



Ineficiências Socioeconômicas na mobilidade urbana do Brasil

Marcelo S Maciel
msdmaciel@gmail.com
CEFET RJ

Marcelo Nogueira
marcelo.s.nogueira@gmail.com
CEFET RJ

Fernando Correa
frcorrea@gmail.com
CEFET RJ

Elizabeth Freitas
efreitasr@gmail.com
CEFET RJ

Resumo: Mais de 90% da energia que movimenta o setor de transporte no Brasil tem origem no petróleo. Em paralelo, nossos veículos emitem cerca de 35% dos gases de efeito estufa relativos ao setor de energia do país. Além destes efeitos diretos, o metabolismo dos transportes produz deseconomias públicas em termos de custos sociais e de infraestrutura que derivam em um sistema de transporte insustentável. Com a expansão das cidades modernas pressionando a demanda por mobilidade, e, com a perspectiva de acesso das classes mais baixas ao transporte motorizado individual, projeta-se um crescimento exponencial dos custos externos de transporte. Destarte, apresentam-se neste estudo os custos sociais, ambientais e energéticos no Brasil com base em dados da ANTP. Os dados mostram o aumento significativo de gastos públicos, das emissões de poluição e de consumo de energia para cidades com mais de 60000 habitantes nos últimos 10 anos.

Palavras Chave: Sustentabilidade - Mobilidade urbana - desenvolvimento - emissões -

1. Introdução

Para atender às demandas por mobilidade de nossa sociedade o setor de transporte gera individualmente mais de 23% das emissões de GEE do uso de energia e pelo menos 26% do consumo de energia mundial (KAHN, 2007; AEO, 2008; EIA, 2007; BP, 2007; IEA, 2008; IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007; OPEC, 2007; WBSCD, 2004).

Da mesma forma este setor utiliza entre 25% e 60% das áreas urbanas das principais cidades modernas (VASCONCELLOS, 2000; LITMAN, 1995; LITMAN & BURWELL, 2006; DUPUY, 1980) e provoca perdas no tempo das pessoas por congestionamento cujo montante varia entre 1 a 3% do PIB de diversos países do mundo (GWILLIAM, 2002).

Além disso, mais de 1 milhão de pessoas morrem e 3 milhões ficam feridas todos os anos em acidentes envolvendo transporte no mundo (WHO, 2004; GRANADOS, 1998; QUINET, 1994). Estes acidentes produzem custos econômicos da ordem de 5% do PIB de alguns países (VASCONCELLOS, 2008).

Em economias de países emergentes carentes de recursos em áreas sociais e econômicas, caso do Brasil, um sistema de transporte que mimetiza problemas praticados em países desenvolvidos nos quais o incentivo ao uso de transporte motorizado individual foi o modelo padrão, são produzidos desequilíbrios que vão desde o desperdício de energia e espaço físico, até o acirramento da má distribuição de renda. Dessa forma, uma estratégia de transporte sustentável tem potencial para contribuir positivamente para o desenvolvimento ambiental, econômico e social das cidades e das regiões do seu entorno.

No caso brasileiro, uma mudança em relação ao nosso sistema de transporte (hoje insustentável¹) é necessária e urgente. Mais do que isso, planejar o uso racional e sustentável de recursos naturais e econômicos, controlando a quantidade de energia consumida e de emissões provocadas por nosso sistema de transporte para as próximas décadas é um fator capital para redirecionar objetivos da administração pública, e, conseqüentemente, aumentar o bem-estar da população.

Destarte são apresentados neste artigo dados sobre os custos externos identificados no sistema de transporte de passageiros em zonas urbanas do Brasil. A partir destes dados são previstos por meio de regressão linear, as dimensões do problema para o ano de 2020.

Na primeira seção é apresentado e discutido o conceito de transporte sustentável. Na segunda seção são apresentados os dados do transporte de passageiros em zonas urbanas do Brasil, em particular quanto aos seus custos de energia, emissões, de infraestrutura e sociais. Na sequência, demonstram-se as projeções para os mesmos custos para 2020.

2. Transporte sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável estabelece que devemos usar os recursos disponíveis para atender nossas no presente somente até o limite em que este uso não prejudique a satisfação das necessidades das futuras gerações (World Commission on Environment and Development, 1987). Ou, segundo *European Foundation for the Improvement of Living and Working*

¹ Será conceituado na próxima seção.

Conditions : desenvolvimento sustentável é o contínuo desenvolvimento econômico sem prejudicar o meio ambiente e os recursos naturais. (LITMAN & BURWELL, 2006).

No sentido geral sustentabilidade pode ser definida como a capacidade de dar continuidade a nossas ações atuais no longo prazo. Tudo que puder ser realizado indefinidamente é sustentável, do contrário, é insustentável. Litman e Burwell (2006) acrescentam um raciocínio determinante para entender sustentabilidade. Os autores registram que sustentabilidade reflete uma ética de conservação que significa que os padrões de produção e consumo devem ser estruturados para minimizar o uso de recursos e o descarte de materiais. Efetivar este conceito requer mudanças estruturais na economia e na política de países que historicamente beneficiam a ineficiência produtiva e de consumo.

E para o sistema de transporte, o que seria ser sustentável? Ainda para Litman e Burwell, o principal objetivo do transporte sustentável é assegurar que o meio ambiente, fatores econômicos e sociais foram incluídos nas decisões relativas ao transporte.

Feitelson (2002) lembra que o conceito de transporte sustentável é muito mais abrangente do que somente o tratamento da questão ambiental.

Outros autores (GUDMUNDSSON & HÖJER, 1996) afirmam que quatro aspectos devem ser aplicados ao conceito de desenvolvimento sustentável para os transportes. O primeiro é o da proteção aos recursos naturais, o segundo, a manutenção do capital produtivo intergeracional, o terceiro, a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos e o quarto e último, a distribuição justa da qualidade de vida.

Em outra aproximação do conceito, Black (2010) afirma que um sistema de transporte sustentável é aquele que provê transporte e mobilidade a partir de energia renovável enquanto minimiza as emissões de resíduos locais e globais, prevenindo fatalidades, ferimentos e congestionamentos desnecessários.

A realidade dos sistemas de transporte permanece distante do ideal projetado nas academias e escritórios. Com a expansão do uso do transporte motorizado individual, mais particularmente, do automóvel, os sistemas de transporte de todo o mundo se deterioram.

Utilizar um automóvel para deslocamentos urbanos e em larga escala acrescenta uma ineficiência e, conseqüentemente uma insustentabilidade inerente a todos os sistemas de transporte no mundo. Os desperdícios gerados nas dimensões energéticas, ambientais e sociais são representativos.

Ian W. H. Parry, Margaret Walls, e Winston Harrington (2007) e Schipper e Eriksson (1995) ilustram os impactos negativos do uso do automóvel para o sistema de transporte das cidades elegendo seus oito pecados principais: produção de acidentes, poluição atmosférica, uso de espaço urbano, congestionamentos, poluição sonora, desperdício de energia, emissão de gases de efeito estufa e distribuição de carga.

A conta é bem simples: quanto mais o transporte motorizado individual avança, mais problemas surgem e mais insustentável se torna o sistema de transporte.

A tendência é de agravamento da insustentabilidade do transporte no mundo moderno (CHAPMAN, 2007). A quantidade de automóveis produzida e utilizada nas cidades contemporâneas cresce em ritmo acelerado. O problema piora na medida em que a produtividade das montadoras aumenta (e portanto os custos de produção caem) e a população mundial tem mais acesso a recursos financeiros. Assim mais pessoas têm acesso ao bem.

Segundo Sperling e Gordon (2008) o uso de TMI (transporte motorizado individual) se tornará um problema ainda mais grave na próxima década.

Os autores sustentam que mesmo que os grandes consumidores de automóveis (países desenvolvidos) aumentem anualmente muito pouco o tamanho de suas frotas (uma taxa de aumento de cerca de 1% na Europa), países em desenvolvimento como China e Índia aumentam suas frotas a taxas de 8%, mais do que compensando os demais países (SPERLING & GORDON, 2008).

No Brasil a frota de automóveis cresce a taxas de 8% ao ano e a de motocicletas a taxa de 14% (DENATRAN, 2010). Taxas que podem se modificar com mais intensidade devido ao crescimento da renda per capita no Brasil. De 2003 a 2009 a renda per capita passou de R\$ 9511 para R\$ 17467 (IBGE, 2011).

Além disso, os atuais proprietários de automóveis usam cada vez mais seus carros, aumentando as distâncias percorridas nas cidades, com um uso cada vez mais ineficiente devido aos congestionamentos progressivamente mais frequentes (MMA, 2011).

Com esses conceitos em mente, qual seria a realidade das cidades brasileiras hoje? Temos um transporte sustentável?

3. Deseconomias públicas derivadas do transporte insustentável no Brasil

Nesta seção são apresentados os custos ambientais, energéticos e sociais do sistema de transporte de passageiros do Brasil restrito a zonas urbanas com mais de 60.000 habitantes (ANTP, 2009).

Ao analisar esses dados deve-se considerar que o sistema de transporte brasileiro incorre em desperdícios de recursos energéticos, naturais, financeiros e sociais, incompatíveis com a situação socioeconômica e ambiental brasileira.

É possível afirmar também, que o emprego um sistema de transporte insustentável provoca deseconomias públicas ao Brasil. Estas deseconomias surgem quando os custos médios de longo prazo inseridos na produção industrial são ascendentes (RUTHERFORD, 2002).

Se considerarmos a produção de mobilidade urbana como a capacidade do sistema de transporte prover deslocamento de pessoas conforme a demanda exigida, e, se considerarmos que os custos médios de longo prazo públicos para proporcionar este deslocamento são ascendentes, têm-se caracterizado o conceito de deseconomia de escala no transporte. E a deseconomia é pública neste caso, pois o erário público é quem arca com as externalidades negativas produzidas pelo transporte motorizado individual e não compensadas pelos impostos e taxas cobrados de seus usuários (GWILLIAM, 2008).

O primeiro dos custos externos do transporte são os custos de acidentes, conforme listado na sequência.

3.1 Custos dos acidentes de trânsito

Os acidentes de trânsito produzem um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Estima-se que mais de um milhão de pessoas percam a vida e 50 milhões sejam feridos em acidentes rodoviários todos os anos no mundo (WHO, 2004). A maior parte das vítimas destes

acidentes foram pessoas de renda mais baixa em países em desenvolvimento, justamente as pessoas mais vulneráveis.

A infraestrutura de tráfego urbano nas principais cidades do mundo foi construída nas últimas quatro décadas em direção a situações de alto risco para acidentes, em particular para a parcela da população mais vulnerável.

Os sistemas de rodovias foram erguidos nos espaços públicos no intuito de maximizar a quantidade e a velocidade dos veículos circulantes. Grande parte destas vias sequer possui calçadas, implicando em uma disputa desigual de veículos de aço com pessoas desprotegidas.

Somando-se este arranjo, uma legislação permissiva a motoristas agressivos ou embriagados e um gerenciamento de tráfego que incentiva a velocidade e inibe a circulação de pedestres, tem-se o resultado no Brasil: R\$ 16,3 bilhões são gastos por ano no Brasil, somente em zonas urbanas com mais de 60 mil habitantes, apenas para cobrir os custos de acidentes rodoviários em transporte motorizado individual (ANTP, 2019).

Figura 1: Evolução dos custos de impactos (bilhões de reais/ano)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TC - Poluição ¹⁵	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5
TC - Acidentes ¹⁶	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7
<i>TC - Total</i>	<i>2,2</i>	<i>2,4</i>	<i>2,6</i>	<i>2,6</i>	<i>2,9</i>	<i>3,2</i>	<i>3,4</i>	<i>3,6</i>	<i>4,0</i>	<i>4,5</i>	<i>4,9</i>	<i>5,2</i>
TI - Poluição ¹⁷	3,4	3,6	3,8	4,1	4,4	4,8	5,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6
TI - Acidentes ¹⁸	4,2	4,7	5,3	5,6	6,7	7,7	8,6	10,0	11,5	13,0	14,6	16,3
<i>TI - Total</i>	<i>7,6</i>	<i>8,4</i>	<i>9,1</i>	<i>9,7</i>	<i>11,1</i>	<i>12,5</i>	<i>13,8</i>	<i>13,4</i>	<i>15,1</i>	<i>17,1</i>	<i>18,9</i>	<i>20,9</i>
Total	9,8	10,8	11,6	12,3	14,0	15,7	17,2	17,0	19,1	21,5	23,8	26,1

Fonte: (ANTP, 2019)

3.2 Custos da poluição atmosférica

Custos da poluição atmosférica nos transportes referem-se aos danos provocados pela poluição gerada pelos veículos automotores na saúde humana, no meio ambiente e danos estéticos. Pode ser proveniente direto do escapamento dos veículos ou indiretamente, pelas emissões geradas para manter a infraestrutura do sistema de transportes: extração e refino de petróleo, construção e manutenção de vias e fabricação de veículos (LITMAN, 2009).

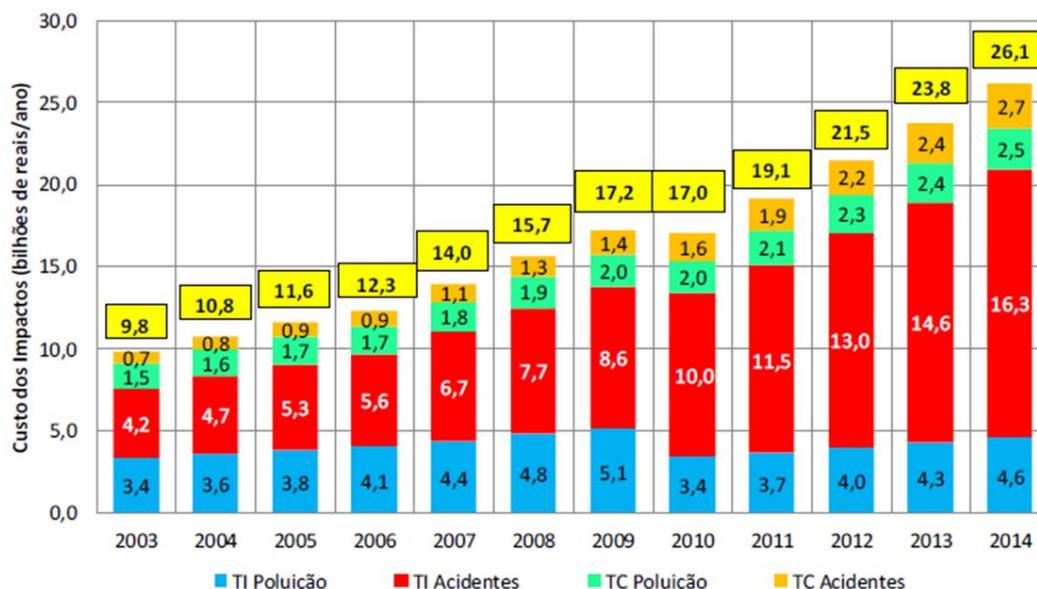
Por sua característica técnica, a geração de poluentes por veículos é móvel, dispersa e numerosa, é uma das mais difíceis de se controlar e monitorar. Além disso, os conversores de energia dos veículos tendem a operar próximos das pessoas, provocando custos ainda mais altos.

No Brasil, assim como em diversos países desenvolvidos, houve um significativo esforço para redução dos poluentes gerados pelos veículos automotores. Embora os avanços sejam representativos (ver site MMA, 2010), a quantidade agregada de poluentes geradas no setor de transporte de passageiros ainda é relevante. Pior, o transporte individual motorizado responde por 83% do monóxido de carbono emitido (o transporte coletivo por apenas 2%) e 23% do dióxido de carbono gerado pelo setor (o transporte coletivo emite apenas 11% de todo o CO₂). Isso sem contar que ambos transportam praticamente a mesma quantidade de passageiros por ano (cerca de 17 bilhões).

Das 28,1 milhões de toneladas de poluentes² gerados pelo transporte de passageiros no ano de 2008, 18,3 milhões são gerados pelo transporte individual motorizado (17,1 dos automóveis). Os transportes coletivos respondem por apenas 9,8 milhões de toneladas.

Valorando-se os custos dos poluentes emitidos pelo transporte de passageiros chega-se ao seguinte número: De um total de R\$ 7,1 bilhões, R\$ 4,6 bilhões são gerados pelo transporte individual motorizado e apenas R\$ 2,5 bilhão provem do transporte coletivo (ANTP, 2019).

Figura 2: Evolução dos custos dos impactos por tipo (bilhões de reais/ano)



Importante ressaltar no quadro de emissões de poluentes, o volume de CO₂ emitido pelo transporte individual. O gás referência na questão do aquecimento global.

Na sequência são apresentados os custos de energia do sistema de transporte brasileiro em zonas urbanas.

3.3 Custos de Energia

A construção e a manutenção do sistema automobilístico pressupõem o uso de uma vasta quantidade de energia não renovável. Desde sua produção até seu consumo. Pode-se afirmar que o resultado da opção de mobilidade urbana dependente do automóvel produz ineficiências energéticas e ambientais.

A intensidade energética geral do setor de transportes aumenta substancialmente para as sociedades que optam pela centralização do transporte no automóvel. Embora o Brasil possua uma quantidade de automóveis por mil habitantes comparativamente mais baixa que o número de países mais desenvolvidos, percebe-se uma mudança significativa neste índice desde 2003, conforme apresentado na figura seguinte.

Custos de infraestrutura

² Poluentes locais (Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarbonetos (HC), Óxidos de Nitrogênio (NOx), Óxidos de Enxofre (SO₂) e Material Particulado (MP)) e poluente de efeito estufa (Dióxido de Carbono (CO₂)).

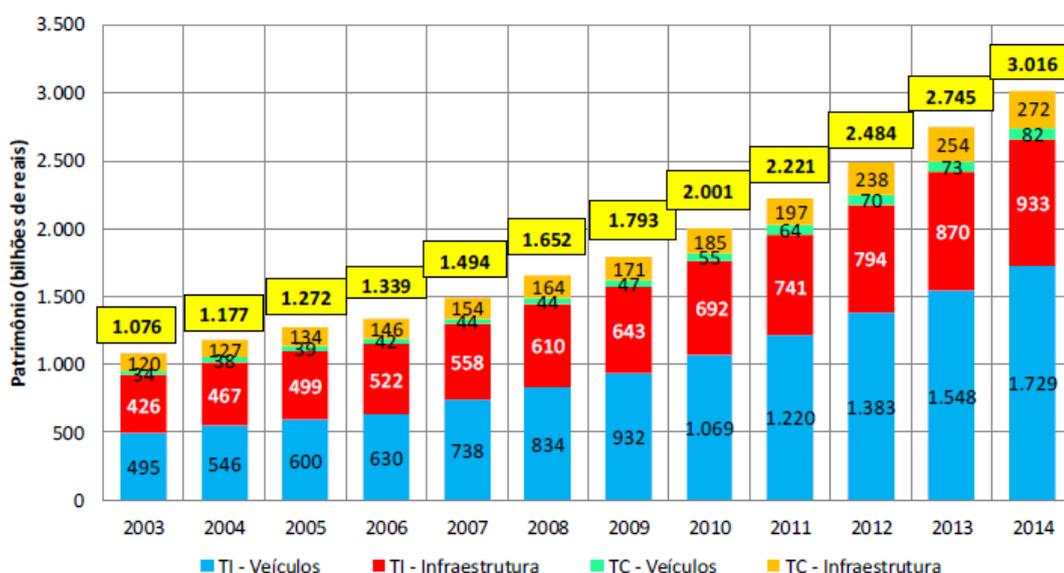
Os custos para manutenção da infraestrutura do transporte no Brasil, neste estudo interpretada como os recursos gastos pelo poder público para o funcionamento do sistema de transporte, alcançam o montante de R\$ 1,2 bilhões ao ano. Deste montante, R\$ 0,9 bilhões são destinados à circulação do transporte individual motorizado, e apenas R\$ 0,3 bilhões para o transporte coletivo (ANTP, 2019).

O patrimônio destinado a mobilidade urbana alcança o montante de quase 2 trilhões de reais no estudo da ANTP. Deste total, 1,7 trilhão de reais é destinado para acomodar o transporte individual motorizado e 0,27 trilhões de reais para o transporte coletivo.

Figura 3: Valor estimado do patrimônio envolvido na mobilidade urbana, por tipo (bilhões de reais)

Tipo	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TC - Veículos	34	38	39	42	44	44	47	55	64	70	73	82
TC - Infra.	120	127	134	146	154	164	171	185	197	238	254	272
<i>Sub total - TC</i>	154	164	173	188	198	208	218	240	261	308	328	354
TI - Veículos	495	546	600	630	738	834	932	1.069	1.220	1.383	1.548	1.729
TI - Infrae.	426	467	499	522	558	610	643	692	741	794	870	933
<i>Sub total - TI</i>	921	1.013	1.099	1.152	1.296	1.444	1.575	1.761	1.960	2.176	2.418	2.662
Total	1.076	1.177	1.272	1.339	1.494	1.652	1.793	2.001	2.221	2.484	2.745	3.016

Figura 4: Patrimônio envolvido na mobilidade urbana, por tipo (bilhões de reais) (valor de equipamentos novos)



Finalmente são apresentadas externalidades produzidas no espaço público pelo uso do transporte motorizado individual.

3.4 Uso do espaço público

Alguns autores (QUINET (1994), por exemplo) defendem a posição de que a expansão do sistema automobilístico em paralelo à expansão das vias de acesso para acomodar esta expansão são benéficas para a sociedade. Isso ocorre segundo essa linha de raciocínio, por que as regiões atingidas por esta expansão aumentam seu valor real.

Segundo Litman (1995) esse raciocínio ignora que o esforço para acomodação do sistema baseado no automóvel é bem maior do que seria com outros meios de transporte.

O autor também observa que uma baixa densidade de ocupação impõe em uma série de custos públicos extras. Provoca também um efeito de expansão (na parte dos casos uma expansão desordenada) das zonas urbanas, criando áreas independentes dentro da própria cidade, gerando mais custos públicos: duplicação da própria infraestrutura para os veículos transitarem, duplicação dos serviços, públicos e privados, estacionamentos e garagens particulares (KELBAUGH, 1992).

A desproporcionalidade do uso do espaço viário³ no caso brasileiro é flagrante. Os automóveis ocupam em média 21 m², os ônibus 54 m²; e as motocicletas 8 m². A diferença se dá quando se calcula a ocupação média de cada veículo. O automóvel conduz menos de 1,5 pessoas por veículo; o ônibus em média 30 passageiros e as motocicletas apenas 1,1 (ANTP, 2009).

4. Considerações finais

É importante ressaltar que neste estudo utilizou-se de uma metodologia estocástica – a análise de séries temporais com técnica de regressão simples – no sentido de criar um cenário de referência futuro, baseado nas premissas atuais. Ou seja, o objetivo não é “acertar” os valores para a próxima década, mas informar que, a continuarmos com o mesmo comportamento, o que acontecerá no futuro próximo com as externalidades presentes no metabolismo do transporte de passageiros do Brasil.

Imprescindível mencionar que, o período dos dados analisados captura exatamente a mudança no comportamento da demanda por acesso ao transporte motorizado das classes C e D, ocorrido após 2003 (IBGE, 2011).

Embora já seja representativo, apurou-se que o montante de externalidades negativas, traduzidas em: consumo ineficiente de energia, geração desmedida de poluentes locais e de gases de efeito estufa, custos elevados de externalidade e de infraestrutura – e estimados apresentam tendência de crescimento acentuado para o ano 2020.

O consumo de energia e a geração de poluentes locais pressionam os custos do metabolismo urbano, mas existe um esforço expressivo, por ação governamental e da própria indústria automobilística, para tornar nossa frota de automóveis mais eficiente, de um modo energético e ambiental. Mesmo assim o consumo estimado de energia deve alcançar a ordem de 16 milhões de TEP em 2020. No caso dos poluentes locais o montante estimado é de quase 1800 mil toneladas para o mesmo período.

Com relação às emissões de CO₂, o mais importante gás de efeito estufa, o montante estimado alcançaria 34 milhões de toneladas, causando um impacto relevante nos esforços do Brasil em reduzir suas emissões de GEE.

Mesmo com os expressivos ganhos de eficiência energética e ambiental da frota de automóveis observado na última década, o crescimento total da frota de veículos motorizados individuais e seu uso cada vez mais intenso mais que compensam estes ganhos. Os custos sociais, apropriados por meio de acidentes rodoviários e custos hospitalares produzidos pela poluição emitida pelos veículos são progressivamente maiores e representativos. Estima-se que alcancem os R\$ 30

³ Significando neste trabalho o espaço físico do veículo mais o espaço livre para circulação dos veículos

bilhões em 2020. Do mesmo modo, os custos de infraestrutura devem ultrapassar os R\$ 268 bilhões no período analisado.

Finalmente, recomendam-se novos estudos indicando o potencial de redução das deseconomias públicas geradas pelo metabolismo do transporte urbano de passageiros, projetadas para o ano de 2020. Outra pesquisa possível e indicada seria o dimensionamento da aceleração das deseconomias públicas produzidas pelo sistema de transporte de passageiros, quando analisados os efeitos de *feedback* positivo gerados pela desorganização dos transportes no tempo de deslocamento dos veículos e pessoas das cidades brasileiras. A resposta a esta questão pode ser obtida por meio do uso de dinâmica de sistemas para a modelagem do problema.

Referências Bibliográficas

- AEO. (2008). *Annual Energy Outlook*. Washington: EIA.
- Allianz. (10 de mai de 2009). www.knowledge.allianz.com.br. Acesso em 10 de 09 de 2009, disponível em [knowledge.allianz.com.br](http://www.knowledge.allianz.com.br):
http://www.knowledge.allianz.com.br/br/energy_co2/energy_efficiency/masdar_ecocity_abudhabi_city.html
- ANTP. (dez de 2009). www.antp.org.br. Acesso em 26 de jan de 2010, disponível em www.antp.org.br: <http://portal1.antp.net/site/default.aspx>
- ANTP. (8 de jan de 2010). <http://portal1.antp.net/site/simob/default.aspx>. Acesso em 9 de jun de 2010, disponível em www.antp.org.br: www.antp.org.br
- ANTP. (2019). *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - Simob/ANTP*. São Paulo: ANTP.
- BASTIAT, F. (1989). *Ensaio*. Rio de Janeiro: Instituto Liberal.
- BLACK, W. (2010). *Sustainable Transportation: problems and solutions*. NY: Guilford Press.
- BP. (2007). *BP Statistical Review of World Energy 2007*. LONDON.
- CHAPMAN, L. (2007). Transport and climate change: a review. *Journal of Transport Geography*, pp. 354-367.
- CIMA, F. M. (Fevereiro de 2006). Utilização de indicadores energéticos no planejamento energético integrado. *Dissertação*. Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ.
- DENATRAN. (dez de 2010). <http://www.denatran.gov.br/>. Acesso em 25 de fev de 2011, disponível em www.denatran.gov.br: <http://www.denatran.gov.br/frota.htm>
- DUPUY, G. (1995). *Les territoires de l'automobile*. Paris: Anthropos.
- DUPUY, J. (1980). *Introdução à crítica da ecologia política*. Brasília: Brasiliense.
- EIA. (Fevereiro de 2007). *Annual energy outlook 2007*. DOE/EIA.
- FEITELSON, E. (2002). Introducing environmental equity dimensions into the sustainable transport discourse: issues and pitfalls. *Transportation Research Part D*, pp. 99-118.
- GOODWIN, P. (2004). *THE ECONOMIC COSTS OF ROAD TRAFFIC CONGESTION*. London: the Rail Freight Group.
- GRANADOS, J. (1998). Reducing automobile traffic: an urgent policy for health promotion. *Rev Panam Salud Publica*, pp. 227-241.
- GUDMUNDSSON, H., & HÖJER, M. (1996). Sustainable development principles and their implications for transport. *Ecological Economics*, pp. 269-282.

- GWILLIAM, K. (2002). *Cities on the move : a World Bank urban transport strategy review*. Washington D.C.: World Bank.
- GWILLIAM, K. (2008). A review of issues in transit economics. *Research in Transportation Economics*, pp. 4-22.
- HAU, T. (1992). *Economics fundamentals of road pricing: a diagrammatica analysis*. Washington: Word Bank.
- HYMEL, K. (2009). Does traffic congestion reduce employment growth? *Journal of Urban Economics*, pp. 127-135.
- IBGE. (jan de 2011). www.ibge.gov.br. Acesso em 21 de fev de 2011, disponível em [ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br): http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#economia
- IEA. (2002). *Bus systems for the future: Achieving Sustainable Transport Worldwide*. Paris: OECD/IEA.
- IEA. (2008). *CO2 Emissions From Fuels Combustions*. Paris: OECD/IEA.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Working group I contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: climate change 2007—The physical science basis- Summary for policy makers*. Paris.
- IPEA. (1998). *Redução das Deseconomias Urbanas, com a Melhoria do Transporte Público*. Brasília: IPEA.
- KAHN et al, S. (2007). 2007:Transport and its infrastructure. In: B. e. METZ, *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth* (pp. 324-380). Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- KELBAUGH, D. (1992). *Housing Affordability and Density*. Washington: Washington Department of Community Development.
- LEVINE, D. M. (2005). *Estatística - Teorias e Aplicações usando o MS EXCEL*. Rio de Janeiro: LTC.
- LITMAN, T. (1995). Land use impact costs of transportation. *World Transport Policy & Practice*, 9-16.
- LITMAN, T. (11 de set de 2009). *VTPi*. Acesso em 26 de set de 2009, disponível em www.vtpi.org: <http://www.vtpi.org/future.pdf>
- LITMAN, T., & BURWELL, D. (2006). Issues in sustainable transportation. *Int. J. Global Environmental Issues*.
- MMA. (10 de março de 2010). www.mma.gov.br. Acesso em 3 de julho de 2010, disponível em MMA: www.mma.gov.br
- MMA. (jan de 2011). <http://www.mma.gov.br/sitio/>. Acesso em 1 de mar de 2011, disponível em [mma.gov.br](http://www.mma.gov.br): <http://www.mma.gov.br/sitio/>
- OPEC. (2007). *World Oil Outlook 2007*. Vienna: OPEC.
- PARRY, I., WALLS, M., & HARRINGTON, W. (2007). Automobile Externalities and Policies. *Journal of Economic Literature*, 373-399.
- QUINET, E. (1994). The social costs of transport: evaluation and links with internalization policies. In: K. BUTTON, *Internalizing the Social Costs of Transport*. Paris: OECD.
- ROSA, L. P. (2003). Climate changes and gases emissions in the energy system:contributions from transport sector. In: S. e. KAHN, *Transportation and climate change* (pp. 7-10). Rio de Janeiro: COPPE/RJ.
- RUTHERFORD, D. (2002). *Routledge Dictionary of Economics* . London: Taylor & Francis Group.

- SCHIPPER, L., & ERIKSSON, G. (1995). Taxation Policies Affecting Automobile Characteristics and Use in Western Europe, Japan and the United States. In: D. SPERLING, & S. SHAHEN, *Transportation and Energy: Strategies for a Sustainable Transportation System* (pp. 217-242). Washington: America Council for an Energy Efficient Economy.
- SPERLING, D., & GORDON, D. (2008). Two Billion Cars. *TR News*, 2-9.
- THOMAS, J. M., & CALLAN, S. (2010). *Economia Ambiental*. São Paulo: Cengage Learning.
- URRY, J. (2004). The 'System' of Automobility. *Theory, Culture & Society*, 25-39.
- VARIAN, H. (2006). *Microeconomia*. Rio de Janeiro: Campus.
- VASCONCELLOS, E. (2000). *Transporte urbano nos países em desenvolvimento*. São Paulo: Anablume.
- VASCONCELLOS, E. (2005). Transport metabolism, social diversity and equity: The case of São Paulo, Brazil. *Journal of Transport Geography*, pp. 329-339.
- VASCONCELLOS, E. (2008). *Transporte e meio ambiente: conceitos e informações para análise de impactos*. São Paulo : Anablume.
- WBSCD. (2004). *Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability*. World Business Council for Sustainable Development.
- WHO. (2004). *World Report on Road Traffic Injury prevention*. Geneva: World Health Organization.
- World Bank. (2002). *Cities on the Move: A World Bank Urban Transport Strategy Review*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future* . Oxford: Oxford University Press.