



Curitiba, São Paulo ou Brasília: qual o caminho para a mobilidade urbana sustentável?

Marcela da Silva Costa¹; Antônio Néelson Rodrigues da Silva².

¹ Vetec Engenharia Ltda. Rua Olímpíadas, 100, Vila Olímpia, São Paulo, SP; ²Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia de Transportes. Av. Trabalhador São-carlense, 400, Centro São Carlos, SP.

RESENHA

Este trabalho busca identificar ameaças e oportunidades para a mobilidade urbana sustentável nas metrópoles de Curitiba-PR, São Paulo-SP e Brasília-DF, através da aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável IMUS, além de discutir caminhos ou exemplos para outras metrópoles brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE

Mobilidade urbana sustentável, metrópoles brasileiras, índice de mobilidade urbana sustentável.

INTRODUÇÃO

Curitiba, São Paulo e Brasília são metrópoles emblemáticas no Brasil e no mundo. Curitiba, conhecida por estabelecer um paradigma de planejamento urbano e de transportes, tem experimentado um crescimento acentuado do transporte individual, o que vem forçando a cidade a rever seus conceitos. Em virtude disto, já é considerada inclusive a construção de sua primeira linha de metrô. São Paulo, a metrópole gigante, enfrenta diariamente a ameaça de colapso de seu sistema de transportes, seja pelo intenso congestionamento ou pela superlotação de seu sistema de transporte público, e tem buscado outros caminhos para a mobilidade urbana, uma vez que as soluções tradicionais de planejamento de transportes parecem não mais surtir o efeito desejado. Brasília, cidade pensada para o automóvel, tem buscado caminhos para melhorar o convívio entre pessoas e carros em uma cidade onde as possibilidades de atuação dos urbanistas e planejadores é, por princípio, limitada.

Por serem cidades tão especiais, estas metrópoles tem sido objeto constante de análise por pesquisadores, urbanistas e planejadores, que desejam entender melhor sua problemática, bem como identificar soluções que possam atender as suas particularidades. Com este propósito, as cidades foram avaliadas através do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS (Costa, 2008), no âmbito dos trabalhos desenvolvidos por Miranda (2010), Costa (2011), ainda inédito, e Pontes (2010). Os resultados obtidos, respectivamente, para Curitiba, São Paulo e Brasília, em uma escala de 0,0 (zero) a 1,0 (um), onde zero corresponde a sérios problemas de mobilidade e um a mobilidade sustentável, considerando todos os indicadores avaliados em cada cidade foram, respectivamente, 0,75, 0,55 e 0,46.

Com base nestas três avaliações, este trabalho busca traçar um panorama destas três metrópoles, identificando ameaças e oportunidades para a mobilidade urbana sustentável, além de discutir caminhos que possam servir de exemplo para outras metrópoles brasileiras. Para tal, são apresentados primeiramente aspectos gerais relacionados ao IMUS, ferramenta utilizada como base para a avaliação das três metrópoles. Posteriormente, são apresentados os resultados da aplicação do índice nas três cidades e discutidos os principais aspectos revelados pela avaliação. No final deste documento são discutidas algumas conclusões e recomendações delas decorrentes.

ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL - IMUS

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS (Costa, 2008) - se constitui em uma ferramenta para monitoração da mobilidade urbana sustentável e avaliação do impacto de políticas públicas, estruturado a partir de conceitos identificados em onze capitais de estado brasileiras. Esta ferramenta foi desenvolvida para dar suporte à elaboração de estudos de transportes mais abrangentes, incluindo planos de mobilidade, permitindo a avaliação e planejamento baseados em conceitos de sustentabilidade.

O índice é constituído de uma hierarquia de critérios que agrega nove Domínios, trinta e sete Temas e oitenta e sete Indicadores. Em função da abrangência e natureza dos critérios incluídos, integrando tanto questões tradicionais como relacionadas ao novo paradigma da mobilidade, a possibilidade de sua adoção em outras regiões é grande, já que permite uma visão detalhada do sistema de mobilidade urbana, cobrindo temas que são relevantes em diferentes contextos geográficos.

Seu sistema de pesos permite identificar a importância relativa de cada critério de forma global e para cada Dimensão da sustentabilidade (Social, Econômica e Ambiental). Esta forma de avaliação é inovadora, na medida em que considera que cada elemento da estrutura urbana e dos sistemas de transportes que compõe o índice apresenta uma contribuição relativa para cada uma das dimensões da sustentabilidade.

Os pesos para os critérios foram definidos através de um painel de especialistas nas áreas de planejamento urbano, transportes, mobilidade e sustentabilidade, do Brasil e de outros países da América do Norte, Europa e Oceania. Assim, foram totalmente desvinculados de qualquer contexto geográfico mais específico, se constituindo em um sistema de pesos neutro, que pode ser adotado em diferentes situações.

Com isso, é possível avaliar o impacto de ações em diferentes áreas para as três Dimensões, além de identificar os Indicadores de maior impacto para os resultados do IMUS, tanto em âmbito global como setorial. Desta forma, o índice pode ser utilizado tanto para a formulação de políticas integradas de mobilidade urbana, como políticas direcionadas a Domínios e Dimensões específicos. Em ambos os casos, ao identificar as áreas mais deficientes, permite a planejadores e gestores priorizar e direcionar suas políticas e estratégias, especialmente em situações de escassez de recursos, que impeçam o desenvolvimento de ações mais abrangentes.

O método de agregação (baseado na combinação linear ponderada) permite a compensação entre critérios bons e ruins. Este método permite ponderar os *scores* dos indicadores e seus pesos, e obter assim uma nota única, que situa a região analisada em termos de sua sustentabilidade. Esta nota, a exemplo do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), varia de 0 a 1, onde valores próximos a 0 indicam sérios problemas de mobilidade e valores próximos a 1, uma melhor avaliação das condições de mobilidade urbana sustentável na cidade em estudo (Mancini, 2011). Desta forma, é possível a avaliação isolada dos indicadores que compõem o índice, uma avaliação setorial, conforme Domínios e Temas, bem como uma avaliação agregada obtendo o *score* final para o IMUS.

O índice apresenta escalas de avaliação para cada Indicador (às quais são associados os limites mínimo e máximo, fixados em 0 e 1, respectivamente), permitindo verificar o desempenho em relação a metas pré-estabelecidas (avaliação ao longo do tempo) e realizar análises comparativas entre diferentes regiões geográficas (*benchmarking*). Estas escalas são definidas para cada indicador, dependendo da natureza da informação associada ao mesmo (informação quantitativa ou qualitativa), e utilizando valores de referência que correspondem a padrões internacionais difundidos na literatura, limites propostos pelos avaliadores ou valores observados em sistemas de mobilidade de referência no país ou no exterior.

O IMUS tem sido amplamente usado em estudos acadêmicos, com diversas aplicações em cidades no Brasil (Azevedo Filho, 2012) e mais recentemente no exterior. Já foram concluídas avaliações para os municípios de São Carlos - SP, São Paulo - SP, Brasília - DF, Curitiba - PR, Anápolis - GO e Uberlândia - MG. Nestes, houve grande participação dos órgãos públicos no fornecimento de informações e posterior conhecimento dos resultados obtidos. Uma série de outras aplicações está sendo realizada para as cidades de Belém - PA, Fortaleza - CE, Juazeiro do Norte - CE, Goiânia - GO, Itajubá - MG, Maringá - PR, Pirassununga - SP e Florianópolis - SC, todos em âmbito acadêmico.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados da avaliação do IMUS para as cidades de Brasília, São Paulo e Curitiba, realizadas no âmbito de estudos conduzidos por Pontes (2010), Costa (2011) e Miranda (2010), que avaliaram as condições de mobilidade urbana das três cidades utilizando o IMUS.

Para Brasília, o IMUS foi calculado para o Distrito Federal e para a Região Metropolitana de Brasília, a qual inclui algumas cidades do Estado de Goiás. Para São Paulo, o IMUS também foi calculado para o município e

Indicador	Cidade	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
ASPECTOS SOCIAIS	Informação disponível ao cidadão	Curitiba São Paulo Brasília									
	Educação para o desenvolvimento sustentável	Curitiba São Paulo Brasília									
	Participação na tomada de decisão	Curitiba São Paulo Brasília									
	Qualidade de Vida	Curitiba São Paulo Brasília									
	Integração entre níveis de governo	Curitiba São Paulo Brasília									
ASPECTOS POLÍTICOS	Parcerias público/privadas	Curitiba São Paulo Brasília									
	Captação de recursos	Curitiba São Paulo Brasília									
	Investimentos em sistemas de transportes	Curitiba São Paulo Brasília									
	Distribuição dos recursos (público x privado)	Curitiba São Paulo Brasília									
	Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados)	Curitiba São Paulo Brasília									
INFRAESTRUTURA	Política de mobilidade urbana	Curitiba São Paulo Brasília									
	Vias pavimentadas	Curitiba São Paulo Brasília									
	Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	Curitiba São Paulo Brasília									
	Vias para transporte coletivo	Curitiba São Paulo Brasília									
	Extensão de ciclovias	Curitiba São Paulo Brasília									
MODOS NÃO-MOTORIZADOS	Estacionamento para bicicletas	Curitiba São Paulo Brasília									
	Vias para pedestres	Curitiba São Paulo Brasília									
	Vias com calçadas	Curitiba São Paulo Brasília									
	Ações para redução do tráfego motorizado	Curitiba São Paulo Brasília									

Indicador			Cidade	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Nível de formação de técnicos e gestores		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Capacitação de técnicos e gestores		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Consórcios intermunicipais		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Transparência e responsabilidade		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Vazios urbanos		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Crescimento urbano		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Densidade populacional urbana		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Índice de uso misto		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Ocupações irregulares		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Efetivação e continuidade das ações		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Parques e áreas verdes		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Equipamentos urbanos (escolas)		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Equipamentos urbanos (postos de saúde)		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Plano Diretor		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Legislação urbanística		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Cumprimento da legislação urbanística		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Acidentes de trânsito		Curitiba											
		São Paulo Brasília											
Acidentes com pedestres e ciclistas		Curitiba											
		São Paulo Brasília											

PLANEJAMENTO INTEGRADO

TRAFEGO E CIRCULAÇÃO URBANA

Indicador	Cidade	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
Educação para o trânsito	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Velocidade média de tráfego	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Índice de motorização	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Taxa de ocupação dos veículos	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Extensão da rede de transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Frequência de atendimento do transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Pontualidade	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Velocidade média do transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Idade média da frota de transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Índice de passageiros por quilômetro	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Passageiros transportados anualmente	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Diversidade de modos de transporte	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Contratos e licitações	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Transporte clandestino	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Terminais intermodais	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Integração do transporte público	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Descontos e gratuidades	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Tarifas de transportes	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											
Subsídios públicos	Curitiba											
	São Paulo											
	Brasília											

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir das três análises efetuadas, é possível destacar algumas ameaças e oportunidades para a mobilidade sustentável das cidades, com base no desempenho dos indicadores do IMUS. Ao mesmo tempo, alguns aspectos inerentes à avaliação precisam ser destacados, de forma a não conduzir a julgamentos equivocados para as cidades avaliadas.

As ameaças se configuram nos indicadores cujos *scores* atingiram valores inferiores a 0,33, os quais foram apresentados na Tabela 1 na cor vermelha. Estes indicadores indicam aspectos críticos das cidades e que, portanto, merecem atenção dos tomadores de decisão no sentido de se identificar as causas do mau desempenho, bem como delinear políticas públicas em curto, médio e longo de forma a reverter o quadro atual observado.

Para as três cidades destacaram-se como ameaças os seguintes aspectos:

- Fragmentação urbana, relacionada à manutenção da conectividade entre as porções do território, sendo impactada especialmente pela construção e expansão da infraestrutura de transportes. Neste sentido, as três cidades avaliadas apresentaram graves problemas de fragmentação urbana devido às características do sistema viário e de suas redes de transporte, as quais têm contribuído para a perda da qualidade ambiental das cidades, como também têm gerado barreiras físicas que dificultam a circulação de modos não-motorizados de transportes;
- Distribuição de recursos (motorizados e não-motorizados), que está relacionada a proporção dos investimentos em infraestrutura de transportes voltadas para os modos motorizados e não-motorizados de transportes. Ainda que os investimentos em sistemas de transporte público tenham aumentado nas três cidades, ainda não há uma cultura estabelecida de priorização dos modos não-motorizados, o que inclui o cuidado com os acessos aos sistemas de transportes, bem como a melhoria das vidas e áreas de circulação de pedestres;
- Extensão e conectividade de redes cicloviárias, relacionada à implantação e manutenção de infraestrutura adequada para a circulação de bicicletas. Guardadas as características específicas do sistema viário das cidades analisadas, que muitas vezes limitam o desenvolvimento de uma rede mais ampla de ciclovias, e apesar dos esforços recentes que cidades como São Paulo têm empreendido no sentido de estabelecer uma rede cicloviária, as metrópoles brasileiras ainda têm um longo caminho a percorrer de forma a permitir o convívio dos modos motorizados e não-motorizados de transporte, e sobretudo, delimitar um espaço seguro e confortável em seu sistema viário para o uso da bicicleta;
- Densidade urbana, onde cabem, no entanto, algumas considerações. Ainda que cidades como Curitiba e São Paulo apresentem núcleos adensados, inclusive em torno dos principais corredores de transporte público, a avaliação global da densidade considerando a totalidade da área urbana acaba por gerar este resultado negativo para as cidades. Além disso, os valores de referência¹ adotados representam valores de densidades urbanas bastante elevadas até mesmo para as cidades brasileiras. De qualquer forma, o aspecto a ser considerado deve ser o incentivo ao adensamento de áreas já providas por infraestrutura e sistemas de transportes e o controle do espalhamento urbano;
- Taxa de ocupação de automóveis, que apresentou valores baixos para as três cidades, indicando que ações de conscientização e programas de compartilhamento de veículos poderiam ser trabalhados nas três capitais, de forma a promover um uso mais racional do transporte individual, somadas a ações de melhoria dos serviços de transporte público capazes de atrair os usuários do automóvel.

As oportunidades representam os indicadores com boas avaliações para as três cidades, com *scores* entre 0,67 e 1,00 e que, portanto, representam oportunidades ou aspectos que contribuem para a mobilidade urbana sustentável, os quais devem ser enfatizados e mantidos pelos tomadores de decisão.

Dentre as oportunidades verificadas para as três cidades podem ser destacados:

¹ Baseados no trabalho de Silva e Ferraz (1994), que indica densidades urbanas ideais para melhor aproveitamento da infraestrutura de transportes em torno de 45 mil habitantes/km², valores raramente observados em cidades brasileiras.

- Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais, cuja disponibilidade em vias públicas tem obedecido à legislação de acessibilidade em nível federal;
- Estudos de Impacto Ambiental, os quais têm sido exigidos para novos projetos de transporte e infraestrutura, novamente atendendo a legislação em nível federal, estadual e municipal;
- Disponibilidade de informações, especialmente na Internet, destacando, no entanto, que informação nos pontos de parada e terminais de transporte precisa ser efetivamente melhorada nas três cidades;
- Parcerias Público e Privadas, as quais já tem sido implementadas nas três cidades, refletindo a busca por novas formas de financiamento da mobilidade urbana, além de maior participação do setor privado na provisão de serviços e infraestruturas de transporte;
- Investimentos em transportes, os quais tem sido ampliados e diversificados nas três cidades, contemplando, além de investimentos em sistemas estruturais, também investimentos em manutenção e conservação de estruturas existentes;
- Transparência e responsabilidade, relacionada à publicação formal e periódica sobre assuntos relacionados à mobilidade urbana, incluindo contratos e licitações, ainda que estes aspectos mereçam ser melhorados, o que tem sido amplamente debatido nas recentes manifestações que tomaram as ruas das principais cidades do país;
- Crescimento urbano, o qual tem ocorrido predominantemente em áreas já atendidas por infraestrutura e serviços de transportes;
- Ocupações irregulares, as quais têm sido controladas nas três cidades, apesar dos núcleos já instalados necessitarem de ações de requalificação e reurbanização.
- Outras aspectos são: idade da frota, transporte informal, descontos e gratuidades e subsídios ao transporte público.

Há ainda um grupo de indicadores que apresentaram altos *scores* nas três cidades, mas que, no entanto, merecem algumas considerações.

- Acidentes de trânsito, que apresentaram bons *scores* em função dos valores de referência adotados², mas que ainda representam valores alarmantes nas principais cidades brasileiras;
- Frequência do serviço de transporte público, que apesar de ter sido bem avaliada nas três cidades, sofre variações significativas de frequência especialmente nos finais de semana (como no caso de Brasília), somada à baixa confiabilidade do serviço de transporte público por ônibus, que enfrenta problemas de congestionamento e falta de prioridade no sistema viário (como no caso de São Paulo).

Alguns indicadores com avaliação intermediária, representados em amarelo na Tabela 1, também merecem cuidado especial, no sentido que representavam ameaças iminentes na ocasião das avaliações para as três cidades e que, mais recentemente, se concretizaram como os principais tópicos de reivindicação da população nas recentes manifestações verificadas no país. Entre estes aspectos merecem destaque:

- Velocidade média do transporte público;
- Satisfação do usuário de transporte público;
- Terminais intermodais;
- Tarifas de transporte.

CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas baseiam-se na aplicação da ferramenta em si, bem como nos resultados fornecidos pela mesma em termos comparativos entre as cidades analisadas.

A ferramenta adotada se mostrou adequada para o objetivo proposto, de identificar ameaças e oportunidades, bem como comparar os aspectos monitorados pelo IMUS para as três cidades analisadas, desde que observadas algumas condições, a saber:

- A consideração somente de indicadores comuns para os três locais, de forma a não penalizar nenhuma cidade pela impossibilidade de cálculo dos indicadores devido à falta de dados e informações. Assim as três cidades foram avaliadas sobre uma base comum de critérios;

² Baseado no histórico de mortalidade em acidentes de trânsito em cidades brasileiras no início da década de 2000, cujos números vêm sofrendo redução ao longo das últimas décadas.

- Simultaneidade das avaliações, ou seja, as mesmas devem ser feitas para horizontes temporais semelhantes, evitando assim distorções relativas aos dados coletados;
- Observação das instruções e procedimentos para cálculo dos indicadores, de forma a proporcionar uma avaliação padronizada e uniforme dos indicadores para os contextos geográficos específicos. Neste aspecto, as avaliações foram conduzidas a partir do Guia de Indicadores produzido para o IMUS, além de considerados os mesmos valores de referência para normalização e avaliação dos indicadores.

Uma limitação encontrada foi a indisponibilidade de pesquisa Origem e Destino para as cidades de Curitiba e Brasília na ocasião das avaliações, o que impediu o cálculo de indicadores-chave sobre as condições de mobilidade urbana nas duas cidades. A disponibilidade de dados, especialmente no que diz respeito aos padrões de mobilidade urbana são essenciais para o cálculo do IMUS e para uma avaliação global da mobilidade urbana.

No que diz respeito aos resultados obtidos, Curitiba é claramente melhor no que diz respeito aos Domínios Acessibilidade e Infraestrutura, com destaque para o indicador que avalia a prioridade ao transporte coletivo por ônibus, obviamente em função da ampla rede de vias dedicadas a este meio de transporte na cidade. Brasília é claramente inferior no Domínio Modos Não-motorizados. No Domínio Planejamento Integrado, Curitiba é superior uma vez mais. Merece destaque, no entanto, o fato de Brasília, uma cidade planejada, não ser superior neste Domínio, em função certamente dos conceitos adotados para o seu desenho urbano. No caso do Transporte Público, a situação de Curitiba é boa, mas não melhor do que São Paulo. As possíveis explicações para este fato estão relacionadas especialmente a questões de diversidade dos modos de transporte e integração.

No que diz respeito às ameaças, conforme já discutido na seção anterior, representam ameaças reais a mobilidade urbana sustentável nas três cidades a intensa fragmentação urbana, a distribuição desigual de recursos (motorizados e não-motorizados), a limitada extensão e conectividade de redes cicloviárias, e a baixa taxa de ocupação dos automóveis. Já entre as principais oportunidades estão o crescente respeito à legislação de acessibilidade e à legislação ambiental, a disponibilidade de informações, as Parcerias Público e Privadas, além de alguns aspectos relacionados aos serviços de transporte público.

A avaliação realizada permitiu assim identificar uma série de condicionantes à mobilidade urbana sustentável em Curitiba, São Paulo e Brasília, com base nos indicadores que compõem o IMUS. No entanto, investimentos concentrados no momento sugerem a necessidade de reavaliação dos indicadores para as três cidades, pelo menos no médio prazo, de forma a identificar eventuais mudanças no curso atual da mobilidade urbana nestes contextos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO FILHO, M. A. N. (2012) Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - Google Map. Disponível em: <<http://goo.gl/maps/1FGR>>. Acesso em: 11/07/2012.
- COSTA, M. C. (2008). Um índice de mobilidade urbana sustentável. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- COSTA, M. C. (2011). An evaluation of the Index of Sustainable Urban Mobility (I_SUM) in São Paulo, Brazil. Apresentação realizada no âmbito do Programa de Pós-doutorado "Mobility Cultures in Megacities", promovido pelo Institute for Mobility Reserach - ifmo e pela Technische Universität München. Munique, novembro de 2011.
- MIRANDA, H. F. (2010). Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- PONTES, T. F. (2010). Avaliação da Mobilidade Urbana na Área Metropolitana de Brasília. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2010.
- SILVA, A. N. R. e FERRAZ, A. C. P. (1994). As Densidades Urbanas e a Eficiência do Transporte Público nas Cidades Médias Brasileiras. In: Congresso Panamericano de Ingenieria de Transito y Transportes, 8, 1994, Cidade do México, México. Disponível em: <<http://www.stt.eesc.usp.br/anelson/STT86406/Textos/Aula6a.PDF>>. Acesso em: 06 out. 2007.