

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

CRISE DA MOBILIDADE URBANA: O PEDÁGIO URBANO COMO SOLUÇÃO

Eduardo de Araújo Pinheiro Silveira

No. de matrícula: 0610863

Orientadora: Eliane Gottlieb

Junho de 2011

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”.

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

SUMÁRIO

Resumo	4
1. Introdução	5
2. A Origem do Problema	6
2.1. A Evolução do Mercado Automobilístico Brasileiro	6
2.2. A Tragédia do Uso Comum	10
2.3. Analogia aos Congestionamentos	13
3. Externalidades Negativas	16
3.1. Congestionamentos	16
3.1.1. Os Custos do Congestionamento na Capital Paulista	18
3.2. Acidentes de Trânsito	20
3.3. Poluição Atmosférica e Sonora	22
4. Pedágio Urbano	27
4.1. Estratégias de Combate aos Congestionamentos	27
4.2. Controle da Demanda Orientado por Regulamentação e por Mercado	28
4.3. Vantagens e Desvantagens do Pedágio Urbano	29
4.4. Experiência Internacional	31
4.4.1. Cingapura	32
4.4.2. Londres	33
4.4.3. Seul	35
4.4.4. Cidades Norueguesas.....	35
4.4.5. Estocolmo	36
4.4.6. Milão	37
4.4.7. Nova York	38
5. Conclusão	39
Bibliografia	40

RESUMO

A recente expansão da renda e do acesso a crédito experimentada pela sociedade brasileira trouxe inúmeros benefícios em termos de qualidade de vida e possibilidades de consumo, mas também gerou uma corrida desenfreada às concessionárias de automóveis.

A partir do momento em que as vias de circulação das grandes cidades do país começaram a ficar saturadas, tornaram-se aparentes os efeitos adversos (externalidades negativas) relacionados ao excesso de veículos nas ruas, como os congestionamentos, a poluição do ar e os acidentes de trânsito.

Ainda que medidas de expansão da infraestrutura viária consigam mitigar tais problemas num primeiro momento, é imprescindível que estas sejam acompanhadas por sistemas de controle de demanda que sejam capazes de enxugar o excesso de veículos em circulação também no longo prazo. Caso contrário, os principais centros urbanos do Brasil continuarão perdendo oportunidades de investimento e causando malefícios à saúde da população.

1. INTRODUÇÃO

Não é novidade a terrível situação do sistema público de transportes nas grandes cidades brasileiras. Somou-se a isso a recente expansão da renda e do acesso a crédito pela grande maioria da população e estavam dadas as condições para que as vendas de automóveis batessem recordes sucessivos no Brasil. Como era de se esperar, o que se observou nos principais centros urbanos foi uma piora significativa das condições de tráfego, cujas projeções para os próximos anos são de colapso para metrópoles como São Paulo e Rio de Janeiro.

Em uma primeira análise, a aquisição de um carro pode representar a vitória de um modelo de crescimento econômico que possibilitou o aumento da renda e do acesso a crédito inclusive por pessoas de classes menos favorecidas, aliado a políticas anticíclicas de combate à recente crise financeira que derrubaram o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Entretanto, na medida em que aumenta o número de veículos que circulam diariamente nas ruas, começam a ficar evidentes os problemas decorrentes desse excesso.

O cerne da questão é que a expansão indiscriminada da frota automobilística acarreta externalidades negativas que contribuem sobremaneira para a perda de qualidade de vida e de atratividade econômica para as cidades. Os congestionamentos e seus efeitos, tais como acidentes, atrasos, poluição sonora, visual e atmosférica, stress, aumento do consumo de combustível e encarecimento do transporte de cargas são apenas alguns exemplos.

Dessa maneira, o presente estudo abordará essas externalidades negativas geradas pela quantidade excessiva de automóveis em circulação nas grandes áreas urbanas a partir da caracterização da origem do problema: a utilização das vias de circulação à luz da “Tragédia do Uso Comum”, em que os usuários (motoristas de automóveis) não internalizam os custos que causam aos demais indivíduos quando decidem colocar seus carros na rua.

Para combater o problema, já vem sendo adotada em diversas cidades mundo afora, com bastante sucesso, uma solução que passa pela precificação desses custos: o Pedágio Urbano. Por meio desse sistema, a utilização do sistema viário das cidades se torna muito mais racional e socialmente eficiente, gerando benefícios não apenas em nível individual, mas sobretudo para toda a coletividade.

2. A ORIGEM DO PROBLEMA

2.1. A Evolução do Mercado Automobilístico Brasileiro

Durante a década de 1980, a economia brasileira apresentou uma taxa negativa na evolução de sua renda per capita, da ordem de -0,56% ao ano. Entre os anos de 1991 e 2000, ainda que aquela trajetória tivesse se invertido (tendo a renda per capita do país crescido, em média, 0,95% ao ano), os números também não foram muito animadores.

Nos dez anos seguintes, porém, a história começou a mudar: o PIB per capita, medido a preços de 2010, cresceu de R\$ 15.074,75 em 2001 para R\$ 19.016,38 em 2010, o que representou uma expansão de 2,60% ao ano, em média. Tal aumento da renda per capita, em conjunto com a expansão do crédito ofertado na economia, possibilitou à população brasileira um maior acesso a bens de consumo duráveis, entre os quais o automóvel.

A insatisfação popular com o sistema de transportes públicos disponibilizado nas grandes cidades brasileiras era a justificativa mais comum para a aquisição do veículo particular. Acreditando que a utilização do transporte individual seria uma solução eficaz para os problemas enfrentados em seus deslocamentos diários (como a escassez de ônibus em determinadas regiões e horários, metrô superlotados, trens sucateados ou a simples inexistência de meios de transportes públicos em algumas localidades), muitos brasileiros aproveitaram a fartura de crédito e o aumento da renda para adquirir seus carros particulares.

Em estudo realizado em 2007 pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (CMSP), foi constatado que, dentre todos os meios de transporte, a utilização do automóvel particular é a única que cresce de maneira sustentada com o aumento da renda na região metropolitana da capital paulista. O uso do transporte não-motorizado (bicicleta e a pé) é mais intenso no caso de famílias mais pobres e diminui drasticamente à medida que a renda aumenta. No caso do transporte público, sua utilização é escassa por famílias de baixa renda, aumenta para o caso de famílias de renda média e volta a cair na situação de alta renda.

De acordo com dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e replicados na tabela 1, somente nos cinco anos compreendidos entre 2005 e 2010, a quantidade de novos automóveis emplacados no Brasil praticamente dobrou, passando de 1,4 milhão para 2,6 milhões.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
janeiro	83.508	107.085	123.269	169.504	158.154	159.294	180.609
fevereiro	90.791	103.485	118.693	158.651	155.365	168.591	202.156
março	118.654	125.092	155.536	182.327	214.024	274.454	-
abril	109.276	104.340	143.987	205.433	183.852	207.951	-
maio	114.220	131.326	171.096	191.232	195.534	181.988	-
junho	117.455	118.815	161.075	201.314	242.922	191.598	-
julho	110.007	134.732	175.349	224.772	226.275	225.162	-
agosto	120.586	144.167	187.803	188.082	204.100	237.075	-
setembro	115.297	128.637	163.124	208.162	249.138	233.637	-
outubro	111.001	141.497	194.575	181.029	230.550	228.175	-
novembro	129.274	148.613	188.575	132.370	192.165	248.708	-
dezembro	149.113	168.431	192.436	150.401	222.685	288.071	-
TOTAL	1.369.182	1.556.220	1.975.518	2.193.277	2.474.764	2.644.704	-

Tabela 1 – Veículos licenciados no Brasil. (Fonte: ANFAVEA)

A Figura 1, a seguir, apresenta de maneira cumulativa o número de veículos licenciados, mês a mês, para os anos em questão.

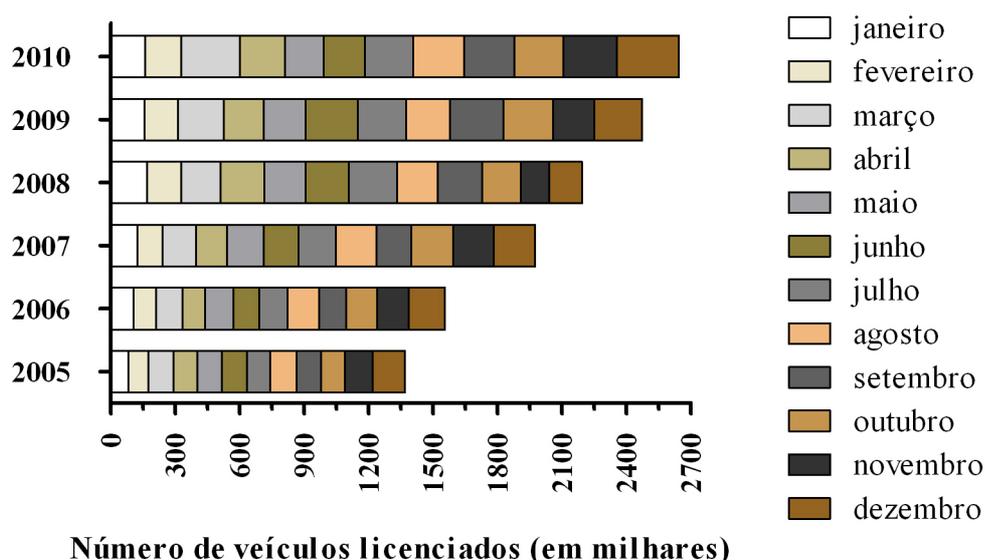


Figura 1 – Veículos licenciados no Brasil

Ainda que impressione um crescimento dessa magnitude dentro de uma janela de tempo relativamente curta, faz-se necessário analisar com mais detalhes o período compreendido por outubro de 2008 e março de 2010. Nos últimos três meses de 2008, após três trimestres consecutivos de crescimento, em que o total de automóveis licenciados fora 23,54% superior ao registrado em período equivalente de 2007, a crise financeira derrubou o volume de vendas de carros novos em torno de 19,42% quando

comparado ao resultado auferido no mesmo período do ano anterior. Assim, em dezembro de 2008, como parte de um conjunto de medidas implementadas pelo governo para incentivar a economia, foi instituída a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para automóveis, com a finalidade de recuperar as vendas deprimidas daquele setor. A escolha da indústria automotiva não foi aleatória, mas sim se deveu, sobretudo, à sua condição de possuir inúmeros encadeamentos com outros setores produtivos e de ser geradora de milhares de empregos e, portanto, capaz de fazer lobby no meio político de Brasília.

Entretanto, foi apenas a partir do início do segundo semestre de 2009, quando o Brasil já começava a sair da crise, que as vendas de carros deslançaram de maneira mais consistente. Essa trajetória se deu de maneira ininterrupta, alcançando seu ápice com o registro do então recorde histórico em março de 2010 (274 mil unidades vendidas) – quando os consumidores resolveram antecipar suas compras devido ao término iminente da vigência da redução do IPI para automóveis, no mês seguinte.

A Figura 2 mostra as variações de cada mês no volume de vendas em comparação aos respectivos meses do ano anterior. Por exemplo, as vendas ocorridas em novembro de 2008 foram cerca de 30% menores que aquelas registradas em novembro de 2007. Assim, pontos acima do eixo das abscissas representam variações positivas e, abaixo, variações negativas. Pode-se perceber que, de julho de 2009 a abril de 2010, todos os meses registraram aumento do volume de vendas em comparação anual, com exceção de janeiro de 2010, quando as vendas equivaleram às do mesmo mês do ano anterior.

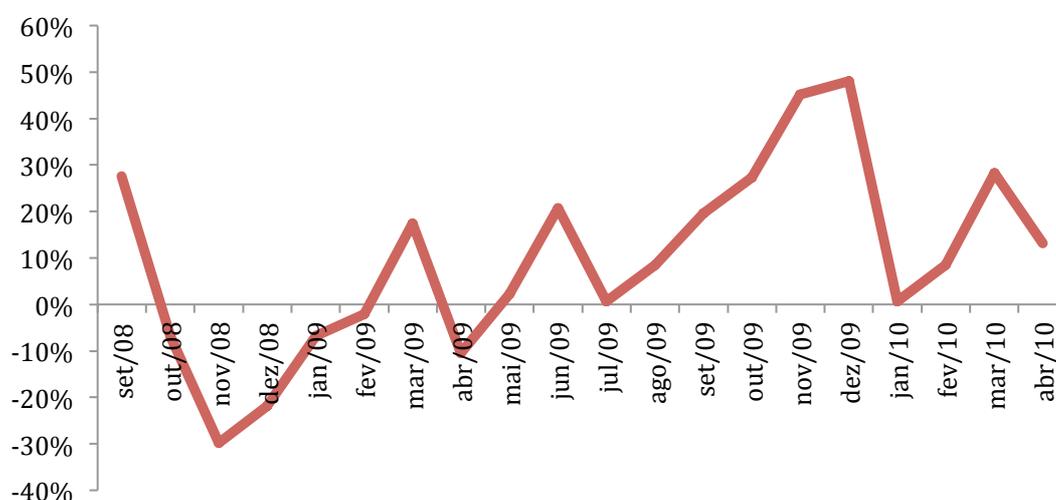


Figura 2 – Variação anual das vendas de automóveis no Brasil

Os números mais recentes indicam que o mercado automotivo permanece em patamar elevado, a ponto de o total de vendas realizadas entre os meses de novembro de 2010 e fevereiro de 2011 ter superado em 23,80% o resultado correspondente obtido um ano antes. Além disso, a pujança do mercado de carros particulares se mostra ainda mais evidente pelo fato de o volume de vendas realizadas nos 12 últimos meses terminados em fevereiro de 2011 ter superado em 8,45% o realizado nos 12 meses imediatamente anteriores, quando ainda vigorava o benefício da redução do IPI para automóveis.

De acordo com a Organização Internacional da Indústria Automobilística, a grandeza do mercado automobilístico brasileiro está inserida em um contexto de crescimento mundial puxado principalmente pelos países em desenvolvimento, em que o grupo conhecido como BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) tem grandes chances de assumir a liderança mundial no que se refere à quantidade de veículos comercializados, ultrapassando os Estados Unidos e a Europa já no ano de 2014.

Todavia, não existe almoço grátis: uma frota das maiores do mundo em circulação e um mercado automobilístico em franca expansão não representam apenas pontos positivos. Essa combinação tem se mostrado cada vez mais preocupante, uma vez que suas implicações para o sistema de trânsito já vêm trazendo enormes problemas para as grandes cidades brasileiras. Assim, seria interessante que as principais áreas urbanas do país seguissem os exemplos de políticas de controle de tráfego já em vigor no exterior – descritos mais adiante – a fim de proporcionar mais qualidade de vida a seus habitantes e dar mais dinamismo às suas economias.

Porém, para eventuais comparações no que tange à crise da mobilidade urbana existente nos principais centros do Brasil e do mundo, faz-se necessário, neste ponto do trabalho, fazer uma pequena distinção: não devem ser confundidos o fluxo de automóveis que saem das concessionárias brasileiras com enorme intensidade (como foi mostrado até aqui) e o estoque de veículos automotores que já circulam no Brasil. Prova disso é o índice de motorização, medido pelo total de veículos em circulação dividido pelo tamanho da população, ser de apenas 0,20 no Brasil. A título de comparação, nos Estados Unidos este número é 0,76, na Nova Zelândia, 0,70 e, na Itália, 0,60, segundo números do Centro de Transporte Sustentável (CTS Brasil).

Seria leviano, assim, afirmar que o índice de motorização brasileiro tenderia a se igualar, ainda que a médio prazo, àquele de países desenvolvidos, mesmo com toda a pujança do mercado automobilístico nacional. Portanto, o presente trabalho tomará como referência nacional para grande parte das análises a cidade de São Paulo,

responsável por cerca de 12% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e sede de 63% das multinacionais estabelecidas no país (CINTRA, 2008). A escolha da cidade se deve ao seu alto índice de motorização (0,62), comparável ao dos países supracitados.

Não à toa, a capital paulista é conhecida por seus enormes e recorrentes congestionamentos, que atormentam sua população e geram inúmeras externalidades negativas, como a poluição atmosférica, acidentes de trânsito, stress, entre outros. Os próprios congestionamentos – como este trabalho pretende mostrar – representam a externalidade primeira, geradora de todas as demais, decorrente da não-internalização dos custos sociais que os motoristas realizam quando decidem colocar seus carros nas ruas. A título de motivação para a dimensão do problema enfrentado pela cidade, é necessário deixar registrado que, enquanto no decorrer do ano de 2010, uma média de 607 veículos (carros, motocicletas e caminhões) saíram das concessionárias de São Paulo todos os dias, no dia 4 de abril de 2011, foi atingido novo recorde histórico de congestionamentos na capital paulista, com 157 km de lentidão.

2.2. A Tragédia do Uso Comum

Como dito anteriormente, o aquecimento do mercado automobilístico brasileiro pode ser encarado como algo louvável, visto que pode ser interpretado como o resultado natural da expansão de renda e do acesso ao mercado de crédito, aos quais a população brasileira teve acesso em anos recentes. Entretanto, uma análise mais minuciosa dessa tendência de crescimento da frota em circulação também precisa levar em consideração os efeitos adversos (externalidades negativas) que a quantidade excessiva de carros nas ruas acarreta à população e, dessa forma, reduzem o bem-estar da coletividade.

Essa questão do uso excessivo de um bem comum foi descrito por Garrett Hardin em artigo intitulado “The Tragedy of the Commons”, publicado em 1968. Naquele trabalho, Hardin defende que “(...) o uso comum, se de alguma maneira justificável, apenas o será em condições de baixa densidade populacional” (HARDIN, 1968).

Hardin utiliza, como exemplo motivador para sua tese, um pasto comunitário onde diversos pecuaristas criam gado. Em linhas gerais, cada pecuarista tem como objetivo maximizar sua utilidade, visto que é um agente racional, através da criação do maior número possível de animais. Dessa maneira, os ganhos individuais obtidos por um pecuarista quando da adição de um animal à sua criação (e posterior venda desse

animal) são inteiramente apropriados por ele. Por outro lado, esse mesmo animal que gera maior lucro ao seu criador é mais um a fazer uso do pasto comunitário, o que contribui para a redução da oferta comum de alimento disponível aos outros animais.

No entanto, tal efeito adverso é igualmente dividido por todos os pecuaristas que compartilham o pasto, de modo que aquele que decide por adicionar um animal ao pasto arca com apenas uma fração desse custo. Portanto, o pecuarista racional, com o intuito de maximizar sua utilidade, tem a tendência de sempre desejar adicionar mais animais, muito embora isso acarrete em um efeito adverso aos demais pecuaristas. Como todos os criadores pensam da mesma forma, o resultado final é um pasto superlotado, incapaz de oferecer alimento suficiente para todos os animais. “Liberdade na utilização do bem comum traz ruína para todos”, conclui Harvin.

Análise similar foi realizada por Hal Varian em “Microeconomia: Princípios Básicos - Uma Abordagem Moderna” (VARIAN, 2003). O autor compara dois tipos de alocação do pasto: (i) o pasto é propriedade privada de alguém, que decide o número de vacas que devem pastar ali; (ii) o pasto é de uso comum, livre e irrestrito.

No caso em que o pasto é uma propriedade privada, seu proprietário compra a exata quantidade de vacas que maximiza o lucro da sua produção leiteira, dado por:

$$\text{Lucro} = f(c) - ac,$$

onde: c é a quantidade de vacas no pasto;

$f(c)$ é o valor da produção de leite;

a é o custo unitário da vaca.

Sob essas condições, o dono do pasto adiciona vacas ao seu pasto até o ponto em que o produto marginal gerado por uma vaca ($f'(c)$) equivale ao seu custo (a). Caso $f'(c)$ seja maior que a , o proprietário tem a possibilidade de aumentar seu lucro ao adicionar uma vaca e, na hipótese em que $f'(c)$ é menor que a , vale a pena reduzir o número de vacas para maximizar seu lucro.

Já na situação em que o pasto é comunitário, cada pecuarista decide individualmente quantas vacas deve manter naquele espaço, sendo vantajoso adicionar um animal enquanto o valor da produção por ele gerada for maior que seu custo de aquisição. Na hipótese em que há, inicialmente, c vacas sendo criadas no pasto, o produto médio gerado por elas é dado por $f(c)/c$. Dessa maneira, quando um pecuarista

decide colocar mais um animal no pasto, o número total de vacas passa a ser $(c + 1)$, o produto total, $f(c + 1)$, e a receita obtida pelo pecuarista em questão, $f(c + 1)/(c + 1)$.

Assim como no caso anterior, em que o pasto é uma propriedade privada, o pecuarista deve, então, comparar o seu ganho individual obtido através do animal adicional, $f(c + 1)/(c + 1)$, com o custo marginal desse aumento na escala produtiva (a). Caso a receita gerada pela vaca adicional seja menor que o custo de aquisição dessa vaca, o pecuarista pode aumentar seu lucro se diminuir o número de animais de sua criação. O inverso também vale: se a receita gerada pela vaca adicional superar o custo dessa vaca, vale a pena o pecuarista aumentar o número de vacas sob sua tutela. Assim, o número ótimo de animais, com o qual o pecuarista maximiza seu lucro, é aquele em que o produto adicional da vaca, $f(c + 1)/(c + 1)$, equivale ao seu custo de aquisição (a). Dessa maneira, sendo os pecuaristas do pasto comum agentes racionais, eles desejam aumentar o número de vacas até o ponto em que não é mais possível aumentar seus lucros individuais.

O problema que decorre desse resultado é que os pecuaristas, ao maximizarem seus ganhos individuais, ignoram o fato de que a introdução de vacas adicionais no pasto comunitário reduz a produção de leite gerada por todas as demais, pois o alimento disponível para cada uma é reduzido. Em outras palavras, os pecuaristas maximizadores de lucro consideram, em sua análise, apenas o custo marginal privado da aquisição de um animal adicional, deixando de lado o custo marginal social oriundo dessa atitude. Se o número de vacas pertencentes a cada pecuarista for ínfimo em comparação ao total de animais criados no pasto comunitário, a quantidade de vacas que acaba utilizando o espaço excede aquela socialmente ótima.

Tal conclusão pode ser expressa pela Figura 3, representação exata do gráfico apresentado por Varian, na página 690 do livro “Microeconomia: Princípios Básicos - Uma Abordagem Moderna” (VARIAN, 2003). Como a produção marginal diminui à medida em que mais animais são adicionados ao pasto comunitário, a curva de produto médio é decrescente. Além disso, como o produto médio é decrescente, a curva de produto marginal deve se situar abaixo da de produto médio. “Portanto, o número de vacas no caso em que o produto marginal é igual a a tem de ser menor do que no caso em que o produto médio é igual a a . O pasto comum ficará superlotado se não houver um mecanismo que restrinja seu uso”, conclui Varian.

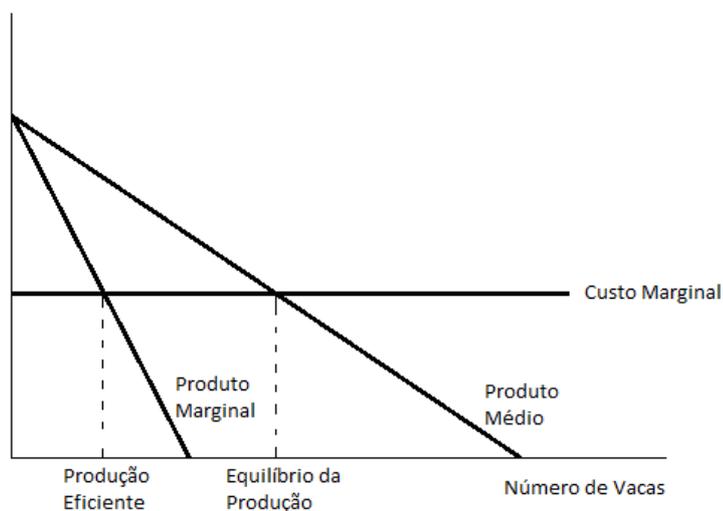


Figura 3 – A Tragédia do Uso Comum (Fonte: VARIAN, 2003)

Por meio do exemplo acima, é possível perceber que, caso existam mecanismos que restrinjam o acesso da população a algum tipo de bem ou serviço que esteja sendo utilizado de maneira excessiva (socialmente ineficiente), eles podem ser implementados com a finalidade de eliminar as externalidades negativas oriundas deste excesso. “As ineficiências só podem resultar de situações em que não há meio de impedir que os outros utilizem alguma coisa” (VARIAN, 2003).

Um desses mecanismos é a propriedade privada, pois o dono do bem ou serviço utilizado de maneira excessiva poderia, por exemplo, cobrar um preço pelo acesso àquele bem ou serviço. Isso aumentaria o custo marginal privado da utilização para todos os potenciais usuários, aproximando o custo marginal social do benefício marginal privado de cada um. Dito de outro modo, isso diminuiria o incentivo dos potenciais usuários à utilização do bem comum.

2.3. Analogia aos Congestionamentos

Embora aparentemente fora de contexto, a caracterização da Tragédia do Uso Comum por meio de vacas, pecuaristas e pasto comunitário descrita acima está perfeitamente ligada ao problema dos congestionamentos nas grandes cidades. A análise seria rigorosamente a mesma se substituíssemos vacas, pecuaristas e pasto comunitário por, respectivamente, automóveis, motoristas e vias públicas.

Da mesma forma com que os pecuaristas almejam maximizar seus lucros individuais ao adicionar vacas ao pasto, gerando uma superlotação do mesmo, os motoristas, ao optar pelo uso de seus automóveis particulares em detrimento do transporte público, contribuem de maneira determinante para o congestionamento de ruas e avenidas das grandes cidades. A razão dessa utilização excessiva, tanto por parte dos pecuaristas quanto dos motoristas, é que, ao maximizarem seu lucro (no caso dos pecuaristas) ou sua utilidade (no caso dos motoristas), esses agentes consideram apenas o custo marginal privado de suas decisões, deixando de lado o custo marginal social que elas impõem aos demais usuários. No caso dos pecuaristas, esse custo é representado pela diminuição da oferta de alimento disponível ao restante dos animais (e consequente diminuição da produção total de leite) e, no dos motoristas, pela diminuição do espaço disponível para circulação nas vias, gerando os congestionamentos e todas as externalidades negativas associadas à quantidade excessiva de automóveis.

A diminuição do espaço disponível para circulação de carros já é, de uma maneira geral, uma externalidade negativa inerente à decisão tomada por muitos indivíduos de colocar mais carros nas ruas. No entanto, os efeitos decorrentes dessa externalidade são muito mais profundos que o congestionamento puro e simples das vias públicas, tais quais: o tempo que as pessoas desperdiçam no trânsito (e que poderia estar empregado no desenvolvimento de alguma atividade produtiva), a poluição emitida a maior, os acidentes que se tornam mais frequentes, a depreciação mais acelerada dos carros e o stress motivado pelos atrasos e pelo total sentimento de impotência que domina as pessoas presas aos congestionamentos.

Se a origem do problema dos congestionamentos reside na mesma questão apresentada pela ilustração do pasto comunitário, uma possível solução também deve passar pela implantação de um método que restrinja o acesso indiscriminado dos motoristas às vias públicas – o que leva a situação a um equilíbrio mais eficiente. Uma vez colocada em prática, essa estratégia deve contribuir para a diminuição da margem de bem-estar dos motoristas de automóveis particulares através do encarecimento do custo de se locomover dessa maneira, reduzindo o incentivo ao transporte individual.

Sob esse aspecto, uma solução já adotada por diversas cidades mundo afora (como Londres, Cingapura, Estocolmo, Seul e Oslo) merece ser olhada com muita atenção pelas autoridades de centros urbanos que, não apenas no Brasil, estejam enfrentando problemas decorrentes de uma frota automobilística em excessiva expansão: o Pedágio Urbano (a ser abordado com mais detalhes no capítulo 4).

Deve-se salientar, porém, que a implantação do pedágio urbano não pressupõe a não-utilização do automóvel particular, e sim seu uso de maneira mais racional, em complemento ao transporte coletivo. “Há uma política industrial forte de incentivo à venda de automóvel, quando na verdade deveria haver políticas públicas no sentido de mitigar o problema do congestionamento nos grandes centros. É necessário mudar o padrão de mobilidade”, sinaliza Carlos Henrique Carvalho, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

3. EXTERNALIDADES NEGATIVAS

Os impactos negativos podem ser atribuídos a todos os meios de transporte motorizados, de acordo com seu uso específico. Em virtude de suas dimensões e potência de motor, os caminhões geralmente contribuem para a aceleração da depreciação de vias asfaltadas e causam grande poluição sonora. No caso em que os ônibus são organizados em corredores exclusivos, estes são responsáveis pela concentração de gases poluentes e impacto visual. Entretanto, os efeitos adversos mais persistentes e generalizados são certamente aqueles gerados pelos automóveis, em razão de sua quantidade excessiva em circulação.

Sob esse aspecto, “A suposta liberdade de mercado tem contribuído para adaptar o espaço aos interesses da minoria, no papel do condutor do automóvel, ao mesmo tempo em que nega o acesso conveniente à maioria, que desempenha os papéis de pedestre, ciclista ou passageiro de transporte público. Nesse sentido, os veículos ajudam a criar uma nova classe de excluídos ao acesso” (WHITELEGG, 1997). Além disso, “(os automóveis) mantêm isolados setores da sociedade como os pobres, os jovens e as pessoas de idade avançada” (CERVERO, 1998).

3.1. Congestionamentos

A definição mais difundida de congestionamento está relacionada à ideia de tempo perdido pelas pessoas presas a ele. De acordo com Anthony Downs, autor de “Still Stuck in Traffic” (2004), uma via pode ser considerada congestionada quando o tráfego se move a uma velocidade inferior àquela para a qual a via foi projetada, em virtude do excesso de veículos.

A fim de mensurá-lo, a maioria dos estudos de engenharia de transportes faz uma comparação entre o tempo efetivo que um veículo leva para percorrer uma via e o tempo “ideal” para realização do percurso. A dinâmica dos fluxos de veículos, extensamente analisada pela literatura especializada, indica as relações entre velocidade (km/h), fluxo (veículos/h) e densidade (veículos/m²): o fluxo de veículos ao longo de uma via aumenta até um ponto em que beira a capacidade física da mesma e se torna instável, com grandes variações de velocidade em valores baixos que, em alguns momentos, chegam a zero.

“Em termos econômicos, o que acontece é que um determinado veículo que entra na via gera uma diminuição de velocidade entre os outros que circulam por ela, o que é compreendido como uma externalidade, isto é, um impacto causado a um terceiro sem compensação. Desse pressuposto partem todos os estudos sobre pedágio urbano e sobre o quanto se deveria cobrar a um condutor pelo efeito causado aos demais.” (VASCONCELLOS, 2010).

É importante notar que o tempo perdido nos congestionamentos é apenas uma das externalidades que podem ser atribuídas aos congestionamentos. Além desta, o aumento do consumo de combustível e da emissão de gases poluentes e geradores do efeito estufa também são decorrência da diminuição da velocidade de tráfego.

A fim de estimar tais efeitos adversos dos congestionamentos, o IPEA, em associação com a Agência Nacional de Transportes Públicos (ANTP), realizou, em 1998, um estudo envolvendo dez grandes cidades brasileiras, em que foram avaliados o tempo de percurso de ônibus e carros, o consumo de combustível, a emissão de poluentes e o uso do espaço de circulação nas vias públicas. Os resultados auferidos apontaram que, em situação de congestionamento severo, o tempo adicional de percurso nas cidades avaliadas totaliza 256 milhões de horas para os usuários de ônibus e 250 horas para os de automóvel. Além disso, nos horários em que os congestionamentos atingem seu pico (7h00 às 10h00 e 17h00 às 20h00), a frota adicional de ônibus que as empresas precisam colocar nas ruas para compensar a lentidão acarreta em um custo operacional adicional de 9,6% no Rio de Janeiro e de 15,8% na cidade de São Paulo, por exemplo. Ainda na capital paulista, são gastos a mais 105 mil litros de gasolina pelos automóveis e 2,4 mil litros de óleo diesel pelos ônibus em função dos congestionamentos. O estudo também revelou que os gastos com tratamentos de saúde, em decorrência da emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxido de nitrogênio, nestas dez cidades, está estimado em R\$ 40 milhões por ano.

Em recente pesquisa feita pelo ministério dos transportes dos Estados Unidos em associação com a Universidade do Texas, foram calculados o tempo, a quantidade de combustível e os respectivos custos adicionais atribuídos aos congestionamentos em dez grandes cidades daquele país, e seus resultados foram alarmantes. Na cidade de Los Angeles, por exemplo, as pessoas perdem até 485 milhões de horas e consomem 1,4 bilhão de litros de gasolina a mais por ano em decorrência dos congestionamentos, totalizando um custo anual de US\$ 10,3 bilhões.

3.1.1. Os Custos do Congestionamento na Capital Paulista

Estudo semelhante, porém mais detalhado que o realizado nos Estados Unidos, foi feito aqui no Brasil, em 2008, pelo economista Marcos Cintra, vice-presidente da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Para os anos de 2000, 2004 e 2008, o autor mensurou o custo que os congestionamentos já característicos da cidade de São Paulo impõem à sociedade, gerando inúmeras deseconomias e perda de qualidade de vida aos habitantes da capital paulista. O fator primordial para a geração dos congestionamentos em São Paulo e sua piora cada vez mais acelerada é sua frota automobilística em grande expansão face à infraestrutura viária que, no curto prazo, é inelástica. Isso acarreta uma demanda por vias de circulação muito superior à oferta, o que, em consequência, impede o fluxo adequado de bens e pessoas pelas ruas da cidade, gerando todos os custos sociais a serem descritos em seguida.

A metodologia utilizada por Cintra subdividiu o prejuízo anual enfrentado pela cidade de São Paulo em dois tipos: (i) custos de oportunidade do tempo desperdiçado pelas pessoas presas no trânsito e (ii) custos pecuniários ou dispêndios monetários gerados pela lentidão, tais como o custo adicional com combustível (gasolina, no caso dos automóveis e óleo diesel, no dos ônibus) e com o transporte de cargas e a emissão de poluentes na atmosfera.

Para o cálculo dos custos de oportunidade, foram considerados o valor médio da hora de trabalho do paulistano a partir do PIB per capita da população economicamente ativa (PEA) da cidade e as estatísticas de congestionamentos para os três anos em questão, conforme apresentado nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

Custo da hora da PEA ocupada (em R\$ de 2008)			
	2000	2004	2008
PIB de São Paulo (em R\$)	141.537.840	226.988.440	336.931.320
PEA ocupada de São Paulo	4.433.827	4.553.421	4.850.794
PIB per capita da PEA ocupada (em R\$)	31.922,28	49.850,09	69.459,00
PIB per capita mensal da PEA ocupada (em R\$)	2.660,19	4.154,17	5.788,25
Horas mensais	176	172	192
Custo da hora da PEA ocupada (em R\$)	15,11	24,15	30,15

Tabela 2 – Custo da hora da PEA ocupada de São Paulo (Fonte: CINTRA (2008))

Média dos congestionamentos (em km)		
	7h às 10h	17h às 20h
1996	79	123
1997	65	108
1998	66	103
1999	66	114
2000	71	117
2001	85	115
2002	70	108
2003	62	100
2004	73	114
2005	77	116
2006	86	114
2007	85	120
2008	110	160

Tabela 3 – Média dos congestionamentos em São Paulo (em km) (Fonte: CINTRA (2008))

É importante salientar, porém, que como o artigo foi publicado em junho de 2008, os dados para aquele ano ainda não haviam sido fechados, de modo que os números referentes àquele ano representam estimativas do autor. Outra observação fundamental é que “após a instituição do rodízio, em 1996, houve uma ligeira redução nos congestionamentos nos dois anos seguintes. Entre 1999 e 2000, eles voltaram a aumentar, mas o baixo crescimento econômico no período 2001-2003 contribuiu para o declínio da extensão dos congestionamentos. Entre 2004 e 2007, com a economia crescendo a taxas mais elevadas e com maior volume de crédito, a frota de veículos aumentou de modo acelerado e, em 2007, os estrangulamentos de trânsito voltaram a registrar níveis próximos ao verificado no período anterior à adoção do rodízio.” (CINTRA, 2008).

Através do custo da hora de trabalho do cidadão paulistano e das estatísticas de congestionamentos diários, Cintra chegou à conclusão de que a lentidão do tráfego de veículos acarretou um prejuízo de incríveis R\$ 27 bilhões em 2008 para a maior cidade brasileira, levando-se em consideração apenas os custos de oportunidade. Tendo-se em vista que, por meio da mesma metodologia, o cálculo desse prejuízo fora de R\$ 7 bilhões em 2000 e de R\$ 14 bilhões em 2004, é possível concluir que o montante vem subindo de maneira consistente ao longo dos anos e não mostra tendência de reversão num futuro próximo.

Com respeito aos custos pecuniários dos congestionamentos, estes foram calculados em R\$ 4,2 bilhões em 2000, R\$ 5,3 bilhões em 2004 e R\$ 6,5 bilhões em 2008 – também em trajetória ascendente, como os custos de oportunidade.

Assim, somados os custos de oportunidade aos custos pecuniários, chega-se ao enorme montante total de prejuízo que os congestionamentos causaram à cidade de São Paulo em cada um dos três anos em questão: R\$ 11,2 bilhões em 2000, R\$ 19,3 bilhões em 2004 e R\$ 33,5 bilhões em 2008. A partir desses números assustadores, Cintra, então, faz análise primorosa sobre o problema dos congestionamentos na capital paulista, e que pode muito bem ser estendida a qualquer outro centro urbano no Brasil ou no mundo: “Transportes coletivos, com ênfase em investimentos em metrô, são constantemente lembrados como a solução futura (para os congestionamentos). Porém, isso exige um grande volume de recursos e não dá para esperar que eles surjam e o problema comece a ser equacionado. (...) Essa posição passiva significa que não haverá solução para o trânsito paulistano até o país se tornar rico, e ter recursos para resolver o problema, ou atrair investimentos externos. Mas isso certamente não ocorrerá com as condições de circulação na cidade, uma vez que elas geram deseconomias externas e restringem a capacidade de crescimento da renda, do emprego e dos recursos para investimento.” (CINTRA, 2008).

De 2008 para cá, o PIB e a PEA de São Paulo aumentaram, a frota de veículos cresceu de maneira intensa, os índices de congestionamentos continuaram a bater sucessivos recordes e a escalada dos preços da gasolina e do óleo diesel é agora motivo de intensos debates na mídia. Isso posto, é possível afirmar indubitavelmente que os custos de oportunidade e os custos pecuniários seriam ainda maiores se calculados para valores atuais. Dessa maneira, a intervenção da esfera pública, com o objetivo de tornar a situação do tráfego na principal cidade brasileira menos caótica e geradora de tantas ineficiências e malefícios à coletividade, seria plenamente justificável em caráter de urgência.

3.2. Acidentes de Trânsito

Os acidentes de trânsito podem ser encarados como um problema de saúde pública. Eles representam a principal causa de morte para homens entre 15 e 44 anos e a quinta causa de morte mais frequente entre mulheres daquela mesma faixa etária. De acordo com levantamento da Organização Mundial da Saúde (OMS) realizado em 2004,

os acidentes de trânsito são responsáveis por 1,2 milhão de mortos e mais de 50 milhões de feridos anualmente em todo o mundo. E mais: se não fosse pelo fato de que uma grande quantidade desses acidentes não é reportada e que muitas mortes em decorrência de complicações dos mesmos não acontecem de imediato (e que, portanto, não são registradas como mortes no trânsito), os números obtidos pela OMS certamente seriam muito maiores.

Muito embora os países tenham características bastante diferentes entre si, os acidentes de trânsito representam um grave problema tanto nos países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. Nos países industrializados, o problema começou a ficar mais sério já nas primeiras décadas do Século XX nos Estados Unidos, quando a frota de automóveis em circulação naquele país passou a crescer exponencialmente. Depois da 2ª Guerra Mundial, pela mesma razão, o problema também passou a se agravar na Europa e no Japão. Alguns anos mais tarde, durante a década de 70, os países em desenvolvimento começaram a experimentar o agravamento dos acidentes de trânsito, a partir do momento em que se tornaram dependentes do transporte motorizado e do automóvel em particular.

A relação entre o número de mortes no trânsito e o de carros em um país com frota automobilística em expansão pode ser útil para se analisar o impacto desta última sobre a quantidade de acidentes de trânsito fatais. Embora o aumento do uso do automóvel tenha tido graves efeitos em toda a Europa Oriental logo após a queda do muro de Berlim, na antiga Alemanha Oriental tais efeitos foram mais dramáticos. Para se ter uma ideia, entre 1988 e 1992, o índice de motorização do país praticamente duplicou, passando de 0,22 para 0,41. Enquanto isso, entre 1989 e 1991, as mortes no trânsito aumentaram 111% e o número de feridos, 104%. Isso significa que o aumento do número de automóveis no período está diretamente ligado ao aumento do número de acidentes com vítimas.

O crescimento vertiginoso da frota brasileira de automóveis e de motocicletas também possui sérias consequências sobre os números de acidentes fatais envolvendo motociclistas. Entre 1996 e 2006, tais registros subiram incríveis 961%, passando de 725 para 6.970. No decorrer desses 10 anos, a participação dos motociclistas no total de vítimas fatais de trânsito no Brasil saltou de 2% para 20%.

Ainda segundo o levantamento da OMS citado no início desta seção, os custos associados aos acidentes de trânsito são extremamente elevados, da ordem de 1% a 2% do PIB dos países, totalizando US\$ 518 bilhões por ano. É interessante, porém não

surpreendente, notar que esses custos estão concentrados (87%) em países ricos de alta taxa de motorização (Austrália, Nova Zelândia, Japão, Estados Unidos e Europa Ocidental). Apesar disso, estudos comprovam que o problema tenda a se agravar em países em desenvolvimento, à medida que se aumenta o acesso ao automóvel particular, sobretudo quando a infraestrutura não está preparada para suportar o aumento da frota de maneira adequada e segura.

Um grande número de mortes no trânsito ocorre tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. Entretanto, quando se compara a quantidade de mortes no trânsito em relação ao tamanho da frota de automóveis em circulação em cada país, surgem enormes discrepâncias entre o mundo desenvolvido e os países em desenvolvimento: em relação ao número de mortos por 10.000 veículos, os países desenvolvidos têm índices que variam entre três e seis apenas, enquanto os países em desenvolvimento apresentam índices superiores a 100 e que alcançam alarmantes 144, como aconteceu na Nigéria em 1980. Outra diferença gritante entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento é que o grupo mais vulnerável a acidentes de trânsito – pedestres, ciclistas e motociclistas – representa entre 56% e 74% das mortes no trânsito no caso de países em desenvolvimento e apenas 20% no caso de países industrializados.

“A taxa de mortalidade específica por acidentes de trânsito de veículos a motor, calculada a partir do número de óbitos e da população residente, é usualmente utilizada para mensurar a relevância dos acidentes de trânsito do ponto de vista da saúde pública.” (KILSZTAJN et al, 2000). Tendo isso em mente, com relação à incidência de mortes no trânsito entre homens e mulheres em escala mundial, a OMS concluiu que cerca de 73% das vítimas fatais são do sexo masculino. Nos países americanos, as taxas de mortalidade no trânsito, ajustadas por idade e gênero, apresentam um padrão comum: as taxas para os homens são sempre maiores que para as mulheres, numa razão de três ou quatro para um. Na Argentina, a taxa masculina é igual a 12 e a feminina, a quatro. No Chile, esses valores são 15,6 e 4,2, respectivamente e, na Costa Rica, 19,6 e 4,8.

3.3. Poluição Atmosférica e Sonora

A utilização em larga escala de veículos motorizados nos grandes centros urbanos implica em várias formas de poluição atmosférica. No entanto, pode-se elencar os quatro tipos de contaminação do ar relacionadas com os transportes que mais se

destacam: (i) contaminação sensível, isto é, aquela que pode ser facilmente percebida pelas pessoas através de odor e visão, estando relacionada a fontes de emissão próximas e associada a sensações desagradáveis; (ii) contaminação nociva à saúde humana, devido à presença de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos e micropartículas de poluição; (iii) chuva ácida, cuja principal consequência é o prejuízo causado às áreas florestais e agriculturáveis mesmo a centenas de quilômetros de distância da fonte poluidora; (iv) efeito estufa, causado principalmente pela grande concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

O setor de transportes responde por 23% das emissões de gases do efeito estufa e por 70% da poluição do ar nas grandes cidades. Para piorar, as emissões provenientes dos transportes apresentam um crescimento mais rápido que de qualquer outro setor e os veículos motorizados sobre pneus, que preponderam nas áreas urbanas do planeta, respondem por 74% das emissões de dióxido de carbono provenientes dos transportes.

Embora o setor de transportes represente uma grande porcentagem do total de emissões de gases na atmosfera, existem enormes diferenças em relação às contribuições individuais das diversas partes do mundo. Como seria razoável de se esperar, os índices de motorização e de contaminação atmosférica dos continentes andam lado a lado. Através da análise da tabela 4, a seguir, conclui-se que os países em desenvolvimento contribuem com uma parcela menor, devido aos baixos índices de motorização de suas sociedades, que os países desenvolvidos.

Contaminante	% das emissões globais	Contribuição por região (%)		
		OCDE e Europa	África Oriental e América Latina	Ásia
Dióxido de carbono	14	69	9	22
CFC-12	28	90	< 10	< 10
Monóxido de carbono	10 a 54	73	11	16
NOx	29 a 32	75	11	14
Hidrocarbonetos	47 a 49	73	12	15

Tabela 4 – Contribuição dos veículos motorizados na emissão de gases contaminantes (%)

(Fonte: FAIZ (1993))

Para se ter uma ideia, os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) concentravam 74,2% dos veículos do mundo em 1993 e eram responsáveis, por exemplo, por nada menos que 69% das emissões de

dióxido de carbono e 90% das de CFC-12 provenientes dos transportes. Por outro lado, a Ásia, detentora de apenas 10,25% da frota mundial de veículos naquele ano, contribuía com 22% das emissões de dióxido de carbono e menos de 10% das de CFC-12 oriundas dos transportes motorizados em todo o mundo.

Por enquanto, as atuais políticas de transporte e trânsito implantadas em países em desenvolvimento, baseadas no incentivo ao transporte motorizado sobre pneus, que é altamente poluente – quer por meio da construção de estradas sem a devida consideração de meios de transportes alternativos, como hidroviário ou ferroviário, quer por meio da pura e simples omissão do poder público frente à expansão desenfreada da frota de automóveis, como no caso do Brasil –, ainda têm como piores consequências os acidentes de trânsito, e não a contaminação atmosférica. Entretanto, esta última está paulatinamente se tornando fonte de preocupação central nas grandes cidades, por conta do crescimento populacional e da frota de veículos.

Dados mais recentes obtidos pelo Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) com respeito a sete grandes cidades da América Latina e replicados na tabela 5, logo abaixo, indicam que, do ponto de vista da mobilidade urbana, a grande maioria dos gases contaminantes emitidos na atmosfera é oriunda dos veículos individuais, principalmente o automóvel.

	Emissão de Contaminantes locais (%)									
	Monóxido de carbono		Hidrocarbonetos		NOx		Dióxido de enxofre		Partículas	
	Transporte Coletivo	Transporte Individual	Transporte Coletivo	Transporte Individual	Transporte Coletivo	Transporte Individual	Transporte Coletivo	Transporte Individual	Transporte Coletivo	Transporte Individual
Bogotá	9	91	10	90	40	60	ND	ND	54	46
Buenos Aires	6	94	4	96	36	64	9	91	25	75
Cidade do México	23	77	20	80	38	62	11	89	13	87
Lima	7	93	5	95	41	59	67	33	47	53
Rio de Janeiro	15	85	13	87	45	55	39	61	49	51
Santiago	40	60	32	68	50	50	30	70	17	83
São Paulo	4	96	2	98	34	66	44	56	26	74
Média	15	85	12	88	41	59	33	67	33	67

Tabela 5 – Emissão de contaminantes locais por transporte coletivo e individual em grandes cidades da América Latina (%) (Fonte: OMU (2010))

Levando-se em conta as parcelas médias de contribuição na emissão de gases pelos veículos motorizados, o transporte individual é o maior responsável pela poluição do ar em todos os tipos de gases emitidos. Alguns percentuais de gases emitidos pelo

transporte individual beiram os 100%, como acontece com a cidade de São Paulo, cujas emissões de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos provenientes do transporte individual chegam a 96% e 98% do total emitido desses gases poluentes, respectivamente.

Na área de transportes urbanos, os estudos sobre poluição têm se concentrado nos impactos em termos de contaminação atmosférica e de ruído provocados pelo tráfego, e são importantes no sentido de avaliar-se seus efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente a médio prazo. Nesse aspecto, por exemplo, “o monóxido de carbono reage com a hemoglobina do sangue e afeta as pessoas com anemia, problemas cardíacos e problemas pulmonares crônicos. Os hidrocarbonetos reagem com o dióxido de nitrogênio e causam problemas respiratórios. O dióxido de enxofre, associado ao material particulado, pode causar danos graves em pessoas com bronquite crônica” (VASCONCELLOS, 2010).

Além disso, o Banco Mundial estima que cerca de um bilhão de pessoas em todo o mundo estejam expostas atualmente a níveis excessivos de micropartículas de poluição e dióxido de enxofre, enquanto a OMS alerta que mais de dois milhões de mortes prematuras a cada ano podem ser atribuídas aos efeitos da poluição atmosférica, sendo que mais da metade delas ocorre nos países em desenvolvimento.

Um dos mais importantes estudos acerca da relação entre transportes e meio ambiente foi realizado pela OCDE em 1988, no qual foram analisados os impactos ambientais dos transportes em países europeus e nos Estados Unidos, bem como possíveis soluções que já vinham sendo utilizadas. A pesquisa identificou que, em termos de contaminação atmosférica, a cidade americana de Los Angeles era a mais afetada, em virtude da dimensão de sua frota automobilística e da grande quantidade de viagens diárias realizadas de carro na região. Naquela cidade, os automóveis eram responsáveis pelas emissões de 80% do monóxido de carbono, 67% do dióxido de nitrogênio e metade das de hidrocarbonetos na atmosfera. A pesquisa também concluiu que políticas públicas orientadas para o combate à contaminação atmosférica traduziam-se em diversos benefícios para a sociedade, como a diminuição da ocupação de leitos hospitalares, dos dias de trabalho perdidos e, em situações limites, das estatísticas de pacientes que vinham a óbito.

No que tange à contaminação sonora pelo excesso de veículos em circulação, o efeito do ruído depende do grau de exposição, que pode ser significativo e prejudicar a

concentração e a produtividade das pessoas ou ainda causar tensões nocivas à saúde humana. Seus efeitos extremos podem ser problemas de audição, stress e insônia.

4. PEDÁGIO URBANO

Grosso modo, pode-se dizer que os congestionamentos não passam de longas filas de espera, isto é, consistem em uma mera alocação de recursos escassos para situações em que a oferta de vias públicas de circulação é insuficiente para atender à enorme demanda. Em outras palavras, esse excesso de demanda por espaço para a circulação de veículos é o problema fundamental, para o qual os congestionamentos característicos dos grandes centros urbanos são simplesmente a “solução” mais imediata.

De fato, é razoável se fazer a suposição de que a demanda por um bem desejável deve exceder sua oferta caso esta seja limitada e gratuita. Nesse sentido, Anthony Downs argumenta: “Se os ingressos para o Super Bowl fossem de graça, o número de pessoas os desejando iria exceder enormemente o número de assentos no Super Bowl. Nessas circunstâncias, algum método precisa ser definido para prover a oferta limitada do bem ao grande número de pessoas o desejando. Um método seria disponibilizar o bem da forma “primeiro a chegar, primeiro a ser atendido”. Assim, longas filas iriam se formar para se ter o bem, até que a oferta se esgotasse. Isso se chama congestionamento. Outro método de disponibilização, comumente usado em uma sociedade de livre iniciativa, seria cobrar um preço pelo bem. Se o preço for estabelecido da maneira correta, a quantidade que as pessoas desejarem consumir daquele bem àquele preço será igual à sua oferta total.” (DOWNS, 2004).

Da mesma forma, o acesso às ruas, avenidas e autoestradas é um bem desejado por todos os motoristas, mas cuja oferta é claramente limitada no curto prazo. Portanto, quando tal acesso é gratuito, a quantidade de potenciais entrantes se torna muito superior àquela adequada à dada infraestrutura disponível para circulação. Além disso, se este é provido por ordem de chegada, torna-se inevitável a formação de filas ao longo das vias, até o ponto em que o espaço oferecido esteja completamente ocupado – isto é, até que as vias estejam totalmente congestionadas.

4.1. Estratégias de Combate aos Congestionamentos

Fundamentalmente, existem dois tipos de estratégias de combate aos congestionamentos: (i) pela ótica da oferta, é possível expandir os meios utilizados pelos motoristas em seus deslocamentos – caso em que a construção ou expansão de

vias de circulação é um exemplo; (ii) pela ótica da demanda, as estratégias visam à redução do número de veículos que se deslocam simultaneamente, principalmente em horários de pico. Uma estratégia de combate pelo lado da demanda no Brasil seria, por exemplo, um aumento da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), que, incidindo sobre o preço dos combustíveis, tornaria o ato de dirigir mais custoso para os motoristas.

Sobre as estratégias de combate aos congestionamentos que se dão pelo lado da oferta, a exemplo da expansão de ruas e estradas, seus opositores argumentam que isso é um “tiro no pé”, uma vez que o aumento da demanda por espaço de circulação viária induzido pela expansão da oferta é capaz, muitas vezes, até mesmo de superar os benefícios de curto prazo dados pela maior capacidade viária, de modo que, no longo prazo, a situação dos congestionamentos se tornaria ainda pior. Entretanto, em virtude do que foi dito, não se deve chegar à conclusão de que as estratégias de expansão da oferta viária são inócuas, mas sim de que elas isoladamente não bastam; estratégias de controle da demanda, capazes de conceder incentivos que levem à preferência pelo transporte público, devem ser implantadas em conjunto, a fim de se minorar de maneira adequada as externalidades geradas pelo excesso de veículos em circulação.

4.2. Controle da Demanda Orientado por Regulamentação e por Mercado

Dentro das possibilidades de controle da demanda por espaço viário, duas estratégias preponderam: (i) orientadas por regulamentação e (ii) orientadas pelo mercado.

Aquelas orientadas por regulamentação impõem determinadas regras, que se aplicam a todos os indivíduos afetados por ela da mesma maneira, como o rodízio de placas adotado por São Paulo e pela Cidade do México, onde, a cada dia útil, os automóveis com determinada numeração de placa ficam impedidos de circular. Por outro lado, aquelas orientadas pelo mercado utilizam mecanismos de precificação que têm como finalidade alterar o comportamento dos motoristas no que tange a horários de viagem e caminhos a serem percorridos em seus deslocamentos, deixando a cargo do próprio indivíduo a tomada de decisão sobre tais possibilidades (ao contrário do que ocorre com as estratégias orientadas por regulamentação). Com isso, tais estratégias almejam implantar um nível de utilização mais eficiente dos recursos escassos (espaço de circulação nas vias públicas), fazendo com que as tarifas atribuídas aos diferentes

horários e percursos do deslocamento se aproximem de seus custos sociais. Um bom exemplo para tais estratégias seria o sistema de Pedágio Urbano, já implementado em cidades como Londres, Cingapura e Seul.

4.3. Vantagens e Desvantagens do Pedágio Urbano

Talvez a principal vantagem das estratégias orientadas pelo mercado sobre aquelas orientadas por regulamentação seja a maior flexibilidade que o sistema confere aos motoristas, dado que possibilita que tomem suas próprias decisões com base nas tarifas a elas associadas. Além disso, são também economicamente mais eficientes porque buscam alinhar os preços atribuídos às preferências individuais dos motoristas aos seus custos marginais sociais. Mais ainda, e em decorrência desse fato, as receitas obtidas pelo método de precificação podem facilmente ser utilizadas no aprimoramento e/ou na expansão das opções de transporte público, o que acontece na maioria das cidades nas quais já vigora esse sistema.

Também conhecido como *Urban Toll*, *Congestion Charging* ou *Congestion Pricing*, o Pedágio Urbano vem se mostrando uma solução eficiente para problemas enfrentados pelos grandes centros urbanos, como o agravamento da situação ambiental, a deterioração das condições de tráfego e a escassez de recursos governamentais para investimento em transporte público.

Sua utilização em larga escala tem um potencial de geração de receitas imenso. Estimativas realizadas nos Estados Unidos em 1981 já indicavam que, uma vez adotado em diversas localidades daquele país, o Pedágio Urbano poderia arrecadar cerca de US\$ 54 bilhões por ano. Descontados os custos operacionais do sistema, uma enorme quantidade de recursos estaria disponível para o aprimoramento do transporte público, expansão e conservação de vias públicas, ciclovias e calçadas para circulação de pedestres.

É curioso notar que os estudiosos das questões de mobilidade urbana afirmam que o objetivo primordial do Pedágio Urbano não é propriamente reduzir os congestionamentos, mas sim maximizar a utilização eficiente dos recursos econômicos da sociedade, sobretudo o tempo das pessoas presas ao tráfego. Economistas defendem que tais recursos seriam utilizados de forma mais eficiente se um grande número de indivíduos alterasse o horário, o percurso e, principalmente, os meios de transporte com os quais realizam seus deslocamentos, optando pelo transporte público em detrimento

do automóvel particular e por períodos do dia alternativos aos horários de pico. Dessa forma, menos tempo seria perdido nos congestionamentos e as vias de circulação seriam usadas de forma mais bem distribuída no decorrer de todo o dia.

Quando comparadas as duas formas de alocação do espaço viário já descritas (congestionamentos e Pedágio Urbano) do ponto de vista dos condutores de automóveis particulares, as combinações de suas preferências individuais com suas escolhas sob a vigência do Pedágio Urbano são melhores que aquelas sob congestionamento. Sob Pedágio Urbano, os motoristas que valorizam a rapidez em seus deslocamentos em horários de pico a ponto de estarem dispostos a pagar por isso (e que tenham os recursos para tanto) são capazes de obtê-la, enquanto aqueles que não a valorizam suficientemente (ou que não tenham os recursos para tanto) não têm acesso a ela – pelo menos em horários de pico. Porém, sob congestionamento, nenhum dos dois grupos é capaz de trafegar com agilidade durante os horários de pico, independentemente de suas preferências, necessidades ou recursos disponíveis. Apenas as pessoas que tiverem acesso primeiro às vias de circulação poderão disfrutar de rapidez, de modo que isso não depende da intensidade das preferências individuais dos condutores ou da quantidade de recursos da qual eles dispõem.

Assim, tanto sob Pedágio Urbano quanto sob congestionamento, um grande número de indivíduos que deseja se locomover com rapidez não consegue fazê-lo, mas o Pedágio Urbano permite que aqueles que tenham forte intensidade de preferência por rapidez (e recursos para comprá-la) consigam alcançá-la, enquanto o congestionamento impede que todos os indivíduos trafeguem com agilidade. Dessa maneira, pode-se concluir que, à exceção do fato de que pessoas mais pobres são menos capazes de pagar pela agilidade (embora a desejem fortemente) em seus deslocamentos diários, o sistema de Pedágio Urbano é uma forma muito mais eficiente de alocar o espaço viário disponível que o congestionamento – tanto social quanto individualmente falando.

Em contraste, a forte objeção que se faz à implantação do Pedágio Urbano é a de que isso seria supostamente apenas mais uma forma de taxação imposta à sociedade, na medida em que, ao cobrar um imposto por algo anteriormente gratuito (o acesso a todas as vias de circulação, a qualquer hora do dia), o governo estaria privando a coletividade de utilizar sua renda disponível com lazer ou consumo, por exemplo. Porém, a principal crítica que se faz às estratégias orientadas pelo mercado e, sobretudo, ao sistema de Pedágio Urbano, é a de que elas são particularmente prejudiciais às pessoas de baixa renda, visto que estas seriam menos capazes de pagar pelos seus deslocamentos em

comparação às mais abastadas. Em resposta, os defensores do Pedágio Urbano argumentam que parte da arrecadação do sistema também poderia muito bem ser revertida como forma de compensação ao grupo de pessoas de baixa renda prejudicado.

Portanto, a utilização adequada dos recursos arrecadados pelo Pedágio Urbano – com melhorias e/ou expansão das opções de transporte e a compensação pelo prejuízo causado às pessoas de baixa renda –, além da economia de tempo gerada através de uma circulação viária mais racional, é capaz de beneficiar os motoristas de todas as faixas de renda, mesmo computando as despesas dos usuários com o pagamento do pedágio. O valor monetário do tempo economizado pelas pessoas em seus deslocamentos, especialmente após o aprimoramento das alternativas de mobilidade urbana, supera em grande medida os custos por elas incorridos com o pagamento da taxa.

4.4. Experiência Internacional

A maior parte dos estudos econômicos que abordam o problema da crise de mobilidade urbana tem como objetivo a estimação de qual deve ser a taxa cobrada pelo sistema de Pedágio Urbano para que uma via seja utilizada em seu nível ótimo, exatamente como no caso do pasto comunitário de propriedade privada, analisado na segunda seção do capítulo 2. Considerando os atrasos como a única externalidade negativa gerada pelo excesso de veículos, uma maneira de fazê-lo é calcular o custo de utilização da via por um motorista marginal, levando-se em conta o custo de operação de seu veículo por quilômetro, somado ao custo de oportunidade do tempo perdido pelos demais motoristas em vias congestionadas – que varia, entre outros fatores, com a renda e o motivo da viagem.

Um desses estudos, publicado em 1992 na Inglaterra e analisado posteriormente por Maddison *et al.* (1996), estima tais custos marginais dos congestionamentos na Inglaterra, com base em diversos tipos de vias e de condições de tráfego. Os resultados obtidos podem ser sintetizados conforme apresenta a tabela 6, a seguir, e mostram que o custo marginal por veículo/km do uso de uma estrada era o menor de todos, enquanto o maior custo era o das vias centrais em horário de pico (£ 0,36). Daí conclui-se que a aplicação de um pedágio urbano seria muito mais justificável em grandes centros urbanos (em horários de pico) que em estradas ou cidades menores.

	Centavos de Libra Esterlina
Estrada	0,26
Vias urbanas	
Centro, horário de pico	36,37
Centro, fora do horário de pico	29,23
Fora do centro, horário de pico	15,86
Fora do centro, fora do horário de pico	8,74
Cidade pequena	
Horário de pico	6,89
Fora do horário de pico	4,20

Tabela 6 – Custos marginais dos congestionamentos por veículo/km, Inglaterra (1990)

(Fonte: MADDISON et al. (1996))

Com a finalidade de reduzir os congestionamentos, o sistema de Pedágio Urbano delimita uma zona urbana relativamente pequena, na qual os congestionamentos sejam considerados excessivos (geralmente o centro da cidade) e cobra-se de qualquer veículo que nela adentrar uma determinada tarifa designada para desencorajar tal movimento. Naturalmente, é comum que residentes da zona delimitada, taxis, ônibus, ambulâncias e demais veículos de serviço público não estejam sujeitos à cobrança. Existe ainda uma outra espécie de Pedágio Urbano, menos presente em escala mundial que a da cobrança por acesso a uma área central, em que uma específica via é tarifada.

Influentes centros urbanos, a exemplo de Londres, Milão, Estocolmo, Seul e Cingapura, além de algumas cidades da Noruega, já adotaram o Pedágio Urbano em suas zonas centrais, tendo obtido resultados bastante satisfatórios.

É importante frisar que tal estratégia é particularmente adequada a áreas pequenas, de alta densidade populacional, pertencentes a grandes metrópoles e servidas por extensas redes de transporte de massa, de modo que as pessoas que trabalham ou que precisam, por alguma razão, adentrar na área delimitada sejam desencorajadas a fazê-lo de carro, mas tenham a alternativa do transporte público.

4.4.1. Cingapura

Pioneira na implantação do Pedágio Urbano, Cingapura adotou, em 1975, o sistema de cobrança na área central da cidade durante o horário de pico da manhã, e obteve uma redução de 45% do volume de tráfego e de 25% dos acidentes de trânsito, bem como um aumento de 20% na utilização do transporte público. Implantado por US\$

110 milhões, o sistema tem custo operacional de US\$ 9 milhões e gera anualmente uma receita de US\$ 45 milhões.

Para estimular o compartilhamento, veículos com pelo menos quatro ocupantes não eram sujeitos à cobrança, assim como táxis e motocicletas. Paralelamente, foi instituído um sistema suplementar de ônibus, que partiam de inúmeras origens fora da área restrita com destino ao centro da cidade. Com isso, a utilização de ônibus convencionais aumentou 15% logo nos três primeiros meses após a implantação do sistema e a proporção de trabalhadores da zona central da cidade que eram proprietários de automóveis, mas que, mesmo assim, utilizavam ônibus para chegar ao trabalho, subiu de 33% para 46%. Adicionalmente, cerca de 5% da redução do tráfego se deveu à mudança de comportamento de alguns motoristas, que passaram a se dirigir ao centro da cidade antes do horário de cobrança.

Inicialmente, o sistema funcionava por meio de licenças colocadas nos parabrisas dos veículos e sua fiscalização era visual, o que limitava o aumento pretendido da velocidade média de tráfego. Posteriormente, certas modificações foram feitas com vistas ao aprimoramento do sistema e sua adaptação às novas tecnologias, tais quais a extensão do horário de cobrança até o período da tarde e a introdução de pedágio eletrônico por meio de *smart cards*, o que possibilitou que a velocidade média de trânsito aumentasse de 30-35km/h para 40-45km/h.

4.4.2. Londres

Orçado em US\$ 440 milhões, o sistema de Pedágio Urbano londrino (também conhecido por *Congestion Charging*) é, atualmente, o mais abrangente do mundo. Lançado em 2003, sua tarifa vigora entre 7h00 e 18h30, de segunda a sexta-feira, e se aplica a veículos que acessem a região central da cidade – onde se encontram as principais áreas comerciais, de lazer e escritórios –, com exceção de ônibus, táxis, ambulâncias, carros do corpo de bombeiros, viaturas policiais, bicicletas e veículos que utilizem combustíveis alternativos.

Com a introdução do Pedágio Urbano em Londres, esperava-se uma redução de 10% a 15% do tráfego de veículos não-isentos na região central durante os primeiros seis meses de vigência da tarifa de acesso, bem como a arrecadação de recursos líquidos da ordem de £ 130 milhões para investimento no sistema de transportes, principalmente na rede de ônibus e modos de transporte não motorizados. Entretanto, a cobrança de

pedágio na área central foi tão eficaz que a redução do volume de tráfego na região foi de 30% no período considerado. Estudos indicaram que, dessa redução, cerca de 50% a 60% se deveu à transferência dos motoristas para o transporte coletivo, 20% a 30% às viagens que evitavam a região tarifada e o restante, ao compartilhamento de carros, redução do número de deslocamentos, viagens fora do horário de cobrança e aumento da utilização de motos e bicicletas.

Embora essa redução do volume do tráfego superior à esperada tenha sido motivo de comemoração, foi também responsável pela arrecadação a menor do sistema com tarifas (“apenas” £ 68 milhões durante o primeiro ano de operação). Hoje em dia, o *Congestion Charging* arrecada cerca de £ 100 milhões por ano, ou seja, menos do que esperavam os idealizadores do sistema. No entanto, como afirma Roberto Lucas Junior com muita propriedade, “Mesmo que o valor seja menor que o estimado, são £ 100 milhões por ano investidos exclusivamente em transportes, uma nova fonte de renda retirada da utilização das vias, que antes eram apenas fonte de despesas.” (JUNIOR, 2009).

Conforme prometido pelas autoridades, houve um significativo investimento na rede de ônibus urbanos e, apenas em 2003, verificou-se um aumento de 20% no número de passageiros transportados. De acordo com o *Transport for London*, órgão da prefeitura que implantou e agora é responsável pela operação do *Congestion Charging*, o tempo de espera nos pontos de ônibus caiu 30% devido à melhora do serviço e à diminuição dos congestionamentos, que, em consequência, aumentou a velocidade média dos ônibus em 6%.

A redução do tráfego de veículos na área pedagiada possibilitou uma sensível melhora na qualidade do ar. Entre 2002 e 2003, medições realizadas pelo *Transport for London* constataram uma redução das emissões de óxido de nitrogênio e de micropartículas inaláveis da ordem de 16%, também verificada fora dos limites da área pedagiada. Com respeito à poluição sonora, percebeu-se uma diminuição drástica dos ruídos nocivos aos seres humanos em razão do menor número de veículos trafegando na região delimitada pelo pedágio.

Uma das mais graves consequências do excesso de carros em circulação, os acidentes de trânsito também tiveram seus números bastante reduzidos. Segundo o *Transport for London*, pode ser atribuída à introdução do Pedágio Urbano a diminuição de 6% dos acidentes envolvendo pedestres, 4% envolvendo motociclistas, 7%

envolvendo ciclistas e 28% envolvendo motoristas de automóveis, quando comparadas as estatísticas de 2002 e 2003.

4.4.3. Seul

Na capital da Coreia do Sul, o Pedágio Urbano foi instituído em 1996. Reduzido a duas vias de ligação entre o sul da cidade e o distrito comercial, sua tarifa incide sobre os automóveis com menos de três passageiros que trafegavam ao longo de tais rodovias todos os dias da semana, com exceção dos domingos. Assim como ocorre no caso de Londres e em muitos outros, a precificação dos congestionamentos tem como objetivo levantar recursos para o financiamento de projetos de mobilidade urbana.

O sistema possibilitou uma diminuição de 34% do volume de trânsito de veículos particulares e o conseqüente aumento da velocidade média em 10km/h. Em contrapartida, percebeu-se um aumento de 15% do volume de tráfego em vias alternativas às taxadas pelo Pedágio Urbano.

4.4.4. Cidades Norueguesas

A cidade de Bergen vinha enfrentando problemas de congestionamentos severos, acidentes de trânsito frequentes e grande poluição atmosférica desde os anos 1970, quando então em 1986 o sistema de Pedágio Urbano foi inaugurado como uma tentativa de combatê-los. O pedágio, pioneiro na Noruega, foi instalado em todas as vias principais de acesso ao centro da cidade e cobrava uma tarifa de todos os veículos (exceto ônibus) que por elas trafegassem entre 6h00 e 10h00, de segunda a sexta-feira.

Inicialmente, 45% das receitas obtidas com o pedágio eram destinados à conservação e/ou expansão do sistema viário da cidade e o restante, em melhorias ambientais. Em 2004, houve uma mudança importante, quando a destinação passou a liberar metade da arrecadação para o sistema viário e o meio ambiente e a outra metade para políticas de aprimoramento do transporte público.

Contrariando as expectativas das autoridades, o sistema de pedágio em Bergen teve pouca eficácia, visto que verificou-se uma redução do volume de tráfego de automóveis particulares na área delimitada de apenas 3% após sua implantação.

Seguindo o exemplo de Bergen, Oslo, a capital e maior cidade do país, inaugurou seu Pedágio Urbano em 1990 com a finalidade de gerar recursos para

melhorar o sistema viário da cidade. Uma particularidade de seu sistema é o período de cobrança, que, diferentemente do usual, é feito 24h por dia, inclusive em finais de semana.

No início, a parcela da população que questionava a necessidade de pagar uma taxa por algo antes gratuito era tão grande que houve inclusive casos de vandalismo contra os aparelhos do pedágio. Todavia, à medida que os resultados positivos do Pedágio Urbano ficavam mais evidentes com o passar dos anos, a oposição ao sistema diminuiu 65%.

O investimento inicial feito no Pedágio Urbano da cidade, de aproximadamente R\$ 77 milhões, logo no primeiro ano foi superado pela receita de R\$ 230 milhões com tarifas, enquanto dados de 2002 indicam que a arrecadação naquele ano superou os R\$ 320 milhões, dos quais apenas 10% foram necessários à operação do sistema. Anteriormente programado para expirar em 2005, o pedágio de Oslo foi estendido por mais seis anos em virtude do sucesso da arrecadação.

Com relação aos resultados obtidos, verificou-se uma redução de 10% no tráfego de automóveis na área pedagiada, mas não houve um impacto relevante na demanda por transporte público nem na ocupação dos automóveis.

Além de Bergen e Oslo, outras cinco cidades da Noruega possuem Pedágio Urbano: Trondheim, Kristiansand, Stavanger, Namsos e Tønsberg. Com exceção de algumas particularidades no que tange a horários de vigência, tamanho da área pedagiada e sistema de cobrança (manual ou eletrônico), em todos os casos verificou-se uma forte oposição inicial e posterior aprovação por parte da população, além da redução do tráfego de automóveis particulares dentro dos limites da área pedagiada. A destinação dos recursos arrecadados também é basicamente a mesma, mesclando investimentos na expansão do sistema viário, no aprimoramento da rede de transporte público, em ações ambientais (Stavanger) e em infraestrutura para pedestres e ciclistas (Trondheim).

4.4.5. Estocolmo

O Pedágio Urbano da capital sueca foi implantado em 2006, primeiramente em caráter experimental. Assim como no caso das cidades já citadas, seus objetivos são reduzir o tráfego de automóveis durante o horário de pico, melhorar o nível de serviço do tráfego na cidade e reduzir a emissão de poluentes na atmosfera.

O horário de operação do sistema se estende das 6h30 às 18h29 e a tarifa cobrada depende do horário de entrada do veículo na área pedagiada, variando de R\$ 2 a R\$ 6. Novamente, veículos de emergência, ônibus, táxis, motocicletas ou aqueles movidos a combustíveis alternativos são isentos da cobrança, o que também acontece com veículos militares, de consulados e com permissão especial de estacionamento. O volume mais intenso de tráfego atravessando os limites impostos pelo Pedágio Urbano costuma ser registrado entre 7h30 e 8h29 e também entre 16h00 e 17h29.

A fim de atender ao esperado aumento da demanda por transporte público, motivado pelo encarecimento da utilização do automóvel particular, o governo garantiu mais alternativas de mobilidade urbana e a melhoria do serviço de transportes de massa.

Ainda em seu primeiro ano de funcionamento, o Pedágio Urbano de Estocolmo alcançou ótimos resultados. O volume de tráfego dentro da área pedagiada diminuiu 20% e, no restante da cidade, 15%. Consequentemente, verificou-se ainda ganho de tempo obtido pelos motoristas de carro, redução da emissão de monóxido de carbono na atmosfera, melhoria da qualidade do ar na cidade e redução da frequência com que ocorreram acidentes de trânsito.

Como nos exemplos anteriores, durante os primeiros meses da implantação do sistema de Pedágio Urbano, a população era majoritariamente contrária. Posteriormente, ao vivenciar as melhorias geradas pelo sistema, essa mesma população passou a apoiá-lo, tanto é que, em referendo realizado no final de 2006, foi definido que o Pedágio Urbano passaria a valer definitivamente a partir de 2007 em Estocolmo.

4.4.6. Milão

Milão é tida como uma das cidades mais poluídas da Europa e localiza-se num dos países com maiores índices de motorização do mundo, a Itália. Dessa forma, ao contrário do que ocorre em todos os centros urbanos até aqui citados, o Pedágio Urbano milanês tem a questão ambiental como sua principal motivação, e não como uma mera decorrência do combate aos congestionamentos. Seu projeto previa, inicialmente, uma redução de 10% do volume de tráfego no interior da área pedagiada e, principalmente, uma redução de 30% da emissão de poluentes.

Batizado com o nome de *Eco-Pass*, o sistema de Milão cobra dez euros pelos veículos que passarem por um de seus 43 postos de pedágio de 7h30 às 19h30, entre segunda e sexta-feira. Como é um Pedágio Urbano exclusivamente orientado pela

questão ambiental, veículos elétricos e híbridos, bem como os de transporte coletivo, não estão sujeitos à cobrança.

Em apenas um dia de funcionamento, o pedágio milanês possibilitou uma diminuição de 40% da poluição atmosférica em decorrência da redução do número de veículos em circulação. Além desse evidente benefício social, as receitas oriundas do pagamento de tarifas contribuem para a melhoria e/ou expansão da oferta de ônibus urbanos e ciclovias e incentivam a utilização de carros híbridos.

4.4.7. Nova York

Nova York ainda não possui o seu sistema de Pedágio Urbano, mas o plano de sustentabilidade da cidade o aponta como a solução ideal para os congestionamentos e a poluição atmosférica, além de importante fonte de recursos para investimentos em transporte público e no sistema viário. Estima-se que, apenas no primeiro ano, o sistema será capaz de arrecadar US\$ 380 milhões com tarifas.

Implantado na ilha de Manhattan, mais precisamente no centro financeiro da cidade, o pedágio se chamará *New York City's Congestion Pricing* e funcionará apenas nos dias úteis, entre 6h00 e 18h00, cobrando uma tarifa de US\$ 8 para automóveis e de US\$ 21 para caminhões. A escolha do local se deve ao fato de que, naquela região, trafegam por dia dois milhões de trabalhadores, turistas e residentes locais, de modo que os congestionamentos acarretados por esses deslocamentos geram um custo anual de US\$ 13 bilhões à cidade.

Dentre todos os benefícios que o Pedágio Urbano poderá trazer a Nova York, o maior deles será a redução dos congestionamentos, pois estima-se que o volume de tráfego na área pedagiada diminua cerca de 6,3% e que a velocidade média dos veículos em trânsito aumente 7,2%. Se confirmada, essa redução do número de veículos em circulação será capaz de diminuir em 30% a emissão de gases poluentes na atmosfera até 2030.

5. CONCLUSÃO

Embora a recente experiência brasileira de aumento do nível de renda per capita e acesso a bens de consumo seja motivo de comemoração, deve ser tratada com extrema cautela a conseqüente expansão da frota automobilística em circulação no país. Os efeitos adversos atribuídos ao excesso de veículos, sobretudo nos grandes centros urbanos, diminuem drasticamente a atratividade econômica e a qualidade de vida da população.

Espelhando-se nos exemplos de políticas de controle de demanda viária já praticados nos Estados Unidos e em países europeus e asiáticos, as grandes metrópoles brasileiras teriam a possibilidade de tornar seus sistemas de trânsito mais eficientes individual e socialmente, além de arrecadar grande quantidade de recursos para financiar seus sistemas de transporte público. Tendo em vista os grandes eventos esportivos que estão a caminho nos próximos anos e as grandes perspectivas de investimento no país, essa certamente seria uma fonte de receita fundamental.

Do ponto de vista socioeconômico, não restam dúvidas de que tais medidas são amplamente positivas para a coletividade. Porém, o principal entrave à sua aplicação à realidade brasileira é, sem sombra de dúvida, de natureza política. Ainda que politicamente desfavoráveis num primeiro momento, os sistemas de restrição de tráfego sempre costumam ganhar o apoio da população à medida que se tornam evidentes os benefícios gerados à sociedade.

Bibliografia

BANCO MUNDIAL (1996). “Sustainable transport – priorities for policy action”. Washington/EUA.

CÂMARA, Paulo; MACEDO, Laura (2004). “Restrição Veicular e Qualidade de Vida: o Pedágio Urbano em Londres e o Rodízio em São Paulo”.

CERVERO, R. (1998). “The transit metropolis – a global enquiry”. Island Press, EUA.

CINTRA, Marcos (2008). “Os Custos do Congestionamento na Capital Paulista”. Revista Conjuntura Econômica, São Paulo.

DOWNS, Anthony (2004). “Still Stuck in Traffic: Copping with Peak-Hour Traffic Congestion”. Brookings Institution Press, Washington/EUA.

ECOLA, Liisa; LIGHT, Thomas (2009). “Equity and Congestion Pricing: A Review of the Evidence”. RAND Corporation, Santa Monica/EUA.

FAIZ, A. (1993). “Automotive emissions in developing countries – relative implication for global warming, acidification and urbana ir quality”. Transportation Research A, Vol. 27, nº 3.

HARDIN, Garrett (1968). “The Tragedy of the Commons”.Revista *Science* Edição nº 162.

JUNIOR, Roberto Lucas (2009). “Pedágio Urbano”. Agência 2A Comunicação, 1ª edição, Rio de Janeiro.

KILSZTAJN, Samuel et al (2000). “Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito e frota de veículos”. Laboratório de Economia Social do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

LACERDA, Sander Magalhães (2006). “Precificação de Congestionamento e Transporte Coletivo Urbano”. Rio de Janeiro, BNDES Setorial Edição n. 23.

- MADDISON et al. (1996). “The true costs of road transport”. Earthscan, Reino Unido.
- MAYERES, I.; OCHELEN, S.; PROOST, S. (1996). “The marginal external costs of urban transport”. Transport Research, D, Vol. 1, nº2.
- MORTARI, Rachel; EUZÉBIO, Gilson Luiz (2009). “O Custo do Caos”. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.
- OCDE (1988). “Transport and the environment”. Paris/França.
- PARRY, Ian W.H. (2008). “Pricing Urban Congestion”. Resources for the Future, Washington/EUA.
- PUCHER, J e LEFÈVRE, G. (1996). “The urban crisis in Europe and North America”. MacMillan, Reino Unido.
- REPLOGLE, Michael (2006). “Road Pricing and Congestion Charging: Experience, Opportunities, Motivation”. Institute for Transportation and Development Policy – ITDP.
- RESENDE, Paulo Tarso Vilela de; SOUSA, Paulo Renato de (2009). “Mobilidade Urbana nas Grandes Cidades Brasileiras: Um Estudo Sobre os Impactos do Congestionamento”. Fundação Dom Cabral.
- ROBERTS, D. (1997). “Mortality from unintentional injury and violence in the Americas: A source book”. Pan American Health Organisation, EUA.
- VARIAN, Hal R. (2003) “Microeconomia: Princípios Básicos – Uma Abordagem Moderna”. Editora Elsevier, 7ª edição.
- VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara (2010). “Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad”. CAF – Infraestructura.
- WHITELEGG, J. (1997). “Critical mass-transport, environment and society in the twenty-first century”. Pluto Press, Londres/Inglaterra.