2194
TEXTO PARA DISCUSSÃO

ipea

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: CONCEITOS, TENDÊNCIAS E REFLEXÕES

Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho

ipea

2194
TEXTO PARA DISCUSSÃO
Brasília, maio de 2016

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: CONCEITOS, TENDÊNCIAS E REFLEXÕES

Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho[1]

1. Pesquisador na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Ministro Valdir Moysés Simão

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Alexandre dos Santos Cunha

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
Roberto Dutra Torres Junior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Mathias Jourdain de Alencastro

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Marco Aurélio Costa

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Substituto
José Aparecido Carlos Ribeiro

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
José Eduardo Elias Romão

Chefe de Gabinete
Fabio de Sá e Silva

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
Paulo Kliass

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1.Brasil. 2.Aspectos Econômicos. 3.Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: R41

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 TENDÊNCIAS RECENTES: CRESCIMENTO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL 7

3 EXTERNALIDADES DO PADRÃO INDIVIDUAL E MOTORIZADO DE MOBILIDADE 13

4 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: PRINCIPAIS CONCEITOS
E POLÍTICAS PÚBLICAS ASSOCIADAS 16

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS DE POLÍTICAS 28

REFERÊNCIAS 30

SINOPSE

As condições de mobilidade da população vêm se degradando muito no Brasil nos últimos anos com o aumento do transporte individual motorizado, principalmente em função do crescimento dos acidentes de trânsito com vítimas, dos congestionamentos urbanos e também dos poluentes veiculares. A partir desse contexto, procurou-se iniciar um debate sobre os principais atributos que caracterizariam um modelo de mobilidade urbana sustentável para as cidades brasileiras e quais os caminhos e princípios a se seguirem para viabilizá-lo. Esse texto apresenta alguns conceitos sobre o tema, discutindo também políticas públicas necessárias para tornar o sistema de mobilidade mais sustentável do ponto de vista dos conceitos trabalhados.

Palavras-chave: mobilidade urbana; transporte público; desenvolvimento sustentável; poluição veicular; transporte urbano; planejamento de transporte; tarifa de ônibus; emissões de poluentes.

ABSTRACT

The population mobility conditions are very degrading in Brazil in recent years with the increase in individual motorized transport, mainly due to the growth in traffic accidents with victims, urban congestion and also the vehicle pollutants. From this context, we tried to start a debate on the key attributes that characterize a model of sustainable urban mobility for Brazilian cities and what paths and principles to follow to make it viable. This paper presents some concepts on the subject, also discussing public policies necessary to make more sustainable mobility system from the point of view of concepts worked.

Keywords: sustainable transportation; mass transit; acessibility; smart growth; urban mobility.

1 INTRODUÇÃO

Desde meados do século passado, o padrão de mobilidade da população brasileira vem passando por fortes modificações, reflexo principalmente do intenso e acelerado processo de urbanização ocorrido no país neste período e do crescimento das viagens urbanas motorizadas.

Com o aumento do transporte individual motorizado, as condições de mobilidade da população vêm se degradando, principalmente em função do crescimento dos acidentes de trânsito com vítimas, dos congestionamentos urbanos e também dos poluentes veiculares. Não há sinalização de que as políticas públicas adotadas no país venham alterar esse quadro no futuro, pois os incentivos à produção, venda e utilização intensa de veículos privados prevalecem sobre as medidas de estímulo ao uso do transporte público e do transporte não motorizado. A partir desse contexto, procura-se iniciar um debate sobre os principais atributos que caracterizariam um modelo de mobilidade urbana sustentável para as cidades brasileiras e quais os caminhos e os princípios a se seguirem para viabilizá-lo.

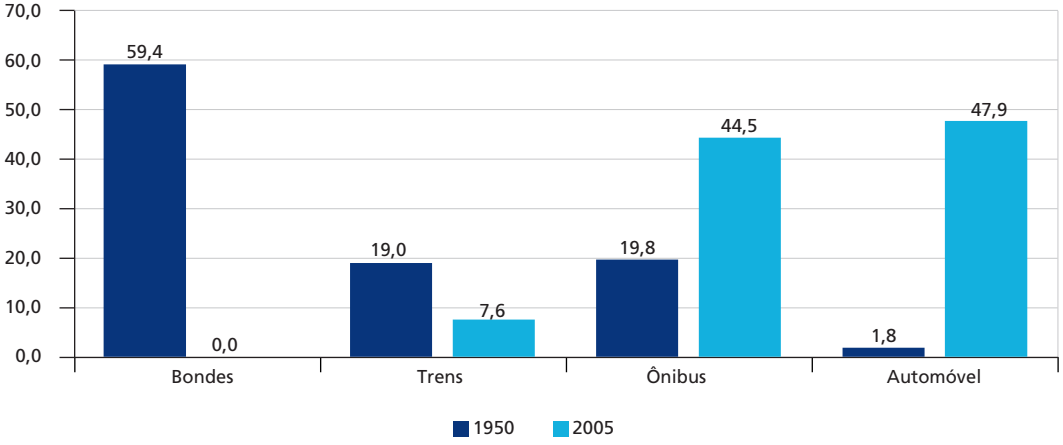
Este texto procura mostrar as tendências históricas e mais recentes de crescimento do transporte individual no Brasil e seus problemas para o desenvolvimento e o bom funcionamento das cidades. Apresenta também alguns atributos ligados ao conceito de mobilidade urbana sustentável, adaptado do conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável, discutindo algumas políticas públicas que poderiam ser adotadas no país para se atingir o objetivo de melhoria das condições de mobilidade da população.

2 TENDÊNCIAS RECENTES: CRESCIMENTO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL

Há pouco mais de sessenta anos, o deslocamento das pessoas nas maiores cidades brasileiras era realizado predominantemente por modalidades públicas coletivas, com destaque para os sistemas sobre trilhos, em especial os bondes elétricos, e também pelo transporte não motorizado, já que as cidades tinham dimensões menores e eram mais compactas. Nessa época, os deslocamentos por transporte motorizado individual eram insignificantes, uma vez que a indústria automobilística era bastante incipiente.

O gráfico 1 mostra, com o exemplo da cidade do Rio de Janeiro, que já na virada do século essa realidade estava bastante diferente. Com o avanço da indústria automotiva no país, os deslocamentos motorizados individuais foram os que mais cresceram nas grandes cidades brasileiras. Os sistemas sobre trilhos tiveram uma forte redução na sua importância na matriz modal e praticamente houve a extinção dos sistemas de bondes elétricos nas principais cidades brasileiras. Em termos de sustentabilidade, esse processo foi bastante negativo, pois o país deixou de ter sistemas de transporte urbano que privilegiavam os deslocamentos coletivos, públicos, eletrificados e sobre trilhos para sistemas que privilegiam os deslocamentos privados, individuais, rodoviários e diretamente dependentes de combustível fóssil, já que estes se constituíram na principal fonte energética das mais representativas modalidades de transportes atualmente.

GRÁFICO 1
Distribuição relativa dos deslocamentos urbanos motorizados do Rio de Janeiro (1950-2005)
(Em %)

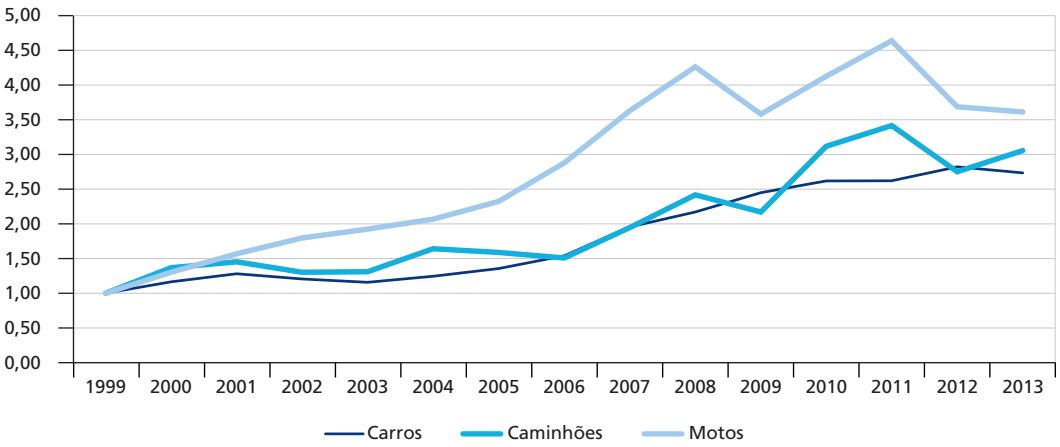


Fonte: Ipea (2010).

Com uma nova política de atração dos investimentos da indústria automobilística, iniciada em meados da década de 1990, o Brasil vem passando por outra fase de aumento do transporte individual motorizado. A capacidade de produção de automóveis e motocicletas mais que triplicou no período. Com o aumento da produção, houve a necessidade de políticas que estimulassem a venda e o uso de automóveis e motocicletas. Isso ocorreu pela redução da carga tributária sobre os veículos até 1.000 cilindradas, que representam atualmente mais de 50% das vendas, além de medidas de expansão do crédito.

Além disso, pelo elevado efeito multiplicador que apresenta em relação à produção e especialmente em relação ao emprego, a indústria automobilística possui forte poder de barganha frente ao governo. Por isso, este em geral teme adotar medidas que possam impactar negativamente o setor.

GRÁFICO 2
Índice de vendas de veículos automotores no mercado nacional (1999-2013)



Fonte: Anfavea (2014); Abraciclo (2014).
Obs.: 1. Índice – vendas de veículos em 1999 = 1.
2. Motos: 10% ao ano (a.a.); caminhões: 8% a.a.; carros: 7% a.a.

Outro fator que contribuiu para a expansão das vendas de veículos automotores nos últimos dez anos foi o aumento de renda das famílias, principalmente das mais pobres, o que permitiu que parte delas tivesse acesso a esse bem durável. Some-se a isso a forte expansão do crédito que ocorreu na última década, resulta que a tendência recente é de forte crescimento da taxa de motorização da população brasileira. De 2008 para 2012, por exemplo, o percentual de domicílios que possuía automóvel ou motocicleta subiu 9 pontos percentuais (p.p.) – 45%, em 2008, para 54% de posse, em 2012 –, sendo que as classes de renda mais baixas tiveram os maiores crescimentos da taxa de posse de veículos privados (tabela 1).

Ao mesmo tempo que o transporte individual foi crescendo, desde meados dos anos 1990, a demanda por transporte público foi sofrendo quedas frequentes. Os sistemas de ônibus urbanos que atendem a 90% da demanda de transporte público tiveram sua demanda encolhida em cerca de 25% desde essa época, apesar da tendência de estabilização do volume de passageiros observada recentemente, em função do aumento

de renda dos mais pobres (Carvalho e Pereira, 2012). Apenas os sistemas de transporte público sobre trilhos tiveram aumento de demanda no período, em função dos investimentos na malha e das vantagens competitivas desses sistemas em ambiente de intenso congestionamento de tráfego rodoviário. O problema é que esses sistemas possuem baixa abrangência nas redes de transporte, conforme descrito anteriormente.

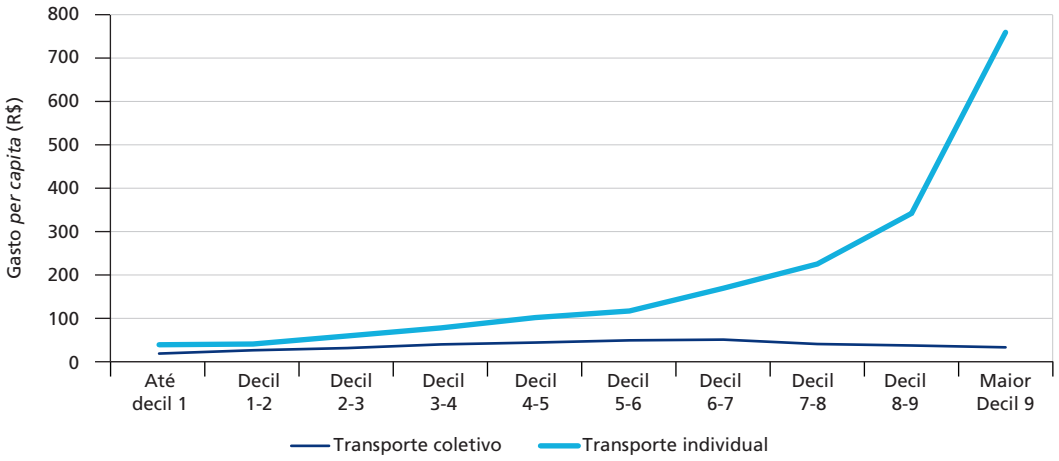
TABELA 1
Domicílios com posse de veículos privados (automóveis e motocicletas) por faixa de renda *per capita* (2008-2012)

Renda *per capita*	Posse de veículo em 2008 (%)	Posse de veículo em 2009 (%)	Posse de veículo em 2012 (%)	Variação 2008/2012 (p.p.)
Até ¼ SM	16,4	17,7	28,2	11,85
De ¼ até ½ SM	23,0	24,6	35,0	11,97
De ½ a 1 SM	33,2	36,5	43,6	10,39
De 1 a 2 SM	52,7	55,9	61,7	9,01
De 2 a 3 SM	69,3	71,7	75,8	6,48
De 3 a 5 SM	79,6	78,9	81,8	2,22
Mais de 5 SM	85,2	87,0	88,2	3,00
Brasil	44,8	46,6	54,0	9,18

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – Pnad (vários anos).
Elaboração do autor.
Obs.: SM – salário mínimo.

Pelos dados da última Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE, pode-se verificar que as famílias brasileiras apresentam uma característica de gastar mais com transporte privado do que com público em praticamente todas as faixas de renda. Além disso, esses gastos com transporte privado sobem exponencialmente à medida que a renda aumenta (elasticidade-renda maior que 1). Já os gastos com transporte público são crescentes apenas para famílias mais pobres, em função do aumento da mobilidade das pessoas quando há aumento de renda; mas, mesmo nessa faixa, os gastos com transporte privado são maiores do que com o transporte público. Para as classes de renda mais elevadas, valores superiores à mediana, os gastos *per capita* com essa modalidade decrescem à medida que se sobe de classe (elasticidade-renda negativa). Isso mostra a falta de atratividade do transporte público para as famílias mais ricas, inclusive as famílias da classe média, e ao mesmo tempo a intensidade de uso do transporte privado em ambiente de crescimento da renda (gráfico 3).

GRÁFICO 3
Gastos *per capita* com transporte coletivo e individual nas nove principais regiões metropolitanas[1] do Brasil por decil de renda (2009)



Fonte: IBGE – POF (2009).
Elaboração do autor.
Nota: [1] Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Bahia, Pernambuco, Pará e Ceará.

Além do crescimento da renda, que, conforme demonstrado, provoca naturalmente o aumento do transporte individual nos grandes centros urbanos, observaram-se nos últimos anos políticas que reforçaram o uso dos automóveis e motocicletas e criaram desestímulos ao transporte público.

As tarifas de transporte público por ônibus, por exemplo, tiveram um crescimento acima da inflação nos últimos quinze anos ao mesmo tempo que os principais itens associados ao transporte privado tiveram crescimento real negativo, o que significa na prática um processo de barateamento do uso e aquisição do transporte privado e encarecimento do transporte público (tabela 2). Somente a partir de meados de 2013, com a intensificação das manifestações populares contra os aumentos de tarifas, houve redução real dos preços das passagens. O poder público utilizou a redução da alta carga tributária incidente nas tarifas de transporte ou aumento das subvenções públicas para atender aos anseios populares. Ambas as medidas com impacto sobre o orçamento público.

TABELA 2
Variação dos preços das tarifas de ônibus e metrôs e insumos do transporte privado
(Em %)

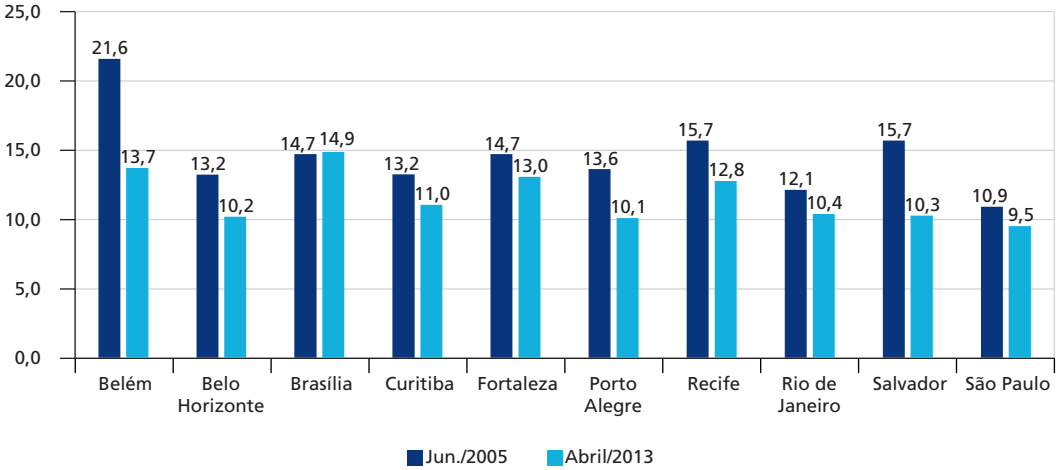
Período	IPCA	Tarifa do ônibus	Tarifa do metrô	Preço do carro	Peças e acessórios	Pneu	Preço da moto	Gasolina
Jan./2002 a jun./2006	42,0	62,0	41,3	20,3	46,0	81,5	22,9	44,8
Jul./2006 a dez./2011	32,2	38,7	34,3	-7,9	24,0	15,2	-7,7	9,6
Jan./2012 a mar./2014	14,5	7,3	3,4	-0,5	8,5	8,1	-1,0	7,5
Acumulado de jan./2002 a mar./2014	115,1	141,0	96,3	10,2	96,5	126,1	12,3	70,5

Fonte: IBGE – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) jan./2002-mar./2014.
Elaboração do autor.

Ao mesmo tempo que a tarifa de transporte público subia, o custo do transporte privado ficava menor, conforme visto na tabela 3, na qual, dentre as variáveis analisadas, apenas as tarifas de ônibus urbano subiram mais que a inflação no período de janeiro de 2002 a março de 2014.

Vale destacar o preço da gasolina, que é o principal balizador de custo das viagens no processo de escolha modal. O gráfico 4 mostra que, em todas as capitais brasileiras, com exceção de Brasília, o custo de 10 litros de gasolina comprava mais tarifas de ônibus em 2005 do que em 2013, significando, na prática, que as viagens de transporte privado ficaram muito mais baratas nesse período em relação ao transporte público, o que se constitui em um dos fatores preponderantes no momento da escolha do modo de se deslocar.

GRÁFICO 4
Quantidade de tarifas de ônibus urbanos que se compra com o valor de 10 litros de gasolina – metrópoles brasileiras (2005-2013)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e Agência Nacional do Petróleo (ANP).
Elaboração do autor.

No caso do transporte público, as políticas estabelecidas foram no caminho contrário ao princípio da modicidade tarifária, e observa-se que os principais fatores de oneração das tarifas continuam atuantes – aumentos das gratuidades financiadas pelo mecanismo do subsídio cruzado;[1] perda de produtividade e competividade em relação ao transporte individual; elevação dos custos de operação em função do aumento dos congestionamentos e da falta de vias exclusivas; e elevação do preço dos principais insumos do transporte público (veículos, pneus, diesel etc.).

3 EXTERNALIDADES DO PADRÃO INDIVIDUAL E MOTORIZADO DE MOBILIDADE

Mas qual o problema desse padrão de mobilidade estruturado nas viagens individuais motorizadas em detrimento das viagens por transporte público coletivo? Do ponto de vista do bem-estar individual, não há problema, pois todo cidadão almeja ter condições de comprar bens duráveis, em especial os veículos privados, e a economia nos últimos anos está propiciando às classes mais baixas esse direito, com reflexos positivos sobre o setor produtivo. Mas é do ponto de vista da qualidade de vida urbana e funcionamento das cidades que residem os maiores problemas, em função das externalidades negativas que esse modelo individualista gera.

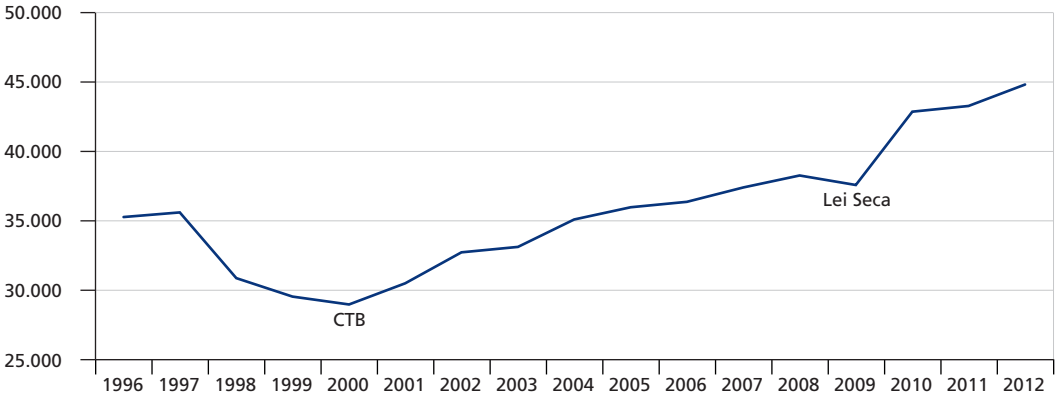
Os acidentes de trânsito são a primeira externalidade negativa, com impacto devastador sobre a sociedade. Segundo o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), do Ministério da Saúde, no ano de 2012 morreram cerca de 44 mil pessoas envolvidas em acidentes de transportes terrestres, sendo que os usuários de motocicletas foram as principais vítimas, seguidos pelos usuários de automóveis e vítimas de atropelamentos.

Com o aumento da taxa de motorização, observa-se no Brasil a consolidação da tendência de crescimento da mortalidade no trânsito nos últimos quinze anos. Vale ressaltar que, durante esse período, houve iniciativas legislativas importantes para reduzir os acidentes de trânsito. Após a introdução de uma legislação mais rígida, ocorria sempre uma resposta da sociedade à medida, com reflexos sobre os índices de mortalidade, mas posteriormente voltava-se à situação inicial conforme visto no gráfico 5. Isso ocorreu após a introdução do novo Código de Trânsito brasileiro (CTB), em 1998, e mais recentemente com a reintrodução de legislação contra o uso de álcool pelos condutores

1. Aumento geral dos preços das passagens para cobertura dos custos com as gratuidades, já que não há recursos externos para financiá-las.

de veículos – lei seca. Após a mobilização inicial com resultados bastante positivos, observava-se, em período posterior à implantação das medidas, certa acomodação por parte da sociedade, que implicava uma reversão da tendência almejada.

GRÁFICO 5
Mortes por acidente de transporte terrestre – Brasil (1996-2012)



Fonte: Datasus 1996-2012.
Elaboração do autor.

Chama a atenção nos dados de mortes por acidentes terrestres a mortalidade dos usuários de motocicletas no Brasil. Se as vendas sobem cerca de três vezes mais que a economia brasileira, as mortes crescem em uma proporção ainda maior. Em 2012 foram 12.544 mortes ante as 973 ocorridas em 1997 (tabela 3). Essa modalidade já responde pela maior parte das mortes do trânsito, mesmo contando com apenas cerca de um terço da frota de automóveis do país. Destaca-se também o crescimento absoluto das mortes dos usuários de automóvel e dos ciclistas, que sofrem pela pouca infraestrutura cicloviária disponível nas cidades.

TABELA 3
Mortes por acidentes de transporte terrestre – Brasil (1997-2011)
(Em %)

Categoria	1997	2012	Variação (%)
Pedestres	12.500	8.819	-26,00
Motociclistas	973	12.544	1080,40
Automóvel	3.900	10.525	159,30
Ciclistas	426	1.492	246,20
Outros	17.821	11.432	-38,60
Total	35.620	44.812	21,40

Fonte: Datasus 1997 e 2012.
Elaboração do autor.

Fato positivo foi a queda das mortes por atropelamento, com redução de 26% no período de pouco mais de dez anos. Isso pode ser atribuído, entre outras coisas, às medidas de controle e fiscalização da velocidade dos veículos automotores, principalmente com o uso de novas tecnologias por parte dos gestores de trânsito. Mesmo assim, pode-se considerar que as cerca de 9 mil mortes por atropelamento constituem um grave problema da mobilidade no Brasil.

Segundo o Ipea (2015), os acidentes de trânsito nas rodovias do Brasil custam cerca de R$ 40 bilhões por ano à sociedade, enquanto os acidentes nos aglomerados urbanos custam em torno de R$ 10 bilhões por ano, com destaque para os custos com perda de produção (previdência) e os custos hospitalares.

O aumento dos tempos de viagens das pessoas é outra forte externalidade negativa desse padrão de mobilidade individualizado, principalmente nos grandes centros urbanos, onde se concentra a maior parte da frota de veículos. De acordo com os dados da Pnad, nos últimos vinte anos, os tempos de viagem dos trabalhadores das regiões metropolitanas (RMs) tiveram um crescimento de 12%, mesma tendência do percentual observado dos trabalhadores que gastam mais de uma hora para chegar ao trabalho, o que demonstra que as obras de mobilidade realizadas até então não foram suficientes para melhorar as condições de deslocamento dessa população, principalmente nas principais RMs brasileiras (tabela 4).

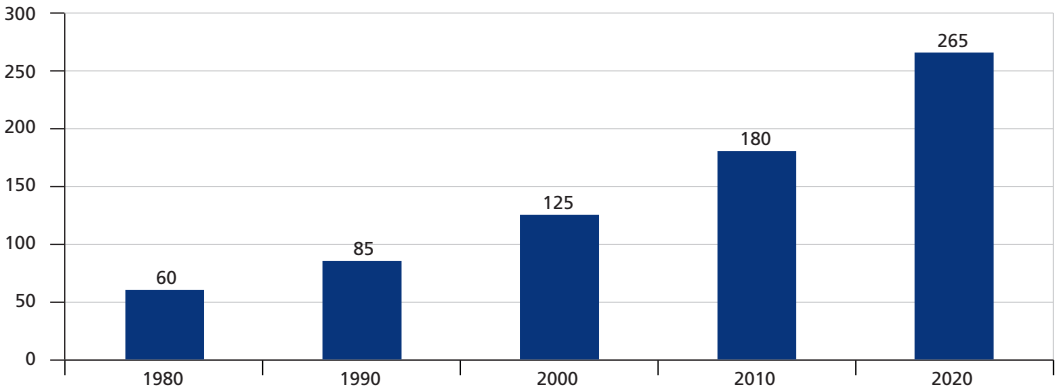
TABELA 4
Tempo gasto no deslocamento casa-trabalho nas RMs brasileiras

	Tempo gasto de casa ao trabalho (minutos)			Mais de uma hora até o trabalho[1]		
RM/Ride	1992	2012	Variação (%)	1992 (%)	2012 (%)	Variação (p.p.)
Ride do Distrito Federal	32,8	34,9	6,5	8,7	10,6	1,97
RM de Belém	24,3	32,8	35,4	3,3	10,1	6,86
RM de Belo Horizonte	32,4	36,6	13,0	10,6	15,7	5,02
RM de Curitiba	30,2	32,0	6,0	8,6	11,3	2,70
RM de Fortaleza	30,9	31,7	2,8	8,1	9,8	1,69
RM de Porto Alegre	27,9	30,0	7,6	6,1	7,8	1,70
RM de Recife	32,3	38,0	17,8	9,6	14,0	4,41
RM do Rio de Janeiro	43,6	47,0	7,8	22,2	24,7	2,51
RM de Salvador	31,2	39,7	27,1	8,3	17,3	8,97
RM de São Paulo	38,2	45,6	19,6	16,6	23,5	6,83

Fonte: Ipea (2013).
Obs.: Ride – Região Integrada de Desenvolvimento.
Nota: [1] Trabalhador que gasta mais de uma hora no deslocamento direto casa-trabalho.

O aumento da poluição atmosférica (e sonora) também se constitui em importante externalidade dos sistemas de mobilidade. Com o aumento das taxas de motorização ocorridas no país, observa-se o aumento dos poluentes globais (poluentes que provocam o aumento da temperatura global) e também dos poluentes locais. Isso ocorre mesmo com os veículos atuais emitindo cerca de dez vezes menos esses poluentes locais do que o observado há mais de vinte anos, resultado dos programas de controle de emissões veiculares implementados pela União. O gráfico 6 mostra a evolução das emissões de CO_2 (poluente global) e a projeção para os próximos anos realizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

GRÁFICO 6
Emissões de CO_2 pelos veículos automotores no Brasil
(Em 10^6 t de CO_2)



Fonte: Brasil (2011).

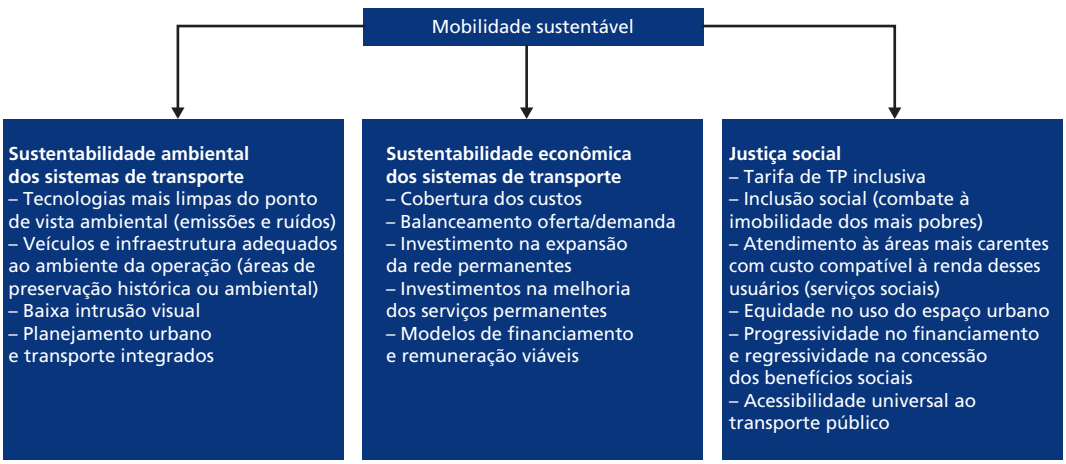
4 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: PRINCIPAIS CONCEITOS E POLÍTICAS PÚBLICAS ASSOCIADAS

Muito se tem discutido no Brasil sobre a necessidade de se buscarem parâmetros de sustentabilidade para se aplicar no planejamento dos sistemas de mobilidade urbana. Mas quais os mais importantes princípios, valores e parâmetros associados ao conceito de mobilidade urbana sustentável? Quais objetivos e estratégias os gestores públicos devem adotar na busca dessa mobilidade sustentável?

Pode-se pensar a mobilidade urbana sustentável dentro do conceito mais amplo do desenvolvimento sustentável, que se refere à promoção do equilíbrio entre a

satisfação das necessidades humanas com a proteção do ambiente natural. A satisfação das necessidades humanas implica que os bens e serviços têm de ter oferta disponível e compatível com as demandas da população, e essa oferta tem de apresentar estabilidade e regularidade ao longo do tempo. Tudo isso de forma que o impacto ambiental não comprometa a capacidade futura de satisfação das demandas das próximas gerações. Dessa forma, assim como se trabalha o desenvolvimento sustentável nas três dimensões principais – econômica, social e ambiental –, o mesmo pode ser feito em relação aos sistemas de mobilidade. Trazendo essas dimensões para o campo da mobilidade urbana, podem-se delinear os pressupostos básicos de uma mobilidade urbana sustentável, nos quais a proteção ambiental, a sustentabilidade econômica e a justiça social se tornam condicionantes importantes no processo de planejamento (figura 1).

FIGURA 1
Dimensões da mobilidade urbana sustentável



Elaboração do autor.

4.1 Sustentabilidade ambiental

Na ótica da sustentabilidade ambiental, deve haver preocupação permanente em aumentar a participação do transporte público coletivo e também do transporte não motorizado na matriz modal de deslocamentos. Modos coletivos de transporte apresentam gastos de energia e consequentemente emissões de poluentes *per capita* muito menores (tabela 5). Dessa forma, cidades com maior percentual de viagens com transporte público, bicicletas e a pé apresentam menores níveis de poluição atmosférica e sonora, além de serem mais funcionais do que as cidades com alto grau de uso de veículos motorizados privados.

TABELA 5
Emissões de CO_2 das modalidades de transporte urbano por passageiro e quilômetro

Modalidade de transporte	Emissões quilométricas	Ocupação média veicular	Emissões/passageiro km	Índice de emissão
	kg CO_2/km	Passageiros	kg CO_2/passageiro km	(metrô=1)
Metrô	3,16	900	0,0035	1,0
Ônibus	1,28	80	0,0160	4,6
Automóvel	0,19	1,50	0,1268	36,1
Motocicleta	0,07	1,00	0,0711	20,3
Veículos pesados	1,28	1,50	0,8533	243,0

Fonte: Ipea (2011).

A dimensão ambiental da mobilidade sustentável está associada à necessidade de se considerarem os atributos de efetividade tão importantes quanto os atributos de eficiência e eficácia na gestão, operação e planejamento dos sistemas de transporte. Assim, não basta apenas ter capacidade para transportar as demandas manifestadas e potenciais ao menor custo financeiro possível. Tudo isso tem de ser feito respeitando também o meio ambiente no qual a operação de transporte está inserido. Dessa forma, devem-se buscar tecnologias menos poluentes e compatíveis com a demanda prevista, além de adoção de veículos que causem menos transtornos possíveis nas áreas de proteção – por exemplo, veículos de menor capacidade operando em áreas de proteção histórica.

As questões ligadas à organização, à forma e ao desenvolvimento das cidades também são importantes para a sustentabilidade ambiental. Cidades espraiadas, com baixas densidades e grandes vazios urbanos são altamente dependentes de transporte motorizado individual e, portanto, apresentam maiores problemas ambientais, seja do ponto de vista da poluição atmosférica e sonora, seja do ponto de vista do consumo do espaço e energia. Isso ocorre porque as viagens são mais extensas e não há escala adequada para viabilizar sistemas de transporte de massa, que são mais eficientes em termos de gasto *per capita* de energia.

Dessa forma, esperam-se dos dirigentes políticas de melhor aproveitamento do espaço urbano, procurando adensar prioritariamente as áreas mais próximas dos centros econômicos e também próximas dos principais corredores de transporte. Os resultados são menos emissões de poluentes e melhores condições de mobilidade da população.

Quanto aos poluentes locais, observa-se que, após um grande período de aumento da eficiência dos veículos automotores (tabelas 6 e 7), quando as emissões quilométricas individuais reduziram-se em mais de dez vezes com a política pública de controle dos limites de emissão de monóxido de carbono (CO), material particulado (MP), hidrocarbonetos (HCs) etc. (Brasil, 1986), houve muitos ganhos ambientais. Vale ressaltar que o forte crescimento da frota de veículos e a alteração da matriz modal, com a intensificação do transporte individual motorizado, minimizaram esses ganhos de eficiência unitária.

TABELA 6
Evolução dos limites máximo de emissões de CO, HC e óxidos de nitrogênio (NOx) por automóveis e motocicletas permitidos pelos programas Proconve e Promot[1]
(Em g/km)

Poluentes	1989		1992		1997		2003		2005		2009		2013
	Carro	Moto	Carro	Moto	Carro	Moto	Carro	Moto	Carro	Moto	Carro	Moto	Carro
	Fase I	-	Fase II	-	Fase III	-	Fase IV	Fase I	Fase IV	Fase II	Fase V	Fase II	Fase VI
CO	24	>24	12	>24	2	>24	2	13	2	5,5	2	2	1,3
HC	2,1	>3	1,2	>3	0,3	>3	0,16	3	0,16	1,2	0,05	0,8	0,05
NOx	2	>0,3	1,4	>0,3	0,6	>0,3	0,25	0,3	0,25	0,3	0,12	0,15	0,08

Fonte: Brasil (1986; 2002).
Elaboração do autor.
Nota: [1]Promot – Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares.

TABELA 7
Evolução dos limites máximos de emissões de poluentes locais por veículos pesados permitidos pelo programa Proconve
(Em g/km)

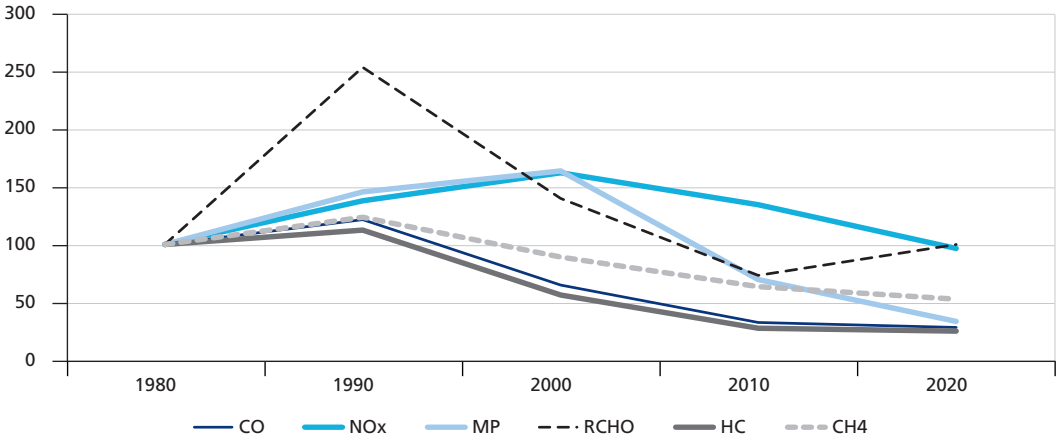
Fase	Período	CO	HC	NOx	MP
P-1	1990-1993	14	3,5	18	-
P-2	1990-1993	11,2	2,45	14,4	0,60*
P-3	1994-1997	4,9	1,23	9	0,4
P-4	1998-2002	4	1,1	7	0,15
P-5	2003-2008	2,1	0,66	5	0,1
P-6	2009-2011	1,5	0,46	3,5	0,02

Fonte: Brasil (1986).
Elaboração do autor.

Com os ganhos de eficiência individual, em conjunto com a melhoria dos combustíveis fósseis, houve períodos de redução da emissão total desses poluentes. O gráfico 7 mostra, no entanto, que os ganhos marginais de redução de emissão dos poluentes locais ficaram cada vez menores ao longo do tempo, o que indica que a tecnologia à

combustão atual já está chegando ao seu limite de eficiência. Ganhos maiores no futuro demandarão grandes alterações tecnológicas, como os veículos híbridos, por exemplo, ou alteração completa da matriz energética, com a utilização de combustíveis mais limpos (hidrogênio, biocombustíveis etc.).

GRÁFICO 7
Índice de emissões de poluentes locais no Brasil com projeções para 2020



Fonte: Brasil (2011).
Obs.: 1. Índice – 1980=100.
2. RCHO: aldeído; CH4: metano.

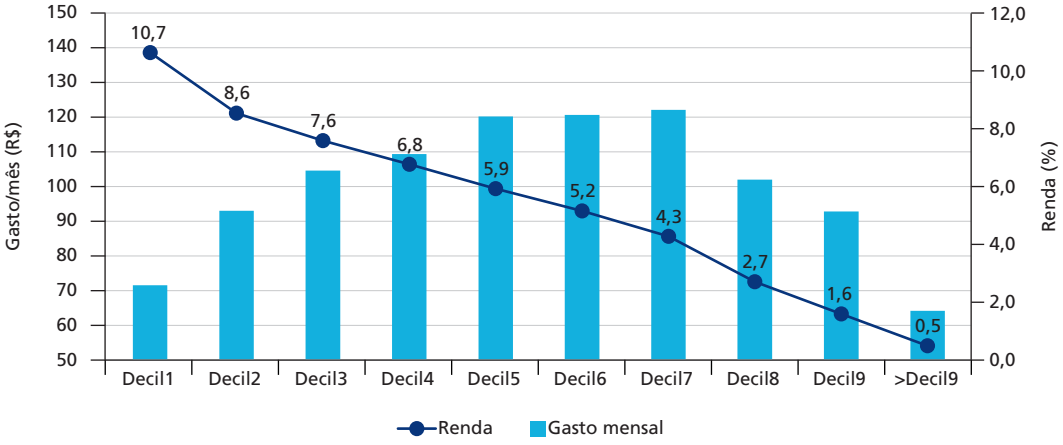
Dessa forma, as políticas públicas que busquem maior sustentabilidade ambiental para os sistemas de mobilidade urbana devem seguir dois caminhos: *i)* aumento da eficiência da rede, com a maior participação dos modos de transporte público coletivo e dos não motorizados na matriz de deslocamentos modais; e *ii)* aumento da eficiência dos veículos automotores, com a utilização de combustíveis mais limpos e a busca de maior eficiência das tecnologias à combustão tradicionais – continuidade da política bem-sucedida de aumentar gradativamente os limites de emissões unitárias dos veículos automotores e também estímulos à alteração da matriz energética do transporte. Em todas as situações, devem haver medidas de âmbito econômico e regulatório para que os objetivos ambientais traçados sejam alcançados.

4.2 Sustentabilidade econômica

Os sistemas de mobilidade, com destaque para o transporte público, têm de apresentar equilíbrio econômico-financeiro, sob pena de os serviços se degradarem ao longo do tempo e do espaço. Dessa forma, os custos dos serviços têm de ser apropriados corretamente pelo poder público, com políticas claras e transparentes de financiamento e custeio.

Existe uma grande iniquidade no modelo de financiamento da operação dos sistemas de transporte público urbano no país. Como no Brasil o financiamento da operação é realizado quase exclusivamente pela arrecadação tarifária,[2] as classes mais abastadas contribuem muito pouco com o custeio do transporte público, mesmo sendo beneficiárias indiretas dos serviços prestados. Além disso, quanto mais pobres, mais dependentes, e frequentes, do transporte público são as famílias, o que dá uma característica de regressividade ao financiamento da operação desses serviços, principalmente quando se analisa o impacto sobre a renda familiar (gráfico 8).

GRÁFICO 8
Gastos das famílias brasileiras e impacto sobre a renda com o transporte público urbano – Brasil (2009)



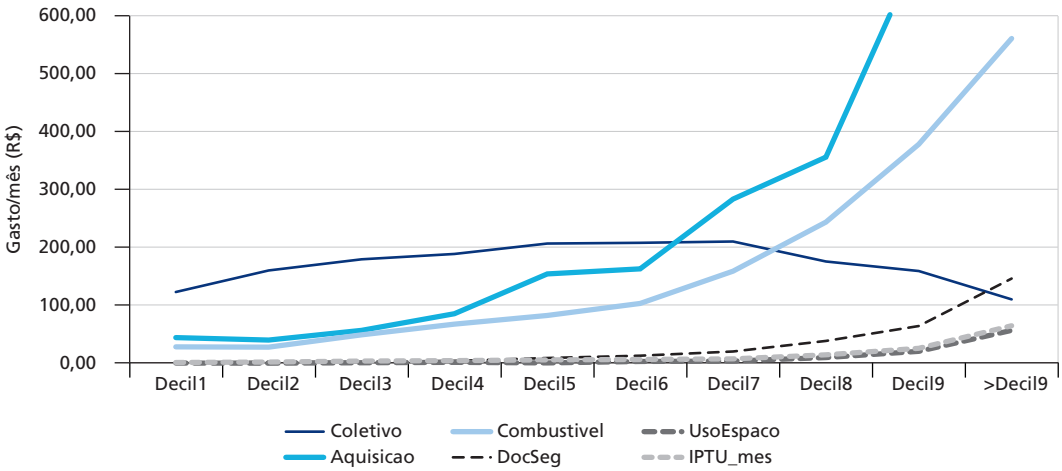
Fonte: IBGE (2009).
Elaboração do autor.

As classes mais baixas comprometem muito da sua renda com o transporte público, enquanto as classes mais altas comprometem muito pouco. Para tornar o financiamento do transporte público mais equitativo, seria necessário criar mecanismos de financiamento da operação que contemplassem maiores dispêndios por parte dos mais ricos. Como eles usam pouco o transporte público, poder-se-ia pensar em políticas de cobranças cujas bases de arrecadação estariam associadas aos serviços ou produtos consumidos predominantemente por essas classes e que tivessem algum relacionamento com o sistema de mobilidade. Um ponto importante é que essas bases de contribuição teriam de ter características

2. Há poucas ocorrências de subsídios no Brasil. As poucas experiências existentes apresentam baixa participação na receita total, com exceção de São Paulo, cuja subvenção representa cerca de 30% do custo do sistema de transporte público por ônibus do município.

progressivas de arrecadação, ou seja, quanto maior a renda, maior a contribuição. O gráfico 9 apresenta alguns gastos das famílias brasileiras de características progressivas e que poderiam servir de base para uma nova contribuição com o objetivo de financiar o transporte público. Desses gastos, o mais progressivo é a aquisição de veículos, seguido pelo gasto com combustível, o que daria uma boa sinalização para taxação do transporte individual. Vale ressaltar que as políticas que focam o uso dos veículos – como taxação da gasolina, por exemplo – tendem a apresentar melhores resultados, comparadas às focadas na aquisição dos veículos, em termos de redução da poluição.[3] Outras fontes também poderiam ser adotadas, como o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU)[4] e a cobrança pelo uso do espaço público urbano (estacionamentos e pedágio). Todas elas apresentam característica de progressividade, conforme visto no gráfico 9.

GRÁFICO 9
Gastos *per capita* das famílias brasileiras – Brasil (2009)



Fonte: IBGE (2009).
Elaboração do autor.
Obs.: Coletivo: transporte público coletivo; aquisição: compra de veículos; combustível: gastos com gasolina e álcool automotivo; DocSeg: gastos com documentação e seguro dos veículos; UsoEspaço: gastos com estacionamento pago e pedágio urbano; IPTU_mes: gastos das famílias com o IPTU.

A fim de atender ao princípio de modicidade tarifária, podem-se projetar fontes extratarifárias para a cobertura dos custos, sem deixar de lado a justiça social da medida.

3. Mesmo o cidadão possuindo veículo privado, ele é estimulado a usá-lo com menor intensidade em função do custo adicional daquela política.
4. A justificativa para utilizar o IPTU como base para arrecadação de recursos para o transporte público é a valorização que os imóveis têm em função da disponibilidade de bons sistemas de transporte nas imediações.

Por exemplo, a retirada pura e simples de recursos do orçamento público para financiar o transporte pode prejudicar a implementação de outras políticas sociais com reflexo sobre os mais pobres (saúde, educação etc.). Assim, torna-se necessária a discussão sobre fontes alternativas de financiamento aos sistemas de mobilidade, oriundas principalmente das compensações das modalidades que provocam maiores externalidades, como o transporte individual, por exemplo. O que não se devem aceitar são políticas "artificiais" de congelamento de preços dos serviços, a fim de se manter a modicidade, na qual o objetivo de cobertura dos custos dos sistemas é negligenciado. Neste caso, os serviços acabam se degradando, prejudicando novamente os mais pobres ao mesmo tempo que afastam as demais classes sociais daqueles serviços, desperdiçando oportunidades de ganhos de escalas maiores.

Além disso, os sistemas têm de dispor de recursos externos ao setor para que haja condições de ampliação e qualificação dos serviços de mobilidade constantemente, principalmente prevendo investimentos perenes para a melhoria do transporte público. Por isso as discussões sobre novas fontes de financiamento tornam-se fundamentais não só para redução dos preços cobrados, mas também para atender aos anseios da sociedade quanto à melhoria do sistema de transporte.

4.3 Justiça social

A justiça social nos sistemas de mobilidade se refere basicamente aos princípios de acessibilidade universal, equidade nas condições de deslocamento e modicidade tarifária. A acessibilidade universal implica que os serviços de transporte tenham de atender a todos os cidadãos, ou seja, toda a população tem o direito de usufruir as oportunidades e os equipamentos das cidades. Para que isso ocorra, o sistema de transporte tem de ser dimensionado e planejado de forma abrangente, focando inclusive os grupos minoritários que apresentam dificuldades de locomoção e também os mais pobres que apresentam baixa capacidade de pagamento dos serviços.

Em relação ao atendimento às pessoas com dificuldades de locomoção, ocorreu em 2004 a regulamentação das leis da acessibilidade nº 10.098/2000 e 10.048/2000, que estabeleceram a necessidade de políticas para tornar os sistemas de transporte público acessíveis no prazo de dez anos, o que não se verificou na prática. Existe um conjunto de normas estabelecendo as condições de acessibilidade dos sistemas de transporte público (veículos e equipamentos urbanos). Para implementação das medidas, é necessário forte investimento público e privado. No caso do setor privado, investiu-se em veículos com elevador,

que na norma constituía-se em uma exceção à regra,[5] já que esse equipamento era restrito aos cadeirantes e não atenderia bem a outros grupos com dificuldade de locomoção, como idosos e gestantes. O setor público pouco investiu na melhoria da acessibilidade nos pontos, terminais e equipamentos urbanos em geral. Falta de acessibilidade nos elementos que constituem um sistema de mobilidade significa que parte da população dos grandes centros, principalmente as pessoas com baixo poder aquisitivo, fica prejudicada no seu direito básico constitucional de ir e vir, o que se constitui em uma grande injustiça social.

As condições de mobilidade da população também são bastante críticas sob a ótica da equidade social. Os mais ricos já contam com um maior índice de mobilidade (viagens por habitantes), em função da sua maior renda, e consequentemente maior quantidade de deslocamentos a realizar no dia. Além das privações nos deslocamentos em função da renda, os mais pobres ficam prejudicados pelas piores condições de transporte às quais são submetidos, impactando ainda mais a sua mobilidade. Assim, observam-se grandes iniquidades nas condições de deslocamento da população, com maiores impactos sobre os gastos com transporte e o tempo de deslocamento dos mais pobres, o que causa redução no índice de mobilidade das pessoas com menor poder aquisitivo em relação às demais classes sociais. As tabelas 8 e 9 mostram o exemplo de São Paulo,[6] onde se observa que os mais pobres gastam mais tempo nos seus deslocamentos e também apresentam menores índices de mobilidade.[7]

TABELA 8
Índice de mobilidade por faixa de renda – São Paulo (2007)

Faixa de renda familiar[1]	Índice de mobilidade (viagem/habitante)	Tempo médio de viagem (minutos)
Abaixo de 760	1,53	38
Entre 760 e 1.520	1,77	41
Entre 1.520 e 3.040	1,98	41
Entre 3.040 e 5700	2,3	38
Acima de 5.700	2,69	34
Total	**1,95**	**39**

Fonte: Metrô (2008).
Nota: [1] Em R$ de dez./2008.
Elaboração do autor.

5. Veículos acessíveis são os que apresentam embarque e desembarque em nível, sejam eles de piso baixo, sejam eles de piso alto, operando em estações com plataforma elevada. O veículo convencional com elevador se constitui em uma exceção para o caso de as soluções anteriores serem inviáveis operacionalmente.
6. Utilizou-se São Paulo no exemplo em razão da realização frequente de pesquisas origem-destino na RM de São Paulo. A dinâmica do estado pode apresentar características específicas em razão de seu porte e escala.
7. Em grande parte, esse menor índice reflete a menor renda, como enfatizado no texto.

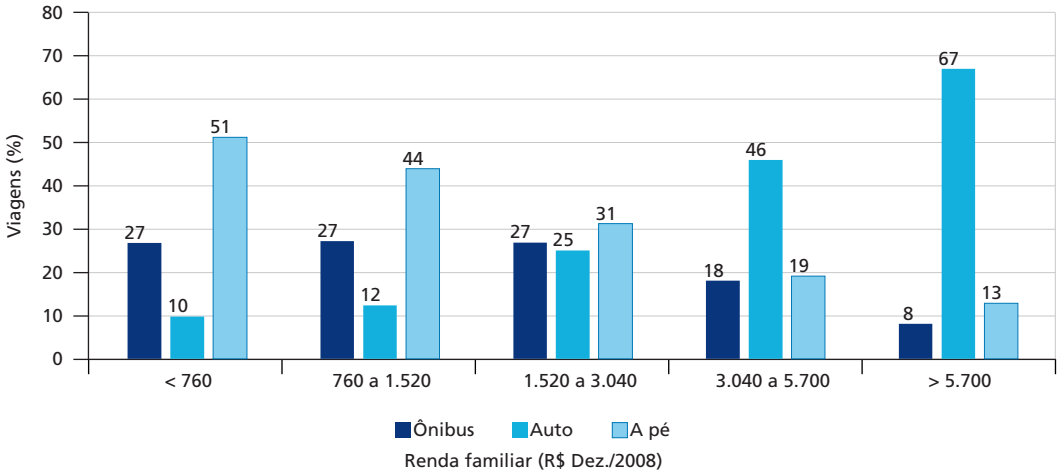
TABELA 9
Tempo de viagem por modo – São Paulo (2007)

Modo	Tempo (minutos)
Coletivo	67
Individual	31

Fonte: Metrô (2008).
Elaboração do autor.

Além de morar mais longe das áreas com melhores oportunidades de emprego, educação, saúde e lazer, os mais pobres são mais dependentes do transporte público, conforme visto em São Paulo pelo gráfico 10. Isso significa que a deterioração do sistema de transporte público e o seu encarecimento prejudicam bastante as classes mais baixas, aumentando as desigualdades existentes nas condições de mobilidade da população.

GRÁFICO 10
Viagens por faixa de renda e modo – São Paulo (2007)
(Em %)



Fonte: Metrô (2008).
Elaboração do autor.

As políticas para minimizar essas iniquidades estão ligadas à priorização e ao barateamento do transporte público em relação ao transporte individual e também a políticas de melhor distribuição de empregos e oportunidades no território, buscando-se maior dinamismo econômico nas áreas mais pobres e afastadas das cidades.

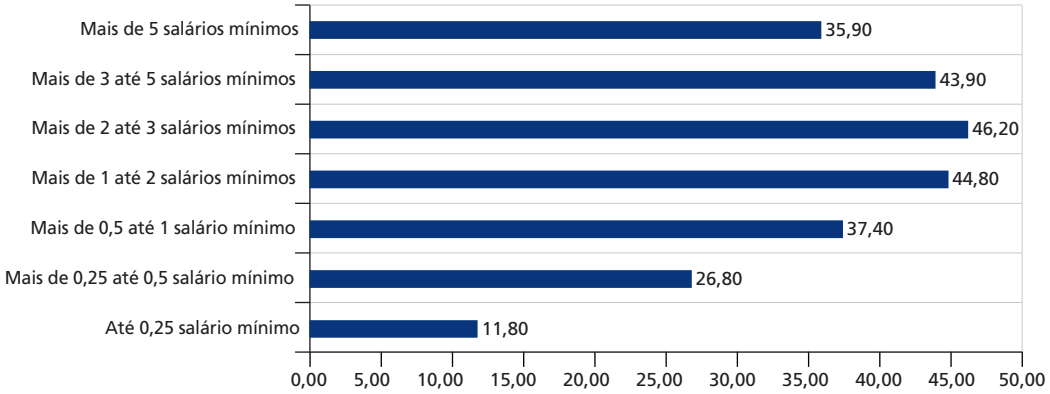
Outro princípio importante na dimensão social é o da modicidade tarifária. Isso significa que a tarifa dos serviços de transporte público tem de ser acessível a todos os

segmentos da população, sendo que aqueles mais expostos às condições de pobreza devem ser focados prioritariamente nas políticas sociais de concessão de benefícios.

Nesse aspecto, vale discutir as políticas atuais de gratuidades e descontos nos sistemas de transporte público. A maior parte dos benefícios concedidos a determinados grupos não apresentam condicionantes de renda, o que pode causar a situação distorcida de subsídio cruzado, na qual pessoas de baixa renda podem financiar pessoas de alta renda. Isso vai contra qualquer princípio elementar de justiça social.

O gráfico 11 mostra os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2012 (IBGE, vários anos) referentes ao recebimento de auxílio-transporte por parte dos trabalhadores brasileiros. Observa-se que os menores percentuais de trabalhadores que receberam o auxílio estão justamente nas classes mais baixas, justamente as que mais precisam. Isso ocorre em função de os níveis de informalidade do emprego serem maiores nessas faixas. Empregos informais significam ausência de benefícios e principalmente o não recebimento de vale-transporte, que é a principal política de auxílio-transporte para as classes de baixa renda.

GRÁFICO 11
Trabalhadores brasileiros que recebem algum tipo de auxílio-transporte por décimos de renda – Brasil (2012)
(Em %)



Fonte: IBGE – Pnad 2012 (vários anos).

A tabela 2 mostrou que o transporte público vem tendo sucessivos aumentos reais na tarifa cobrada do usuário nos últimos anos. Além disso, os insumos do transporte individual, principalmente a gasolina (gráfico 4), vêm subindo menos que as tarifas

de ônibus, o que significa barateamento do transporte individual e encarecimento do transporte público. Essas condições geram aumento das desigualdades sociais e das externalidades negativas, além da perda de competitividade do transporte público, com consequente deterioração desses serviços.

Destaca-se ainda como problema social as cerca de 50 mil mortes e as mais de 400 mil vítimas com invalidez[8] causadas por acidentes por transporte terrestre anualmente no Brasil. Isso é um do dos graves problemas sociais do modelo de mobilidade estruturado em viagens motorizadas individuais. Quanto mais viagens individuais motorizadas, principalmente de motocicletas, maior a quantidade de acidentes de trânsito. Geralmente as famílias mais pobres sofrem maiores impactos sobre a renda devido à maior fragilidade financeira e de seguridade social a qual estão submetidas, além da dor incomensurável pela perda ou invalidez de entes queridos por parte dos familiares das vítimas de trânsito.

Outro princípio importante da dimensão social é a equidade nas condições de mobilidade das pessoas e também no uso do espaço urbano. As cidades brasileiras são caracterizadas pela grande desigualdade na ocupação do território. Geralmente os mais pobres moram nas periferias, distante das áreas mais dinâmicas economicamente e que concentram a maior parte dos empregos, oportunidades e serviços urbanos. Além disso, os investimentos em mobilidade historicamente privilegiaram essas áreas mais ricas e os sistemas de transporte privado, deixando a imensa maioria da população usuária de transporte público em situação precária.

Há também grande iniquidade no uso do espaço urbano. O transporte público, mesmo transportando mais pessoas que o transporte privado, fica restrito ao menor espaço do sistema viário. A maior parte das vias fica congestionada pelos veículos privados, que acabam prejudicando o desempenho do transporte público. Os reflexos dessas políticas podem ser vistos nos maiores tempos de deslocamento, menores índices de mobilidade e maiores comprometimentos de renda da população de baixa renda.

8. Segundo o Seguro por Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (Seguro DPVAT), em 2013 houve 54.767 indenizações por morte e 444.206 por invalidez no sistema de trânsito brasileiro.

As políticas públicas que visem equidade têm de buscar o maior equilíbrio das condições de mobilidade dos mais pobres em relação aos mais ricos, ou, em outra dimensão, dos usuários de transporte público em relação aos usuários de transporte privado. Assim, é fundamental a correta distribuição do espaço viário, proporcionalmente à quantidade de pessoas transportadas por modal, além de políticas de barateamento do transporte público e compensações às externalidades provocadas pelo transporte individual – cobrança pelo uso do espaço urbano (pedágio e estacionamento) e pelo uso do transporte individual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS DE POLÍTICAS

Conforme descrito, as tendências de aumento do transporte individual no país são muito fortes, e isso traz grandes desafios para os dirigentes e gestores públicos do transporte no sentido de planejarem políticas mitigadoras das externalidades negativas produzidas e sistemas dentro dos conceitos do desenvolvimento sustentável, que englobam medidas de caráter social (equidade), econômico e ambiental.

Os municípios e aglomerados urbanos devem buscar melhores condições de sustentabilidade dos seus sistemas de mobilidade, o que significa a redução das desigualdades existentes nas formas de deslocamento da população, com soluções econômicas equilibradas e financiamento com características progressivas em relação à renda e que privilegiem a modicidade tarifária dos sistemas públicos de transporte. Tudo isso agredindo o mínimo possível o meio ambiente.

Nas três dimensões discutidas dentro do conceito de mobilidade sustentável (social, econômica e ambiental), os grandes centros brasileiros apresentam poucas experiências bem-sucedidas. As políticas de incentivo e intensificação do uso do automóvel em detrimento do transporte público e do não motorizado causam grandes iniquidades sociais, desequilíbrios econômicos frequentes nos serviços e orçamentos públicos e, ainda por cima, agridem bastante o meio ambiente, em função das emissões de poluentes, ruídos e intrusão visual.

Dessa forma, os desafios são grandes para realinhar as políticas de mobilidade no caminho da sustentabilidade. No âmbito federal, há necessidade de se programarem políticas perenes de financiamento e investimento direto com recursos do orçamento

geral da União (OGU) nas grandes obras de mobilidade urbana com foco na priorização do transporte coletivo e do transporte não motorizado. Para isso, seria importante a utilização dos recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) sobre o preço dos combustíveis veiculares para viabilização dessas obras – um dos destinos constitucionais da Cide é o investimento em infraestrutura de transportes. Outras ações também são importantes na área de capacitação e regulação.

Nos âmbitos local e regional, há também uma série de ações que podem ser adotadas para tornar o sistema de mobilidade mais eficiente e efetivo. Medidas de regulação de trânsito, com a destinação de mais espaço no sistema viário para o transporte público coletivo e também para a circulação de pessoas, é uma das mais importantes. O espaço público deveria ser dimensionado pelo volume de pessoas transitando, e não pelo volume de veículos, como ocorre hoje em dia. Dessa forma, haveria mais espaço para ônibus, ciclistas e pedestres no espaço público urbano.

Existe certo entendimento entre especialistas de que medidas de melhoria da qualidade do transporte público por si só não atraem viagens do transporte individual. Assim, aliadas às medidas de qualificação do transporte público, os gestores públicos devem também analisar a viabilidade de implantação de medidas de restrições ao uso dos veículos privados, principalmente nas áreas mais saturadas de trânsito, conjugadas com medidas de barateamento do transporte público coletivo. As principais medidas nesse sentido seriam a implantação e a intensificação dos estacionamentos públicos pagos e também dos pedágios urbanos, apesar de este último ainda ser objeto de muitas discussões sobre a sua viabilidade política. Os recursos arrecadados destinar-se-iam ao financiamento do transporte público.

Muitas outras medidas seriam necessárias para equilibrar o sistema de mobilidade urbana dos grandes centros, principalmente quanto à maior participação do transporte público na matriz modal dos deslocamentos urbanos. As manifestações da população em 2013 colocaram em xeque as políticas de mobilidade até então adotadas, que sempre privilegiaram o transporte individual. Cabe aos governantes entenderem o recado dado pela população e começarem a mudar essa realidade em busca de uma mobilidade urbana verdadeiramente sustentável.

REFERÊNCIAS

ABRACICLO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES DE MOTOCICLETAS E CICLOMOTORES. **Anuário da Indústria Brasileira de Duas Rodas**. São Paulo: Abraciclo, 2014.

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. São Paulo: Anfavea, 2014.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores**. Brasília: MMA, 1986.

_____. Ministério de Meio Ambiente. **Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares**. Brasília: MMA, 2002.

_____. Ministério de Meio Ambiente. **Inventário nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários** – relatório final. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/JWlCI>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, vários anos.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. A mobilidade urbana no Brasil. *In*: _____. **Infraestrutura social e urbana no Brasil**: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Brasília: Ipea, 2010.

_____. **Poluição atmosférica veicular**. Brasília: Ipea, set. 2011. (Comunicados do Ipea, n. 113).

_____. **Indicadores de mobilidade urbana da Pnad 2012**. Brasília: Ipea, out. 2013. (Comunicados do Ipea, n. 161).

_____. **Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do Ipea**. Brasília: Ipea, 2015. (Relatório de Pesquisa).

METRÔ – COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **Pesquisa Origem e Destino 2007**: síntese das informações da pesquisa domiciliar. São Paulo: Metrô, 2008. Disponível em: <http://goo.gl/OtSI2D>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1595).

CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado**: uma análise da POF 2003 e 2009. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1803).

NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Anuário 2011/2012**. Brasília: NTU, 2012.

PEREIRA, R. H. M.; SCHWANEN, T. **Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009)**: diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1813).

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Everson da Silva Moura
Reginaldo da Silva Domingos

Revisão
Clícia Silveira Rodrigues
Idalina Barbara de Castro
Leonardo Moreira Vallejo
Marcelo Araujo de Sales Aguiar
Marco Aurélio Dias Pires
Olavo Mesquita de Carvalho
Regina Marta de Aguiar
Alessandra Farias da Silva (estagiária)
Paulo Ubiratan Araujo Sobrinho (estagiário)
Pedro Henrique Ximendes Aragão (estagiário)
Thayles Moura dos Santos (estagiária)

Editoração
Bernar José Vieira
Cristiano Ferreira de Araújo
Daniella Silva Nogueira
Danilo Leite de Macedo Tavares
Jeovah Herculano Szervinsk Junior
Leonardo Hideki Higa
Raul Vinicius Fernandes Gonçalves (estagiário)

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Brasília-DF

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISSN 1415-4765

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Ministério do Planejamento