

A disputa "BRT x VLT" uma falsa polêmica

Eng. Peter L. Alouche
Consultor



AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS
E ARQUITETOS DE METRÔ



PETER ALOUCHE TRANSPORT



Discurso de Jaime Lerner, Ex – Prefeito de Curitiba



"Há cidades que ficam esperando pelo metrô, como quem espera Godot. Nos anos 1970 cogitamos construir Metrô...Mas os Metrôs são muito caros...A falta de recursos é a mãe da criatividade... Iniciamos a implantação dos corredores de ônibus... O transporte do futuro é de superfície.."

NEXT Brasil – Instrumentos para a inovação - 2003





Discurso de Enrique Penalosa, Ex - Prefeito de Bogotá



“os ônibus permanecerão os únicos modos possíveis para se prover um transporte público para a maioria da população das cidades de países em desenvolvimento. Os metrô têm custo muito alto. Nenhum metrô num país em desenvolvimento custou menos que \$100 milhões por quilômetro, um investimento duvidoso em cidades onde muitos não têm esgoto, escolas ou acesso a parques.”

55. Congresso Internacional da em Madri, maio de 2003
Enrique PENALOSA “RETHINKING THIRD WORLD CITIES TRANSPORT”



Critérios de Seleção de Tecnologias



A escolha da alternativa de um modo de transporte é uma das decisões mais importantes no planejamento

A opção entre ônibus e trilho é importante, porque influencia diretamente no papel do transporte na cidade e no entorno urbano

- ✓ Tem impacto na vida e na evolução da cidade
- ✓ Na análise, é necessário incluir as características físicas, ambientais, econômicas dos modos e também a qualidade de serviço, a atratividade de usuários, além dos impactos no trânsito
- ✓ Só uma ENGENHARIA FINANCEIRA, incluindo o impacto no meio urbano e as externalidades, pode determinar a melhor alternativa
- ✓ É preciso garantir as ofertas futuras que deve ter o sistema
- ✓ É preciso saber que tipo de Cidade se quer no futuro



Critérios específicos de Seleção



Requisitos da demanda

- Capacidade no horizonte do projeto
- Capacidade de Transporte (na hora do pico)
- Intervalo e velocidade comercial
- Perfil da demanda e Tipo de usuário
- Meio onde é implantado
- Acessibilidade e nível de conforto

✓ Custo de inversão

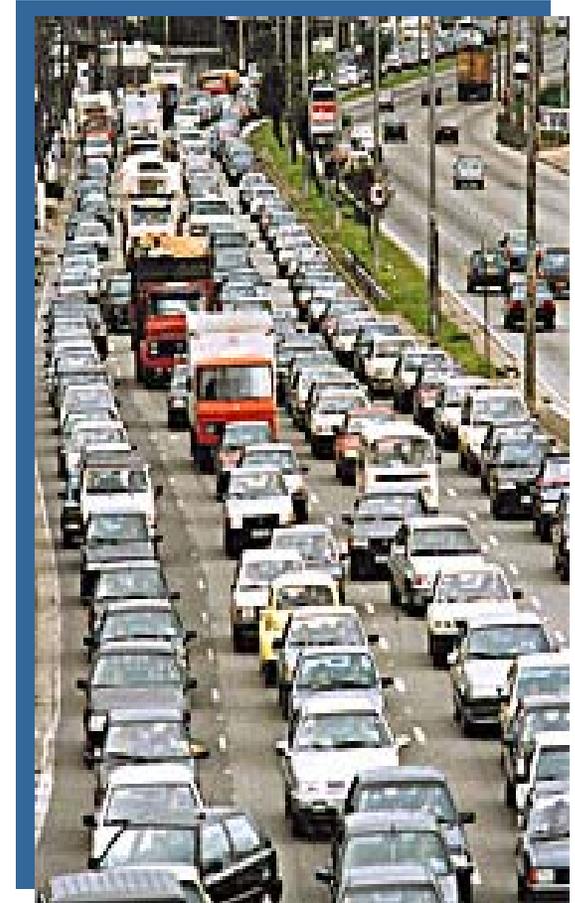
- Infra-estrutura e superestrutura
- Material rodante

✓ Custo de operação, manutenção e renovação

✓ Externalidades

- Congestionamento do trânsito
- Contaminação ambiental
- Acidentes

✓ Impacto urbano a médio e longo prazo



Metrô Leve

✓ Transporte elétrico sobre trilhos que oferece a um nível de oferta inferior ao de um metrô pesado, mas superior ao de um corredor de ônibus ou de um VLT

✓ Pode ter os seus veículos com gabarito reduzido, com largura, altura e comprimento dos seus veículos menores que os dos metrôs clássicos.

✓ Circulam assim em túneis de diâmetro menor (4 metros) e em elevados mais estreitos e leves.

✓ Tem um grau de segregação total

✓ Garante uma capacidade de transporte que varia de 30.000 a 40.000 pass/h/sentido



Metrô Leve de Monterrey - México



Metrô Leve de Medellin - Colômbia

Características do Metrô Leve no meio urbano



✓ Só os metrôs pesados têm uma oferta de transporte superior

✓ associado a um projeto de desenvolvimento e econômico

✓ traz melhor acessibilidade às empresas, ao comércio e aos serviços

✓ Capaz de circular em subterrâneo, em elevado ou em superfície

✓ Tem um papel estruturador dos transportes

✓ Com ciclo de vida de 30 anos, é o transporte de qualidade mais econômico

✓ A tecnologia tem uma experiência de 100 anos

✓ Seguro, confortável, com movimento suave

✓ O metrô leve é versátil - pode circular a altas velocidades

✓ Transmite confiança no serviço

✓ Integra-se facilmente com sistema de ônibus

✓ Acesso fácil para todos, incluindo os usuários com problema de locomoção



Exemplos Clássicos de Metrô Leve



Metrô Leve de Valência - Espanha



Metrô Leve - Automatismo Integral – Docklands



Metrô Leve de Xangai - China



Metrô Leve de Istambul - Turquia

VLT (Tramway)



VLT é um sistema de transporte que atende à oferta de transporte existente entre o ônibus e o metrô pesado.

✓ Geralmente não tem a sua faixa completamente segregada.

✓ De acordo com seu grau de segregação e a tecnologia adotada, pode garantir uma capacidade de transporte que varia de 15.000 a 35.000 pass/h/sentido.

✓ É portanto uma alternativa adequada para Transporte de Média Capacidade



VLT de Bilbao - Espanha



VLT de Lyon - França

Características do VLT no meio urbano



✓ Adaptação perfeita ao meio urbano e paisagístico

✓ Projeto associado a uma renovação urbana

✓ Seguro, rápido, confortável, movimentos suaves

✓ Torna a cidade mais humana, mais habitável

✓ Consegue na prática atrair os automobilistas

✓ Compatível com as áreas dos pedestres e penetra nos centros históricos

✓ Permite uma adaptação estética perfeita ao meio urbano

✓ Limpo, nenhuma emissão, tração elétrica sem poluição

✓ Pode ser implantado por etapas

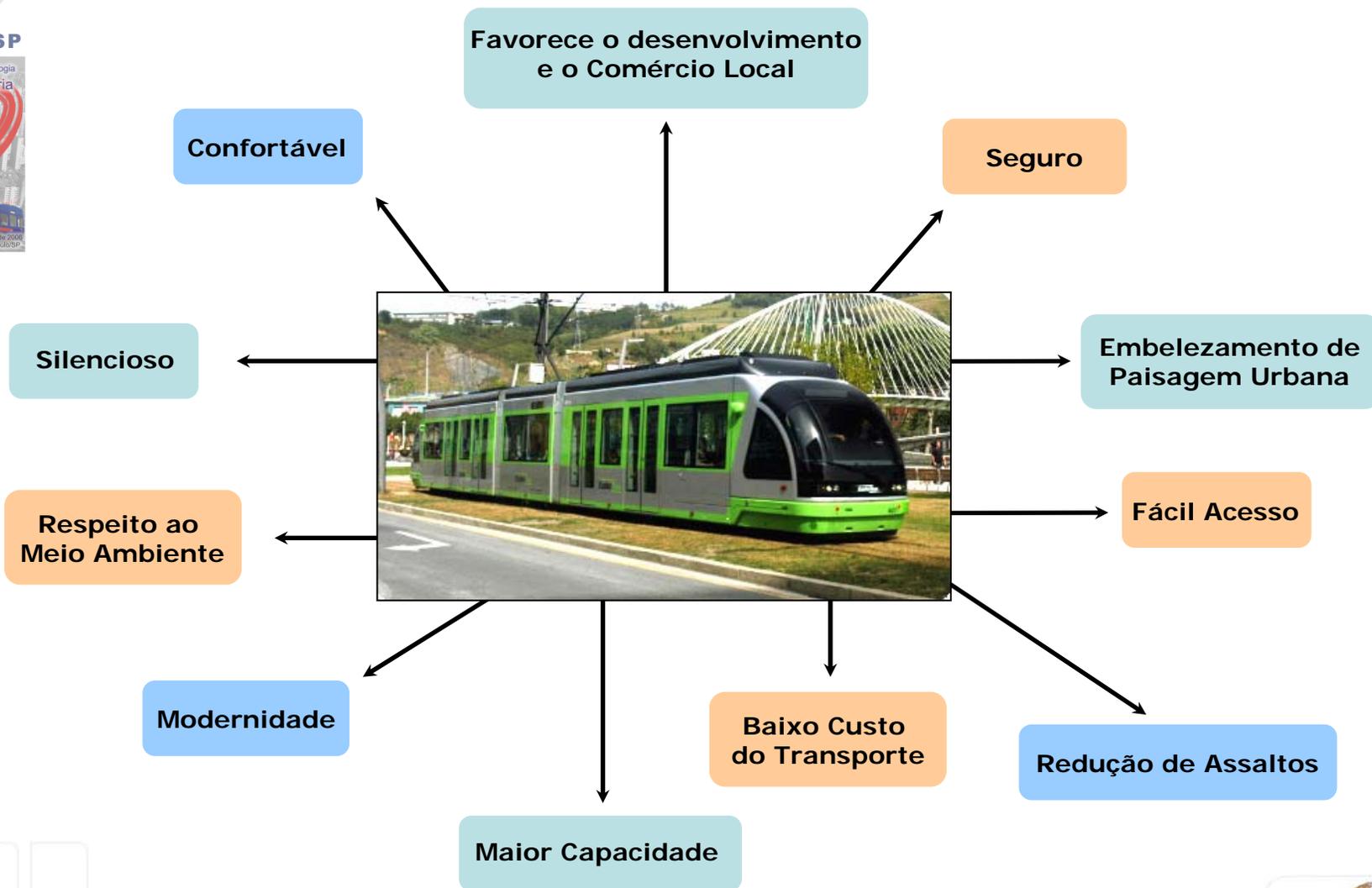
✓ Integra-se facilmente com o sistema de ônibus

✓ 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



Sumário das Vantagens do VLT



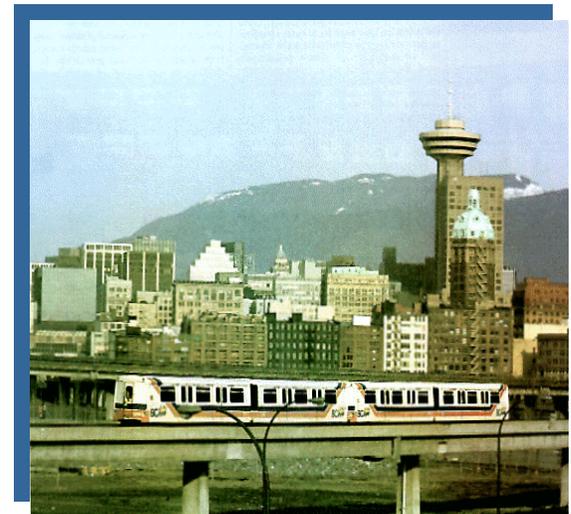
Desvantagens do VLT e Metrô Leve



✓ Não é flexível para circulação fora do Corredor

As experiências de VLT e metrô leve no Brasil não foram bem implementadas (Metrô Rio e Campinas)

- ✓ Ainda não se tem um carro de VLT ou metrô leve fabricado no Brasil (mas o Brasil tem tecnologia e instalações para sua produção)
- ✓ O custo do material rodante de um VLT ou metrô leve é relativamente alto
- ✓ A operação e a manutenção de um VLT ou de um metrô leve necessitam de uma infra-estrutura organizacional complexa



Exemplos Mundiais de VLTs



VLT de Minneapolis – Estados Unidos



VLT de Portland - Estados Unidos



VLT de Dallas – Estados Unidos



VLT de Nova Jersey – Estados Unidos

Exemplos Mundiais de VLTs



VLT de Lyon - França



VLT de Grenoble - França



VLT de Estrasburgo - França



VLT de Paris - França

Exemplos Mundiais de VLTs



VLT de Dublin - Irlanda



VLT de Porto – Portugal

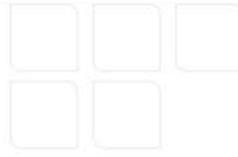


VLT de Melbourne - Austrália



VLT de Colônia - Alemanha

VLP (Tramway) sobre pneus



mesmo tempo ônibus e VLT.

Guiagem óptica, magnética ou por trilhos:

✓ Clermont Ferrand, Nancy e Caen.



VLP de Clermont Ferrand (Translohr)



VLP de Caen



VLP de Nancy tipo TVR



BRT (Corredor Rápido de Ônibus)



BRT é o modo de transporte público que utiliza ônibus em via exclusiva

duas faixas exclusivas em cada sentido, permitindo ultrapassagem

✓ Composições com veículos com capacidade maior (duplos) e motores de baixa emissão

✓ Bilhetagem a bordo ou na estação

✓ Intervalos pequenos entre composições



Nota: Vuchan Vuchic prefere chamar de BST.

Experiências de Sucesso do BRT



Transmilênio de Bogotá - Colômbia



Metrobus - Cidade do México



Corredores de Ônibus em São Paulo



Corredores de Ônibus em Curitiba

Desvantagens do BRT

- ✓ Impacto Ambiental : Com ônibus a motores diesel, há emissões de partículas e compostos orgânicos, além de SO₂, NO₂, CO₂ e CO



*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 ...*



- ✓ 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

Características de capacidades de transporte entre modos de Transporte



1 VLT (lotado)
transporta
600 pessoas
1 via = 3 m
Freq: 60/hora
36.000 pass / hora
Headway: 60 seg



150 carros (**4** usuários)
transportam
600 pessoas
Freq: 9.000 car/h
em 9 faixas: 1.000 car/h
Headway: 3,6 seg



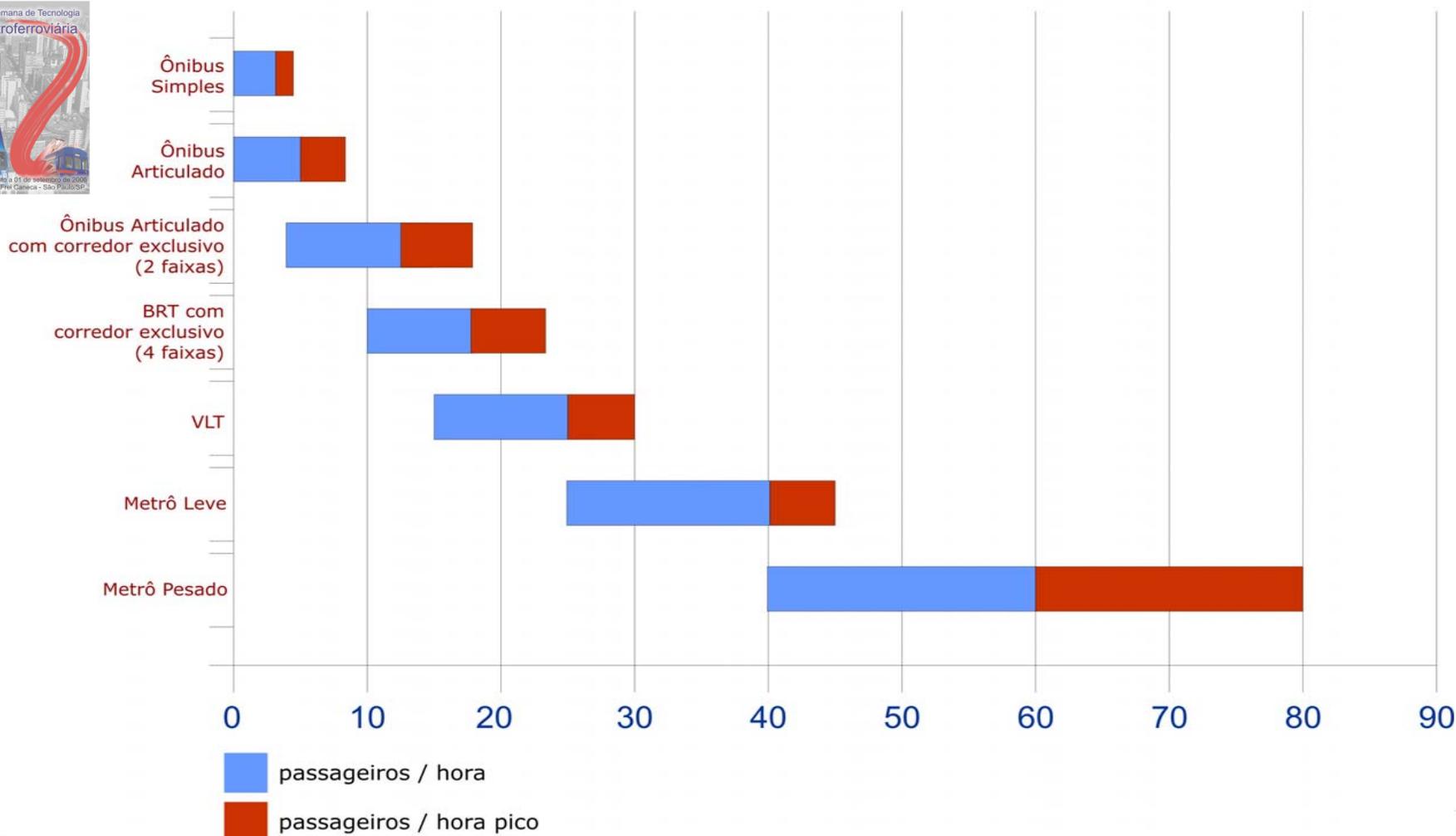
10 ônibus (**60** pessoas)
transportam
600 pessoas
Freq: 600/h
em 3 faixas: 200/h
Headway: 18 seg



Capacidade de Oferta – Comparação entre Modos



Capacidade de Transporte de Diferentes Modos:



Investimentos Estimativos dos Modos



Não considerando as externalidades

Metrô Pesado : 80 a 110 milhões de US\$ / km, 50 % obras civis

Um carro de metrô custa de US\$ 2 milhões

Metrô Leve : 30 a 40 milhões de US\$ / km

Um carro de metrô leve custa de US\$ 1,5 a 2 milhões

VLT: 20 a 30 milhões de US\$ / km

Um carro de VLT custa de US\$ 1,0 a 1,5 milhões

BRT: 15 a 20 milhões de US\$ / km

Um veículo de BRT custa de US\$ 200 mil a 400 mil

Em infra-estrutura, investimentos no VLT um pouco menores que no BRT

Considerando as externalidades

Em 30 anos de vida útil, Metrô leve e VLT são mais econômicos que o BRT e têm menor custo por passageiro transportado

Estudo desenvolvido por Metrorrey (Monterrey – México)



(Apresentado na Reunião de ALAMYS em Medellín – Novembro 2005)



Metrô Leve – Monterrey - México



BRT – Transmilênio - Bogotá

O Estudo de Monterrey considerou:

- ✓ Os investimentos na extensão da linha 2 de Monterrey
- ✓ Uma capacidade de transporte máxima de 30,000 pass/h/sent de (valor superior à capacidade máxima de transporte do Transmilênio)
- ✓ Um horizonte de projeto de 30 anos

Estudo desenvolvido por Metrorrey (Monterrey – México)



Dado Comparativo	BRT (TransMilenio)	Metrô Leve (Linha 2) Metrorrey
Velocidade Comercial (km/h)	26,2	36
Interferência com Tráfego	Afetado	Independente
Poluição do Meio	SO ₂ , CO ₂ , NO ₂ , CO, VOC, PM	Sem Contaminação
Custo Infra-estrutura por KM (MUS\$)	14,18	12
Investimento em Infra- estrutura	137,0	130,2
Custo impacto com tráfego local (MUS\$) / KM	28,60	0,84
Custo do Veículo (em US\$)	229.000	2.200.000
Investimento Total (em MUS\$)	128,0	141,7
Investimento Total com Impacto (em MUS\$)	293,6	272,7

Conclusões



A escolha de um modo de transporte não depende só das características tecnológicas e custos, mas principalmente, do entorno urbano e deve se basear nos seguintes elementos:

- ✓ Planejamento a longo prazo e a Mobilidade futura
- ✓ Desenvolvimento sustentável
- ✓ Disponibilidade da Tecnologia
- ✓ Nível de serviço
- ✓ Qualidade de transporte e de vida da população
- ✓ Custos a médio e longo prazo, não só os financeiros, mas devem ser avaliadas as externalidades (custos quantificáveis relativos ao meio ambiente, horas gastas em viagens, acidentes, etc.)
- ✓ EM RESUMO, em casos concretos, o modo mais adequado para uma cidade ou um corredor, só pode ser definido através de uma ENGENHARIA FINANCEIRA, incluindo na análise o impacto no meio urbano e as externalidades nas diversas alternativas.



Perspectivas Futuras



✓ As previsões de menos transporte não se confirmam

✓ A integração dos modos é o caminho - O usuário de amanhã terá opções de escolha nas viagens

✓ Haverá pólos inteligentes e modernos de integração

- ✓ Os metrô e os VLTs serão as soluções estruturadoras mais ecológicas e eficientes
- ✓ O desafio futuro para os sistemas metroferroviários será conseguir recursos
- ✓ A redução dos custos de implantação e operação é vital : A gestão das redes se agiliza, para elevar os índices de produtividade e diminuir os custos
- ✓ Os sistemas especialistas a operação e manutenção dos sistemas, uso da tecnologia para enfrentar a violência e o terrorismo
- ✓ Na escolha de um sistema, é necessário analisar, com uma ENGENHARIA FINANCEIRA, os custos em termos globais (benefícios, externalidades e retornos financeiros) a longo prazo (30 anos)





AEAMESP

12ª Semana de Tecnologia
Metroferroviária



23 de agosto a 01 de setembro de 2008
Shopping Frei Caneca - São Paulo/SP

Muito Obrigado!

Eng. Peter Alouche
peter@paconnection.com.br



PETER ALOUCHE TRANSPORT



PETER ALOUCHE TRANSPORT