



# **AEAMESP** **Estudos Técnicos**

**Evolução e Tendências na  
Implantação e Financiamento  
dos Sistemas de Transporte  
Público Sobre Trilhos**



# **Evolução e Tendências na Implantação e Financiamento dos Sistemas de Transporte Público Sobre Trilhos**

AEAMESP ESTUDOS TÉCNICOS



Setembro de 2010

A483e

**Alvim, Bernardo Guatimosim**

**Evolução e tendências na implantação e financiamento dos sistemas de transporte público sobre trilhos / Bernardo Guatimosim Alvim, Karin van de Bilt, Georges Bianco Darido. [São Paulo]: Aeamesp, 2010. 51p. (AEAMESP Estudos Técnicos).**

**1. Transporte público. 2. Transporte urbano - Financiamento. 3. Transporte urbano - Investimentos. 4. Transporte urbano sobre trilhos. I. Bilt, Karen van de. II. Darido, Georges Bianco. III. Título**

**CDD - 388.4042**

## SUMÁRIO

Neste estudo são analisados casos selecionados de programas e instrumentos institucionais para financiamento de transporte público sobre trilhos observados em países industrializados e emergentes e confrontados com a realidade brasileira.

Em anos recentes o Brasil passou a figurar como uma das principais potências emergentes a competir de forma intensiva na atração de investimentos externos. Os investimentos na rede de transporte público sobre trilhos têm atraído crescente interesse em todo o mundo devido a razões que abrangem desde o encarecimento do transporte individual com a alta nos preços de combustível nos países de economia avançada, até a expansão deliberada da rede de transporte público como medida anticíclica. Além disto, esses investimentos constam obrigatoriamente do elenco de medidas para mitigação dos problemas ambientais decorrentes dos crescentes congestionamentos.

No Brasil, a participação do modo rodoviário (automóvel, moto e ônibus) na matriz de transporte urbano atingiu 55,7% em 2008. A metrópole de São Paulo apresenta características e problemas comuns a ambos os modelos citados acima. O modelo já consolidado de cidade espalhada e altamente dependente do transporte individual convive com a necessidade de promover a mobilidade eficiente da população de baixa renda que é cativa do transporte público, entretanto os investimentos em sistemas de transporte urbano sobre trilhos vêm se mostrando aquém da real necessidade das grandes metrópoles brasileiras, de acordo com os investimentos planejados em nível federal e estadual.

Conclusões e recomendações deste estudo são destinadas a estabelecer instrumentos e critérios para financiamento e contratação de projetos de sistemas de transporte que fortaleçam investimentos e o planejamento racional do setor.

## ABSTRACT

This study analyzes selected cases of programs and institutional instruments for financing public transport on rails as observed in industrialized and emerging countries and traces specific comparisons in regard to the Brazilian reality.

In recent years, Brazil has come to compete intensively to attract foreign resources. Investment in public transport network on rails have attracted growing interest worldwide due to reasons ranging from rising prices of individual transportation with high fuel prices in the countries of advanced economy to mitigation measures for environmental issues arising from increasing congestion in emerging countries.

In Brazil, the share of road transport (car, bike and bus) in the array of urban transport has reached 55.7% in 2008. The metropolis of São Paulo presents some characteristics and problems that are common both to industrialized and developing countries, where city sprawling and highly dependency on private transport coexist with the need to promote the efficient mobility of low-income population that is captive to public transport. However, according to the investment programs in federal and state level, national investment in urban rail systems have been planned below the required level for the large Brazilian cities.

Conclusions and recommendations of this study are directed towards establishing tools and criteria for funding and contracting projects for transport systems that strengthen rational investment planning for the rail transport industry.

## ÍNDICE

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2. O aumento mundial da demanda por transporte público</b>	<b>6</b>
<b>3. Investimentos previstos para São Paulo</b>	<b>10</b>
<b>4. Investimentos estratégicos e os recursos do Governo Federal</b>	<b>11</b>
<b>5. Paradigmas Principais</b>	<b>15</b>
<b>6. Estudos de Caso</b>	<b>24</b>
<b>7. Conclusões</b>	<b>33</b>
<b>8. Recomendações</b>	<b>36</b>



## AEAMESP ESTUDOS TÉCNICOS



## 1. Introdução

Em anos recentes o Brasil passou a figurar como uma das principais potências emergentes a competir de forma intensiva na atração de investimentos externos, em função da qualidade e desempenho de seu sistema de atividades socioeconômicas. Assim, como a maior parte das emergentes, a economia mantém-se estável, consolidando a posição do país como a 8ª economia mundial.

Países	PIB (US \$ bilhões)		%G 20
	2008	2009	2009
Estados Unidos	14441	14256	24.6%
Japão	4887	5068	8.7%
China	4520	4909	8.5%
Alemanha	3673	3353	5.8%
França	2867	2676	4.6%
Reino Unido	2684	2184	3.8%
Itália	2307	2118	3.7%
Brasil	1636	1574	2.7%
Canadá	1500	1336	2.3%
Índia	1207	1236	2.1%
Rússia	1660	1229	2.1%
Austrália	1059	997	1.7%
México	1090	875	1.5%
Coréia	931	833	1.4%
Turquia	730	615	1.1%
Indonésia	511	539	0.9%
Arábia Saudita	476	370	0.6%
Argentina	329	310	0.5%
África do Sul	277	287	0.5%
União Européia	18388	16447	28.4%
Total G 20	53641	50883	87.8%
Total Global	61221	57937	100.0%

Tabela 1. PIBs dos Países do G20

Fonte: [http://www.g7.utoronto.ca/evaluations/factsheet/factsheet\\_eco.html](http://www.g7.utoronto.ca/evaluations/factsheet/factsheet_eco.html); acesso em 11/09/2010

A rede urbana nacional concentra hoje 81% da população, gera 90% do PIB e compõe-se tanto de metrópoles consolidadas que se estruturam continuamente, quanto de centros relativamente recentes que vêm pontuando o processo de interiorização do país. Dentro desta perspectiva heterogênea o Brasil fornece excelentes oportunidades e opções para localização e desenvolvimento de projetos de longa e curta maturação.

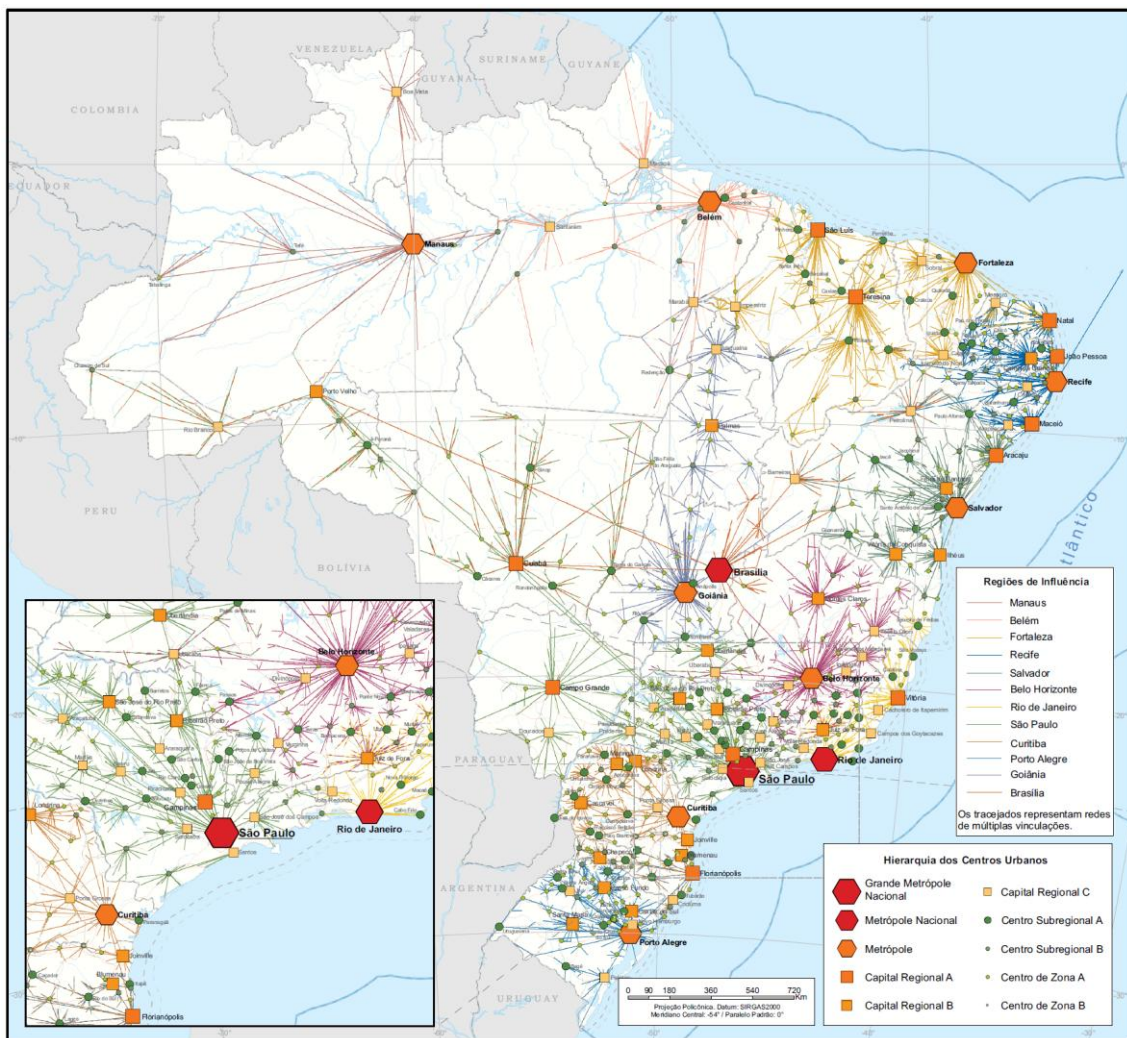


Figura 1. A rede urbana no Brasil: Regiões de influência das cidades  
 Fonte: IBGE (2008)

Entretanto, o sucesso que se vislumbra mundialmente em setores especializados e modernos da economia nacional, tais como agricultura, finanças, mineração, segmentos da indústria, tecnologia, educação e cultura, frequentemente não possuem o respectivo rebatimento no suporte logístico de bens e na mobilidade das pessoas.

As metrópoles mundiais vêm se aparelhando a fim de fazer frente à competição para a atração de negócios. As metrópoles situadas nos países emergentes como o Brasil ainda têm que lidar com graves e significativos problemas relacionados aos sistemas de transporte: poluição do ar, ruído, acidentes, congestionamentos, falta de espaços para estacionamento, alto consumo de energia e reduzida mobilidade para a população de baixa renda.

Estes desequilíbrios e assimetrias determinam restrições que afetam tanto a imagem quanto a percepção da qualidade de vida e das conquistas realizadas pelo esforço notável de sucessivos governos e de mais de uma geração de cidadãos. Por exemplo, em estudo realizado em 2008 pela Mastercard (Mastercard, 2008), que classificou 75 cidades de acordo com as condições apresentadas para as atividades comerciais, São Paulo ficou num grupo intermediário, na 48ª posição. Nesse estudo fica claro que São Paulo pode ser considerado um dos grandes centros financeiros do mundo, porém um dos aspectos que levaram seu índice a ficar abaixo da média geral é justamente aquele relativo à qualidade de vida. Caminhos apontados para a redução dos problemas citados incluem necessariamente a expansão e a melhoria dos sistemas de transporte público.

Posição 2008	Posição 2007	Cidade	País	Índice	Ambiente Legal e Político	Estabilidade Econômica	Facilidade de Negócios	Fluxo Financeiro	Centro de Negócios	Fluxo de Conhecimento e Informação	Qualidade de Vida
24	32	Shanghai	China	53	71	76	57	47	60	18	64
48	45	Mumbai	India	46	61	78	51	47	27	16	56
51	*	Moscow	Russia	45	45	64	55	47	28	24	55
56	48	São Paulo	Brazil	43	58	61	51	35	29	17	69
57	46	Beijing	China	43	71	76	56	12	35	25	57
60	*	Shenzhen	China	40	71	76	52	23	30	6	53
61	*	New Delhi	India	39	61	78	51	20	20	18	55
65	*	Rio de Janeiro	Brazil	36	58	61	48	16	16	14	69
66	*	Bangalore	India	36	61	78	48	6	13	25	54
72	*	Chengdu	China	34	71	76	51	2	12	10	53
73	*	Chongqing	China	33	71	76	51	1	10	10	53

Figura 2. Índices de centros de comércio  
 Fonte: MasterCard (2008)

Nesta classificação, verifica-se que São Paulo e Rio de Janeiro competem com capitais nacionais e culturais, bem como com metrópoles industriais e tecnológicas.

Pesquisa recentemente concluída pela IBM - *IBM Commuter Pain* (IBM, 2010), realizada em 20 cidades de todos os continentes (indicadas na figura abaixo) aponta São Paulo como a 6ª cidade com pior trânsito no mundo. Os moradores de duas cidades do grupo das seis com as piores condições de tráfego, Beijing e Nova Delhi, revelaram que as condições locais melhoraram nos três últimos anos, ao contrário do que declararam os paulistanos e ocorreu de fato em São Paulo. Ambas as cidades têm em comum a realização de grandes investimentos recentes em aumento de capacidade do transporte público, notadamente do transporte sobre trilhos.

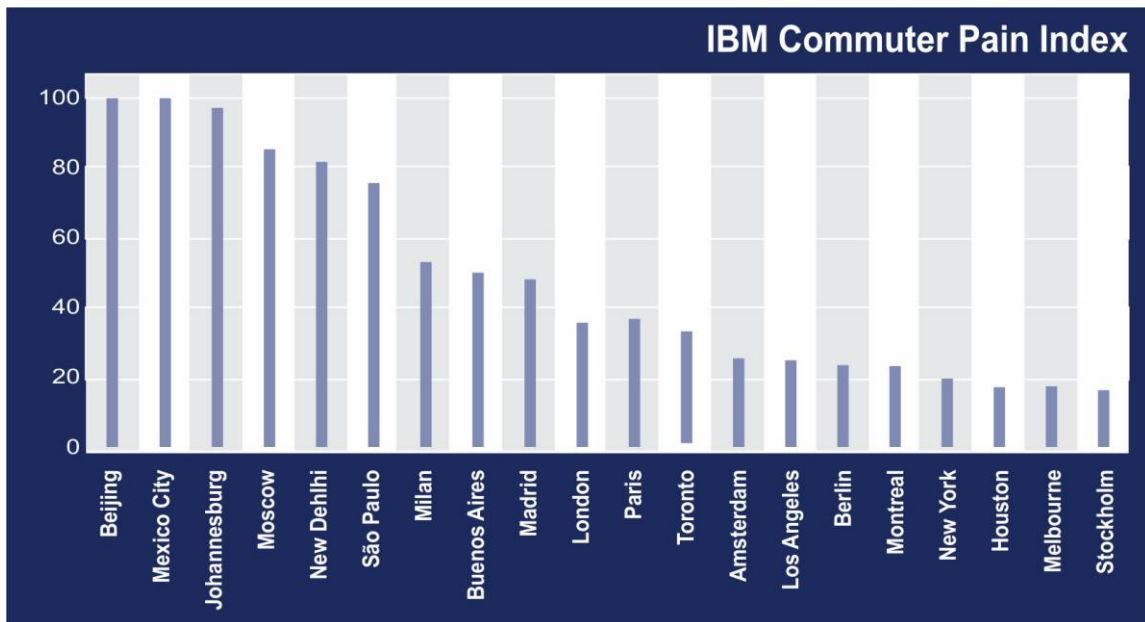


Figura 3. Cidades com as piores condições de tráfego  
 Fonte: IBM (2010)

**Comparação com São Paulo**

Conforme apresentado na figura a seguir, as cidades de Beijing e Nova Delhi, cujos sistemas metroviários eram menores que o de São Paulo até a década de 90, já superaram o metrô de São Paulo em extensão e têm previsão de ampliar esta dianteira nos próximos anos.

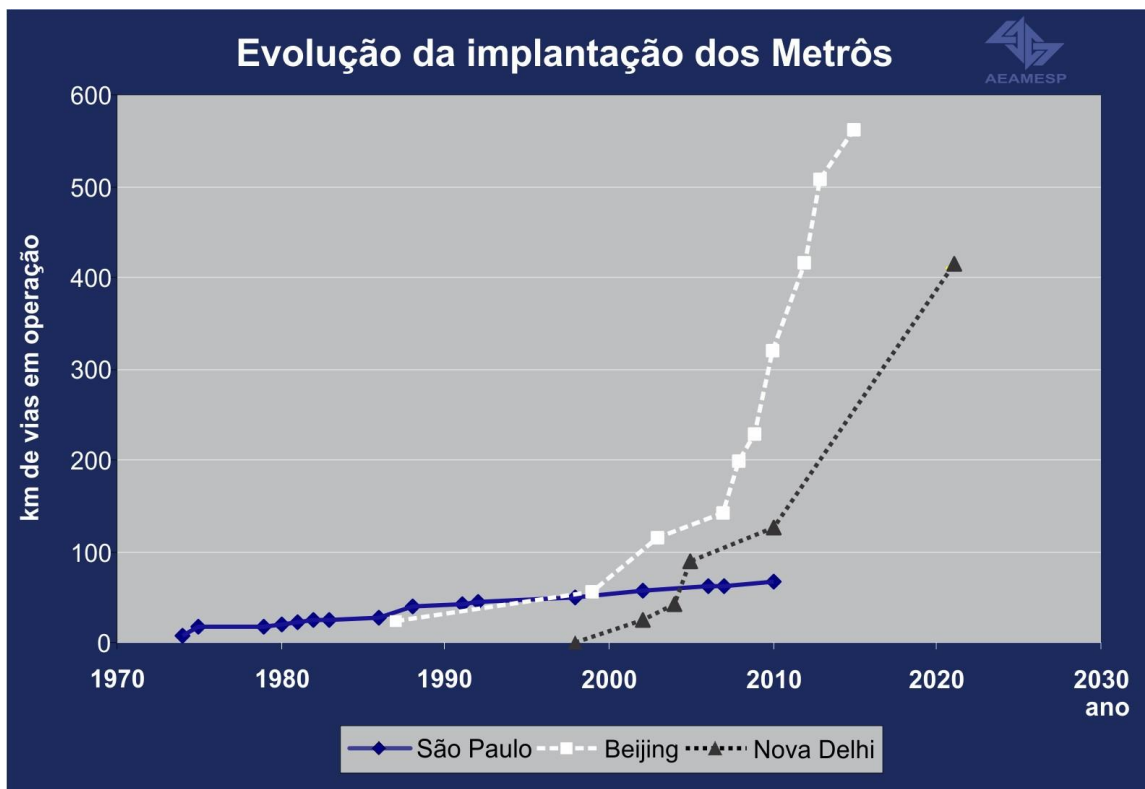


Figura 4. São Paulo, Beijing, New Delhi: Evolução da implantação dos Metrôs

Fonte: Elaboração pelos autores (2010)

Portanto, a consolidação de São Paulo e outros centros emergentes como metrópoles mundiais enseja investimentos em transporte de alta capacidade com características de capital intensivo e de longo prazo de retorno, requerendo planejamento estratégico permanente a partir das óticas social, de governo e privada.

## 2. O aumento mundial da demanda por transporte público

Os investimentos na rede de transporte público têm atraído crescente interesse em todo o mundo devido a razões que abrangem desde o encarecimento do transporte individual, com a alta nos preços de combustível nos países de economia avançada, até a expansão deliberada da rede de transporte público como medida anticíclica para combate aos efeitos da recente crise financeira nas economias emergentes. Além disso, a consciência dos problemas ambientais decorrentes dos crescentes congestionamentos e ainda o progressivo envelhecimento da população, que levam a um maior número de pessoas incapacitadas para dirigir, são aspectos importantes a ressaltar para o incremento do transporte público.

No Brasil, a participação do modo rodoviário (automóvel, moto e ônibus) na matriz de transporte urbano atingiu em 2008 55,7%, de acordo com a ANTP (2008).

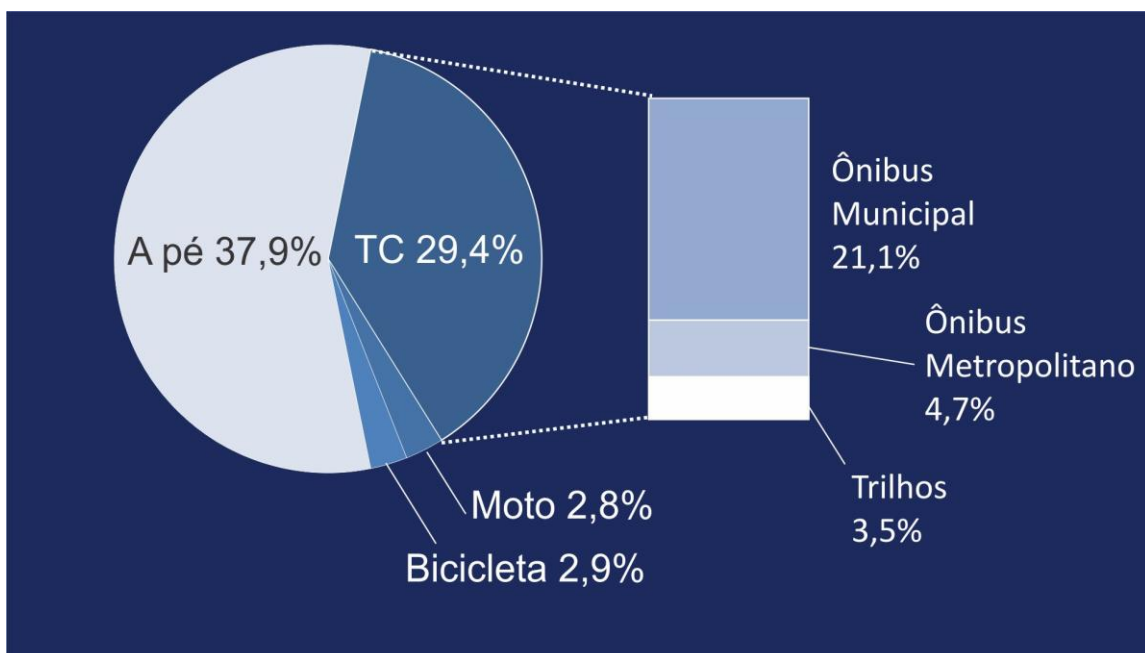


Figura 5. Transporte Urbano no Brasil: Divisão modal em 2008  
Fonte: ANTP (2008)

De fato, o preço do combustível tem aumentado, chegando próximo aos níveis do pós-guerra e do choque do petróleo. Segundo o U. S. Department of Transportation, observou-se em janeiro de 2008 que, somente nos Estados Unidos, os altos preços da gasolina levaram a uma redução anual de 3,7% na quilometragem percorrida por transporte individual. Ao mesmo tempo, as metrópoles de Boston e Seattle incrementaram o uso de metrô em 9% e de trem metropolitano em 28% respectivamente. O uso de transporte leve sobre trilhos também cresceu em cidades como Baltimore, Minneapolis, St. Louis e São Francisco. (CSG, 2008).

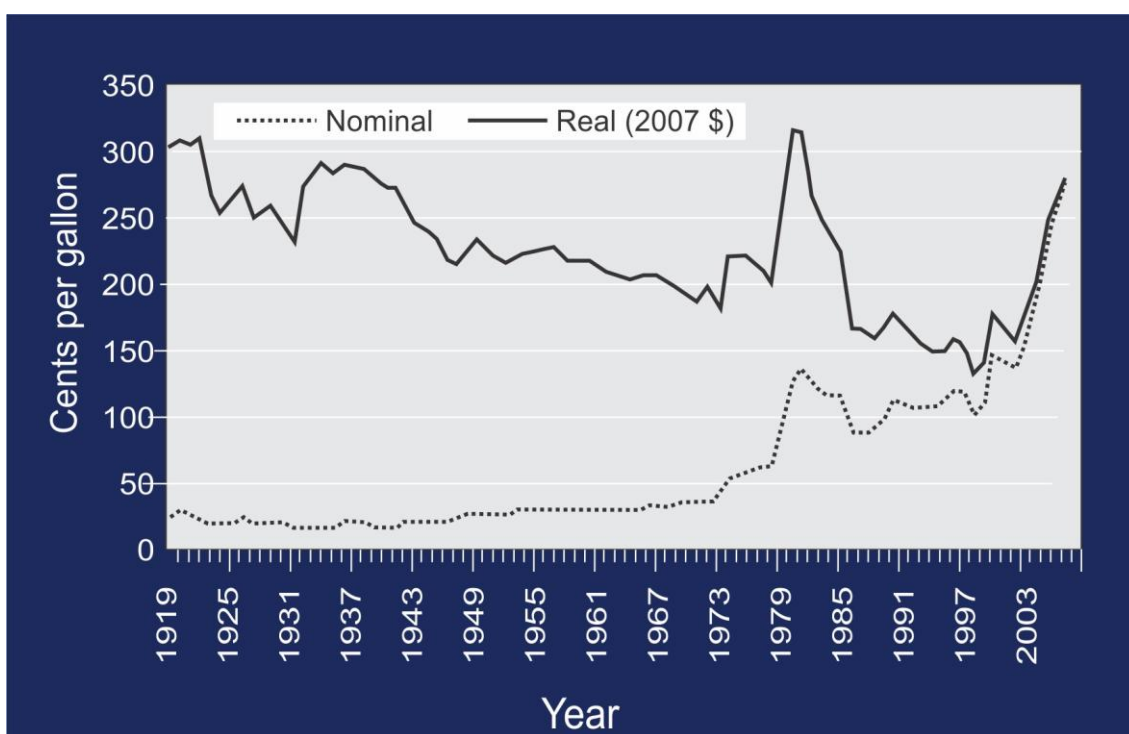


Figura 6. Evolução do preço do combustível nos E.U.A

Fonte: <http://www.eia.doe.gov/bookshelf/brochures/gasolinepricesprimer/images/fig4.png>; acesso em 10/09/2010

Por outro lado, o crescimento econômico observado na China vem situando o problema de transporte público acima da escala local, suscitando preocupação em nível nacional. Antes de tudo, cerca de 80% das atividades econômicas da China ocorrem em ambiente urbano e a geração de deseconomias resultantes de problemas de transporte urbano é considerada uma ameaça à eficiência econômica. Além disto, a excessiva conversão de terra cultivável escassa em área urbana, com o espraiamento das cidades, vem direcionando a priorização do transporte público de alta capacidade em associação com a verticalização

do espaço urbano (Worldbank, 2006). Estudos citados pelo Banco Mundial (Worldbank, 2006) apontam os esforços desenvolvidos para promover o transporte urbano sustentável nas cidades chinesas. Simulações efetuadas consideram três cenários e mostram não só ser possível, como fortemente recomendável, que se promova o uso de tecnologias alternativas de combustível, aliadas a um uso mais intensivo de transporte público. Resultados de estimativas de consumo de combustível e emissões de gases de efeito estufa para 2020 são apresentados na figura, em que 2005 é o ano base. O primeiro cenário é o tendencial, com crescente uso do automóvel, o segundo admite a utilização de tecnologias alternativas de combustível e o terceiro acresce ao segundo o estímulo à ampliação da participação do transporte público.

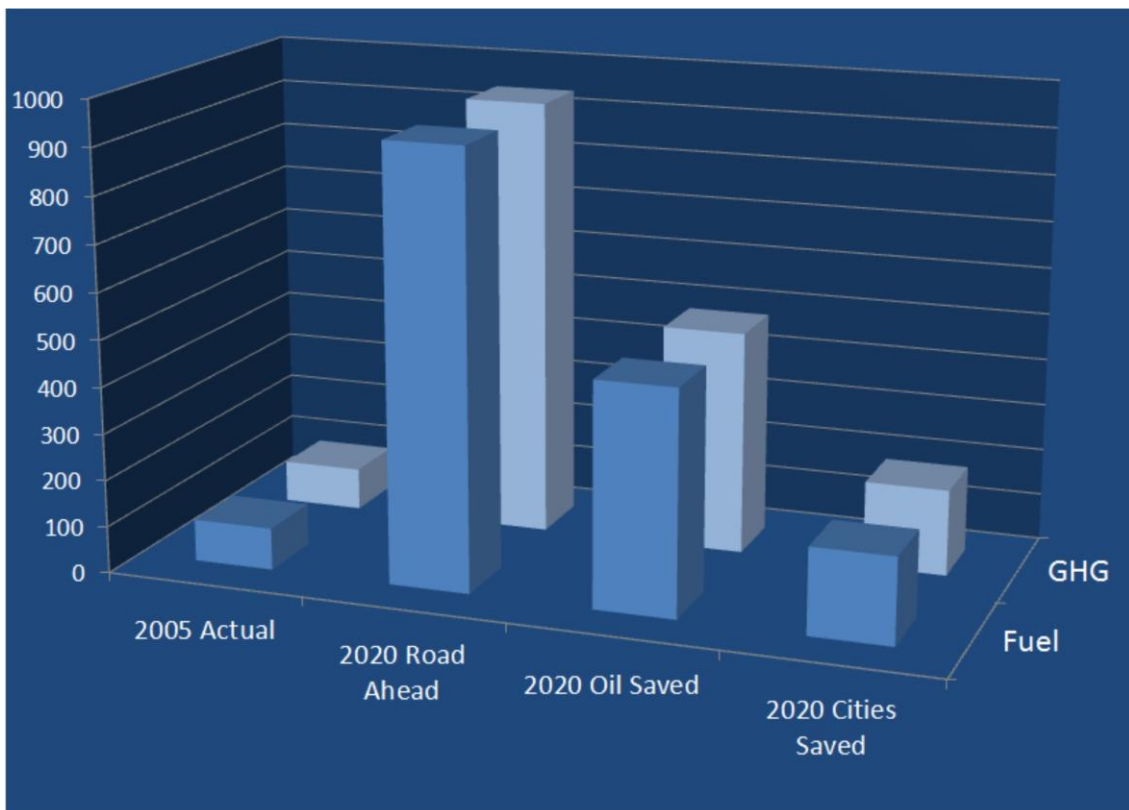


Figura 7. China: Consumo de combustível e emissão de gases de efeito estufa sob diferentes cenários  
 Fonte : Worldbank (2006)

A metrópole de São Paulo apresenta características e problemas comuns a ambos os modelos citados acima. O modelo já consolidado de cidade espalhada e altamente dependente do transporte individual convive com a



necessidade de promover a mobilidade eficiente da população de baixa renda que é cativa do transporte público.

Os congestionamentos existentes em São Paulo passaram a ser objeto de medidas restritivas para o gerenciamento de demanda, tais como escalonamento de horários, rodízio de automóveis e caminhões, restrições de acesso para fretados e veículos de carga, que cada vez mais transformam e condicionam o simples ato individual de se deslocar em função da capacidade geral de transportar.

Dentro do receituário de gerenciamento de demanda de transporte individual figuram poucas opções restantes e de difícil implantação, tais como pedágio urbano e faixas para veículos com alta ocupação, seja devido à aceitação pública, seja devido à dificuldade de implantação.

Não obstante, o transporte público na Região Metropolitana de São Paulo vem conseguindo deter a tendência de motorização individual da demanda de viagens, a partir de medidas operacionais relativamente simples tais como integração com bilhete único e linhas expressas.

As soluções apontadas para o futuro do transporte público de alta capacidade em São Paulo indicam que não somente os investimentos em novas linhas serão necessários, como também estes deverão ser associados a políticas urbanísticas para racionalizar deslocamentos em função do acesso eficiente a atividades socioeconômicas.

### 3. Investimentos previstos para São Paulo

Seguindo uma tendência que se verifica em grande parte das maiores cidades do mundo, o Plano de Expansão do Transporte Metropolitano de São Paulo propõe melhorias no transporte sobre trilhos como um todo, apoiando-se na complementaridade dos sistemas de trens metropolitanos, linhas de Metrô convencionais e propondo pela primeira vez a implantação de trechos de metrô leve. Com os recursos previstos para o período de 2007 a 2011, de cerca de R\$ 22 bilhões (R\$ 15 bilhões para o Metrô e R\$ 7 bilhões para a CPTM), pretende-se chegar a uma rede sobre trilhos, com qualidade de metrô, de 240 km, 162 dos quais em linhas da CPTM (Metrô, 2010). O maior benefício das intervenções será a redução dos tempos médios de viagem, estimado nos estudos em cerca de 25%.

O metrô leve, além de menor custo, apresenta a vantagem de integrar-se no contexto urbano e propiciar a instalação de áreas de lazer ao longo de seu traçado (Metrô, 2007a). Em São Paulo foi proposta sua implantação na ligação entre a estação Jabaquara do Metrô e o aeroporto de Congonhas e num trecho de 22,3 km entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes, previsto no projeto do Expresso Tiradentes (Metrô, 2007b).

Um aspecto bastante positivo do Plano de Expansão é a ligação das duas maiores cidades da RMSP, São Paulo e Guarulhos, pelo transporte sobre trilhos, que será feita pela Linha 13 – Jade. Esta linha, que deverá ser construída pelo concessionário vencedor da licitação para a implantação do Expresso Aeroporto, partirá do Cecap, em Guarulhos, parando em algumas extensões da linha 12 e integrando-se com o Metrô na estação Brás. O Expresso Aeroporto, com 28,3 km de extensão, ligará o centro de São Paulo ao Aeroporto de Cumbica em 20 minutos. Será implantado em três anos, por meio de um contrato de concessão de 35 anos.

## 4. Investimentos estratégicos e os recursos do Governo Federal

### 4.1. PAC

#### 4.1.1. PAC 1 – O Ritmo dos Investimentos

Notícias divulgadas apontam que os recursos liberados pela União para os investimentos do PAC no primeiro semestre de 2010, R\$ 8,9 bilhões, superam em muito os liberados no mesmo período dos três anos iniciais do plano. Duas explicações são possíveis para este fato: i) a aceleração está ligada ao impedimento de realização de novos empenhos a partir de julho, por estarmos em ano eleitoral ou ii) esta só foi possível agora devido a um aumento natural do ritmo das obras, aliada à recente resolução de entraves, como as questões ambientais, que impediam o início de algumas delas. Apesar dos números comparativamente bastante positivos, eles ainda estão bem aquém do ideal, representando apenas 31% do total autorizado no orçamento para este ano, R\$ 28,6 bilhões. Deve-se observar, ainda que boa parte dos recursos liberados até o momento refere-se a créditos imobiliários e a investimentos da Petrobrás (que, com grande probabilidade, seriam feitos com ou sem PAC), de modo que o real desempenho do Plano para efeito de melhoria de infraestrutura não acompanha os dados otimistas citados na mídia. Os recursos liberados até o último balanço permitiram a conclusão de 46,1% das intervenções propostas (Presidência da República – Casa Civil, 2010a).

#### 4.1.2. PAC da Copa – Transporte Urbano para um Evento Mundial

Programa lançado em janeiro/2010 compõe-se de 47 projetos para melhorar a infraestrutura aeroportuária, de transporte e de hotelaria nas 12 cidades que sediarão os jogos (Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo). O governo federal investirá R\$ 7,68 bilhões do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), que, somados às contrapartidas estaduais e municipais,

totalizam R\$ 11,48 bilhões. A verba será repassada por meio do Pró-Transporte, um programa do Ministério das Cidades que receberá os recursos do FGTS. Foram privilegiados, de acordo com informações do Ministério das Cidades (2010a), projetos que facilitam a mobilidade entre aeroportos, redes hoteleiras e estádios das cidades-sede desde que pudessem ser concluídos de acordo com os cronogramas estabelecidos pela FIFA. Foram considerados os benefícios que os projetos trarão para as cidades após a realização do mundial. Inclui para São Paulo um projeto de monotrilho, ligando o aeroporto de Congonhas ao estádio do Morumbi, com investimento previsto de R\$ 1,08 bilhão, do valor total de R\$ 3,2 bilhões. O Estado de São Paulo arcará com aproximadamente R\$ 1,5 bilhão, o município com R\$ 334,5 milhões e R\$ 200 milhões serão financiados pelo BNDES. Em 30/06/2010 foi assinado o primeiro contrato de financiamento para obras previstas neste plano para o município de Belo Horizonte (Ministério das Cidades, 2010b). Em julho/2010 entrou em vigor uma medida provisória (MP 496/10) que flexibilizou a Lei de Responsabilidade Fiscal, aumentando o limite de endividamento das cidades-sede da Copa. A MP permite que os municípios, mesmo os que tiveram débitos com a União renegociados recentemente, comprometam com dívidas o equivalente a 120% de sua receita líquida anual. A cidade de São Paulo é a única do grupo que não pode contrair novas dívidas, por já ter ultrapassado sua capacidade de endividamento (Valor Econômico, 2010).

#### **4.1.3. PAC 2 – Mobilidade Urbana não é Prioridade**

O PAC 2, anunciado em março/2010, prevê investimentos da ordem de R\$ 958 bilhões em treze modalidades, entre elas saneamento, urbanização, pavimentação e prevenção de área de risco. Os municípios só poderão desenvolver até quatro propostas por modalidade e têm até julho/2010 para enviar as cartas-consulta ao Ministério das Cidades. Os projetos selecionados serão divulgados em novembro. Deve-se ressaltar que um dos graves problemas enfrentados no primeiro PAC foi a incapacidade dos municípios de desenvolver seus projetos nos prazos estipulados. Nada indicou no lançamento do PAC 2 que esta questão tenha sido analisada com maior rigor. Na proposta

inicialmente divulgada (Presidência da República – Casa Civil, 2010b) é citado o Metrô como uma das áreas a receber recursos do eixo “Cidade Melhor”, um dos seis eixos em que o programa foi estruturado, entretanto os recursos destinados a todos os programas de mobilidade urbana são de apenas R\$ 18 bilhões (R\$ 6 bilhões do Orçamento Geral da União e R\$ 12 bilhões em financiamento), isto é, pouco mais de 1% do total do plano.

## 4.2. CIDE

A CIDE (Contribuição para Intervenção no Domínio Econômico), cobrada desde 2002, incide sobre as atividades de importação ou comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool combustível. Como toda contribuição, por lei, sua destinação é vinculada. Desse modo, os recursos arrecadados devem ser destinados a i) pagamento de subsídios a preços ou transporte de álcool combustível, gás natural e seus derivados e derivados de petróleo; ii) financiamento de projetos ambientais relacionados com a indústria do petróleo e do gás; ou iii) financiamento de projetos de infraestrutura de transportes. Até 31 de dezembro de 2011, 20% da arrecadação será desvinculada de órgão, fundo ou despesa, isto é, não terão destino vinculado às atividades listadas. Críticas têm sido feitas à aplicação dos recursos da CIDE desde 2004. Estudo de Santi et al. (2006) efetuado a partir das informações do “Portal do Orçamento” baseado em consultas efetuadas ao orçamento da União, confirmou a ocorrência dos fatos geradores dessas críticas. As consultas do citado estudo foram efetuadas a partir do “Portal do Orçamento” do Senado Federal, onde, por meio do programa “Siga Brasil”, podem ser gerados relatórios sobre a execução da despesa pública em um dado período. Santi et al. apontam que, no período de 2002 a 2006, os recursos não foram aplicados, como seria necessário, em sua integralidade em investimentos, mas foram também utilizados para despesas correntes dos mais variados ministérios.

A Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, por outro lado, já efetuou, em 2006, uma fiscalização da aplicação dos recursos da CIDE de 2002 a 2005, depois que denúncias na imprensa apontavam a utilização inadequada dos mesmos. A fiscalização constatou as irregularidades, como a destinação de verbas para pagamento de pessoal e para fazer superávit. Outra fiscalização, nos mesmos moldes, foi proposta em 2009, mas não houve ainda divulgação de seus resultados.

Outro aspecto pode ser verificado a partir dos dados do Boletim Econômico da CNT – Confederação Nacional do Transporte (maio/2010): dos recursos arrecadados, acumulados desde 2002, apenas 40,8% foram efetivamente pagos até maio de 2010. A arrecadação da Cide-combustíveis cresceu 257,98%, o que proporcionou um aumento de R\$ 2,223 bilhões nas receitas com esse tributo nos cinco primeiros meses deste ano. Esse aumento deve-se à elevação de alíquotas de gasolina e diesel a partir de fatos geradores de junho de 2009. (O Estado de São Paulo, junho/2010).

### **4.3. Outros investimentos metroferroviários**

Além dos citados nos parágrafos anteriores, alguns outros investimentos em sistemas metroferroviários estão em andamento ou planejados, conforme indicado na tabela a seguir. Cabe destacar que vários deles ainda não têm a totalidade dos recursos necessários assegurada e que para aqueles em fase de planejamento vários são os obstáculos a serem enfrentados para viabilizá-los.

Cidade	INVESTIMENTOS EM ANDAMENTO	
	Objeto	Valor (R\$ bi)
Rio de Janeiro <sup>(1)</sup>	Construção da Linha 4 do metrô com 14 km e 6 estações	5,0
Rio de Janeiro <sup>(2)</sup>	Modernização da rede de trens metropolitanos (Supervia)	2,3
Salvador <sup>(2)</sup>	Conclusão da Linha 1 do metrô	0,5
Porto Alegre <sup>(3)</sup>	Extensão de 9,3 km de metrô até Novo Hamburgo com 4 estações	0,7
Brasília <sup>(3)</sup>	Construção de 23 km de linhas de vlt com 25 estações	1,5
Brasília <sup>(2)</sup>	Extensão de 6 km de metrô com 5 estações	1,0
Fortaleza <sup>(4)</sup>	Conclusão da Linha Sul do metrô com 24 km e 14 estações	1,7
Maceió <sup>(3)</sup>	Modernização de 32 km de linhas para vlt	0,2
<b>TOTAL</b>		<b>12,8</b>

Cidade	INVESTIMENTOS PLANEJADOS	
	Objeto	Valor (R\$ bi)
São Paulo (Município) <sup>(2)</sup>	Construção de 34 km de linhas de mon trilhos	3,3
Curitiba <sup>(5)</sup>	Construção da Linha 1 do metrô com 22 km e 22 estações	2,0
Niteroi - RJ <sup>(2)</sup>	Construção de 27 km de linhas de vlt com 14 estações	1,3
Manaus <sup>(2)</sup>	Construção de 15 km de linhas de mon trilhos	1,3
Fortaleza <sup>(6)</sup>	Construção de 13 km de linhas de vlt com 10 estações	0,3
Macaé - RJ <sup>(2)</sup>	Construção de 25 km de linhas de vlt com 10 estações	0,1
<b>TOTAL</b>		<b>8,3</b>

Fontes:

<sup>(1)</sup> [http://www.transportes.rj.gov.br/downloads/l4\\_metro.pdf](http://www.transportes.rj.gov.br/downloads/l4_metro.pdf)
<sup>(2)</sup> Revista Ferroviária - Edição especial InnoTrans 2010

<sup>(3)</sup> Anuário Metroferroviário 2010

<sup>(4)</sup> <http://www.ceara.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/1748-trens-do-metro-serao-expostos-a-visitacao-na-estacao-joao-felipe>
<sup>(5)</sup> <http://www.metro.curitiba.pr.gov.br/>
<sup>(6)</sup> <http://direitoamoradia.org/pt/noticias/blog/megaeventos/fortaleza/2010/09/13/vlt-parangaba-mucuripe/>

Tabela 2. Investimentos em andamento e programados

## 5. Paradigmas Principais

### 5.1. Estados Unidos

#### 5.1.1 O Desenvolvimento do Transporte Urbano sobre Trilhos como Política Permanente de Fomento dos Centros Urbanos

Apesar do predomínio do transporte individual na escolha modal e sua importância no próprio modo de vida americano, o transporte público sobre trilhos sempre foi considerado um componente fundamental no aperfeiçoamento da sua rede de centros urbanos e no desenvolvimento da sua política ambiental.

Nos E.U.A, desde o início da década de 70, aos sistemas de transporte sobre trilhos tradicionais foram adicionados de forma contínua os projetos chamados de “*new starts*” (Thompson e Matoff, 2000). Em grande parte financiados pelo governo federal, novos sistemas urbanos de transporte sobre trilhos foram construídos em muitas áreas. Sistemas de transporte público sobre trilhos, como, por exemplo, os de São Francisco e Washington, D.C., operam como metrô nas regiões centrais e parecem-se com sistemas suburbanos ou regionais quando se afastam delas, aumentando, então, o espaçamento entre estações. Os antigos bondes foram substituídos pelos VLTs (veículos leves sobre trilhos) nos centros urbanos de várias cidades, compartilhando a via com os automóveis, para os quais a circulação foi restrita. Nas áreas mais distantes, os VLTs usualmente trafegam em vias segregadas e a distância entre as paradas também é maior. Por outro lado, os sistemas metroviários foram em muitas localidades ampliados com a extensão e criação de linhas.

Thompson e Matoff (2000) apontam que a continuidade do processo de descentralização, decorrente do crescimento da população, aliado à falta de políticas restritivas de uso do solo, implicará num crescimento da demanda por transporte público sobre trilhos. Embora afirmem que os VLTs devam, com o tempo, expandir-se mais que os metrô, acredita-se que eles possam ser reformulados, com trens e plataformas mais longos, separação e duplicação das vias, e assim tornarem-se mais parecidos com os sistemas metroviários. Estes últimos sistemas devem continuar viáveis, justificando-se investimentos em renovação de frota e infraestrutura observados por ocasião da análise efetuada.

Leis sancionadas no começo da década de 1990 intensificaram os debates sobre a relação entre investimentos em transporte sobre trilhos e a forma das áreas urbanas. Nesses debates, destacou-se que os crescentes congestionamentos devem contribuir para um maior adensamento nos subcentros já existentes em torno das grandes cidades, gerando demanda para sistemas de transporte público de alta capacidade. O sucesso destes sistemas,



segundo os autores, está condicionado à localização de estações em áreas com forte mercado imobiliário, em que o desenvolvimento orientado para o uso do transporte público seja, idealmente, apoiado pelo mercado e por políticas apropriadas de uso do solo.

### 5.1.2 Busca por novas alternativas de financiamento

Nos E.U.A. uma série de mecanismos tradicionais para financiamento existe para ampliar o acesso das agências de transporte público a recursos. Estes mecanismos tradicionais foram complementados em anos recentes por outros, geridos pelo governo federal. Estes novos recursos servem para alavancar outras fontes de financiamento e diminuir o custo de capital. Além disso, reduzem o risco para o investidor privado em transporte público (FTA).

Nas áreas metropolitanas, tomadores de decisão locais participam dos processos de obtenção dos recursos acima através das organizações metropolitanas de planejamento (MPOs - Metropolitan Planning Organizations), que cada cidade com mais de 50.000 habitantes tem por lei. São organizações comandadas e parcialmente financiadas pelo governo federal, cuja estrutura varia muito de um local para o outro. O papel das MPOs tornou-se mais importante desde a entrada em vigor, em 1991, da ISTEA (*Intermodal Surface Transportation Efficiency Act*), legislação federal a partir da qual seus membros passaram a participar de forma mais intensiva dos processos para priorização e tomada de decisão em projetos de transporte. A colaboração desse pessoal técnico local tornou-se necessária com o aumento da complexidade dos problemas de transporte urbano motivado principalmente pelos congestionamentos decorrentes da suburbanização. São funções atribuídas às MPOs:

- *estabelecer e gerir um fórum correto e imparcial para tomada de decisões regionais na área metropolitana;*
- *avaliar alternativas de transporte;*
- *desenvolver e manter atualizado um plano viável de transporte de longo prazo para a área metropolitana, que incentive a mobilidade e*

*acessibilidade de pessoas e cargas, a eficiência e preservação do sistema e a qualidade de vida;*

- *manter um plano viável de melhoria do transporte de longo prazo, baseado no plano citado acima, envolvendo ferramentas para regulação, operação, gerenciamento e financiamento;*
- *envolver os usuários nas funções citadas.*

Atualmente, a maior parte das MPOs não tem mecanismos próprios de arrecadação, sendo o financiamento de suas operações feito com uma combinação de fundos federais para transportes e recursos dos governos estaduais e locais. Como regra geral, os estados e municípios são responsáveis pelos custos operacionais do transporte público, enquanto que o governo federal também participa no financiamento de investimentos em capital (Slone, 2008).

O gráfico apresentado a seguir, elaborado a partir de informações da Associação Americana de Transporte Público (APTA, 2010), mostra a evolução do aporte de recursos para investimentos de capital em infraestrutura de transporte público, no país como um todo, e considerando todos os modos.

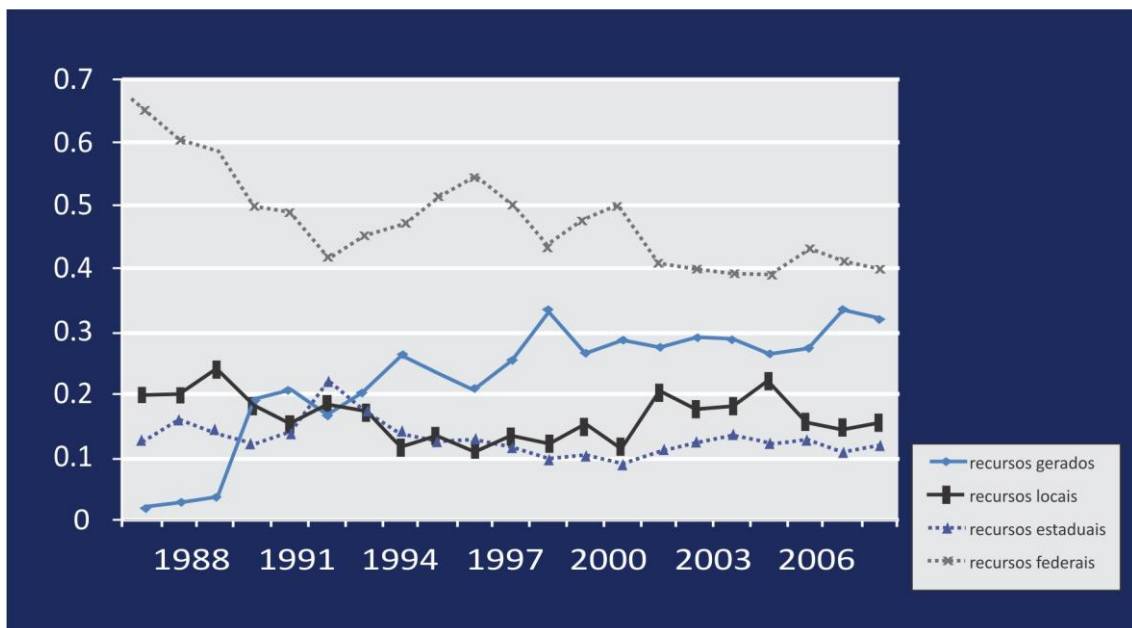


Figura 8. Evolução de Investimentos de Capital para Infraestrutura de Transporte Público nos EUA  
 Fonte: APTA (2010)

Verifica-se nos últimos anos uma tendência de estabilização da participação nos investimentos de recursos federais em cerca de 40% do total.

O aumento da demanda por transporte público, ironicamente, traz prejuízos para o financiamento de sua infraestrutura, porque a transferência do modo privado para o público leva a uma queda do consumo de combustível e, conseqüentemente, do imposto federal sobre o mesmo, importante fonte de recursos para financiamento de infraestrutura de transporte. A melhoria da eficiência dos combustíveis também contribui para a redução destes recursos.

Especialistas apontam como essencial a criação de fundos dedicados para o financiamento de infraestrutura. Como os investimentos são necessários ao longo de vários anos, as flutuações nos orçamentos anuais geram problemas que poderiam ser evitados com tais fundos, garantido o cumprimento de prazos e a aplicação eficiente dos recursos.

Além do imposto sobre o combustível, os estados americanos utilizam como fonte de financiamento, em intensidades variadas, os impostos sobre a circulação de mercadorias e sobre a propriedade de veículos automotores, além de mecanismos de captura da mais valia imobiliária resultante de implantação de infraestrutura de transporte, apresentados em CTS (2009).

Para a necessária complementação, outras fontes sugeridas, no âmbito dos estados, são impostos variáveis em função de distâncias percorridas (que representam um grande desafio tecnológico para implantação), pedágios para os períodos de pico (que também contribuem para o aumento do uso do modo público) e PPPs. Estas alternativas têm riscos políticos e, por este motivo, são consideradas com muitas reservas pelos estados.

## 5.2. China

No final de 2008, quando a regra era a cautela e muitos países retiravam de pauta e/ou freavam projetos, a China lançou um plano de incentivo à economia, com previsão de investimentos de US\$586 bilhões (4 trilhões de yuans), em 2 anos, em infraestrutura e projetos para a melhoria do bem-estar social, incluindo a construção de novas ferrovias, metrô, aeroportos e a reconstrução de comunidades destruídas pelo grave terremoto ocorrido naquele ano. Dos 4 trilhões de yuans previstos, 1,18 trilhão era a participação prevista de verbas do governo nacional e o restante, dos governos das províncias e locais. A figura abaixo ilustra a magnitude dos investimentos recentes e previstos no sistema de transportes do país.

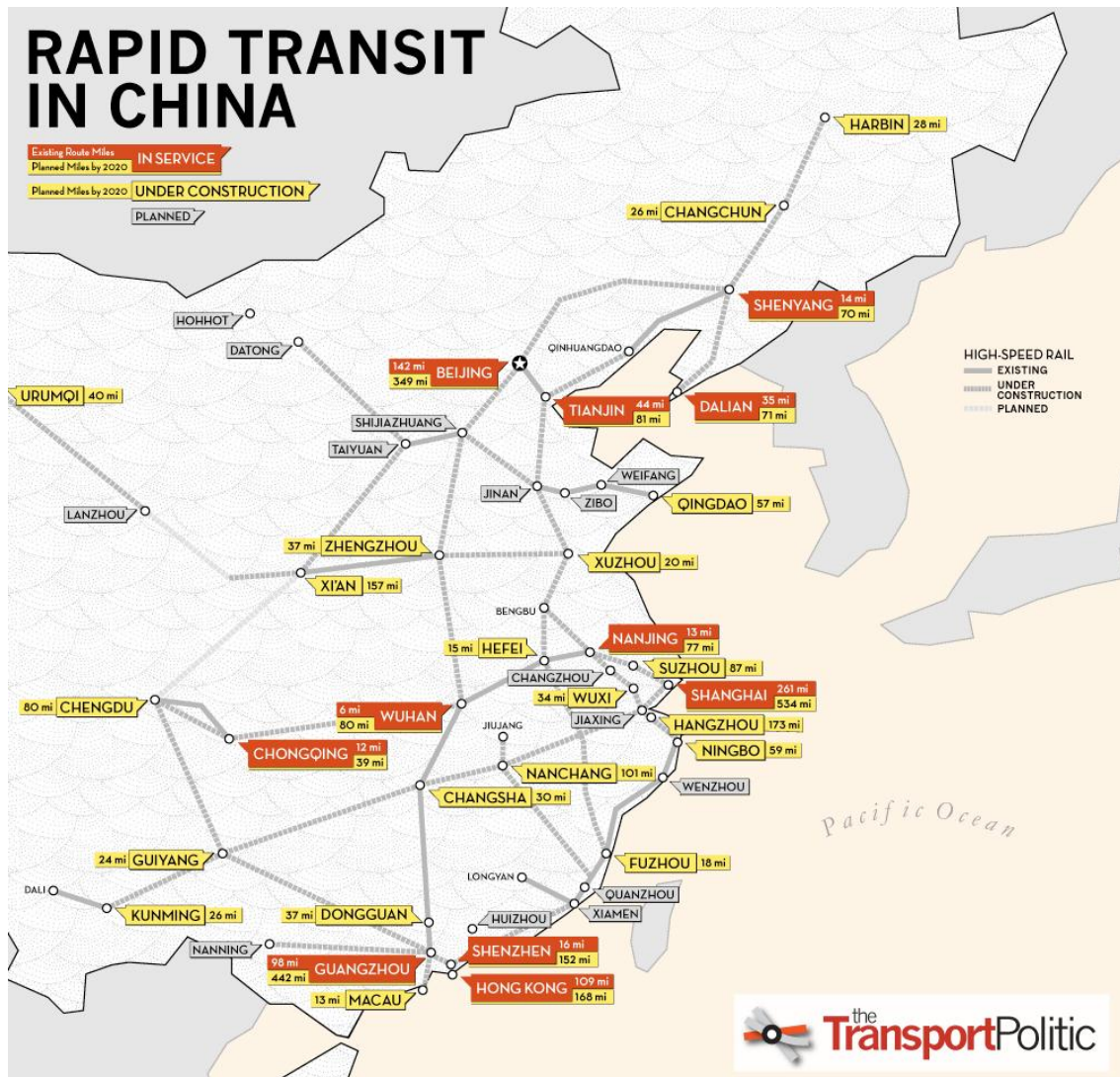


Figura 9. China: Programa de investimentos

Fonte: <http://www.thetransportpolitic.com/2010/05/13/china-expands-its-investment-in-rapid-transit-paving-way-for-future-urban-growth/>; acesso em 10/09/2010

Até o presente, a maior parte dos projetos em infraestrutura na China foi financiada com recursos públicos, nacionais, das províncias ou locais, e gerida por empresas estatais. Segundo de Jong et al. (2008), muitas dessas empresas contraíram grandes dívidas com empréstimos bancários, que obtinham facilmente e a juros baixos, porque eram garantidos pelo governo. Sua cômoda situação também não contribuiu para que a operação fosse eficiente.

Em decorrência das críticas e da carência de recursos locais próprios, governos de várias áreas metropolitanas passaram a considerar formas alternativas de financiamento para seus grandes projetos de infraestrutura.

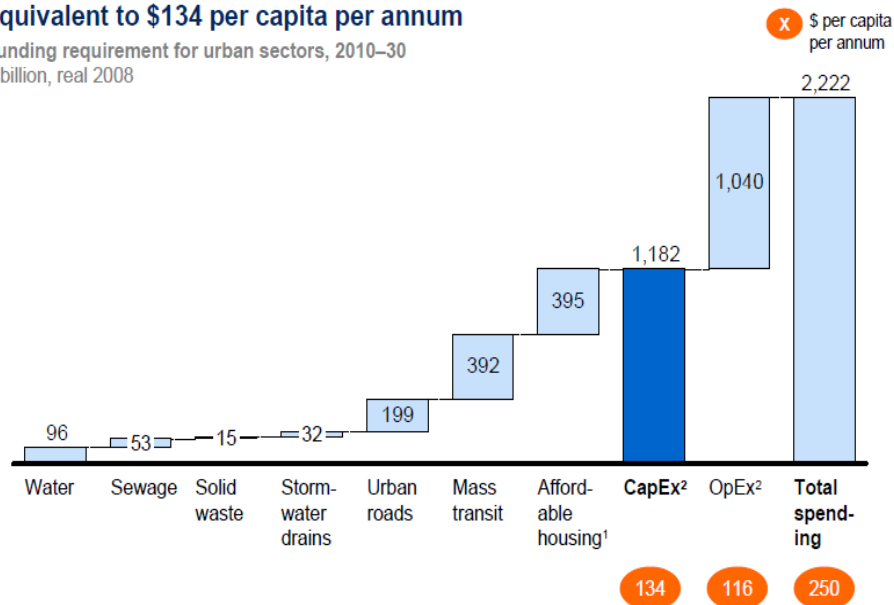
Embora algumas ainda se atenham a mecanismos tradicionais, governantes de parte das metrópoles acreditam que só com financiamento pelo capital privado será possível vencer o descompasso entre recursos públicos e o enorme crescimento das necessidades de investimento em infraestrutura urbana, decorrentes do grande crescimento populacional nas áreas urbanas, e da intensa motorização que acompanhou o crescimento real da renda nos últimos anos.

### 5.3. Índia

Nos últimos anos, as maiores cidades indianas tiveram um grande crescimento populacional e o aumento da frota de veículos privados resultou em graves congestionamentos e problemas ambientais decorrentes das emissões veiculares. Para enfrentar esses problemas procura-se acelerar a transferência modal dos automóveis para os sistemas sobre trilhos. Entretanto, os investimentos iniciaram-se mais recentemente e as necessidades são imensas, não só na área de transportes, como pode ser verificado na figura. As fontes de financiamento em nível nacional são bem mais modestas que, por exemplo, as chinesas.

**Indian cities need capital expenditure of \$1.2 trillion over the next 20 years, equivalent to \$134 per capita per annum**

Funding requirement for urban sectors, 2010–30  
\$ billion, real 2008



1 Net of beneficiary contribution.

2 CapEx = capital expenditure; OpEx = operational expenditure.

SOURCE: India Urbanization Funding Model; Detailed Project Reports from the Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission; McKinsey Global Institute analysis

Figura 10. Índia: Estimativa de investimentos necessários

Fonte: McKinsey Global Institute (2010)

## 5.4. Europa

Na maior parte dos grandes centros europeus, os metrô são parte de uma estratégia de transporte público em que este modo é totalmente integrado com os ônibus. Um dos exemplos de sucesso na implantação de um sistema de transporte público fortemente apoiado em transporte sobre trilhos como elemento estruturador é o caso de Copenhagen, em que a cidade se desenvolveu de acordo com o plano dos “Cinco Dedos” (*Finger Plan*) concebido originalmente na década de 40. As áreas urbanas estruturaram-se em torno de corredores lineares, que se estendem como dedos a partir da área central e são a ela conectados por trens suburbanos.



Figura 11. Copenhagen: Representação esquemática do plano dos “Cinco Dedos”  
 Fonte: Cervero (2006)

## 6. Estudos de Caso

Verifica-se hoje grande crescimento do número de cidades do mundo em que o tamanho das populações e as densidades, nas regiões centrais e progressivamente também em subcentros anteriormente tipicamente suburbanos, criam condições que favorecem ou mesmo impõem investimentos em sistemas de transportes estruturadores sobre trilhos. Neste item descrevem-se experiências recentes em uma economia madura (EUA), uma economia em rápida expansão (China) e algumas cidades “semelhantes” a São Paulo.

### 6.1. Chicago

O sistema de transporte sobre trilhos do CTA (*Chicago Transit Authority*) tem cerca de 1190 trens e 224,1 milhas de vias. São realizadas por dia útil 2413 viagens entre suas 144 estações, transportando 640.000 passageiros.

O CIP (*Capital Improvement Plan*) para o período 2010-2014 (CTA, 2010) prevê investimentos de US\$ 2,8 bilhões, dos quais US\$ 1,57 bilhões em sistemas sobre trilhos. O governo federal participará com cerca de 50% do total



destes recursos. Esta participação é bastante semelhante à verificada no quinquênio anterior (2004-2009).

Dentro deste programa, o maior investimento previsto de capital foi a finalização do projeto de ampliação de capacidade da linha marrom (*Brown Line*), com custo total de US\$ 530 milhões. As obras ampliaram a capacidade das plataformas, para atender trens de oito (e não mais de apenas seis) carros. Algumas estações foram reformadas e outras substituídas.

De acordo com o orçamento para 2010 do CTA (CTA, 2010), recursos adicionais, além dos financiamentos do governo federal (advindos dos *Federal New Starts Funds*) serão necessários para novas linhas e ampliação das existentes. As verbas locais e estaduais hoje previstas esgotam-se em 2013, não havendo garantia de continuidade, o que coloca em risco a obtenção de novos recursos federais. O documento ressalta que a disponibilização de verbas por parte do estado é um elemento essencial para a obtenção de verbas do governo nacional, pois o nível de comprometimento das verbas locais é um dos critérios utilizados para classificar os projetos das agências locais nas análises para concessão de recursos do governo, tornando-se a situação de um estado mais crítica quanto piores forem a regularidade e a confiabilidade de suas fontes próprias de recursos.

## 6.2. Los Angeles

Os investimentos em transportes na região de Los Angeles (*Los Angeles County*) são orientados por um plano elaborado para 30 anos a partir de 2009 (Metrô Califórnia, 2009). No plano estão previstos investimentos de US\$ 300 bilhões, com recursos obtidos junto a 45 diferentes fontes locais, estaduais e federais. Recursos de fontes locais, como impostos sobre vendas, receitas tarifárias, publicidade, aluguéis de imóveis, compõem cerca de 75% do total. Deve-se ressaltar que o plano foi concebido a partir de um cenário de

recuperação da economia e que se considera essencial a participação de fontes não locais de financiamento.

Estão incluídos 15 grandes projetos de corredores de transporte público, para ampliar o sistema que hoje conta com 79 milhas de linhas de metrô e 512 milhas de trens suburbanos, que transportam respectivamente 290.000 e 42.000 passageiros em dias úteis.

O plano indica a necessidade de explorar novas formas de financiamento, como as PPPs e a taxaçoão nas horas pico, para acelerar os investimentos. Atualmente estuda-se a possibilidade de participação do capital privado em projetos selecionados, bem como alternativas para acelerar projetos dividindo riscos, como, por exemplo, por meio de contratos *design build delivery* a serem estabelecidos com a iniciativa privada.

### 6.3. Washington

Na região de Washington D.C, uma experiência bastante interessante é o projeto de implantação de uma ligação sobre trilhos no corredor Dulles, com 23,1 milhas de extensão, que ligará East Falls Church ao aeroporto internacional Dulles de Washington. Está sendo implantado pela Autoridade Aeroportuária Metropolitana de Washington (MWAA – *Metropolitan Washington Airports Authority*) e será operado pela Autoridade Metropolitana de Transporte Público de Washington (MWATA – *Metropolitan Washington Area Transit Authority*). No corredor localizam-se alguns centros de atividades que vêm se desenvolvendo de forma bastante intensa na região metropolitana de Washington D.C. (MWAA, 2010). Com a implantação do sistema procura-se oferecer um serviço de transporte público de qualidade e alta capacidade, reduzindo os tempos de viagem até a região central, configurando uma alternativa viável à utilização do automóvel e apoiando o desenvolvimento local.

O custo total do projeto é estimado em US\$ 5,25 bilhões a ser financiado da seguinte forma (MWWA, 2010):

- 17,1% pelo governo federal;
- 5,2% pelo estado de Virginia;
- 20,9% por taxas arrecadadas voluntariamente de proprietários de áreas comerciais locais (Fairfax e Loudon County);
- 4,1% de fundos da aviação civil;
- 52,6% de recursos da operadora de uma via pedagiada que constitui a alternativa de acesso ao aeroporto para o modo privado.

Os recursos a serem aportados pela operadora da rodovia de acesso serão em parte resultantes de arrecadação de tarifas de pedágio, complementados por financiamento.

#### 6.4. New York

Na Região de New York, o gerenciamento dos projetos de expansão do sistema e de infraestrutura de transporte público para o baixo Manhattan é feito pela MTA *Capital Construction Company* (MTACC), agência formada em 2003.

A Autoridade Metropolitana de Transporte (MTA – *Metropolitan Transportation Authority*) foi criada em 1965, integrando várias entidades de transporte existentes na época. A crescente complexidade e a necessidade de maior coordenação intra e entre agências tornaram necessária a criação da MTACC. Atualmente está sendo implantado o primeiro programa de expansão substancial da rede em mais de 60 anos (MTA), envolvendo os seguintes projetos em desenvolvimento pelo MTACC:

- o East Side Access, que trará os passageiros da Long Island Rail Road (LIRR) até o terminal, criando no East Side um terminal para complementar a Penn Station do West Side;

- o Second Avenue Subway, que deverá diminuir a superlotação hoje verificada na linha Lexington Avenue, facilitando o acesso ao baixo Manhattan;
- a extensão do metrô até os limites do West Side, para incentivar a transformação da região industrial em área de uso misto;
- o terminal South Ferry, ponto de conexão intermodal que constituía um grande gargalo.

O financiamento dos projetos é feito através de uma combinação de venda de títulos com alocações de verbas federais, estaduais e locais. A MTA assumiu o compromisso de implantar os projetos do East Side Access e do Second Avenue Subway por meio de um acordo de financiamento federal (FFGA – Federal Funding Grant Agreement) estabelecido com a FTA (Federal Transit Authority). O FFGA alocou recursos significativos para as obras através do programa New Starts. Acordos semelhantes foram estabelecidos entre a MTA e o FTA para os outros dois projetos citados, prevendo a utilização de recursos do fundo criado para a reconstrução do baixo Manhattan após os ataques de 11/09. Além disso, a MTA tem um acordo com a Prefeitura de Nova Iorque para que esta financie a construção completa da extensão da Linha 7.

Para os dois primeiros projetos citados, os recursos já estão assegurados e distribuem-se entre os envolvidos de acordo com a tabela abaixo.

Obra	Recursos						
	federais (FFGA)		estaduais		locais		total
LIRR	2.682.553.826	36%	450.000.000	6%	4.253.450.000	58%	7.386.003.583
Second Avenue	1.350.690.000	28%	450.000.000	9%	3.065.920.000	63%	4.866.610.000

**Tabela 3. Distribuição de Recursos para Investimentos no Metrô de New York**

Fonte: [http://www.fta.dot.gov/documents/NewStarts\\_mainText\\_Jan\\_2010.pdf](http://www.fta.dot.gov/documents/NewStarts_mainText_Jan_2010.pdf); acesso em 29/06/2010

## 6.5. Beijing

Em Beijing, grandes projetos já vinham sendo realizados desde 2001, motivados pelos jogos olímpicos e foram ainda mais impulsionados com o novo plano de recuperação econômica. A grande maioria dos investimentos efetuados em transporte metroviário foi financiada pelos quatro principais bancos estatais, mas houve também parcerias.

Os planos atuais para o Metrô preveem dobrar a extensão da rede, atingindo 561km até 2015, com a implantação de 10 novas linhas (hoje há 9 em operação). Os responsáveis pelo sistema em Beijing têm a possibilidade de recorrer a outras fontes de financiamento, além dos recursos do governo federal. A Linha 4 foi a primeira a ser implantada com a participação de capital privado, quebrando a situação de monopólio até então vigente. Dos 14,7 bilhões de yuans investidos, 30% foram capital da iniciativa privada (People's Daily Online, 2010).

Para a implantação da Linha 4, foi criada uma joint venture, uma SPE (Sociedade de Propósito Específico), entidade jurídica público-privada, com a participação do governo municipal e três companhias: Beijing Infrastructure Investment Co. (BII, 2%), Beijing Capital Group (BCG, 49%) e MTR Corporation, de Hong Kong (MTR, 49%) (BJMTR). O contrato é de 30 anos, envolvendo a construção nos anos iniciais e a operação nos subsequentes. Durante a construção, os investimentos em obras pesadas (70% do total) foram financiados por fundos públicos e o restante (equipamentos, sinalização, etc) foi financiado pelo capital privado, essencialmente por meio de empréstimos e venda de títulos. A BII atuou como representante do governo municipal na fase de obras pesadas, colaborando ainda com a implantação dos 30% do projeto a cargo da iniciativa privada. Após a conclusão das obras, sua participação ficou restrita a procedimentos administrativos (como a destinação final de equipamentos e questões de segurança, por exemplo) e ficou afastada das operações no dia-a-dia. Ficou estabelecido no contrato que, se houver lucro

acima do estimado, a Beijing Infrastructure Investment Co. terá participação nele. Por outro lado, se as tarifas praticadas forem inferiores às acordadas, a SPE poderá obter compensações do governo municipal.

## 6.6. Shanghai

A primeira linha do Metrô de Shanghai foi inaugurada apenas em 1995 e o sistema expandiu-se de forma extremamente rápida desde então, chegando a ter, em 2010, 420km de extensão (The Transport Politic, 2010), com a abertura de vários novos trechos nos seis meses que antecederam a abertura da EXPO2010, em maio deste ano. O plano de expansão de 40 anos ainda está longe de ser concluído. Atualmente 140 km estão em construção, prevendo-se sua conclusão para 2012 e mais 300 km (em 11 linhas) estão planejados para entrar em operação até 2020. Além da extensão da rede metroviária, a implantação de 120 km de VLTs também deverá ser realizada neste mesmo horizonte.

## 6.7. New Delhi

O Metrô de New Delhi (DMRC - Delhi Metro Rail Corporation Ltd.) tem um projeto dividido em quatro fases, com conclusão prevista para 2021, quando devem estar implantados 413,8 km de rede para cobrir New Delhi e as cidades adjacentes. A primeira fase já está completa e a segunda deve ser concluída ainda em 2010, antes dos Jogos da Commonwealth, que a cidade sediará. Esse evento é o segundo maior evento esportivo do mundo, ficando atrás apenas das Olimpíadas. Atualmente 76,3km estão em operação e 116,82km (a serem concluídos em 2010) em obras. (Delhi Metro, 2009)

Durante a fase 1 do projeto, 3 linhas foram implantadas, num total de 65 km, com o objetivo principal de diminuir os congestionamentos na área central, do

município, em que se concentram as atividades comerciais e de governo. A fase 2 compreende a construção de 83km em seis vias radiais, três das quais serão extensões das linhas construídas na fase 1. A conclusão desta fase melhorará o acesso ao centro de Delhi a partir das principais áreas de atividades econômicas nos arredores e do aeroporto.

Para a Fase 3, atividades técnicas iniciais já estão em curso, como o detalhamento do projeto, o planejamento do financiamento e o processo de obtenção de aprovação pelo governo. Espera-se que estas atividades estejam concluídas antes da finalização da Fase 2, de modo a garantir continuidade do ritmo das obras.

Cerca de 60% do custo das obras das fases 1 e 2 é coberto por empréstimos do Fundo de Cooperação Econômica para o Exterior (OECF – Overseas Economic Cooperation Fund) da Jica. Cerca de 30% é equity obtida em partes iguais junto aos governos da Índia (GOI – Government of Índia) e do estado (GNCT – Government of the National Capital Territory). Os 10% restantes deverão ser cobertos por recursos próprios. As seguintes concessões foram feitas pelo governo federal para a viabilização do projeto: 1) para as despesas de desapropriação, os governos central e estadual (GOI/GNCT) concederam empréstimos sem juros para serem quitados em até 5 anos depois que o empréstimo principal for quitado totalmente em 20 anos; 2) riscos associados a flutuações de câmbio foram assumidos pelo governo para as dívidas com agentes externos; 3) o Metrô de Delhi é isento do pagamento de impostos de renda, sobre o ganho de capital, de propriedade e de importações; 4) o Metrô pode gerar recursos através de empreendimentos imobiliários; 5) não serão pagos dividendos relativos à equity do governo federal até que a dívida principal seja quitada em 20 anos (Rites, 1995, apud Murty et.al., 2006).

## 6.8. Seul

A partir da década de 70, a Coréia do Sul teve um crescimento real da renda per capita extremamente alto e rápido. Acompanhando a evolução da renda, a

taxa de motorização e o uso do transporte individual cresceram a ponto de provocar, na densamente povoada capital, Seul, sérios problemas de congestionamento, poluição, acidentes, etc. Para enfrentar esses problemas, a implantação do sistema metroviário, cuja primeira linha foi inaugurada em 1974, seguiu em rápida progressão, chegando-se em 2004 a um total de 487 km de sistemas sobre trilhos (Pucher et al., 2005). O governo nacional arcou, de acordo com Pucher et al. (2005) com 40% a 50% dos custos de implantação das linhas de metrô. Ao extenso sistema metroferroviário está integrado (fisicamente e através da estrutura tarifária) um sistema de transporte por ônibus que foi totalmente reformulado, com grande sucesso, em 2004. Datam dessa mesma época a introdução de medidas de restrição ao transporte individual e, ainda, a supressão de capacidade para esse modo (como a demolição da via elevada de Cheonggye), apontadas como essenciais para a operação do sistema por Kim (2008)

### 6.9. Paris

Na região de Île-de-France, em que se situa Paris, a operação do sistema de transporte público está a cargo da RATP (*Régie Autonome de Transports Parisiens*), responsável por 14 linhas de metrô, 2 linhas de trens suburbanos (RER) e mais de 300 linhas de ônibus.

O financiamento de grandes projetos de infraestrutura nessa região é assegurado através de contratos firmados pelo prazo de 7 anos entre estado e região, que vincula recursos do governo federal, da região de Île-de-France e das comunidades envolvidas aos projetos. Como regra, considerando todos os sistemas de transporte coletivo, a participação do governo federal é de 28%, da Região 56% e 16% das comunidades (RATP, 2010). No caso particular de obras executadas e posteriormente operadas pela RATP (caso das linhas de metrô) essa distribuição geralmente é de 30% pelo governo federal, 50% pela região e 20% pela RATP, por meio de empréstimos. Atualmente está em vigor o contrato para o período 2007-2013, que inclui, no que se refere ao sistema



metroviário, a extensão de 2 linhas para a periferia de Paris, além de um prolongamento de uma linha para a região central do município. O investimento em material rodante fica sempre sob responsabilidade da RATP.

## 7. Conclusões

Por que investir em transporte sobre trilhos? Certamente este modo é extremamente útil no contexto atual, em que múltiplos objetivos devem ser considerados. Litman (2010) ressalta que o transporte sobre trilhos pode melhorar a acessibilidade para pessoas com deficiências, reduzir as viagens de automóveis e os altos custos a elas associados e, ainda, promover formas mais eficientes de uso do solo. Por trafegarem em vias segregadas, estes sistemas permitem também uma melhoria dos tempos de percurso dos demais modos. Contribuem ainda para a redução de acidentes e a diminuição do custo de conservação e operação das demais vias.

Kenworthy (2008, 2009), analisando as características de cidades que classifica como “fortes”<sup>1</sup> em sistemas sobre trilhos, aponta que elas tendem a ter áreas centrais mais adensadas e, frequentemente, subcentros de uso misto que se desenvolvem a partir de estações dos sistemas sobre trilhos, devidamente sustentados por políticas de uso e ocupação do solo. Com a facilidade de acesso, que permite a expansão de áreas de restrição à circulação e estacionamento de automóveis, as áreas centrais também se tornam mais amigáveis para os pedestres e ciclistas, incentivando o uso de modos não motorizados e as viagens a pé. O uso desses modos como complementares em viagens, tendo um sistema sobre trilhos como modo principal, tende, por sua vez, a aumentar em todas as áreas e não apenas na central. Evidentemente, os impactos positivos da intensificação do uso destes modos sobre a qualidade do ar são notáveis. Em suas análises, Kenworthy

---

<sup>1</sup> Cidades “fortes” em sistemas sobre trilhos têm i) 50% ou mais dos passageiros.km em sistemas sobre trilhos (bonde, metrô, metrô leve ou trem suburbano) e ii) não menos que 40% do total de embarques nestes sistemas e iii) relação entre a velocidade média destes sistemas e a velocidade média nos sistema viário igual ou superior a 0,9 (Kenworthy,2009)

(2008) comparou a eficiência de um conjunto de grandes cidades sob as óticas ambiental, econômica e social e concluiu que as cidades com sistemas metroferroviários robustos são mais eficientes do que aquelas com sistema fracos ou inexistentes.

Os citados efeitos, quando somados, excedem os custos de implantação e operação dos sistemas sobre trilhos, tornando-os alternativas viáveis para os grandes corredores de tráfego. A quantificação dos benefícios citados, entretanto, não constitui tarefa fácil, inexistindo metodologia única e consolidada para tal. Como resultado dessas dificuldades, poucos são os benefícios usualmente quantificados, como pode ser observado na tabela a seguir.

Impactos frequentemente considerados	Impactos raramente considerados
Custos financeiros para os governos	Impactos sobre congestionamentos fora da área imediata de influência
Custos operacionais dos veículos (combustível, pedágios, pneus)	Custos de estacionamento
Tempos de viagem (redução de congestionamentos)	Custos de posse de automóveis (depreciação, seguros)
Riscos de acidentes	Impactos sobre viagens não motorizadas
	Congestionamentos provocados por obras
	Impactos de tráfego induzido
Impactos ambientais	Impactos ambientais indiretos
	Impactos estratégicos sobre o uso do solo
	Impactos sobre a equidade
	Riscos de acidentes per capita
	Impactos sobre atividades físicas e saúde pública

Tabela 4. Principais Externalidades Decorrentes do Transporte Público

Fonte: Litman (2010)

No caso de São Paulo, em seu balanço social divulgado anualmente, o Metrô quantifica os benefícios decorrentes de redução de emissão de poluentes, de consumo de combustível, de custos operacionais de automóveis e ônibus, de custos de operação e manutenção de vias, de tempos de viagens e de custos relacionados a acidentes. De acordo com o relatório da administração de 2009 (Metrô, 2010b), o benefício positivo acumulado de 2000 até 2009 é de R\$ 43,8 bilhões, suficiente para propiciar o retorno social dos investimentos aplicados na construção da rede metroviária.

O levantamento efetuado mostra que existem grandes investimentos em andamento em projetos que têm sistemas metroviários como elementos estruturadores de sistemas totalmente integrados com modos complementares. Verificou-se uma participação em quase todos os projetos de recursos de seus respectivos governos nacionais, em escalas bastante variáveis. Destaca-se também no contexto de demanda crescente, aliada a dificuldades para a obtenção de recursos, uma preocupação frequente pela identificação de possíveis novas formas de financiamento.

A corrida atual para o aparelhamento dos grandes centros urbanos que vão estabelecer a liderança no século 21 está em pleno curso. Os sistemas metroviários estão na linha de frente da mobilidade e qualidade urbana desses centros, assim como as redes de transmissão de dados estão para a conectividade digital, o sistema aeroportuário e aeroviário estão para a acessibilidade global e os sistemas unitizados e expressos de carga estão para a logística intersetorial.

A discussão sobre a necessidade dos investimentos em metrô e sua importância para os destinos estratégicos do país é oportuna tendo em vista o que se desprende dos paradigmas analisados.

Da experiência americana tem-se que um sistema de distribuição de verbas federal altamente ordenado pode canalizar equitativamente recursos em transporte público e metrô em nível nacional e ainda ser complementado com formas inovadoras envolvendo a iniciativa privada no aumento da eficiência do custo de capital.

Da experiência chinesa tem-se a urgência no investimento em transporte de alta capacidade para a configuração sustentável das cidades a fim de evitar a deseconomia advinda do espraiamento, demandando consumo de solo agriculturável e o uso indiscriminado do modo individual.

Da experiência indiana tem-se a focalização de investimentos em metrô em New Delhi, tendo em vista os jogos da Commonwealth. Ela é, aliás, de certa forma replicada na África do Sul na Copa e em Londres na Olimpíada, formando um consenso da importância dos sistemas de metrô para a imagem do país-sede desses eventos.

À reflexão sobre esses paradigmas externos se contrapõem em nosso país a complexidade e a desorientação nos sistemas de repasse de recursos, a observação passiva da explosão urbana e a letargia frente aos desafios impostos por grandes eventos mundiais a serem realizados no país durante a próxima década. Todos estes problemas estão sendo enfrentados pelos centros urbanos brasileiros, com destaque em São Paulo.

É nossa visão de que as instâncias de governo nacional e local devem perseguir os paradigmas mencionados, com prioridade para o investimento nos sistemas de transporte público de alta capacidade, para dar cumprimento às aspirações sociais nacionais e à aquisição da liderança naturalmente atribuída a um ator global.

## 8. Recomendações

Como formas de amenizar os problemas expostos, algumas medidas já foram sugeridas (Affonso Neto, 2008). As principais proposições, já defendidas pela AEAMESP, são:

- *Constituição de um fundo federal específico para o transporte público coletivo urbano, que receba efetivamente 25% dos recursos da CIDE da parte que corresponde à União;*
- *Redução do spread nos financiamentos dos bancos de fomento nacionais para implantação, recuperação ou modernização de redes estruturantes de transporte público urbano;*
- *Destinação dos ganhos monetizáveis, decorrentes da implantação e operação*

*de novos sistemas metroferroviários, cuja quantificação seja exigida dos promotores dos projetos pelos agentes financiadores dos mesmos, para custeio destes investimentos.*

Recomenda-se adicionalmente a constituição de um programa nacional para prover recursos do Ministério das Cidades destinados a projetos estruturantes de transportes públicos.

Finalmente, recomenda-se também a incorporação de um processo de avaliação de projeto alternativo independente, além do apresentado pelo promotor, para serem examinados pelo Ministério das Cidades, toda vez que recursos federais forem solicitados.

## Bibliografia

Affonso Neto, E. S. (2008) *Investir em Sistemas Metroferroviários dá Retorno Econômico*. Revista do Instituto de Engenharia n. 587, Instituto de Engenharia, São Paulo.

ANTP Associação Nacional de Transportes Públicos (2008) *Relatório Geral de Mobilidade Urbana 2008*. Disponível em <http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rtgrl08/rtgrlc.aspx?AspXPage=g%5F208EA817AB414706B02A11A82309B7D6:%2540%255F%0069%255Fd1%3D1>; acesso em 01/09/2010.

APTA – American Public Transportation Association (2010) *2010 Public Transportation Factbook. Appendix A: Historical Tables*. Disponível em [http://apta.com/resources/statistics/Documents/FactBook/2010\\_Fact\\_Book\\_Appendix\\_A.pdf](http://apta.com/resources/statistics/Documents/FactBook/2010_Fact_Book_Appendix_A.pdf); acesso em 28/07/2010.

BJMTR – *Beijing MTR Corporation*. Disponível em <http://www.mtr.bj.cn/en/about/index.htm>; acesso em 11/07/2010.

Cervero, R. (2006) *Public Transport and Sustainable Urbanism: Global Lessons*. Disponível em <http://www.uctc.net/papers/806.pdf>; acesso em 10/09/2010.

CNT (2010). *Boletim Econômico - Maio/2010*. Disponível em [http://www.cnt.org.br/portal/\(F\(JKHdmH2j41sDcnv4ttJZ9rd5cuL9lRQnQFNQvL29PRj1x2H6nMpGEbisfbQTdAodkblKeW5vlhLvNwfoxV2QxuOXAnFgBfGfXDkqqUN\\_A1\)\)/img/arquivos/Boletim%20Economico%20Maio.pdf](http://www.cnt.org.br/portal/(F(JKHdmH2j41sDcnv4ttJZ9rd5cuL9lRQnQFNQvL29PRj1x2H6nMpGEbisfbQTdAodkblKeW5vlhLvNwfoxV2QxuOXAnFgBfGfXDkqqUN_A1))/img/arquivos/Boletim%20Economico%20Maio.pdf); acesso em 28/07/2010

CSG - The Council of State Governments (2008) *Financing Public Transportation*. Disponível em [http://www.csg.org/knowledgecenter/docs/TIA\\_PublicTrans\\_screen.pdf](http://www.csg.org/knowledgecenter/docs/TIA_PublicTrans_screen.pdf); acesso em 29/06/2010.

CTA (2010) *2010 Budget Book*. Chicago Transit Authority, Chicago, E.U.A. Disponível em [http://www.transitchicago.com/assets/1/finance\\_budget/2010budgetbook.pdf](http://www.transitchicago.com/assets/1/finance_budget/2010budgetbook.pdf) acesso em 06/06/2010.

CTS (2009) *Harnessing Value for Transportation Investment - A Summary of the Study: Value Capture for Transportaion Finance*. Center of Transportation Studies. University of Minnesota, E.U.A. Disponível em <http://www.cts.umn.edu/Research/Featured/ValueCapture/index.html>; acesso em 25/08/2010.

Delhi Metro (2009) *Annual Reports 2008-2009*. Disponível em [http://www.delhimetrorail.com/corporates/annual\\_reports.html](http://www.delhimetrorail.com/corporates/annual_reports.html); acesso em 13/07/2010.

O Estado de São Paulo (junho/2010). Disponível em <http://ECONOMIA.ESTADAO.COM.BR/NOTICIAS/ECONOMIA+BRASIL.ARRECADACAO-DA-COFINS-E-PIS-PUXA-AUMENTO-DAS->

[RECEITAS-ADMINISTRADAS-NO-ANO,24269,0.HTM](#); acesso em 23/06/2010

FTA – Federal Transit Administration. *Options for Financing Public Transportation in the United States*. Disponível em [http://www.fta.dot.gov/documents/Innovative\\_Finance\\_Web\\_Version.pdf](http://www.fta.dot.gov/documents/Innovative_Finance_Web_Version.pdf); acesso em 26/6/2010.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008) *Regiões de Influência das Cidades 2007*. Disponível em <http://geoftp.ibge.gov.br>; acesso em 10/09/2010.

IBM. (2010) *The Globalization of Traffic Congestion: IBM 2010 Commuter Pain Survey*. Disponível em <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/32017.wss>; acesso em 13/07/2010.

Jong, Martin de, Xu Shanshan and Dominic Stead (2008): *Current best practices in applying public-private partnerships to metropolitan subways in China*. Artigo apresentado na China Planning Network conference 19 July, Beijing. Disponível em <http://chinaplanningnetwork.org/ppt2008/7.19/afternoon/Martin%20de%20Jong%20Full%20Paper.pdf>; acesso em 15/07/2010

Kenworthy, J. (2008) *An International Review of The Significance of Rail in Developing More Sustainable Urban Transport Systems in Higher Income Cities*. World Transport Policy and Practice, vol. 14, n.2. Disponível em <http://www.eco-logica.co.uk/pdf/wtpp14.2.pdf>; acesso em 22/08/2010

Kenworthy, J. (2009) *The significance of rail systems in developing more sustainable and livable cities*. Trabalho apresentado na 15ª Semana de Tecnologia Metroferroviária da AEAMESP – Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô, 25 a 28 de agosto de 2009. Disponível em <http://biblioteca.aeamesp.org.br/smns/15SMTF090925T01.pdf>; acesso em 04/08/2010

Kim, G.C. (2008) *Seoul Challenge: New Transit Policy for Sustainable City*. Trabalho apresentado na 14ª Semana de Tecnologia Metroferroviária da AEAMESP – Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô, 02 a 05 de setembro de 2008. Disponível em <http://biblioteca.aeamesp.org.br/smns/14SMTF080903T01.pdf>; acesso em 05/08/2010

Litman, T. (2010) *Evaluating Rail Transit Criticism*. Victoria Transport Policy Institute, Canada. Disponível em <http://vtpi.org/railcrit.pdf>; acesso em 15/07/2010

MasterCard (2008) *Worldwide Centers of Commerce Index*. Disponível em [http://www.mastercard.com/us/company/en/insights/pdfs/2008/MCWW\\_WCoC-Report\\_2008.pdf](http://www.mastercard.com/us/company/en/insights/pdfs/2008/MCWW_WCoC-Report_2008.pdf); acesso em 29/07/2010

McKinsey Global Institute (2010) *Indian's Urban Awakening: Building Inclusive Cities, Sustaining Economic Growth*. Disponível em [http://www.mckinsey.com/mgi/reports/freepass\\_pdfs/india\\_urbanization/MGI\\_india\\_urbanization\\_executive\\_summary.pdf](http://www.mckinsey.com/mgi/reports/freepass_pdfs/india_urbanization/MGI_india_urbanization_executive_summary.pdf); acesso em 10/09/2010

Metro California (2009) *We want a mobile future: 2009 Long Range Transportation Plan*. Disponível em [http://www.metro.net/projects\\_studies/images/final-2009-LRTP.pdf](http://www.metro.net/projects_studies/images/final-2009-LRTP.pdf), acesso em 09/07/2010

Metrô (2007a) *Plano de Expansão 2007-2010*. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em [http://www.metro.sp.gov.br/expansao/plano\\_expansao\\_2007\\_2010/plano\\_expansao\\_2007\\_2010.asp](http://www.metro.sp.gov.br/expansao/plano_expansao_2007_2010/plano_expansao_2007_2010.asp); acesso em 07/08/2010

Metrô (2007b) *Plano de Expansão 2007-2010*. Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô. Disponível em [http://www.metro.sp.gov.br/expansao/plano\\_expansao\\_2007\\_2010/plano\\_expansao\\_2007\\_2010\\_03.asp](http://www.metro.sp.gov.br/expansao/plano_expansao_2007_2010/plano_expansao_2007_2010_03.asp); acesso em 07/08/2010

Metrô (2010a) *Metrô CLICK: A verdade sobre o transporte metro-ferroviário*. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em <http://www.metro.sp.gov.br/aplicacoes/news/tenoticiasview.asp?id=656500069L&categoria=6561F2&idioma=PO>; acesso em 17/08/2010

Metrô (2010b) *Relatório da Administração 2009*. Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Disponível em <http://www.metro.sp.gov.br/empresa/relatorio/2009/raMetro2009.pdf>, acesso em 10/08/2010.

Ministério das Cidades (2010a) *Lula e Fortes lançam o PAC da Copa da Mobilidade Urbana*. Notícia de 13/01/2010. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/noticias/lula-e-fortes-lancam-o-pac-da-copa-da-mobilidade-urbana-1>; acesso em 27/07/2010

Ministério das Cidades (2010b) <http://www.cidades.gov.br/album-de-fotos/album-2010-1/junho/belo-horizonte-e-a-primeira-capital-a-assinar-contrato-do-pac-da-copa/Assinatura%20Financiamento%20PAC%20Mobilidade%20-%20Divino%20Advincula%20%2812%29.JPG/view>; acesso em 27/02/2010

MTA (não datado) *About MTA Capital Construction Company*. Disponível em <http://www.mta.info/capconstr/about.htm>; acesso em 09/07/2010

Murty, M.N., Kishore Kumar, D., Meenakshi, G., Singh, R. (2006) *Social Cost-Benefit Analysis of Delhi Metro*. Institute of Economic Growth, Delhi. Disponível em [http://mpira.ub.uni-muenchen.de/14465/1/MPRA\\_paper\\_1658.pdf](http://mpira.ub.uni-muenchen.de/14465/1/MPRA_paper_1658.pdf); acesso em 13/07/2010

MWAA (2010) *Dulles Corridor Enterprise Finacial Update*. Disponível em [http://www.mwaa.com/file/Dulles\\_Corridor\\_Financial\\_Update\\_-\\_DCAC\\_04-21-10.pdf](http://www.mwaa.com/file/Dulles_Corridor_Financial_Update_-_DCAC_04-21-10.pdf); acesso em 29/06/2010

People's Daily Online (2010) *Beijing subway investment to hit 331 billion yuan by 2015*. Disponível em [HTTP://ENGLISH.PEOPLEDAILY.COM.CN/90001/90778/90860/6937964.HTML](http://ENGLISH.PEOPLEDAILY.COM.CN/90001/90778/90860/6937964.HTML); acesso em 11/07/2010

Presidência da República – Casa Civil. (2010a) *Casa Civil: 10<sup>o</sup> Balanço do PAC*. Disponível em [HTTP://WWW.CASACIVIL.GOV.BR/CASA\\_CIVIL.ARQUIVOS/PASTA.2010-07-](HTTP://WWW.CASACIVIL.GOV.BR/CASA_CIVIL.ARQUIVOS/PASTA.2010-07-)



[07.8271708498/PART%2001.PDF](#); acesso em 27/07/2010

Presidência da República - Casa Civil (2010b) *Caderno de Lançamento do PAC 2*. Disponível em [HTTP://WWW.CASACIVIL.GOV.BR/CASA\\_CIVIL/ARQUIVOS/PASTA.2010-07-07.6260738408/PART%201.PDF](http://www.casacivil.gov.br/casa_civil/arquivos/pasta.2010-07-07.6260738408/PART%201.PDF); acesso em 27/07/2010

Pucher, J; Park, H; Kim, M.H.; Song, J. (2005) *Public Transport Reforms in Seoul: Innovations Motivated by Funding Crisis*. Journal of Public Transportation, vol.8, n.5. Disponível em <http://www.nctr.usf.edu/jpt/pdf/JPT%208-5%20Pucher.pdf>, acesso em 24/08/2010.

RATP (2010) *Le Financement d'un Projet*. Disponível em [HTTP://EXTENSION-RESEAU.RATP.FR/TRANSVERSAL/LE FINANCEMENT D UN.HTML](http://extension-reseau.ratp.fr/transversal/le_financement_d_un.html); acesso em 01/08/2010

Santi, E.M.D; Piscitelli, T.S; Mascitto, A. (2006) *Uma Análise da Destinação dos recursos da CIDE combustíveis no período de 2002 a 2006*. Disponível em [HTTP://WWW.DIREITOGV.COM.BR/SUBPORTAIS/DIREITO%20GV/CIDE%20%20RELAT%C3%B3RIO%20FINAL.DOC](http://www.direitogv.com.br/subportais/direito%20GV/CIDE%20%20RELAT%C3%B3RIO%20FINAL.DOC); acesso em 10/06/2010.

Slone, S. (2008) *Financing Public Transportation*. CSG, E.U.A. Disponível em ([http://www.csg.org/knowledgecenter/docs/TIA\\_PublicTrans\\_screen.pdf](http://www.csg.org/knowledgecenter/docs/TIA_PublicTrans_screen.pdf)); acesso em 01/07/2010.

Valor Econômico (2010) *São Paulo é a única cidade-sede impedida de contrair dívidas*. Notícia de 16/07/2010. Disponível em [http://www.valoronline.com.br/?impresso/brasil/89/6383558/sao-paulo-e-a-unica-cidadesede-impedida-de-contrair-dividas&utm\\_source=newsletter&utm\\_medium=manha\\_16072010&utm\\_campaign=informativo&scrollX=0&scrollY=105&tamFonte](http://www.valoronline.com.br/?impresso/brasil/89/6383558/sao-paulo-e-a-unica-cidadesede-impedida-de-contrair-dividas&utm_source=newsletter&utm_medium=manha_16072010&utm_campaign=informativo&scrollX=0&scrollY=105&tamFonte); acesso em 28/08/2010)

The Economist (09/09/2010) *A Special Report on Latin America*. Disponível em [HTTP://WWW.ECONOMIST.COM/NODE/16990967](http://www.economist.com/node/16990967); acesso em 10/11/2010.

The Transport Politic (15/04/2010) *Shanghai's Metro, Now World's Longest, Continues to Grow Quickly as China Invests in Rapid Transit*. Disponível em [HTTP://WWW.THETRANSPORTPOLITIC.COM/2010/04/15/SHANGHAIS-METRO-NOW-WORLDS-LONGEST-CONTINUES-TO-GROW-QUICKLY-AS-CHINA-INVESTS-IN-RAPID-TRANSIT/](http://www.thetransportpolitic.com/2010/04/15/shanghais-metro-now-worlds-longest-continues-to-grow-quickly-as-china-invests-in-rapid-transit/); acesso em 08/08/2010.

Thompson, G.; Matoff, T. (2000) *Urban rail in 21st. Century América*. Transportation in the New Millenium, Tansportation Research Board, E.U.A. Disponível em [HTTP://ONLINEPUBS.TRB.ORG/ONLINEPUBS/MILLENNIUM/00140.PDF](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/millennium/00140.pdf) , acesso em 18/07/2010.

Worldbank (2006) *China: Building Institutions for Sustainable Urban Transport*, EASTR Working Paper No.4, Transport Sector Unit, Infrastructure Department, East Asia and Pacific Region. Disponível em [http://www.worldbank.org.cn/english/content/urban\\_transport.pdf](http://www.worldbank.org.cn/english/content/urban_transport.pdf); acesso em 17/07/2010.

## **Evolução e Tendências na Implantação e Financiamento dos Sistemas de Transporte Metroviário**

### **Autores**

Bernardo Guatimosim Alvim Phd.  
Msc.

Karin van de Bilt Phd. Msc.

Georges Bianco Darido Msc.

### **Revisores técnicos**

Emiliano Stanislau Affonso Neto

Jayme Domingo Filho

José Geraldo Baião

Pedro Armante Carneiro Machado

Plínio Assmann

Sami Tebechrani

### **Editoração eletrônica**

Ariovaldo Ferraz de Arruda Veiga

Nelson Mauro Volpe

### **Ficha catalográfica**

Biblioteca Neli Siqueira – Cia do  
Metropolitano de São Paulo - Metrô

## **ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ**

### **Diretoria Executiva**

José Geraldo Baião – Presidente

Carlos Augusto Rossi – Vice Presidente de  
Assuntos Associativos

Jayme Domingo Filho – Vice Presidente de  
Atividades Técnicas

Manoel Santiago da Silva Leite – 1º Diretor  
Tesoureiro

Arnaldo Pinto Coelho – 2º Diretor  
Tesoureiro

Pedro Armante Carneiro Machado – 1º  
Diretor Secretário

Nestor Soares Tupinamba – 2º Diretor  
Secretário

### **Conselho Deliberativo**

Agostinho Minicuci Junior

Antonio Fioravanti

Antonio Luciano Videira Costa

Eliete Mariani

Helcio Kyoiti Suguiyama

José Alberto Horta Pimenta

José Arnaldo Macedo Catuta

Luiz Eduardo Argenton

Mara Silvana Siqueira

Odécio Braga de Louredo Filho

Rolando José Santoro Netto

Victor Manuel de A. S. de Vasconcelos

### **Conselho Fiscal**

Antonio Marcio Barros Silva

Iria Aparecida Hissnauer Assef

Sergio Antunes de Oliveira E Souza

### **Conselho Consultivo**

José Ricardo Fazzole Ferreira

Luiz Felipe Pacheco de Araujo

Laerte C. Mathias de Oliveira

Luiz Carlos de Alcântara

Emiliano Stanislau Affonso Neto

Manoel da Silva Ferreira Filho





© Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô

Rua do Paraíso, 67 - 2º andar - Paraíso, São Paulo/SP  
CEP: 04103-000 Tel/Fax: (11) 3284 0041 / [aeamesp@aeamesp.org.br](mailto:aeamesp@aeamesp.org.br)

2010

