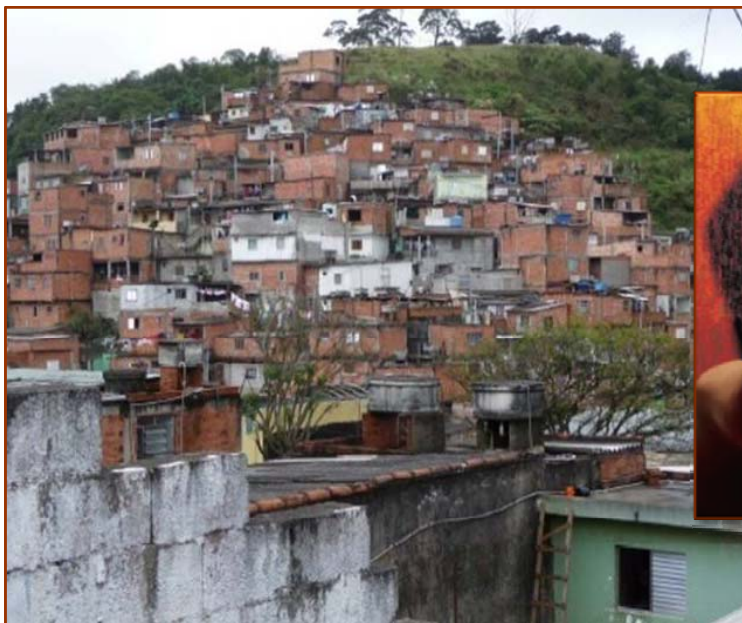
NO CONTEXTO DO PLANO ESTRATÉGICO DO SP2040

SEESP ♦ 09 de Fevereiro de 2012 ♦ São Paulo



OS DESAFIOS URBANOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

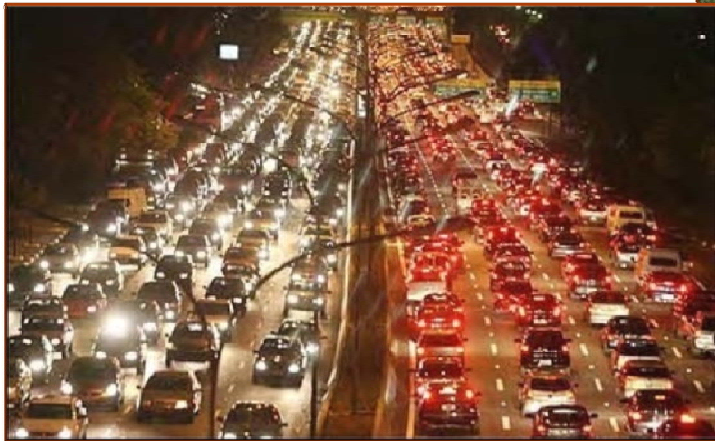
- Crescimento desordenado
- Pobreza nas periferias e violência no transporte
- Crescimento da frota de automóveis e motocicletas
- Tráfego cada vez mais congestionado - Acidentes com elevado número de mortes e feridos
- Transporte fretado e clandestino
- Condomínios fechados, junto a rodovias de acesso, sem transporte público
- Conflitos institucionais entre os agentes do transporte público





OS DESAFIOS URBANOS DA MOBILIDADE

- Alta demanda por deslocamentos de longa distância
- Dependência de meios de transporte motorizados
- Transporte individual privilegiado
- Transporte coletivo insuficiente e nem sempre devidamente integrado
- Faltam recursos para o transporte público
- Sistema de acesso e trânsito de pessoas e cargas insuficiente e ineficiente
- Pedestres e ciclistas com grandes problemas para circular
- Os problemas da mobilidade são fonte de ineficiência para o País





A MOBILIDADE NA SP 2040 QUE QUEREMOS

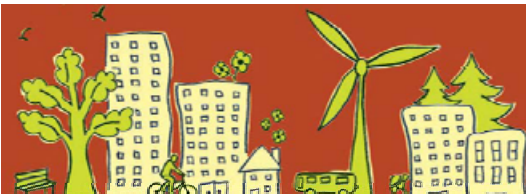
- Transporte público de qualidade permeando toda a Cidade
- Mobilidade para todos: idosos e com dificuldades de locomoção
- Garantir deslocamentos de no máximo 30 minutos
- Consciência ecológica: o problema da energia, do Meio Ambiente (poluição, efeito estufa, saúde pública)
- Garantir a circulação de pedestres e bicicletas
- Reduzir o número de acidentes no tráfego
- Melhorar a segurança pública reduzindo a violência
- Diminuir os custos diretos e indiretos dos deslocamentos
- Gerar efeitos positivos na competitividade da cidade
- Melhorar a qualidade de vida e dos espaços públicos
- Tornar São Paulo uma Cidades sustentável: este é "o desafio"





“É nas cidades que a guerra por uma Sociedade Sustentável se ganha ou se perde”

Klaus Töpfer, 2007



Tecnologias de Transporte Coletivo – Tecnologias Disponíveis

Veículos não Rigidamente Guiados

SISTEMAS NÃO RIGIDAMENTE GUIADOS

BRT



BRT CAMPINAS

Corredores Reservados



CORREDOR METROPOLITANO
SUMARÉ-CAMPINAS (EMTU)

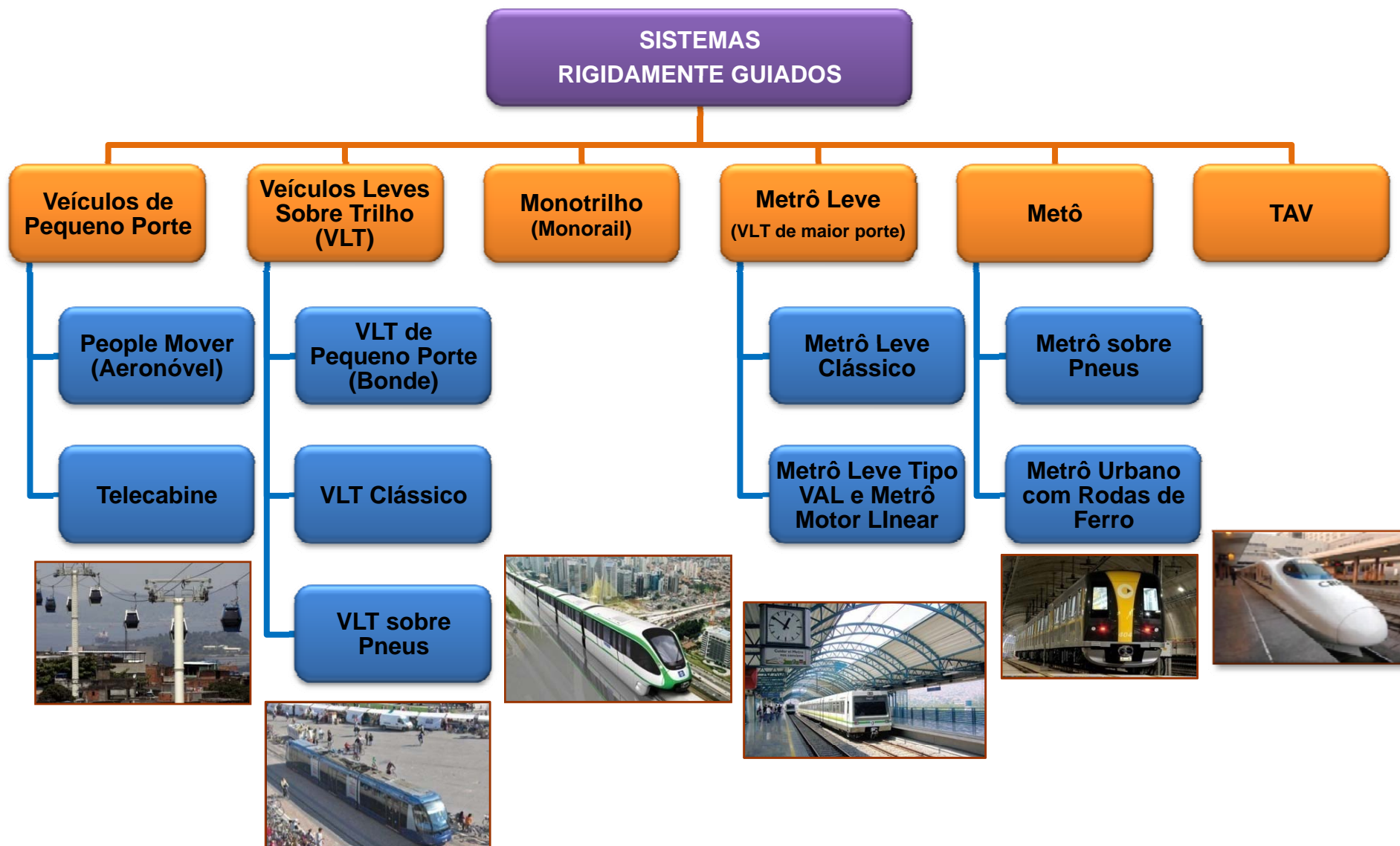
Sistemas de Ônibus





Tecnologias de Transporte Coletivo – Tecnologias Disponíveis

Veículos Rigidamente Guiados





AS TECNOLOGIAS DE MÉDIA CAPACIDADE





BRT



15 - 30

Mil Passageiros
hora/sentido



10 - 15

Milhões
US\$ / km

TECNOLOGIA

- Corredores exclusivos Ônibus amplos
- Priorização de tráfego
- Combustível limpo e baixa emissão
- Paradas fechadas
- Arrecadação fora dos veículos

VANTAGENS

- ☑ Não necessita de infra-estruturas complementares
- ☑ Boa média de velocidade comercial (20 a 30 km / h)

DESVANTAGENS

- ☒ Não é ecológico
- ☒ Traz consigo o estigma negativo dos ônibus
- ☒ Se mal implantado, degrada o corredor
- ☒ Divide a cidade. Não atrai usuário de carro





Desvantagens do BRT

- Impacto Ambiental : Com ônibus a motores diesel, há emissões de partículas e compostos orgânicos, além de SO₂, NO₂, CO₂ e CO
- Tende a degradar o entorno e prejudicar o comércio ao longo do corredor
- Não garante a segurança dos usuários (sistema aberto)
- Operação a nível da rua, possibilidade de acidentes nos cruzamentos
- Afetado pelas condições climáticas adversas, como a chuva
- Interdependência com outros sistemas

CIUDAD DE MÉXICO, México, feb. 4, 2005

Fuente: Noticieros Televisa

***Vecinos denuncian afectaciones al arbolado
y molestias ocasionadas por construcción de
Metrobus.....El metrobús de la ciudad de
México es un desastre ...***





Veículo Leve Sobre Trilhos - VLT

- O que é um VLT ?
- “VLT” , “Tramway” ou “Tranvía” – É um Transporte elétrico sobre trilhos
- Capacidade entre ônibus e metrô pesado (15 a 35 mil p/h/s)
- É uma alternativa ecológica e urbanisticamente muito boa
 - VLT de Superfície (com Segregação Parcial) - Tramway
 - VLT com Segregação Total - É o METRÔ LEVE
 - VLT regional – interliga cidades (pode ser a diesel)





Veículo Leve Sobre Trilhos - VLT



15 - 35

Mil Passageiros
hora/sentido



20 - 30

Milhões
US\$ / km

TECNOLOGIA

- Geralmente em superfície
- Corredor parcialmente reservado
- Tecnologia dominada e disponível no Brasil
- Nas cidades com Tração elétrica

VANTAGENS

- ✓ Inserção fácil na cidade com menor custo
- ✓ Circula em centros históricos
- ✓ Limpo e ecológico
- ✓ Implantação induz à renovação urbana
- ✓ Imagem positiva para a cidade
- ✓ Atrai usuário de carro

DESVANTAGENS

- ✗ Velocidade comercial reduzida em função da interferência nos cruzamentos.
- ✗ Necessita de uma infra-estrutura complexa complementar ao Material rodante





Veículo Leve Sobre Trilhos - VLT

- Adaptação perfeita ao meio urbano e paisagístico
- Projeto associado a uma renovação urbana
- Seguro, rápido, confortável, movimentos suaves
- Torna a cidade mais humana e mais habitável
- Compatível com as áreas dos pedestres e centros históricos
- Limpo, tração elétrica sem nenhuma emissão
- Pode ser implantado por etapas
- Integra-se facilmente ao sistema de ônibus e metrô
- Adaptável ao traçado - pode subir rampas e realizar curvas fechadas





VLT sobre rodas pneumáticas

- Ao mesmo tempo ônibus e VLT
- Guiagem óptica, magnética ou por trilhos



VLP de Clermont Ferrand (Translohr)



VLP de Nancy tipo TVR



VLP de Caen



NEOVAL



VLT Regional

- Sistema sobre trilhos para serviços locais, curta distância
- Em linhas remanescentes de ramais ferroviários
- Utiliza veículos ferroviários elétricos, diesel ou híbridos (diesel - elétricos)

VLT do Cariri

- Projetado e fabricado em Barbalha (região do Cariri – Sul do Ceará) – capacidade – 330 passageiros
- Liga as cidades de Crato e Juazeiro do Norte
- 13 km de via e seis estações
- Velocidade máxima – 60km/h
- Opera numa linha férrea já existente
- Funciona a diesel
- Desvantagem em termos de combustível
- Vantagem em termos de infraestrutura e custo



Trem Regional Elétrico Suíço (Stadler)



VLT do Cariri



METRÔ LEVE



25 - 45

Mil Passageiros
hora/sentido



30 - 40

Milhões
US\$ / km

TECNOLOGIA

- Segregação total das vias
- Veículos com gabarito reduzido
- Corredor exclusivo em Superfície, Elevado ou Subterrâneo
- Tecnologia dominada e disponível no Brasil

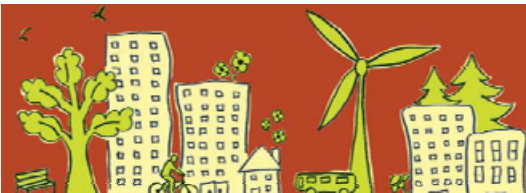
VANTAGENS

- ☑ Velocidade comercial (28 a 40 km/h)
- ☑ Circula assim em túneis de diâmetro menor (4 m) e em elevados mais estreitos e leves
- ☑ Todas as vantagens de um metrô, Regularidade, confiabilidade, segurança mas com menor capacidade
- ☑ Pode operar sem condutor e atingir headways < 90 seg

DESVANTAGENS

- ☒ Velocidade comercial reduzida em função da interferência nos cruzamentos.
- ☒ Necessita de uma infra-estrutura complexa complementar ao Material rodante





MONOTRILHO



15 - 35

Mil Passageiros
hora/sentido



40-100

Milhões
US\$ / km

TECNOLOGIA

- Geralmente em elevado - Rodas de Pneus
- Raios de curvatura pequenos
- Admitem rampas máximas de até 8%
- Tecnologia ainda não dominada
- Tecnologia ainda não disponível no Brasil

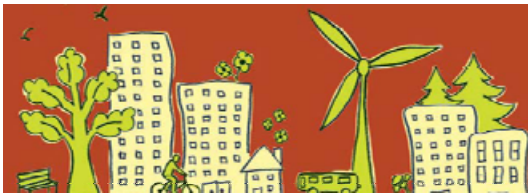
VANTAGENS

- ✓ Velocidade comercial (28 a 40 km/h)
- ✓ Implantação relativamente rápida
- ✓ Não necessita de vias largas
- ✓ Pode operar sem condutor

DESVANTAGENS

- ✗ Evacuação difícil em caso de acidente
- ✗ Aparelhos de mudança de via complexos e caros
- ✗ Manutenção cara e sofisticada

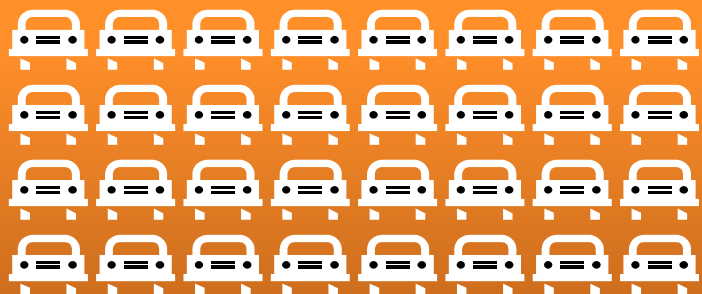




Capacidade de transporte VLT x Ônibus



1 VLT
(lotado) transporta
600 pessoas

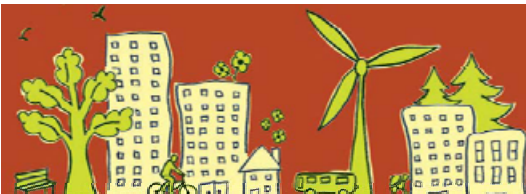


150 carros
(lotados) transportam
600 pessoas



10 ônibus
(lotados) transportam
600 pessoas



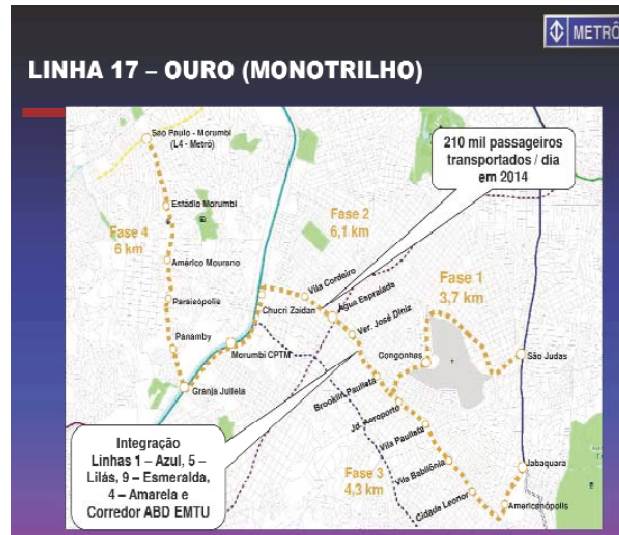
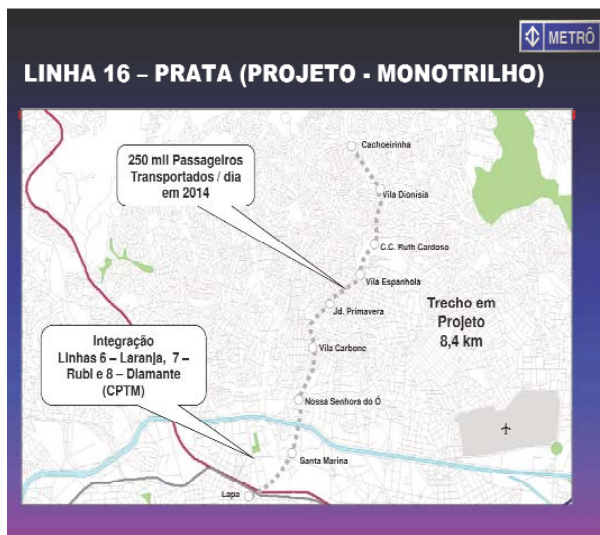


COMPARANDO VLT x Metrô Leve x MONOTRILHO

	VLT	METRÔ LEVE	MONOTRILHO
Demanda	15 a 35 (mil) pass/hora/sent	25 a 45 (mil) pass/hora/sent	15 a 35 (mil) pass/hora/sent
Custo	20 a 30 US\$ Milhões / Km	30 a 40 US\$ Milhões / Km	40 a 100 US\$ Milhões / Km
Via	Geralmente em Superfície	Superfície Elevado e Subterrâneo	Geralmente em Elevado
Tecnologia	Dominada e disponível no Brasil	Dominada e disponível no Brasil	Não dominada ainda não disponível no Brasil

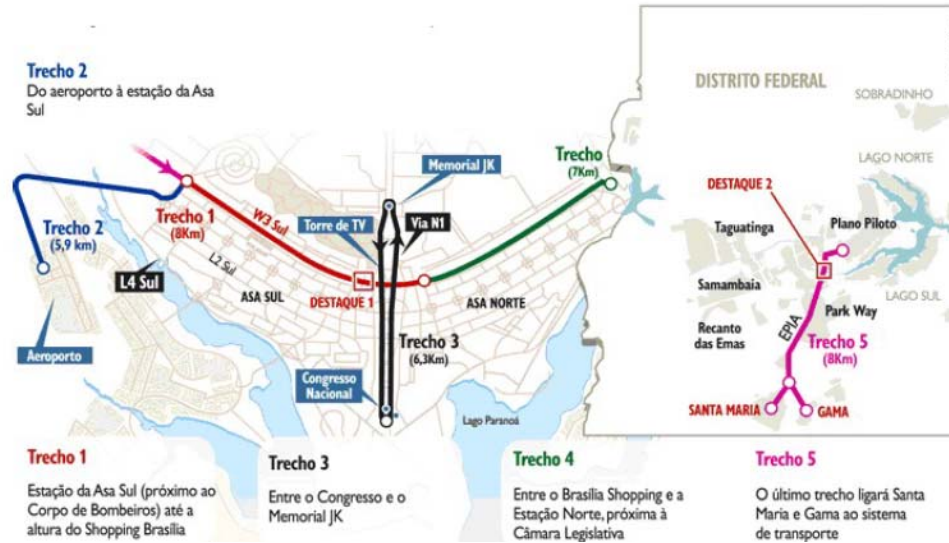


PROJETOS DE MONOTRILHO EM SÃO PAULO





PROJETOS DE VLT NO BRASIL



Brasilia

Baixada Santista



No Rio :

- Até os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio-2016
- 6 linhas de VLTs com 52 km pelo Centro

- ✓ **VLT – Investimentos para implantação – R\$ 402 milhões**
- ✓ **Linha de 11 km – Barreiros a Porto sobre trilhos com 3 terminais e 13 paradas - total de 16 estações**
- ✓ **Demanda projetada:**
- ✓ inicial: SIM – 220 mil / Linha Troncal VLT: 45 mil passageiros/dia útil - 2012
- ✓ **Frota Operacional** de 10 Veículos VLT (capacidade para cerca de 400 pass/veic) *ABR/2010*



PORQUE VLT EM SÃO PAULO ?

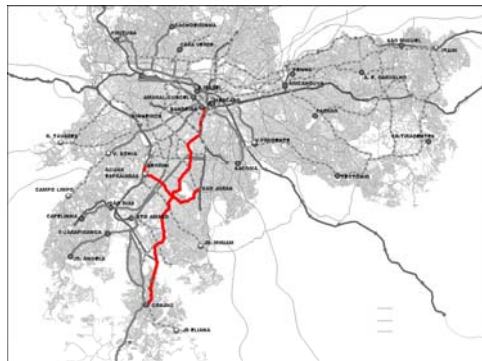
- Adaptação perfeita ao meio urbano e paisagístico
- Projeto associado a uma renovação urbana
- Seguro, rápido, confortável, movimentos suaves
- Limpo, nenhuma emissão, tração elétrica sem poluição
- Torna a cidade mais humana, mais habitável
- Consegue na prática atrair os automobilistas
- Compatível com as áreas dos pedestres e pode penetrar no centro histórico
- Pode ser implantado por etapas
- Integra-se facilmente com o sistema de ônibus
- Adaptável ao traçado - pode subir rampas e realizar curvas fechadas
- Com ciclo de vida de mais de 30 anos, alternativa de transporte durável e de desenvolvimento sustentável



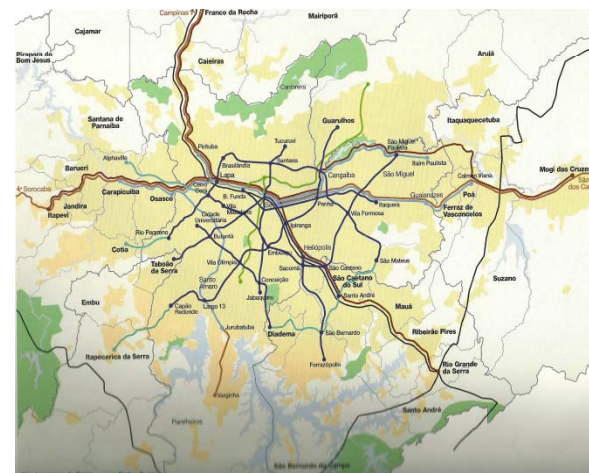


ONDE VLT EM SÃO PAULO ?

- Interligando bairros periféricos (como em Paris)
- Projetos de VLT e Metrôs Leves previstos no PITU 2025
- Projeto de São Bernardo (Região Central de São Bernardo a Estação Tamanduateí)
- Projetos em São Caetano e Diadema
- VLTs em Cidades Médias (Campinas, Guarulhos, Jundiaí, Sorocaba, etc.)
- Avaliar a substituição dos Corredores de Ônibus da EMTU (ABD) por VLT
- Avaliar a substituição dos Corredores de Ônibus de São Paulo por VLT
- Avaliar Projetos previstos do Monotrilho (Mboi Mirim) por VLT em elevado



Exemplo: No Corredor 23 de Maio



Região Metropolitana de São Paulo
Pitu 2020 - Sistema estrutural sobre trilhos
2020





CONCLUSÕES

- A SOLUÇÃO PARA A MOBILIDADE EM SÃO PAULO (2040) É UMA REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO DE QUALIDADE, PERMEANDO TODAS AS REGIÕES
- UMA REDE PERFEITAMENTE INTEGRADA EM TERMOS FÍSICOS, OPERACIONAIS E TARIFÁRIOS, COM TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO MODERNOS E CONFORTÁVEIS E COM BILHETE ÚNICO
- UMA REDE QUE GARANTA UM TRANSPORTE PORTA A PORTA COM QUALIDADE (DISPONIBILIDADE, VELOCIDADE, SEGURANÇA, CONFIABILIDADE, CONFORTO, INFORMAÇÃO E ACESSIBILIDADE PARA TODOS
- NESTA REDE TODAS AS TECNOLOGIAS TÊM SEU LUGAR APROPRIADO E SUA APLICAÇÃO ÓTIMA: ÔNIBUS, BRT, VLT, METRÔ LEVE, MONOTRILHO, METRÔ PESADO, METRÔ (OU TREM) REGIONAL.
- METRÔS E VLTs SÃO OS MODOS MAIS ESTRUTURAIS, ECOLÓGICOS E EFICAZES
- A REDE DE METRÔ PESADO PODE SER COMPLEMENTADA POR REDE DE VLT



EXISTE SOLUÇÃO PARA SÃO PAULO?



Sim, a Tecnologia faz Milagres !



Eng. Peter L. Alouche
peter.alouche@uol.com.br



SEESP ♦ 09 de Fevereiro de 2012 ♦ São Paulo



COMPARANDO
VLT x Metrô Leve x MONOTRILHO



COMPARANDO VLT x Metrô Leve x MONOTRILHO

	VLT	METRÔ LEVE	MONOTRILHO
Vantagens	<ul style="list-style-type: none">Inserção fácil na cidade Circula em centros históricosUtiliza pouco espaço públicoLimpo e ecológicoAcessibilidade perfeitaSegurança na evacuação em caso de acidenteManutenção fácilImplantação induz à renovação urbana	<ul style="list-style-type: none">Velocidade comerc (28 a 40 km/h)Todas as vantagens de um metrô, mas com menor capacidade: Regularidade, confiabilidade, rapidez, conforto, etc..Pode operar sem condutor e atingir headways < 90 seg	<ul style="list-style-type: none">Velocidade comerc (28 a 40 km/h)Implantação relativamente rápidaNão necessita de vias largasPode operar sem condutor headways < 90 seg
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none">Velocidade comercial reduzida em função da interferência nos cruzamentos.Não opera sem condutor.Financiamento privado somente com PPP.	<ul style="list-style-type: none">Altos custos de infra - estruturasSegregação total da via em superfície, em elevado ou em subterrâneo.Manutenção de um metrô.	<ul style="list-style-type: none">O elevado causa poluição visualEvacuação difícil em caso de acidente.Aparelhos de mudança de via complexos e caros.Manutenção cara e sofisticada.



VLT x BRT

- Quando se comparam Metrô Leve (ou VLT) com BRT, ao invés de uma disputa, é necessário fazer uma análise racional e profissional que contribua à compreensão que estes dois modos têm aplicação diferente, em geral complementar



- É preciso eliminar os julgamentos excessivos em relação a estes modos e ter presente que o objetivo do planejamento é a seleção de um sistema atrativo, de alta qualidade, que se integre nos planos urbanos, para criar uma cidade atrativa e habitável



TECNOLOGIA: VLT x MONOTRILHO

- VLT: EM SUPERFÍCIE, ELEVADO OU SUBTERRÂNEO
- MONOTRILHO: EM ELEVADO
- VLT E MONOTRILHO EM ELEVADO: CUSTO SEMELHANTE
- VLT EM SUPERFICIE - MENOR CUSTO

TECNOLOGIA DOS VEÍCULOS

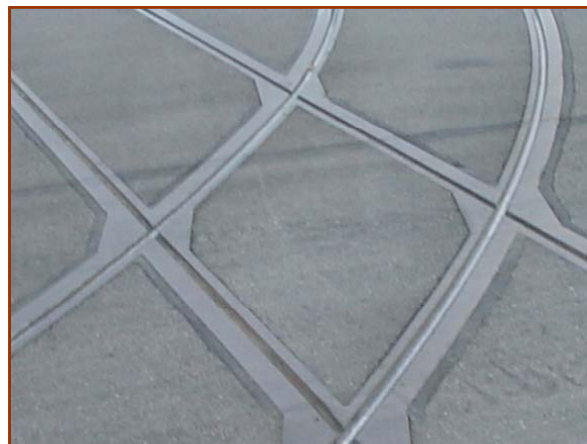
- MONOTRILHO- TRUQUES ESPECIAIS COM 10 PNEUS POR TRUQUE
- VLT- COM 70% DE PISO BAIXO - TRUQUES MOTORES CONVENCIONAIS
- VLT- COM PISO BAIXO TRUQUES COM MOTORIZAÇÃO NAS RODAS

AMV

- MONOTRILHO- MOVIMENTAÇÃO DE TODA A VIGA SUPORTE
- VLT- "AMV" CONVENCIONAL SÓ MOVIMENTA OS TRILHOS
- VLT- PERMITE CRUZAMENTO DAS VIAS



TRUQUE DE MONOTRILHO



TRUQUE PARA PISO 100% BAIXO



ELEVADO: VLT x MONOTRILHO

- EXPANSÃO DAS LINHAS;
- MONOTRILHO- FICA VINCULADO AO PROJETO ORIGINAL
- VLT- PODE-SE OPTAR POR OUTROS FABRICANTES DEVIDO A NORMATIZAÇÃO DOS VLTS EM FUNÇÃO DE BITOLA E TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

