

TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM PAÍSES EMERGENTES: UMA ANÁLISE PROSPECTIVA

Ronaldo Balassiano

Programa de Engenharia de Transportes - PET/COPPE/UFRJ

PLANET – Núcleo de Planejamento Estratégico de Transportes

Resumo

Economistas assumem que em cerca de 40 anos, a economia total de um grupo específico de países “emergentes”, os “BRICS” (Brasil, Rússia, Índia e China), será maior que aquela dos países que integram o denominado G6. Brasil e China enfrentam atualmente déficits significativos de moradias e seus sistemas de transportes demandam intervenções específicas de curto prazo, com destaque para o transporte urbano, que deve prover mobilidade e acessibilidade em nível compatível ao exigido pelos usuários do sistema. O principal objetivo desse trabalho é identificar um conjunto de estratégias e intervenções, voltadas para sistemas de transportes urbanos operando em países denominados “emergentes”, visando garantir sustentabilidade aos mesmos. Brasil e China foram considerados como referências na elaboração de cenários futuros alternativos, desenvolvidos através de Painéis de Discussões com especialistas.

Abstract

Economists assume that in almost 40 years, the total economy of a specific group of “emergent” countries, the BRICS (Brazil, Russia, India and China) will be greater than that encountered in countries belonging to the G6 group. Brazil and China currently face significant housing shortages and their transport systems demand specific interventions in the short run, especially in the case of urban transport systems that should care for mobility and accessibility compatible to the passenger’s need. The main objective of this paper is to identify a group of strategies and interventions towards the urban transport system operating in those emergent countries, aiming at guarantee their sustainability. Brazil and China were considered as references in the construction of alternative scenario building, developed having as reference a series of Panel Discussions with transport experts.

1 - INTRODUÇÃO

Segundo análise desenvolvida por economistas internacionais, em um horizonte de cerca de 40 anos alguns países denominados emergentes deverão ocupar um espaço destacado no cenário econômico mundial. Essa conclusão está baseada num trabalho de mapeamento e projeção da evolução do Produto Interno Bruto (PIB), da renda per capita e da movimentação financeira desses países no mercado internacional, até 2050. Os resultados que poderão ser alcançados, assumindo-se que o processo de desenvolvimento econômico dos mesmos continue estável, são surpreendentes. Os economistas admitem que a economia total de um grupo específico desses países emergentes, conhecidos como “BRICS” (Brasil, Rússia, Índia e China), será maior que aquela dos países que integram o denominado G6 (Estados Unidos, Reino Unido, Itália, França, Alemanha e Japão). O trabalho indica ainda que já em 2025 a economia conjunta dos “BRICS” será cerca de metade daquela do G6. As maiores economias (em termos de PIB) não serão necessariamente as mais ricas (em termos de renda per capita), gerando maior complexidade no processo de tomada de decisão, intrínseco a grandes empresas e conglomerados econômicos (Wilson e Purushothaman, 2003). Os economistas admitem, entretanto, que essas projeções dependem de continuidade e de coerência na política econômica adotada por esses países e que decisões inadequadas, poderão produzir resultados menos favoráveis. Segundo eles, mesmo que o desempenho econômico dos “BRICS” seja inferior ao projetado, os níveis e volumes de negócios gerados no mercado internacional deverão ser significativamente impactados.

No caso específico da China, atender às necessidades de moradia e transportes de uma população que além de numerosa ainda registra taxas absolutas de crescimento, torna-se prioritário no contexto socioeconômico e político do país, uma vez que essas intervenções deverão produzir reflexos imediatos na economia e nos mercados internacionais (Cherry, 2005, Pucher *al.*, 2007). Embora inferior, em números absolutos, problemas semelhantes nos segmentos de habitação e de transportes precisam ser considerados de forma adequada por outro integrante dos “BRICS” – o Brasil. O país enfrenta atualmente um déficit significativo de moradias e seu sistema de transportes demanda intervenções específicas de curto prazo, tanto no nível regional quanto urbano.

No caso da China, o crescimento acelerado das taxas de motorização (ainda que em termos absolutos essas taxas sejam muito inferiores às observadas em países industrializados), pode ser considerado um fator crítico, quando se observa a magnitude da população do país (cerca de 1,4 bilhão de habitantes). Caso a China atinja nas próximas décadas taxas de motorização mais significativas, mesmo que inferiores às encontradas em países mais industrializados, as consequências desse crescimento deverão ter grande repercussão, especialmente em termos de impactos ambientais locais e também no que se refere aos impactos denominados globais (Cherry, 2005).

No Brasil, o Ministério dos Transportes, desenvolveu em 2006 um estudo, através de sua Secretaria de Política Nacional de Transportes (SPNT), que visou estruturar um Modelo Nacional de Transportes, e sua posterior modelagem, no mesmo formato do que ocorre atualmente no contexto de diversos países da União Européia. A preocupação na modelagem dos principais deslocamentos de passageiros e cargas evidencia o reconhecimento da necessidade de se obter um melhor entendimento das dificuldades atualmente enfrentadas na integração de macro regiões de características sócio-econômicas bastante diferenciadas (PLANET, 2006). No contexto urbano as grandes metrópoles do país enfrentam atualmente (de forma similar à China), entre outros, graves problemas de congestionamento, que demandam intervenções específicas e adoção de políticas inovadoras que possibilitem evitar ou reduzir conhecidas externalidades geradas na operação dos sistemas de transportes.

Cervero (2005) admite que a abordagem do problema de transportes em centros urbanos, considerada sob a ótica da acessibilidade, facilita a possibilidade de utilização de mecanismos de intervenção como o gerenciamento e o planejamento da ocupação espacial urbana e também o Gerenciamento da Mobilidade. Essa abordagem poderá ser bastante adequada, quando se consideram políticas e estratégias para intervenção em sistemas de transportes urbanos que operam em países emergentes. Em geral, esses países não têm conseguido, em função do seu rápido processo de desenvolvimento e urbanização, adequar a demanda por transportes às exigências impostas por usuários, por mais acessibilidade e mobilidade em seus deslocamentos diários. O principal objetivo desse trabalho é identificar políticas, estratégias e intervenções voltadas para sistemas de transportes urbanos operando em países emergentes. Cenários futuros alternativos foram elaborados, tendo como base uma pesquisa específica desenvolvida com especialistas internacionais de reconhecida atuação no setor. China e Brasil foram considerados como casos específicos para um conjunto de análises comparativas.

Após essa introdução o trabalho discute na seção 2 o conceito de transporte sustentável em países emergentes, com base em uma detalhada revisão bibliográfica, evidenciando a complexidade na definição, quantificação e na correlação do termo com os conceitos de mobilidade e acessibilidade. A seção 3 apresenta um conjunto de possíveis ações e estratégias que poderiam ser consideradas no caso de países emergentes, que buscam operar sistemas de transportes urbanos sustentáveis. Na seção 4 cenários futuros alternativos são apresentados, com base em consulta a especialistas que participaram de uma série de Painéis de Discussão. Finalmente a seção 5 apresenta as principais conclusões do trabalho.

2 - TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM PAÍSES EMERGENTES

Como pode ser definido o conceito ou significado de sustentabilidade em transportes? Como quantificar essa sustentabilidade? Que políticas podem ser consideradas mais apropriadas em cada caso e como implementá-las? Jeon e Amekudzi (2005) desenvolveram uma ampla pesquisa na tentativa de melhor definir e explicitar o conceito de sustentabilidade em transportes. Além disso, tentaram estabelecer uma estrutura padrão para avaliação de progresso em direção ao transporte sustentável. Segundo os autores avaliar esse progresso é tarefa que envolve grande complexidade. A

difficuldade em lidar com o conceito de transporte sustentável, já havia sido anteriormente reconhecida por Black (2000). De acordo com esse autor, são poucos os pesquisadores que convergem para um significado comum do conceito de sustentabilidade em transportes. Ele destaca ainda, que a maioria das definições encontradas na literatura estão relacionadas de forma bastante direta com os impactos ambientais atmosféricos produzidos por sistemas de transportes. Existe, segundo ele, uma concordância de que para ser sustentável, um sistema de transportes deve utilizar fontes de energia geradoras de menores níveis de impacto ao meio ambiente e, como consequência, o segundo requerimento ou dimensão deve considerar a redução dos impactos tanto no nível local quanto no nível global. Uma terceira dimensão a ser considerada está relacionada aos níveis elevados de congestionamentos identificados em centros urbanos. Segundo Black (2000) nenhuma fonte de energia limpa conseguirá mitigar problemas relacionados aos congestionamentos, se não forem alterados os atuais padrões de utilização do transporte individual motorizado. Ratificando essa constatação, Secondini (2001) destaca uma pesquisa desenvolvida na Itália que avaliou a questão da mobilidade sustentável nas escalas urbanas e metropolitanas. Segundo ele o enfrentamento dos efeitos adversos detectados na qualidade do ambiente urbano, como consequência do aumento substancial da demanda por mobilidade e o crescimento no uso do transporte individual deve receber um tratamento mais efetivo. Mesmo reconhecendo que o conceito de sustentabilidade tem características multidimensionais (incluindo aspectos ambientais, econômicos, sociais e nos níveis nacionais, regionais e urbanos), as ferramentas utilizadas têm como foco principal a redução de impactos ambientais correlacionados à poluição atmosférica. Ele assume que como a poluição atmosférica talvez seja o impacto mais facilmente percebido pela população, tal fato justificaria a fácil correlação entre transporte sustentável e questões ambientais.

Jeon e Amekudzi (2005) consideram que a mais ampla definição utilizada para sustentabilidade, aquela definida pela denominada Comissão Brundtland, é a base para a maioria das definições relativas à sustentabilidade em diferentes áreas da ciência: “o desenvolvimento que contempla as necessidades do presente sem comprometer as necessidades de gerações futuras”. Para o National Research Council (1999), o conceito de sustentabilidade poderia ser então definido como um “acordo” entre as metas de desenvolvimento da sociedade e os limites relacionados com a capacidade ambiental do planeta no longo prazo. O Relatório produzido pelo conselho assume que a maior parte do crescimento do planeta nos próximos 40-50 anos estará concentrada em países da Ásia, África e América Latina e, portanto, políticas mais explícitas e coerentes deverão ser direcionadas a esses continentes. Jeon e Amekduzi (2005) consideram que algumas estratégias e metas visando promover sustentabilidade nos transportes poderiam ser consideradas comuns a qualquer país: segurança; eficiência; acessibilidade; mobilidade; qualidade de vida; prosperidade e crescimento econômico; qualidade dos sistemas de transportes; manutenção adequada da infraestrutura de transportes; efetividade; estética; mobilidade eficaz e ambientalmente adequada em termos de custos; satisfação de diferentes níveis e necessidades de mobilidade e informação, entre outros. Todos esses aspectos e metas são reconhecidamente importantes, independentemente do nível de desenvolvimento social e econômico de um país e precisam ser considerados num ambiente que busque atingir sustentabilidade nos transportes, no caso dos países emergentes. Pode-se então considerar que o problema é ainda mais complexo e admitir que o principal desafio a ser enfrentado não seria determinar quais os aspectos mais adequados para cada caso específico mas sim, como considerar e incorporar essas metas a um sistema de transportes de qualidade, em países que têm como foco principal atingir de forma rápida níveis de desenvolvimento econômico satisfatórios. Dependendo da estratégia política a ser adotada, mais mobilidade e acessibilidade deverão produzir mais poluição e congestionamentos. A prosperidade econômica é ainda um aspecto muito delicado e muitas vezes controverso uma vez que pode ser responsável pela geração de maiores níveis de poluição em nível global. De acordo com a Agência de Avaliação Ambiental da Holanda, a China, com seu crescimento econômico acelerado (taxas anuais médias de crescimento do PIB em torno de 10% nos últimos 5 anos) ultrapassou em 2006 os Estados Unidos, na lista de países que mais lançam gases do efeito estufa na atmosfera. Ratificando esse dado, um estudo desenvolvido pelo

World Bank (2007) mostra que 750 mil habitantes morrem a cada ano na China por doenças relacionadas à poluição. Nesse sentido as autoridades chinesas se comprometeram a retirar de circulação cerca de 1 milhão de automóveis das ruas de Pequim (sede dos Jogos Olímpicos de 2008). A frota em circulação na China, segundo esse estudo é de cerca de 150 milhões de veículos. Pequim registra atualmente os maiores índices de poluição do ar desde 2000, sendo que cerca de 150 mil veículos (ônibus e carros) com mais de 20 anos de operação estão sendo retirados de circulação como forma de mitigar os impactos produzidos pelo sistema de transportes. O problema da poluição atmosférica produzida pelo setor de transportes na China vem sendo alvo de preocupação de diversos autores (Chan et al., 2002, Changhong et al., 2006, Hao et al., 2006).

Sob o ponto de vista do planejamento de transportes, o conceito de sustentabilidade vem sendo discutido e analisado sob diferentes contextos. Países industrializados têm certamente metas e estratégias diferentes, se comparados aos países em desenvolvimento ou emergentes, em termos de prioridades no setor de transportes (Deakin, 2001; Jeon et al., 2005). Considerando os casos que serão detalhados em maior profundidade nesse trabalho, Brasil e China (ambos classificados como emergentes), a sustentabilidade no setor transportes deverá demandar ações específicas, embora similares, em cada caso. Abordagens diferenciadas no sentido de atingir sustentabilidade no setor de transportes deverão também, por analogia, exigir tratamento diferenciado uma vez que, em geral, nesses casos níveis socioeconômicos e consequentemente as taxas de motorização são mais elevadas. Embora algumas políticas e estratégias de caráter mais geral, visando alcançar um ambiente sustentável no setor de transportes em nível global possam ter características similares, a componente cultural, em conjunto com variáveis sócio-econômicas deverão possivelmente exigir ações e intervenções específicas de longo prazo, no sentido de garantir padrões aceitáveis de qualidade de vida em centros urbanos. Mihelnic et al. (2003) argumentam que o conceito de sustentabilidade no setor transportes pode ser considerado ainda mais complexo, uma vez que exige mais do que consenso referente à sua definição e formas de mensuração. Eles defendem a necessidade de criação de uma “metadisciplina” incorporando a “ciência da sustentabilidade” e a engenharia. Na perspectiva desses autores, a nova área de estudo faria a integração entre processos industriais, sociais e ambientais em um contexto global.

A identificação da complexidade na análise da sustentabilidade no setor transportes é ratificada por diferentes autores. Litman (2005) levanta a polêmica sobre como considerar quais modos de transportes e quais políticas para o setor podem ser reconhecidas como sustentáveis e otimizadas? O autor questiona a viabilidade de um sistema de transportes se tornar sustentável, na medida em que todos os veículos passem a utilizar, por exemplo, energia solar. É ainda importante considerar em conjunto os aspectos sociais, econômicos e ambientais e suas superposições, no sentido de se alcançar um melhor entendimento sobre o significado de uma política sustentável para transportes num país específico. Parece existir consenso entre diversos autores que o conceito de sustentabilidade em transportes não pode ser analisado sem considerar seu relacionamento direto com as características de uso e ocupação do espaço urbano (Kenworthy e Laube, 1996; Cervero; 1998; Deakin, 2001; Hull, 2005). Hull (2005) destaca a importância da necessidade de implementação de novas práticas e estruturas de planejamento por parte dos organismos públicos de gestão, no sentido de acomodar novas demandas de caráter político, sinergias e abordagens no gerenciamento do espaço urbano. De acordo com seu trabalho, o gerenciamento urbano sustentável requer novas conexões nas políticas adotadas e uma estrutura de trabalho que promova a participação de forma integrada entre autoridades locais e provedores de serviços de transportes, além da cooperação entre as diferentes esferas administrativas (do nível federal ao nível local).

A questão relacionada com a integração de sistemas de transportes está também estritamente relacionada com o conceito de sustentabilidade. Vários autores têm destacado a importância da integração como um elemento vital na busca da melhoria dos sistemas de transportes públicos e consequentemente admitindo ser este aspecto um passo vital na direção do que se entende por

sustentabilidade (PLANET, 2002; Miller, 2003; Vasconcellos e Balassiano, 2004). De acordo com Miller (2003) diferentes estudos têm mostrado que o desenvolvimento de coordenação e integração em sistemas de transporte público pode contribuir para a conectividade e confiabilidade no mesmo, contribuindo dessa forma na difícil tarefa de tornar o transporte público uma alternativa atraente, quando confrontada com o uso indiscriminado do carro. Vasconcellos e Balassiano (2004) mostraram que a integração de sistemas de transporte público pode ser utilizada como ferramenta vital no caso de países emergentes, como o Brasil. Litman (2003) identifica um outro aspecto relacionado com o desenvolvimento de um sistema de transporte sustentável, em especial para o caso de países em desenvolvimento (poderia ser considerado da mesma forma, no caso dos emergentes), o conceito de Gerenciamento da Mobilidade ou da Demanda. Diferentes autores vêm considerando as estratégias de Gerenciamento da Mobilidade como um atalho na busca de sustentabilidade, não apenas no caso de países em desenvolvimento, mas principalmente nos mais industrializados (PLANET, 2002, Dunphy *et al.*, 2004, US DOT, 2006). Para Litman (2003) o Gerenciamento da Mobilidade é um termo genérico utilizado para denominar estratégias que resultam no uso mais eficiente dos recursos alocados para transportes, em oposição àqueles alocados no aumento da oferta de infra-estrutura incluindo expansão da malha viária e de estacionamentos para carros privados.

Evidencia-se, com base na análise do conceito de transporte sustentável que atributos como mobilidade, acessibilidade, qualidade, conforto, integração, segurança e pontualidade, entre outros, devem contribuir para promover a sustentabilidade de sistemas de transportes urbanos no longo prazo. No entanto, a classificação de um determinado sistema como sustentável, está fortemente correlacionada com as características intrínsecas de cada país, que por sua vez, são influenciadas por peculiaridades regionais, culturais e sócio-econômicas bastante diferenciadas. Dessa forma, parece prudente admitir a existência de alguma flexibilidade na caracterização de sistemas de transportes sustentáveis, em especial, no caso de países emergentes e nas estratégias e políticas consideradas para os mesmos.

3 – AÇÕES E ESTRATÉGIAS

Alguns países receberam recentemente uma nova classificação, com base no modelo econômico identificado em cada um deles – “Países Emergentes”. São em geral, países que apresentam índices econômicos que refletem crescimento industrial estável, aumento no volume de exportações e estabilidade econômica e/ou crescimento anual (geralmente avaliado em termos de Produto Interno Bruto) acima dos patamares considerados típicos para países em desenvolvimento.

Em especial, no que se refere a países como Brasil e China, são vários os aspectos que induzem a um aprofundamento na análise comparativa dos mesmos. Esses países são considerados por especialistas como duas potências que deverão ocupar posições estratégicas no cenário geopolítico internacional num horizonte inferior a 40 anos. Um conjunto de políticas e estratégias já vem sendo adotado por esses países, dentro da perspectiva explicitada por especialistas em política e economia internacional. São países que possivelmente desempenharão papel de liderança não apenas em seus continentes, mas, sobretudo no contexto da economia internacional.

Podem também ser enumerados alguns aspectos comuns aos dois países, identificados por especialistas, que direcionam o desenvolvimento econômico e social dos mesmos para uma posição de destaque no cenário internacional. Ambos possuem população considerada numerosa em termos absolutos, o que faz com que o custo da mão-de-obra se torne relativamente baixo quando comparado ao custo dessa mesma mão-de-obra em países mais industrializados. Em que pese o fato da população da China ser cerca de 7 vezes superior a do Brasil, a mão-de-obra nos dois casos pode ser considerada abundante e capaz de ser atendida com salários em um patamar inferior ao de países industrializados. Tal fato faz com que esses países sejam tratados com cautela no contexto

internacional, considerando-se a capacidade produtiva instalada tendo como suporte mão-de-obra abundante, que ainda continuará crescendo na próxima década (ainda que a taxas decrescentes).

Um outro fator determinante do papel atualmente ocupado por esses dois países em particular no contexto internacional, está no desempenho esperado da indústria automobilística dos mesmos. Em ambos os casos, essa indústria é um dos principais pilares das respectivas políticas de desenvolvimento econômico e conseqüentemente se apresenta como setor da economia que vem aumentando sua participação no mercado internacional. Tal fato pode ser ratificado, no caso do Brasil, com a crescente produção de veículos automotores seja para o mercado interno, seja para o mercado externo (ANFAVEA, 2005). A produção de veículos automotores atingiu a marca de cerca de 2,4 milhões de veículos produzidos em 2005, superando significativamente a marca relativamente estável de produção dos últimos anos (cerca de 1,8 milhões de veículos). No ano de 2006 o patamar atingido em 2005 foi bastante similar. Embora a taxa de motorização da China seja substancialmente inferior àquela encontrada no Brasil, em ambos os casos essas taxas continuam crescendo e deverão permanecer crescentes nos próximos anos. O Brasil tem atualmente uma taxa média de motorização de cerca de 25 veículos para cada 100 habitantes (Lopes, 2005), enquanto a China tem uma taxa bem inferior, de cerca de 0,7 veículos por cada 100 habitantes (Cherry, 2005), fruto ainda do antigo modelo econômico vigente no país por várias décadas. Com a abertura comercial da China e sua participação mais expressiva no contexto do comércio internacional de bens e serviços, pode-se inferir que o aumento da produção de veículos naquele país deverá produzir impactos internos e externos de grande magnitude, com reflexos imediatos tanto na operação e gerenciamento do sistema de transportes daquele país, quanto no contexto do comércio internacional de veículos.

Diversas outras questões consideradas relevantes justificam um enfoque mais aprofundado na análise comparativa desses dois países, especialmente quando se considera o setor de transportes e seu papel no desenvolvimento econômico dos mesmos. Em ambos os casos é necessário uma avaliação criteriosa dos impactos gerados ao meio ambiente urbano, a partir de uma maior necessidade de locomoção e utilização de meios motorizados de transporte, em função de um crescimento econômico mais acelerado. Quais as conseqüências de curto, médio e longo prazos da crescente taxa de motorização gerada nesses países? Como considerar e adotar políticas específicas para o setor transportes nesses países, em especial o transporte urbano? Qual o papel do desenvolvimento tecnológico observado na indústria de transportes desses países e como essa indústria poderá fazer uso das novas tecnologias disponíveis? Qual o potencial prático de utilização dessas novas tecnologias nesses países? Existiria um contexto, onde políticas e intervenções no sistema de transportes poderiam ser igualmente consideradas nesses dois países, visando garantir níveis aceitáveis de acessibilidade, mobilidade e em última análise sustentabilidade? Assumindo-se que políticas similares poderiam ser utilizadas nos dois casos, qual o potencial de transferência e absorção dessas políticas por outros países também classificados como emergentes? Seria possível reduzir iniquidade social e ao mesmo tempo melhorar a qualidade de vida e conseqüentemente aumentar os padrões de conforto e segurança nos deslocamentos realizados em sistemas de transportes pela população considerada de menor poder aquisitivo? Como compatibilizar a crescente produção de automóveis nesses países, com a necessidade de garantir qualidade de vida nos grandes centros urbanos? Como evitar o aumento de impactos produzidos pelo sistema de transportes tanto ao nível local (congestionamentos, aumento da poluição do ar e sonora, acidentes, etc.) quanto ao nível global (efeito estufa)?

Através da realização de um conjunto de Painéis de Discussão (cerca de 6 meses), com especialistas internacionais, foi possível identificar um conjunto de estratégias, viáveis de implantação em países emergentes. Esses Painéis contaram com a participação de especialistas atualmente desenvolvendo trabalhos de pesquisa nos Estados Unidos. Participam de grupos específicos de pesquisa com destaque para: *Institute of Transportation Studies, University of Califórnia, Berkeley*; VOLVO

Center of Excellence in Transportation; Department of City and Regional Planning (DCRP), University of California, Berkeley; PATH – California Partners for Advanced Transit and Highways; UCTC – University of California Transportation Center e o Institute of Transportation Studies, Davis. Embora o fato de todos os pesquisadores consultados estarem vinculados a instituições sediadas na Califórnia, o que poderia evidenciar alguma tendenciosidade na identificação de prioridades e construção de cenários futuros para países emergentes, deve ser destacado que todos estão envolvidos em diferentes projetos, com abrangência internacional, onde além de países emergentes, países em desenvolvimento e industrializados são estudados e avaliados de forma comparativa. Dessa forma, a contribuição desses pesquisadores pode ser considerada válida não apenas na identificação de estratégias, mas especialmente, na elaboração dos cenários futuros alternativos que serão apresentados no item 4. A seguir são apresentadas as principais estratégias e políticas priorizadas para o caso de países emergentes, resultantes dos Painéis de Discussões e da experiência acumulada por esses especialistas.

3.1 Estratégias e políticas

3.1.1 Planejamento integrado

Observou-se em diferentes trabalhos analisados (Cervero, 1998; Deakin 2001; Litman, 2003) que o planejamento integrado entre o sistema de transportes, sua operação e a utilização do espaço público para diferentes atividades realizadas em uma cidade ou metrópole (serviços, comércio, lazer, estudo, compras, centros de saúde, etc.), não podem ser tratados de forma independente. A correlação existente entre transportes e uso do espaço urbano, conhecida e aceita há muitas décadas, é de vital importância em países denominados emergentes, não só pelo fato de lidar com populações ainda em estágio de crescimento absoluto como também pelo fato de possibilitar uma alocação de recursos financeiros mais eficiente.

3.1.2 Integração modal

A integração de diferentes modos de transportes em estações especialmente estruturadas para essa finalidade, permite que veículos rodoviários operem de forma integrada à sistemas de transportes operando sobre trilhos. A integração física de estacionamentos para veículos particulares, localizados em áreas periféricas, juntamente com a integração a outros modos de transportes pode ser considerada uma intervenção de vital importância para países emergentes. Essa estratégia, já consagrada em diferentes países, mostra que o transporte público (incluindo sistemas que operam sobre pneus e os demais) pode operar de forma coordenada e eficiente, possibilitando ainda o aumento da mobilidade e acessibilidade dos usuários a seus destinos finais.

3.1.3 Implantação de sistemas de ônibus expressos operando com prioridade nas vias

Esses sistemas possibilitam a implantação de sistemas de transportes coletivos a custos relativamente baixos (quando comparados a sistemas que operam sobre trilhos), com capacidade de transporte de passageiros elevada, desde que alguns elementos de projeto sejam incorporados (segregação física; veículos de maior capacidade de transporte de passageiros, prioridade em interseções; embarque de passageiros no nível da plataforma do veículo; passagens pagas antecipadamente; áreas específica de localização de pontos de parada permitindo ultrapassagem de outros veículos, etc.). Esse tipo de sistema vem sendo denominado mais recentemente como *BRT – Bus Rapid Transit* e na prática, o Brasil é pioneiro na implantação de sistemas do tipo *BRT*, sendo Curitiba, a cidade que melhor caracteriza as vantagens de operação desses sistemas.

3.1.4 Áreas de uso misto

Observou-se ainda, na questão da relação entre transportes e uso do espaço urbano construído que a possibilidade de criação de áreas de uso misto (*mixed used areas*) contribui de forma significativa para a redução do número de deslocamentos feitos por veículos privados, incentiva a racionalização do sistema de transportes públicos, contribui para a redução da poluição atmosférica e sonora além

de possibilitar o uso mais freqüente de sistemas alternativos não motorizados (bicicletas) bem como a realização de viagens a pé.

3.1.5 Coordenação nas diferentes esferas de administração

Países emergentes, em geral, têm tradição de enfrentar maiores dificuldades nas questões relacionadas à coordenação entre as diferentes esferas da administração e de definição de políticas públicas (federal, estadual, municipal, e/ou estruturas similares), tornando difícil a organização do espaço urbano e o planejamento dos sistemas de transportes públicos. Sem uma perfeita integração entre essas esferas administrativas e políticas, o risco de desperdício de recursos estará sempre presente e a falta de maior atratividade no uso do sistema de transporte público se torna mais evidente.

3.1.6 Fiscalização e monitoração

No que se refere à fiscalização e monitoração dos sistemas de transportes que operam em cidades de países emergentes, observa-se uma total falta de coerência, sobretudo no que concerne à fiscalização do cumprimento de realização de serviços estabelecidos. Tal fato é gerado pela falta de pessoal qualificado, pela dificuldade de monitorar sistemas que operam na informalidade, pela inexistência de penalidades aos operadores, entre outros fatores. Dessa forma, políticas que promovam de forma adequada a fiscalização da operação de serviços de transporte público, deverão estar contempladas no planejamento estratégico urbano de cidades localizadas em países emergentes.

3.1.7 Informação e marketing dos serviços de transportes

A falta de informação sobre rotas, horários, freqüências, pontos de integração e locais onde se localizam os principais terminais de transportes foi identificada como fonte de ineficiência da rede de transportes em cidades de países emergentes. Essas cidades negligenciam esse aspecto fundamental da organização da operação de transportes e com isso geram, em muitos casos, além do desperdício de recursos financeiros, uma imagem distorcida de um sistema que poderia estar captando um maior número de usuários e conseqüentemente contribuindo para a melhoria da circulação viária.

3.2 Dispositivos tecnológicos

Equipamentos de apoio à operação do sistema: a pesquisa identificou um grande interesse em países emergentes como Brasil e China, na adoção de equipamentos e dispositivos tecnológicos para serem utilizados na otimização da operação dos sistemas de transportes. Esse aspecto bastante positivo não vem, entretanto, sendo utilizado de forma eficaz. Diferentes dispositivos tecnológicos, tais como a bilhetagem eletrônica (agiliza o embarque de passageiros, facilita a integração modal e contribui para a captação de novos usuários para o sistema) não é utilizada de forma a permitir que seus efeitos de agregação de valor ao sistema e em última análise à operação do mesmo possam ser utilizados em sua totalidade. Da mesma forma, dispositivos que são utilizados na monitoração do sistema de transporte público (sejam câmeras de vigilância, dispositivos de rastreamento de veículos, entre outros) não são explorados de forma a justificar um maior investimento em tecnologia.

3.2.1 Bilhetagem eletrônica

No caso da bilhetagem eletrônica, muitas vezes o fato do sistema não operar de forma integrada ou ainda no caso de sistemas que são operados por diferentes operadores, a nova tecnologia contribui de forma muito reduzida para a otimização do sistema (em geral aumenta o nível de controle do próprio operador, a quantidade e a qualidade da informação sobre sua operação – beneficiando apenas os operadores) inibindo seu uso em maior escala e dificultando sua difusão no âmbito mais geral da cidade ou metrópole, pelos organismos responsáveis pela gestão dos sistemas de transportes.

3.2.2 Dispositivos de rastreamento de veículos

No caso dos rastreadores (equipamentos que permitem acompanhar em tempo real a operação dos veículos) a inadequada utilização dos dispositivos gera também desperdício de recursos além de não contribuir para a melhoria da imagem do sistema de transportes. Esses dispositivos tecnológicos tiveram seus custos reduzidos de forma significativa nos últimos anos, graças à possibilidade de utilização de “*chips*” similares aos utilizados em telefonia celular, possibilitando a transmissão de dados da coordenada geográfica dos veículos de forma rápida e a baixo custo. Existem diferentes experiências sendo atualmente desenvolvidas e em desenvolvimento, que demonstram que esses dispositivos tecnológicos podem ser utilizados de forma mais eficiente. Eles possibilitam a coordenação em tempo real da operação de veículos do tipo ônibus, por exemplo, conseqüentemente contribuindo para a oferta de serviços mais diversificados aos usuários. Eles podem ainda contribuir para a redução dos custos de capital incorridos, uma vez que possibilitam otimizar a operação em algumas áreas específicas com a utilização de um número menor de veículos. Verifica-se dessa forma, que esses países emergentes devem e podem utilizar todo o potencial de novos dispositivos tecnológicos, contribuindo assim para um melhor desempenho do sistema de transportes.

4 – ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS FUTUROS

Um dos grandes desafios enfrentados durante a pesquisa foi a elaboração e projeção de cenários futuros alternativos para países emergentes. Em que pese a quase unanimidade de economistas e especialistas em planejamento estratégico e políticas internacionais, apontar para um provável domínio econômico de um conjunto de países emergentes num prazo de 50 anos, verifica-se com base no que foi exposto anteriormente, que na área de planejamento de transportes e da utilização do espaço urbano, muito ainda há que ser feito, para que o crescimento econômico desses países possa contribuir também para uma maior equidade social e econômica dessas comunidades.

Observa-se nos BRICs a existência de um grande esforço de aplicação de recursos, tanto em novos sistemas de transportes quanto em uma ocupação mais racional do escasso espaço urbano ainda disponível nas grandes metrópoles. No caso específico da China, o volume de recursos financeiros e humanos atualmente disponíveis, facilita o crescimento acelerado das grandes cidades, sendo que o setor de transportes, em vários casos não consegue (pela sua maior dificuldade de implantação, pelo maior prazo necessário para entrada em operação, por falta de parcerias, pela dificuldade de entrosamento entre as diferentes esferas do poder público, etc.) acompanhar na mesma velocidade o crescimento e a ocupação dessas áreas urbanas. Tal constatação vem promovendo aumento crescente de impactos ambientais, gerando preocupação legítima aos planejadores urbanos e de transportes. No caso do Brasil, identifica-se que apesar de um menor montante de recursos financeiros disponíveis para dar suporte ao crescimento de regiões metropolitanas, algumas intervenções vêm sendo realizadas, no sentido de harmonizar o crescimento dessas regiões. Verifica-se, porém, que apesar dessa disposição, a falta de integração formal na prática, entre as diferentes esferas de poder administrativo (federal, estadual, municipal) tem contribuído para reduzir o potencial de melhoria de qualidade de vida nessas áreas densamente ocupadas. Embora exista atualmente um grande esforço do Ministério das Cidades para formular diretrizes, contribuindo para que essas regiões possam se desenvolver visando atingir um horizonte comum em termos de desenvolvimento sustentável, a independência dos municípios, na definição, coordenação, fiscalização e operação de seus sistemas de transportes e do trânsito promove descompassos. Esse quadro dificulta a melhoria da imagem dos transportes coletivos urbanos e contribui (ao lado da forte influência de uma economia estável) para que a frota de veículos particulares cresça em um ritmo cada vez mais acelerado (Vasconcellos e Balassiano, 2004, Lopes, 2005). Independente dessas dificuldades, 3 cenários para o setor transportes foram contemplados para países emergentes (Cenário Sustentável; Cenário Instável; Cenário Estático) e os pressupostos e as principais características identificadas estão apresentadas de forma resumida na tabela 1.

TABELA 1: CENÁRIOS ALTERNATIVOS

CENÁRIOS	CARACTERÍSTICAS DO CENÁRIO	RESULTADOS ESPERADOS
CENÁRIO 1 “Emergente Sustentável”	existência de integração político-administrativa; integração nas intervenções em transportes e no uso do espaço; uso adequado de novos dispositivos tecnológicos; monitoração e direcionamento do crescimento urbano; promoção e incentivo ao uso de transporte público de qualidade; informações sobre transportes disponíveis aos usuários; estratégias induzindo o uso mais racional do transporte individual (carros).	metrópoles com maior viabilidade de promover qualidade de vida à comunidade; minimização dos problemas de congestionamento e de impactos ambientais; criação de espaços públicos voltados ao lazer e criação de áreas de uso misto; maior facilidade de promover uso de modos não motorizados; redução dos conflitos entre pedestres e modos motorizados; redução dos índices de acidentes.
CENÁRIO 2 “Emergente Instável”	dificuldade de integração das diferentes esferas de poder; dificuldade na integração de políticas de transportes; incorporação de novas tecnologias, porém com utilização limitada; densidade populacional provocando ainda problemas localizados de mobilidade e acessibilidade com algum grau de complexidade; maior controle sobre impactos ambientais produzidos por sistemas de transportes, mas ainda em níveis inadequados em relação às metas estabelecidas; coordenação e integração de sistemas de transportes só ocorrendo em cidades onde a administração do sistema de transportes mantém continuidade e coerência ao programa estabelecido.	instabilidade na operação dos sistemas de transportes; menor nível de confiabilidade no sistema de transporte coletivo urbano; aumento ainda significativo do uso do carro particular; redução dos possíveis benefícios gerados com um maior controle da operação e controle dos sistemas de transportes públicos; conflito entre pedestres e veículos em geral ainda existindo, embora em menor grau; número significativo de acidentes ainda é registrado e conseqüentemente os gastos com saúde; o crescimento econômico previsto para esses países, mesmo que concretizado, não será ainda garantia de uma melhor qualidade de vida para residentes em centros urbanos; dificuldade de alocação de oportunidades de trabalho para a população de menor poder aquisitivo, uma vez que continuarão dispondo de menor acessibilidade a essas oportunidades.
CENÁRIO 3 “Emergente Estático”	coordenação institucional entre as diferentes esferas do poder concedente ainda fraca; implantação de sistemas de transportes integrados não ocorre; ocupação urbana realizada ainda sem coordenação adequada; criação de novos espaços urbanos de uso misto é mínima; demanda por viagens continua sem gerenciamento adequado; dispositivos tecnológicos utilizados em sistemas de transportes sem exploração do seu potencial; falta de diversificação e racionalização de serviços de transporte público.	cidades ainda mais adensadas com menor qualidade de vida; aumento nos índices de poluição e congestionamento; trânsito caótico em muitos corredores de transportes; o desenvolvimento econômico projetado não deverá promover ganhos para os residentes em centros urbanos; problemas de mobilidade e acessibilidade serão mais agudos; maiores custos de transportes para a população; países estarão mais vulneráveis em negociações internacionais; níveis elevados de poluição ambiental ainda serão registrados.

5 – CONCLUSÕES

Observa-se que, em geral, os países denominados emergentes, vêm registrando nos últimos anos crescimento econômico acelerado que embora não possa garantir melhoria de qualidade de vida para a população, indica que o futuro dessas comunidades poderá ser melhor que o atual.

No caso específico do Brasil, verificou-se que no setor de transportes, embora o país seja pioneiro e inovador na operação de sistemas de ônibus operando em faixas exclusivas e segregadas de forma integrada com uma ocupação territorial planejada, essas políticas não se desenvolveram de forma consistente. Casos de corredores exclusivos para ônibus como os implantados em cidades como Curitiba, Porto Alegre e São Paulo podem ser considerados exceções. Cidades de grande porte, como por exemplo, o Rio de Janeiro, não contam atualmente com nenhum corredor expresso operado por ônibus de forma segregada e com prioridade. Ainda considerando o caso da cidade do Rio de Janeiro, que foi sede da última versão dos jogos Pan-Americanos, observa-se que nenhum sistema eficiente de transporte coletivo foi implementado para atender a população e os visitantes (atletas e turistas). Existe um risco evidente de desperdício de recursos e mais uma vez a cidade perde a oportunidade de iniciar um programa integrado de transportes e uso do espaço urbano que contemple um ambiente sustentável e garanta uma melhor qualidade de vida para a população. O uso da bicicleta no país, de uma forma geral, ainda é considerado como um meio de lazer e oportunidades de utilização dessa modalidade para contribuir na implantação de um sistema de transportes integrado ainda é vista com algum ceticismo. Poucas são as cidades que tratam essa modalidade de transportes como alternativa para reduzir o tráfego intenso de veículos e melhorar as condições de circulação em suas redes viárias. A experiência da China com o uso da bicicleta, poderia servir de exemplo para que o país considerasse de forma mais concreta sua utilização como alternativa de transporte.

No que se refere à China, observa-se um quadro bastante peculiar no setor transportes. O país tem como um de seus principais pilares de crescimento econômico, a indústria automobilística. Essa indústria deverá continuar crescendo de forma vertiginosa nas próximas décadas. Busca-se não apenas aumentar a frota circulante no país, mas, sobretudo e principalmente colocar no mercado mundial, carros com nível de desenvolvimento tecnológico similar ao da já consagrada indústria mundial, a preços significativamente menores. As grandes cidades do país sofrem atualmente com o conflito nas vias, entre bicicletas e veículos particulares e em muitos corredores de transportes o uso da bicicleta está sendo limitado. Para os planejadores, nesses corredores, são as bicicletas que prejudicam os fluxos de veículos e, portanto devem ter seu uso controlado ou mesmo banido. A taxa de motorização atual no país é de cerca de 0,7 carros para cada 100 habitantes. Caso esse número cresça para, por exemplo, 5 carros para cada 100 habitantes, as consequências no campo ambiental poderão ser dramáticas, não apenas para o país, mas para países em todo o mundo. As taxas de emissão poderão crescer a níveis inaceitáveis em muitas regiões.

Em contrapartida, o país vem investindo de forma maciça em corredores expressos de ônibus (*BRT*) tendo como base o exemplo mundialmente replicado da cidade de Curitiba. No caso da cidade de Pequim, que será sede dos jogos Olímpicos em 2008, um programa coerente e robusto de implantação de corredores exclusivos para ônibus encontra-se em fase de implantação. Isso demonstra que os sistemas do tipo *BRT* têm potencial para contribuir na logística de transportes em cidades de grande porte. Sistemas mais modernos como o “Transmilênio” de Bogotá, conseguem transportar sob determinadas condições, um volume horário de passageiros similar a de um sistema metroviário (considerado o sistema de transporte coletivo urbano de maior capacidade de transporte de passageiros por hora e sentido).

Observa-se dessa forma, que países emergentes podem e devem, além de seguir os passos de países denominados industrializados na busca de crescimento econômico, trocar experiências próprias de

sucesso, evidenciando dessa forma que podem ser economicamente viáveis e criativos num futuro não muito distante. Existem tanto experiência quanto capacidade técnica absorvida por esses países emergentes para utilização na melhoria das condições de transportes de suas cidades e metrópoles. Essa capacidade, aliada a uma política de uso espacial coerente, poderá trazer no futuro ganhos inestimáveis aos seus residentes, permitindo que a sociedade possa usufruir de uma melhor qualidade de vida, em especial aquela parcela da população mais idosa. Essa parcela vem crescendo em todo o mundo de forma mais acentuada que as demais parcelas da população e requerem por isso mesmo, uma condição mais adequada de vida, uma vez que contribuíram de forma incontestável para o crescimento econômico projetado para o futuro desses países emergentes.

Referências

- ANFAVEA (2005) Anuário Estatístico. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, Black, D.R. (2000) Socio-economic Barriers to Sustainable Transport. *Journal of Transport Geography*, Vol.8, pp.141-147.
- Cervero, R. (1998) *The Transit Metropolis*. Island Press, Washington, D.C..
- Cervero, R. (2005) Accessible Cities and Regions: A Framework for Sustainable Transport and Urbanism in the 21st Century. Working Paper UCB-ITS-VWP-2005-3, UC Berkeley Center for Future Urban Transport.
- Chan, L.Y., Lau, W.L., Zou, S.C., Cao, Z.X., Lai, S.C. (2002) Exposure Level of Carbon Monoxide and Respirable Suspended Particulate in Public Transportation Modes While Commuting in Urban Area of Guangzhou, China. *Atmospheric Environment*, Vol. 36, pp.5831-5840.
- Changhong, C., Bingyan, W., Qingyan, F., Green, C., Streets, D.G. (2006) Reductions in Emissions of Local Air Pollutants and Co-Benefits of Chinese Energy Policy: a Shanghai Case Study. *Energy Policy* No 34, pp.754-762.
- Cherry, C. (2005) China's Urban Transportation System: Issues and Policies Facing Cities. Working Paper UCB-ITS-VWP-2005-4, UC Berkeley Center for Future Urban Transport.
- Deakin, E. (2001) Sustainable Development and Sustainable Transportation: Strategies for Economic Prosperity, Environment Quality and Equity. Institute of Urban and Regional Development, University of Califórnia, Berkeley, Working Paper 2001-03.
- Dunphy, R.T., Cervero, R., Dock, F.C., McAvey, M., Porter, D.R., Swenson, C.J. (2004) *Developing Around Transit: Strategies and Solutions that Work*. ULI – The Urban Land Institute, Washington D.C.
- Hao, J., Hu, J., Fu, L. (2006) Controlling Vehicular Emissions in Beijing During the Last Decade. *Transportation Research A*, Vol. 40, pp.639-651.
- Hull, A. (2005) Integrated Transport Planning in the UK: From Concept to Reality. *Journal of Transport Geography*, Vol.13, pp.318-328.
- Jeon, C.M., Amekudzi, A. (2005) Addressing Sustainability in Transportation Systems: Definitions, Indicators and Metrics. *Journal of Infrastructure Systems*, March, pp.31-50.
- Jeon, C.M., Amekudzi A.A., Vanegas, J. (2005) Transportation System Sustainability Issues in High, Middle and Low-Income Economies: Case Studies from Georgia (US), South Korea, Colombia, and Ghana. *Journal of Urban Planning and Development*, September, pp.172-186.
- Kenworthy, J.R., Laube, F.B. (1996) Automobile Dependence in Cities: An International Comparison of Transport and Land Use Patterns With Implications for Sustainability. *Environmental Assessment Impact Review*, Vol.16, pp.279-308.
- Litman (2003) *Mobility Management*. GTZ Transport and Mobility Group.
- Litman, T. (2005) *Well Measured Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning*. Vitoria Transport Policy Institute, June.
- Lopes, S.P. (2005) *Elaboração de Modelos Matemáticos para Análise, Avaliação e Previsão do Comportamento da Motorização no Brasil*. Tese de Doutorado, Programa de Engenharia de Transportes, PET/COPPE/UFRJ.
- Mihelnic, J.R. et al. (2003) Sustainability Science and Engineering: The Emergence of a New Metadiscipline. *Environmental Science and Technology*, Vol.37, pp.5314-5324.
- Miller, M.A. (2003) Assessment of Service Integration Practices for Public Transportation: Review of the Literature. California PATH Working Paper UCB-ITS-PWP-2004-1.
- National Research Council (1999) Guidelines for Enhancing Suburban Mobility Using Public Transportation. Transportation Research Board, TCRP Report 55.
- PLANET (2002) Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo no Transporte Veicular Urbano: Análise de Estratégias de Gerenciamento da Mobilidade com Possível Utilização de Novas Tecnologias. Relatório Final preparado para Agência Nacional do Petróleo - ANP, março.
- PLANET (2006) Definição da Concepção e da Estrutura Metodológica de um Modelo Nacional de Transporte Para o Brasil. Projeto desenvolvido para a Secretaria de Política Nacional de Transportes, Ministério dos Transportes, outubro.
- Pucher, J., Peng, Z., Mittal, N., Zhu, Y., Korattyswaroopam (2007) Urban Transport Trends and Policy in China and India: Impacts of Rapid Economic Growth. *Transport Reviews*, Vol. 27.

- Secondini, P. (2001) Sustainable Mobility: A Few Considerations About the Italian Experience. Research Project: “The Mobility Management for the Planning and Design of the Urban Quality”, Iniversità di Bologna.
- US DOT (2006) National Strategy to Reduce Congestion on America’s Transportation Network. Department of Transportation, The Secretary of Transportation, May, Washington D.C.
- Vasconcellos, S.C.; Balassiano, R. (2004) An integration proposal to the transport system of the city of Rio de Janeiro. Paper presentet at CODATU XI, Bucarest, April.
- Wilson, D., Purushothaman, R. (2003) Dreaming with BRICs: the Path to 2050. Global Econômicas Paper No: 99, Goldman Sachs.
- World Bank (2007) Cost of Pollution in China: Economic Estimates of Physical Damages. Research Report Series, Forthcoming.

Agradecimentos:

O autor agradece ao CNPq, o apoio financeiro concedido no período de julho de 2006 a março de 2007, para atuar como Professor Visitante junto à *University of Califórnia, Berkeley* e como pesquisador colaborador do *UC Berkeley Center for Future Urban Transport, Volvo Center of Excellence*.

Agradecimentos também são devidos à colaboração e apoio dos Professores Robert Cervero, Samer Madanat e Mathew Karlaftis pelas sugestões e discussões que subsidiaram o trabalho desenvolvido nesse período.

Endereço para contato:

Ronaldo Balassiano

PET/COPPE/UFRJ - PLANET

Centro de Tecnologia – CT – Bloco H – sala 106

Cidade Universitária – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro

CEP: 21945-970

ronaldo@pet.coppe.ufrj.br