



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

FERNANDO HAJIME ISHII

CEDOC - IE - UNICAMP

**ACESSO AO ESPAÇO URBANO E OS
CONGESTIONAMENTOS NA CIDADE DE SÃO PAULO:
CARACTERIZAÇÃO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES**

**CAMPINAS
2010**

913 11 2126

FERNANDO HAJIME ISHII

**ACESSO AO ESPAÇO URBANO E OS
CONGESTIONAMENTOS NA CIDADE DE SÃO PAULO:
CARACTERIZAÇÃO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES**

Souza, Maria Carolina Azevedo Ferreira de

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Ciências Econômicas da
Universidade Estadual de Campinas,
como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel

Orientadora: Profa. Maria Carolina Azevedo
Ferreira de Souza

Banca: Prof. Ulysses Cidade Semeghini

**CAMPINAS
2010**

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
INTRODUÇÃO.....	4
1. A ESCOLHA PELO TRANSPORTE INDIVIDUAL E SEUS EFEITOS SOBRE A MOBILIDADE URBANA.....	5
1.1. Os antecedentes históricos: a urbanização com foco no automóvel	9
1.2. A desigualdade de acesso ao espaço público.....	10
1.3. O aumento dos tempos de viagem.....	13
1.4. Externalidades negativas geradas pelo trânsito.....	15
2. O TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: QUALIDADE, EFICIÊNCIA E PLANEJAMENTO.....	19
2.1. A percepção de qualidade por parte dos usuários.....	20
2.2. Os investimentos e a eficiência econômica no transporte público.....	23
2.3. Priorização do transporte coletivo.....	27
2.4. Planejamento operacional das linhas.....	31
2.5. O metrô.....	34
3. AS EXPERIÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS: OPÇÕES PARA MELHORAR O TRÂNSITO PAULISTANO.....	40
3.1. Obras viárias.....	41
3.2. Restrição veicular.....	43
3.3. O pedágio urbano.....	48
3.4. Planejamento urbano e as alternativas pós-modernas.....	54
CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

Resumo

O aumento exponencial da frota de automóveis associada à ausência de políticas públicas adequadas tem levado o trânsito da cidade de São Paulo ao colapso. Os investimentos em transporte restringiram-se à expansão da malha viária, favorecendo o uso do automóvel, enquanto o transporte público entrou em franca decadência. Problemas de superlotação, atrasos e tempos de viagem longos levaram muitas pessoas a abandonar o ônibus e migrar para o automóvel. As consequências não se limitaram ao trânsito em si, mas a diversas externalidades negativas geradas por ele, como poluição e perda de produtividade da economia. Dentre as possíveis soluções para a crise da mobilidade urbana em São Paulo, o transporte coletivo de qualidade é essencial por levar mais passageiros consumindo menos espaço asfáltico. Além disso, medidas de restrição à circulação de automóveis são igualmente importantes, dada a possibilidade limitada de ampliar ruas e avenidas. Nesse aspecto, uma política adequada de estacionamento no centro da cidade e o pedágio urbano são medidas a ser consideradas. É igualmente importante a existência de um correto planejamento urbano, impondo regras quanto ao uso e ocupação do solo, evitando o crescimento desordenado da cidade e a verticalização excessiva. Os planejamentos urbano, de transporte e da circulação, quando adequados, tornam mais vantajoso o uso do transporte coletivo e trazem diversos benefícios, em especial maior igualdade de acesso ao espaço público.

Palavras-chave: trânsito, congestionamentos, transporte público, pedágio urbano, políticas públicas, planejamento urbano

Abstract

The exponential increase in the fleet of vehicles associated with the absence of adequate public policies have brought traffic in the city of Sao Paulo to collapse. Investments in transport was restricted to the expansion of roads, encouraging car use, while public transport went into steep decline. Problems of overcrowding, delays and long travel times have led many to abandon the bus and move to the car. The consequences were not confined to the transit itself, but to the various negative externalities generated by it, such as pollution and loss of productivity. Among the possible solutions to the crisis of urban mobility in Sao Paulo, quality public transport is essential for carrying more passengers, using less asphalt space. In addition, restrictions on the movement of cars are also important, given the limited possibility of extending streets and avenues. In this regard, an appropriate policy of parking downtown and congestion pricing are measures to be considered. Equally important is the existence of a proper urban planning, imposing rules on the use and occupation of land, avoiding the sprawl of the city and excessive vertical integration. The urban, transportation and circulation planning, where appropriate, make more profitable use of public transport and bring many benefits, especially greater equality of access to public space.

Keywords: traffic, congestion, public transportation, congestion pricing, public policy, urban planning

INTRODUÇÃO

As grandes extensões de congestionamentos registradas na cidade de São Paulo, que já chegaram a atingir quase 300 km, são um problema que se agrava a cada ano e tornam-se um desafio para os formuladores de políticas públicas. Dada a dificuldade de se ampliar as vias urbanas, o crescimento da frota veicular tem reduzido significativamente o espaço disponível para a circulação.

A maior quantidade de veículos particulares em circulação tem levado a um maior consumo absoluto e relativo do espaço disponível para circulação nas vias urbanas. De acordo com VASCONCELLOS (2000, p. 42), “[...] uma pessoa se deslocando de automóvel consome estaticamente quase oito vezes o espaço de uma pessoa se deslocando de ônibus (no horário de pico)”. Como consequência direta, o uso descontrolado do automóvel particular gera externalidade negativa, ao aumentar o tempo de viagem de usuários que utilizam meios de transporte coletivo.

Além de terem disponível menor espaço relativo para circulação, usuários de transporte coletivo se deparam com pior qualidade dos serviços oferecidos. Dentre eles, destacam-se a baixa velocidade operacional e a falta de conforto e de confiabilidade.

Dada a atual situação do trânsito paulistano, o presente trabalho procura buscar algumas soluções para reduzir a desigualdade na mobilidade urbana. Serão postas em evidência as consequências negativas dos congestionamentos, como os aumentos nos tempos de viagem, a poluição do ar, o estresse e a ineficiência econômica e social. Em seguida, serão avaliadas as variáveis importantes para prover o transporte público com qualidade. Por fim, serão discutidas diversas outras propostas complementares e necessárias, como estratégias de engenharia de tráfego, obras viárias e medidas de restrição veicular.

CAPÍTULO 1 – A ESCOLHA PELO TRANSPORTE INDIVIDUAL E SEUS EFEITOS SOBRE A MOBILIDADE URBANA

Nas últimas décadas, o aumento dos automóveis em circulação tem levado a um consumo maior do espaço disponível para circulação, reduzindo as velocidades médias de todos os autoveículos¹, especialmente nos horários de pico. Os tempos de viagem são ampliados e a qualidade de vida é deteriorada. Nesse contexto, as políticas públicas deveriam englobar soluções para neutralizar ou reduzir o crescimento desordenado dos congestionamentos, seja por meio de estratégias de engenharia de tráfego, de ampliação de vias, pelo incentivo ao uso do transporte coletivo ou através de medidas restritivas ao uso do automóvel particular, como o rodízio e o pedágio urbano.

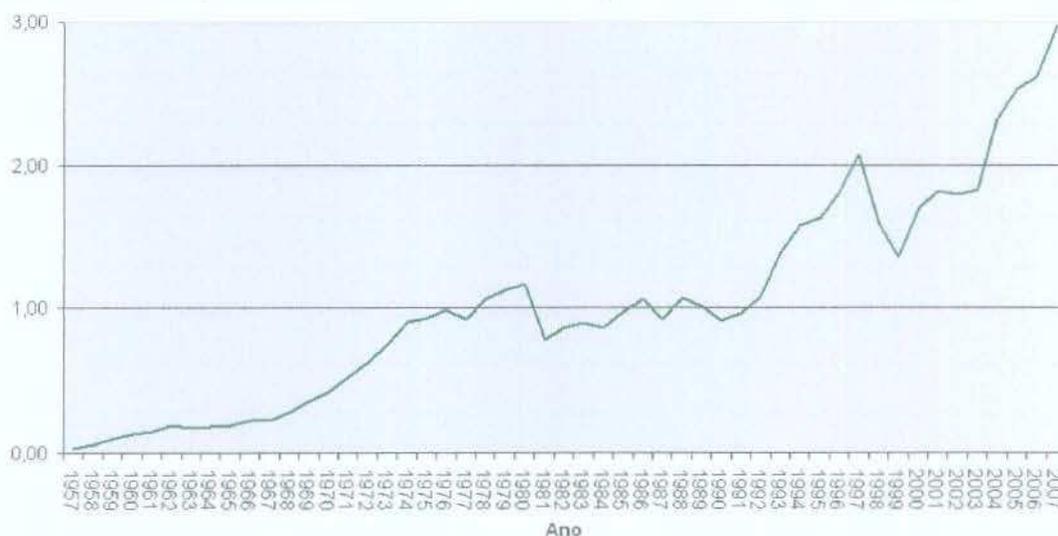
A massificação do automóvel, relacionada à melhora nas condições gerais de renda, facilidade de financiamento, redução dos juros, aumento na oferta de veículos usados e subsídios fiscais, alavancou a produção e venda de automóveis nos últimos anos no Brasil. Entretanto, houve ausência de um planejamento urbano adequado, criando condições mais favoráveis ao uso do automóvel particular e, conseqüentemente, resultando em uma piora no trânsito urbano.

Em 1997, a produção do país ultrapassou a marca de 2 milhões de unidades, sofrendo uma brusca redução nos anos seguintes e, desde 2002, assumiu trajetória ascendente, chegando ao patamar de 3 milhões de unidades em 2007. (o Gráfico 1 mostra a evolução da produção brasileira de autoveículos entre 1957 e 2007). De acordo com informações da ANFAVEA (Associação Nacional de Veículos Automotores) e do SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores), a indústria automobilística empregava

¹ Autoveículos compreendem automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus, de acordo com a ANFAVEA.

diretamente mais de 321 mil pessoas no ano de 2007. Além disso, as exportações de autoveículos chegaram a mais de US\$10 bilhões em 2006. São cifras que atestam a importância da indústria automotiva para a economia brasileira. Por outro lado, o dinamismo dessa cadeia produtiva poderá levar o trânsito das grandes cidades ao colapso.

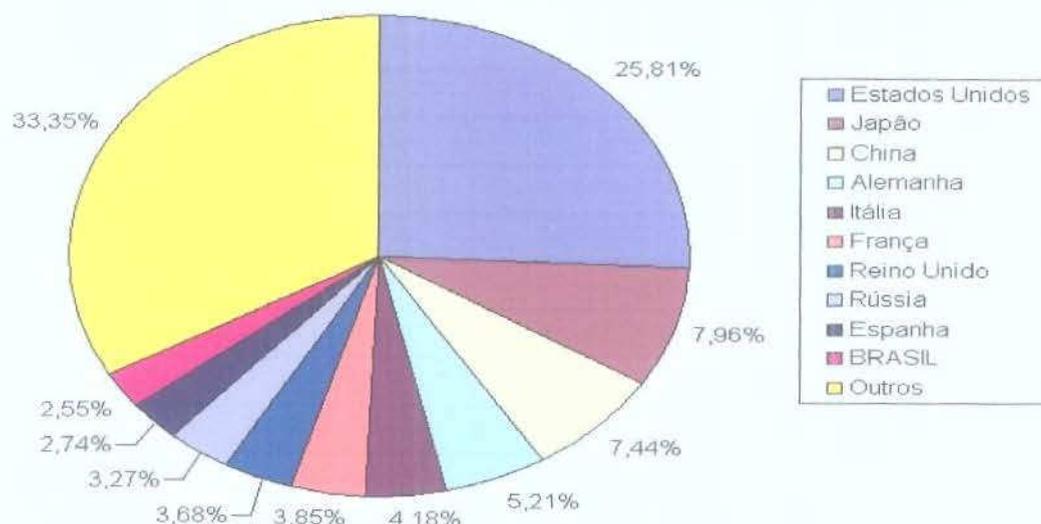
Gráfico 1 – Produção brasileira de autoveículos, em milhões de unidades, 1957-2007



Fonte: ANFAVEA, 2008

O avanço da produção automobilística nos últimos anos trouxe como principal consequência a elevação da frota de autoveículos. De acordo com o Gráfico 2, a frota brasileira representa apenas 2,55% de todos os veículos em circulação no mundo, mas está apenas atrás de poucos países, em geral mais desenvolvidos. Os EUA lideram a lista dos países com maior frota, com pouco mais de 25,0% do total, seguidos por Japão (7,96%), China (7,44%), Alemanha (5,21%) e Itália (4,18%). Apesar de a metade da frota mundial de autoveículos estar concentrada em cinco países, o Brasil possui posição de destaque, detendo o posto de décima maior frota de autoveículos do planeta, com 24,3 milhões de unidades em circulação.

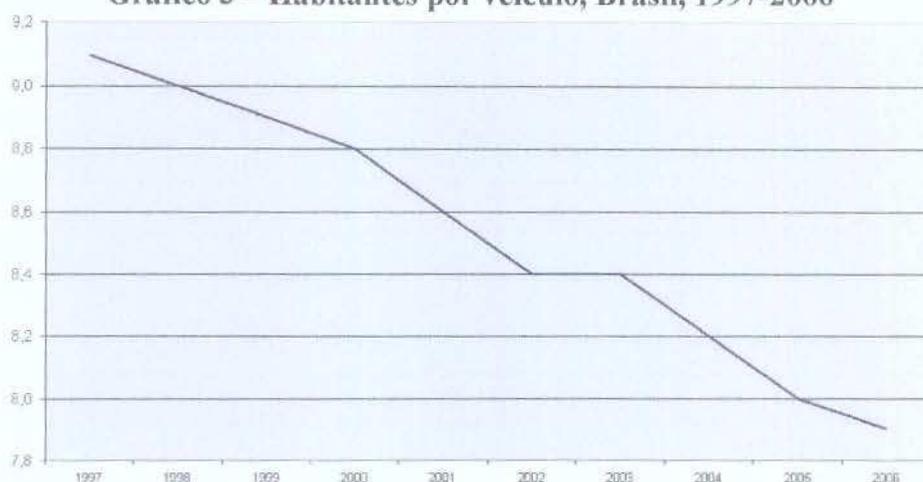
Gráfico 2 – Distribuição da frota mundial de autoveículos, 2006



Fontes: Adefa (Argentina), CCFA (França) SMMT (Reino Unido) e Sindipeças.

O ritmo recente de crescimento exacerbado na produção e venda de automóveis no Brasil, bem acima do crescimento populacional, levou a uma redução significativa da relação habitantes/veículos, como mostra o Gráfico 3. Em 1997 o país possuía 9,1 habitantes para cada veículo. Até o ano 2002 tal relação foi reduzida para 8,4, ficou estável e, a partir de 2003, acelerou sua queda, até chegar em 7,9 habitantes por veículo. Isso significa dizer que mais pessoas estão possuindo condições para adquirir automóveis. O forte crescimento econômico recente, com aumento da renda, associado às facilidades de financiamento (juros menores e prazos alongados) sustentou a vigorosa expansão da frota veicular brasileira. Os números atestam, além do crescimento econômico, a busca pela comodidade, flexibilidade e segurança que um automóvel pode proporcionar.

Gráfico 3 – Habitantes por veículo, Brasil, 1997-2006



Fonte: AAMA, Anfavea, SMMT.

A frota de São Paulo, a maior do país, também acompanhou a trajetória recente de aumento de veículos em circulação, conforme pode ser observado no Gráfico 4. No Estado, o aumento é mais expressivo, saindo de 9,8 milhões de veículos em 1998 para 15,0 milhões em 2009. Apesar de menor, a capital paulista observou uma variação positiva importante, de 4,4 para 5,6 milhões de veículos no mesmo período.

Gráfico 4 – Evolução da frota veicular paulista, em milhões de unidades, 1998-2009



Fonte: DETRAN.

Os dados são referentes ao mês de janeiro de cada mês.

Nesta tabulação são considerados veículos micro-ônibus, camioneta, caminhonete, utilitário, automóvel, ônibus e caminhão.

1.1. Os antecedentes históricos: a urbanização com foco no automóvel

Para compreender as razões que levaram o trânsito de São Paulo ao caos, faz-se mister realizar uma abordagem do processo de desenvolvimento que as principais cidades latino-americanas adotaram após a Segunda Guerra Mundial. Os automóveis adquiriram importância crescente e o sistema de transporte coletivo entrou em franca decadência:

Dentre as dificuldades encontradas chamam atenção as condições inadequadas de circulação dos ônibus no sistema viário congestionado que provoca baixas velocidades operacionais e, conseqüentemente, aumento dos tempos de viagem, dos custos operacionais e das tarifas, além de maior irregularidade dos serviços. (CGEE, 2006, p. 3).

O final dos anos 50 marca o nascimento da indústria automobilística brasileira, dentro do contexto do Plano de Metas de Juscelino Kubitschek. Concomitantemente, “[...] o processo de concentração de renda e o novo estilo de vida e consumo geraram e consolidaram a classe média urbana, como uma das características mais relevantes do processo de urbanização no Brasil.” (FARIA apud VASCONCELLOS, 2000, p.53).

O processo de urbanização no Brasil foi fortemente associado a uma modernização limitada, da qual apenas setores selecionados da sociedade usufruíram dos benefícios advindos. “O novo padrão de investimentos gera condições para melhorar e sustentar economicamente apenas setores sociais selecionados, que podem usufruir do novo ciclo de desenvolvimento, chamados ‘classes médias’.” (VASCONCELLOS, 2000, p. 111).

O dinamismo econômico pelo qual a economia brasileira passou a partir do fim da Segunda Guerra Mundial permitiu uma diversificação das atividades e o automóvel tornou-se o meio mais eficiente para que as novas classes ascendentes pudessem se locomover no meio urbano. Antes, serviços como educação, saúde, compras e lazer eram acessados em locais próximos às residências, limitando o número de viagens motorizadas. A modernização e as

possibilidades geradas pela renda levaram as classes médias a demandar serviços de educação privada, saúde privada, grandes centros de compra e lazer, localizados em lugares mais distantes, mudando profundamente as necessidades de transporte.

Além disso, houve uma realocação dessas classes médias na cidade, processo facilitado por leis de zoneamento que permitiram a criação de grandes áreas residenciais, “[...] dotadas de toda a infra-estrutura urbana e de boas condições de trânsito e estacionamento”. (VASCONCELLOS, 2000, p. 112).

As políticas urbanas procuraram adaptar o espaço viário para o uso do automóvel, ampliando as vias e interconectando-as, além de utilizar-se de técnicas modernas de engenharia de tráfego para prover fluidez ao tráfego. Em última instância,

A reorganização urbana e regional estava relacionada à importância da indústria automotiva, como parte de um projeto de desenvolvimento econômico do pós-guerra, que desmanchou as redes ferroviárias, investiu pesadamente em sistemas rodoviários e manteve o transporte público em más condições e crise permanente. (VASCONCELLOS, 2000, p. 117).

Destarte, a opção pelo automóvel, bem como sua compatibilização com o sistema viário, facilitou a mobilidade de uma parcela restrita da população. Entretanto, ao dar preferência para o transporte individual, os investimentos públicos no transporte coletivo de passageiros foram prejudicados, assim como muitas pessoas que não possuíam condição de adquirir um automóvel. Afinal, elas passaram a usufruir de serviços de menor qualidade, com irregularidade na oferta de veículos e nos tempo de espera e de viagem, além de situações de superlotação.

1.2 A desigualdade de acesso ao espaço público

O maior número de veículos automotores em circulação tem facilitado a mobilidade individual para aqueles que podem adquiri-los. Todavia, dada a dificuldade de se ampliar o espaço asfáltico, o espaço destinado à circulação tem sido reduzido em decorrência de seu uso mais intensivo por parte dos automóveis. A principal consequência é a piora nos tempos de viagem, atingindo níveis inaceitáveis nos horários de pico.

Para se avaliar a utilização do espaço de circulação é usual comparar a área ocupada por uma pessoa num automóvel com a área ocupada pela mesma num ônibus:

No caso de São Paulo, por exemplo, enquanto os automóveis apresentam uma ocupação média de 4,6 m²/pessoa, considerando área de 7 m² para o veículo -, os ônibus apresentam uma ocupação média de pico de cerca de 50 passageiros, levando a uma taxa de consumo estático² de 0,6 m²/pessoa (considerando 30 m² por ônibus). A relação entre as taxas de consumo estático é, portanto de 1:8. Ou seja, uma pessoa se deslocando de automóvel consome estaticamente quase oito vezes o espaço de uma pessoa se deslocando de ônibus (no horário de pico). (VASCONCELLOS, 2000, p. 42)

Consequentemente, a possibilidade de aumentar a velocidade e os trajetos por meio do carro e, portanto, a ocupação do espaço nas vias públicas, torna-se mais uma faceta das profundas diferenças econômicas e sociais existentes. Em outros termos, a possibilidade de consumir espaço é muito maior para aqueles que podem usufruir do automóvel.

A Tabela 1 ilustra a possibilidade ampliada de consumir espaço pelas famílias com renda superior. Das viagens motorizadas de famílias com renda de até R\$760,00 em 2007, 76,8% delas foram realizadas através de transporte coletivo. Na outra ponta, famílias com renda superior a R\$5.700,00 realizavam apenas 21,0% de suas viagens motorizadas por meio do transporte público. Em relação a 1997, com exceção das famílias com renda até R\$760,00, o transporte individual em 2007 aumentou sua participação relativa nas viagens motorizadas, tornando o uso do espaço público cada vez mais monopolizado pelos automóveis.

² O consumo estático deve ser entendido como a área ocupada de asfalto por uma pessoa parada num modal de transporte.

Tabela 1 – Viagens diárias por tipo e renda familiar mensal na Região Metropolitana de São Paulo, 1997 e 2007

1997

MODO	VIAGENS POR RENDA FAMILIAR(*)											
	até 760		760 a 1.520		1.520 a 3.040		3.040 a 5.700		mais de 5.700		Total	
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%
Coletivo	863	76,4	2.374	74,7	3.740	61,7	2.364	45,7	1.132	23,0	10.473	51,2
Individual	266	23,6	802	25,3	2.324	38,3	2.805	54,3	3.788	77,0	9.985	48,8
Motorizado	1.129	43,1	3.176	51,9	6.064	61,2	5.169	73,7	4.920	85,1	20.458	65,1
Não Motorizado:	1.488	56,9	2.944	48,1	3.837	38,8	1.846	26,3	859	14,9	10.974	34,9
TOTAL	2.617	100,0	6.120	100,0	9.901	100,0	7.015	100,0	5.779	100,0	31.432	100,0

2007

MODO	VIAGENS POR RENDA FAMILIAR(*)											
	até 760		760 a 1.520		1.520 a 3.040		3.040 a 5.700		mais de 5.700		Total	
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%
Coletivo	1.473	76,8	4.280	73,2	5.462	59,6	2.059	39,7	639	21,0	13.913	55,3
Individual	445	23,2	1.568	26,8	3.709	40,4	3.128	60,3	2.404	79,0	11.254	44,7
Motorizado	1.918	47,6	5.848	54,8	9.171	68,2	5.187	80,5	3.043	87,0	25.167	66,1
Não Motorizado:	2.113	52,4	4.817	45,2	4.286	31,8	1.256	19,5	455	13,0	12.927	33,9
TOTAL	4.031	100,0	10.665	100,0	13.457	100,0	6.443	100,0	3.498	100,0	38.094	100,0

Fonte: Pesquisas Origem-Destino de 1997 e 2007

(*) em reais de outubro de 2007

O automóvel, além de ocupar maior espaço asfáltico, em comparação com o transporte coletivo, pode realizar viagens mais rápidas. Isso porque ele possui maior flexibilidade no trajeto e não precisa realizar paradas para embarcar passageiros. Logo, podemos dizer que a desigualdade de acesso às vias urbanas pode também ser analisada sob o ponto de vista do consumo dinâmico do espaço público. Além de, num automóvel, uma pessoa utilizar maior espaço estático de asfalto, a maior flexibilidade e rapidez permitidas levam à possibilidade de se realizar mais viagens diárias. O Índice de Mobilidade (viagens/habitante) na Tabela 2 ilustra tais diferenças:

Tabela 2 – Índice de Mobilidade por modo principal e renda familiar mensal na Região Metropolitana de São Paulo, 1997 e 2007

1997						
Faixa de Renda(*)	ÍNDICE DE MOBILIDADE (viagens / habitante)				Total	
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado		
até 760	0,41	0,13	0,54	0,71	1,25	
760 a 1.520	0,61	0,21	0,82	0,76	1,58	
1.520 a 3.040	0,71	0,44	1,15	0,73	1,87	
3.040 a 5.700	0,72	0,86	1,58	0,57	2,15	
mais de 5.700	0,50	1,67	2,16	0,38	2,54	
TOTAL	0,62	0,59	1,22	0,65	1,87	

2007						
Faixa de Renda(*)	ÍNDICE DE MOBILIDADE (viagens / habitante)				Total	
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado		
até 760	0,56	0,17	0,73	0,80	1,53	
760 a 1.520	0,71	0,26	0,97	0,80	1,77	
1.520 a 3.040	0,80	0,55	1,35	0,63	1,98	
3.040 a 5.700	0,73	1,11	1,85	0,45	2,30	
mais de 5.700	0,49	1,85	2,34	0,35	2,69	
TOTAL	0,71	0,58	1,29	0,66	1,95	

Fonte: Pesquisas Origem-Destino de 1997 e 2007

(*) em reais de outubro de 2007

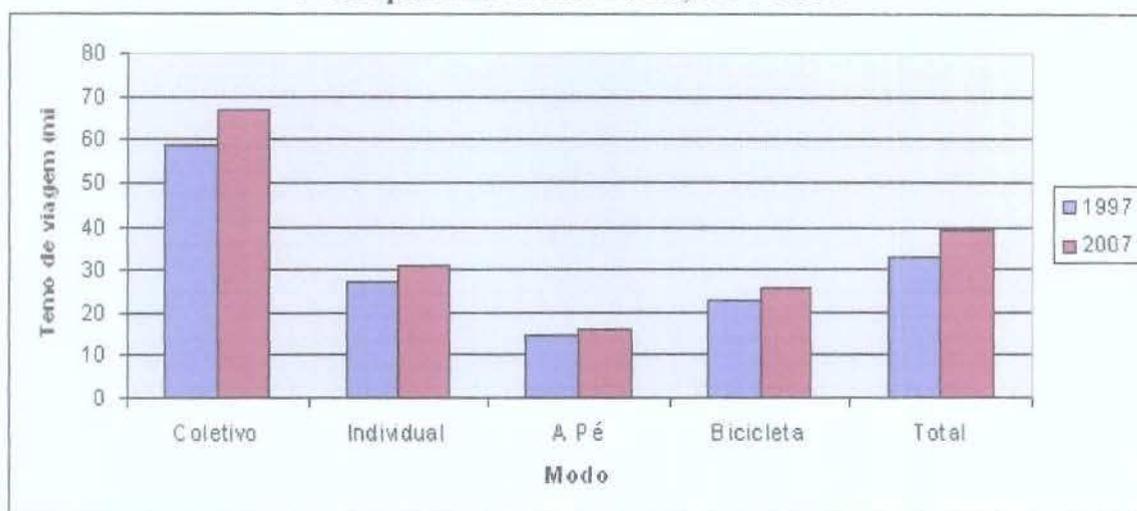
O Índice de Mobilidade para o transporte individual elevou-se para todas as faixas de renda entre 1997 e 2007, todavia, é notável a discrepância quando se realiza uma comparação entre elas. Em 2007, enquanto as famílias cuja renda era inferior a R\$760,00 possuíam uma relação viagens/habitantes de 0,17, aquelas com renda superior a R\$5.700,00 detinham um índice de 1,85. A redução do índice no transporte coletivo e no não-motorizado para as famílias com maior renda também reforçam a hipótese de, além de maior consumo estático do espaço de circulação, elas usufruem de maior consumo dinâmico, ou seja, podem percorrer maiores distâncias.

1.3 O aumento dos tempos de viagem

O consumo desigual do espaço viário é o principal fator que tem levado a aumentos cada vez maiores nos tempos de viagem. Destarte, outra forma de se avaliar as condições de desigualdade passa pela avaliação do tempo total gasto por uma pessoa entre a origem e o destino. O Gráfico 5 mostra o aumento nos tempos de viagem para todos os modais de transporte, entretanto é muito evidente a maior rapidez proporcionada pelo transporte

individual: em 2007, o tempo médio total gasto entre origem e destino foi de 31 minutos para o transporte individual e de 67 para o transporte coletivo.

Gráfico 5 – Tempo médio das viagens diárias por modo de transporte na Região Metropolitana de São Paulo, 1997 e 2007



Fonte: Pesquisas Origem-Destino de 1997 e 2007

Quando se analisa o tempo total gasto, é importante lembrar que ele incorpora não apenas o tempo da viagem em si, mas também alguns tempos parciais importantes. No caso de transporte individual, deve-se levar em consideração três tempos parciais no tempo total de viagem: o tempo andando até o veículo, o tempo de viagem e o tempo de estacionamento. No caso de transporte público, são necessários quatro tempos parciais: o tempo andando até o ponto de parada, o tempo de espera, o tempo de viagem e o tempo de transferência para outro veículo/modal. A possibilidade de maiores tempos parciais para o transporte público é mais um fator que contribui para acentuar as diferenças de acessibilidade ao espaço público.

A Tabela 3 mostra o número de transferências realizadas por modo principal de transporte coletivo. Como o ônibus é o principal modal de transporte público utilizado, convém utilizá-lo para comparação com o automóvel. Apesar de a maior parte das pessoas não realizar transferências (em 2007 eram um universo de 73,7%), uma parte significativa dos

usuários de ônibus (23,0%) realiza uma transferência por viagem. Além disso, a maior desvantagem para os usuários do transporte público, devido à existência de tempos adicionais e maiores, é agravada para moradores de áreas periféricas:

As condições adversas enfrentadas pelos usuários de transporte público não são igualmente distribuídas. Como as linhas de transporte são mais densamente distribuídas nas áreas mais centrais, as regiões periféricas são menos servidas. Linhas ligando áreas periféricas são especialmente raras, uma vez que a maioria dos serviços liga os bairros ao centro. Portanto, as pessoas que vivem muito longe do centro têm sua acessibilidade ao transporte mais prejudicada ainda. (VASCONCELLOS, 2000, p. 29).

Tabela 3 – Viagens diárias por modo coletivo e número de transferências na Região Metropolitana de São Paulo, 1997 e 2007

1997		VIAGENS POR NÚMERO DE TRANSFERÊNCIAS									
MODO PRINCIPAL	Nenhuma		Uma		Duas		Três		Total		
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	
Metrô	374	22,1	1.004	59,2	296	17,5	22	1,3	1.696	100,0	
Trem	204	31,4	340	52,3	99	15,2	7	1,1	650	100,0	
Ônibus*	6.080	83,8	1.095	15,1	74	1,0	6	0,1	7.255	100,0	
Fretado	413	89,6	43	9,3	5	1,1	0	0,0	461	100,0	
Escolar	408	99,3	2	0,5	1	0,2	0	0,0	411	100,0	
TOTAL	7.479	71,4	2.484	23,7	475	4,5	35	0,3	10.473	100,0	

2007		VIAGENS POR NÚMERO DE TRANSFERÊNCIAS									
MODO PRINCIPAL	Nenhuma		Uma		Duas		Três		Total		
	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	(x1.000)	%	
Metrô	390	17,5	1.201	54,0	550	24,7	82	3,7	2.223	100,0	
Trem	262	32,1	419	51,4	129	15,8	5	0,6	815	100,0	
Ônibus	6.656	73,7	2.075	23,0	277	3,1	26	0,3	9.034	100,0	
Fretado	508	98,8	6	1,2	0	0,0	0	0,0	514	100,0	
Escolar	1.327	100,0	-	0,0	0	0,0	0	0,0	1.327	100,0	
TOTAL	9.143	65,7	3.701	26,6	956	6,9	113	0,8	13.913	100,0	

Fonte: Pesquisas Origem-Destino de 1997 e 2007

(*) Em 1997 inclui lotação.

1.4 Externalidades negativas geradas pelo trânsito

A maior quantidade de veículos em circulação pode piorar a qualidade de vida das pessoas nas grandes cidades de diversas formas. A mais mencionada na literatura está associada à maior emissão de gases poluentes na atmosfera, que em contato com o sistema respiratório humano, pode levar a efeitos negativos sobre a saúde e a qualidade de vida. De

acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) a emissão é composta principalmente pelos seguintes gases:

a) Monóxido de carbono (CO): substância inodora, insípida e incolor que atua no sangue reduzindo sua coagulação;

b) Óxidos de nitrogênio (NOx): combinação de nitrogênio e oxigênio que se forma em razão da alta temperatura na câmara de combustão, auxiliando na formação do “smog” fotoquímico;

c) Hidrocarbonetos (HC): combustíveis não queimados ou parcialmente queimados expelidos pelo motor, que podem reagir na atmosfera contribuindo para a formação do “smog”;

d) Material Particulado (MP): também comumente denominado de fuligem (partículas sólidas e líquidas), mantém-se na atmosfera e pode penetrar no organismo humano, ocasionando diversos males como irritação nos olhos e garganta, bronquite, asma e mal estar.

A poluição do ar afeta a vida de todas as pessoas, entretanto pode agravar a situação daqueles que já possuem problemas de saúde, especialmente os respiratórios. Além disso, idosos e crianças são grupos mais vulneráveis aos efeitos da poluição atmosférica. Em épocas de maior concentração de poluentes, o número de internações aumenta mais entre os grupos etários citados.

Além da poluição atmosférica, também podem ser consideradas externalidades negativas oriundas do maior trânsito a poluição visual e sonora, a perda de qualidade de vida associada ao esgotamento físico e ao estresse ocasionados pelo trânsito parado, além da redução da competitividade da economia. Apesar das dificuldades em mensurar tal custo, CINTRA (2007) tenta quantificá-lo no caso do trânsito paulistano:

Os congestionamentos em São Paulo atingem em média 85 quilômetros entre 8 horas e 11 horas da manhã e 120 quilômetros durante o período das 17 horas às 20 horas. Considerando que essa situação ocorre em vias duplas (quatro pistas) temos cerca de 615 mil carros parados. Caso sejam ocupados em média por duas pessoas, são cerca de 3,7 milhões de trabalhadores ociosos por hora. Se nesse período eles pudessem produzir, a um custo estimado de 3 salários mínimos, a estimativa de perda diária é superior a R\$ 105 milhões, ou mais de R\$ 27 bilhões no ano.

Problemas relacionados aos congestionamentos não se limitam a uma questão de conforto das pessoas. A cidade como um todo é prejudicada. No aspecto econômico, é possível mensurar os custos do trânsito paulistano de diversas outras formas. De acordo com o Instituto de Estudos Avançados da USP³, supondo uma média de congestionamentos de 80 quilômetros por dia, “são desperdiçados cerca de 200 milhões de litros de gasolina e álcool e 4 milhões de litros de diesel por ano nos engarrafamentos na cidade”. Isso leva a custos logísticos maiores para as empresas, que, além disso, precisam contratar mais funcionários e adquirir mais caminhões para realizar suas entregas. O resultado é um preço final de produtos e serviços ao consumidor mais elevado.

No aspecto social, a infra-estrutura ruim do transporte público, associada ao trânsito intenso, torna-se uma perversa combinação que dificulta a mobilidade urbana das camadas sociais mais pobres. Sem políticas públicas adequadas, pessoas de todas as classes sociais acabam sendo prejudicadas, mas aquelas que não podem adotar soluções individuais e dependem dos ônibus para se locomover, são mais afetadas pelo trânsito.

Ao longo deste capítulo vimos que as origens históricas para os elevados índices de congestionamentos estão na urbanização com foco no automóvel. Foram criadas condições para privilegiar o uso deste no espaço viário, relegando para segundo plano os investimentos em transporte público. Tal situação levou, ao longo dos anos, a uma desigualdade de acesso ao

³ <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/transito/contexto1.html>. Acesso em: 20 mai. 2010.

espaço público, devido ao uso massivo dos automóveis particulares. A principal consequência foi o aumento dos tempos de viagem, prejudicando todas as modalidades de transporte, sendo o coletivo a mais afetada: a circulação de ônibus em vias muito congestionadas compromete sua capacidade de competição com outros modais, levando ainda mais pessoas a fazer uso do automóvel particular.

Nesse sentido, o próximo capítulo inicialmente analisará as razões que tornaram o transporte coletivo ineficiente, especialmente no que diz respeito aos elevados custos e aos baixos investimentos no setor – deteriorando a sua qualidade –, levando muitas pessoas a não fazer uso dessa modalidade de transporte. Posteriormente, procurar-se-á mostrar quais aspectos o usuário leva em consideração na sua avaliação de qualidade dos serviços. A partir disso, serão apontadas algumas soluções de engenharia de tráfego e de planejamento operacional das linhas que podem garantir pelo menos parcialmente, a qualidade mínima exigida para uma viagem confortável.

CAPÍTULO 2 – O TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: QUALIDADE, EFICIÊNCIA E PLANEJAMENTO

São muitos os fatores que levam as pessoas a optar pelo uso do transporte individual. Para FERRAZ e TORRES (2004, p. 32) e VASCONCELLOS (2000, p. 106), sem dúvida alguma a maior flexibilidade em diversos aspectos – liberdade para escolher o horário de saída, o trajeto a ser percorrido –, o tempo menor proporcionado pela maior velocidade e pela não necessidade de espera e de transbordo, além do maior conforto e privacidade, são grandes vantagens das quais o usuário pode usufruir.

Todavia, o uso massificado do automóvel particular provoca congestionamentos de grandes proporções, poluição atmosférica, estresse nos usuários de vias públicas e ineficiência econômica. Neste aspecto, o capítulo anterior ilustrou uma tentativa de mensurar o custo de vários trabalhadores ociosos em meio ao trânsito, reduzindo a competitividade da economia. Porém, a ineficiência econômica pode e deve ser analisada também sob a ótica da “Necessidade de grandes investimentos de recursos públicos na expansão e manutenção da infra-estrutura viária e dos sistemas de controle do tráfego, em detrimento de outros setores de maior relevância social, como saúde, habitação, educação etc.” (FERRAZ; TORRES, 2004, p. 84).

Por isso, o transporte público

tem a função de proporcionar uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel visando à melhora da qualidade de vida da comunidade mediante a redução da poluição ambiental, congestionamentos, acidentes de trânsito, necessidade de investimentos em obras caras, consumo desordenado de energia etc. (FERRAZ; TORRES, 2004, p. 4).

Além de reduzir os impactos negativos do uso do automóvel, o uso do transporte coletivo também pode democratizar a mobilidade e permitir o uso do espaço do solo de forma mais racional. Entretanto, é de suma importância que o planejamento urbano das cidades englobe o planejamento do transporte em geral, incluindo sistema viário e trânsito, tendo o transporte público preferência em relação às demais modalidades. É igualmente importante que sejam providas condições para atender adequadamente os usuários de coletivos. Neste aspecto, é preciso discutir a qualidade dos serviços, os investimentos no setor e o planejamento operacional das linhas.

2.1 A percepção de qualidade por parte dos usuários

O deslocamento de um destino a outro por meio de transporte público não envolve apenas a viagem em si. É importante adicionar também algumas etapas intermediárias, já mencionadas no capítulo anterior: o deslocamento até o ponto de parada, o tempo de espera, e o tempo de transferência intramodal – quando realizada entre mesmos tipos de transporte – e/ou intermodal – quando ela é feita com diferentes meios de locomoção.

A primeira etapa da viagem abrange o acesso ao local de embarque. Para efeito de avaliação da qualidade, supondo que o acesso seja feito a pé, é importante que se avalie o tempo gasto e a comodidade verificada no percurso (estado de conservação e largura das calçadas, facilidade para cruzar ruas existentes, existência de iluminação e segurança pública etc.).

Chegado ao local de embarque, o usuário precisa esperar pelo veículo de transporte público. Nesta etapa, o tempo de espera tende a ser menor nas áreas centrais da cidade. Isso acontece porque nas áreas periféricas a densidade populacional tende a ser menor e, conseqüentemente, a oferta de serviços de transporte público também.

A Tabela 4 ilustra o tempo de um pedestre caminhando até o ponto de ônibus e o tempo de espera, de acordo com o local de residência. Apesar de expressar dados do Rio de Janeiro, a tabela reflete as condições piores para quem mora mais distante do centro de qualquer grande cidade. Enquanto na região central o tempo total, andando e esperando, era de 16,8 minutos, os residentes na periferia distante tinham que esperar mais de 36 minutos na etapa inicial da viagem.

Nessa etapa o usuário de ônibus leva grande desvantagem em relação ao usuário do automóvel particular, pois este precisa apenas caminhar até o veículo – o qual geralmente encontra-se estacionado na garagem de sua residência –, enquanto aquele precisa caminhar até o ponto de parada e ainda esperar pela condução. As condições de desigualdade são ampliadas quando o passageiro do coletivo reside numa área periférica distante, onde poucas linhas realizam o atendimento e com grandes intervalos de espera.

Tabela 4 – Tempo andando e esperando de usuários de ônibus, de acordo com a área de residência, Rio de Janeiro, 1989

Região de embarque	Tempo andando (min)	Tempo esperando (min)	Tempo total (min)
Centro	10,4	6,4	16,8
Periferia próxima	12,8	12,5	25,3
Periferia distante	17,3	19,1	36,4

Fonte: Câmara, 1994, tabela 5; amostra: 554 pessoas

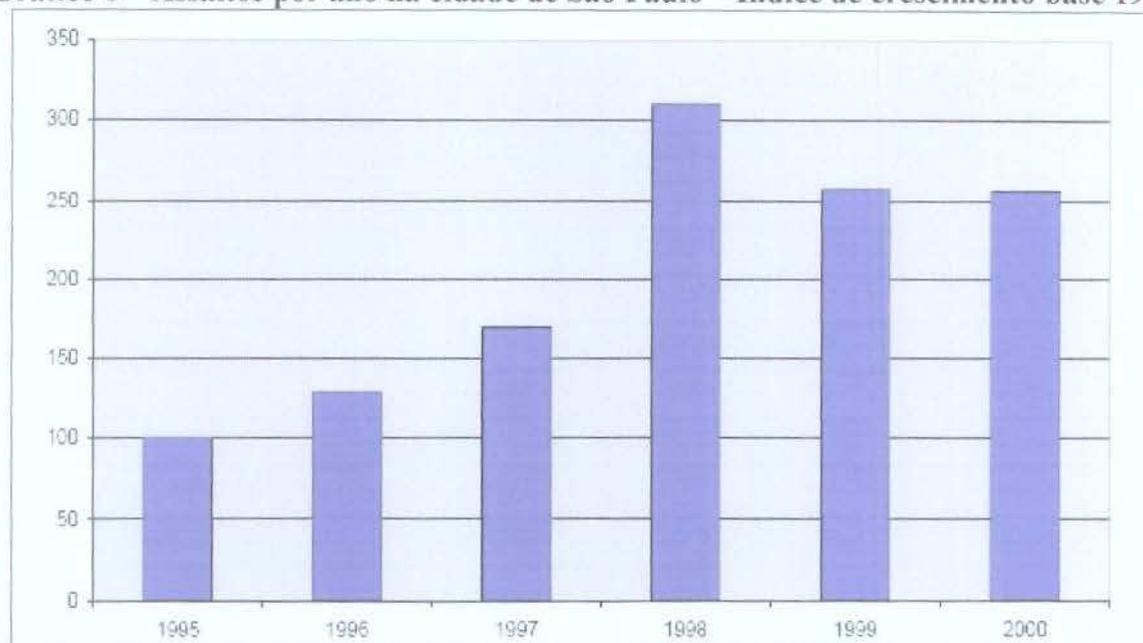
A etapa seguinte compreende o tempo de viagem dentro do modal de transporte. Devido à menor flexibilidade do transporte público, aos trajetos pré-definidos e aos tempos de espera nos pontos de embarque e desembarque, a velocidade média tende a ser reduzida em relação ao automóvel particular. Entretanto, a situação é agravada quando veículos particulares e coletivos compartilham a mesma via. Sem preferência no tráfego, ampliam-se as desvantagens do ônibus em relação ao automóvel particular.

Além da demora, os passageiros de veículos coletivos deparam-se com a situação desconfortável da superlotação. A existência de pessoas em pé em quantidade excessiva acaba limitando a movimentação das pessoas, sendo um fator que dificulta o embarque e desembarque de passageiros. Alguns usuários podem, ainda, ter o desconforto ampliado devido às limitações físicas, como é o caso dos idosos.

Outro aspecto importante é o fato de que, em muitas ocasiões, os usuários de ônibus podem, dependendo do destino a ser atingido, ser obrigados a realizar conexões com outras linhas e/ou diferentes modais de transporte. O tempo de viagem pode ser ampliado caso não haja uma sincronização adequada no tempo entre linhas/modais diferentes. A conectividade é prejudicada também quando não existe integração tarifária, ou seja, quando o usuário precisa pagar por uma nova passagem para realizar transbordo.

Por fim, a falta de segurança permite a ocorrência de um número crescente de assaltos, afligindo os passageiros de ônibus. O Gráfico 6 mostra a quantidade de ocorrências por ano na cidade de São Paulo. São estatísticas que levam muitas pessoas a deixar de usar a modalidade de transporte público, em detrimento do automóvel particular. Portanto, assim como os tempos excessivos de espera e de viagem, a falta de conforto e de confiabilidade, a sensação de insegurança no transporte coletivo promove o aumento de veículos em circulação e, conseqüentemente, do trânsito.

Gráfico 6 – Assaltos por ano na cidade de São Paulo – Índice de crescimento base 1995



Fonte: SP-TRANS

De toda forma, não há como discutir a qualidade do transporte público sem o conhecimento sobre os investimentos no setor. A próxima seção mostrará que a política tímida de investimentos e a ausência de planejamento adequado acabaram comprometendo a eficiência do transporte público, deteriorando sua qualidade.

2.2 Os investimentos e a eficiência econômica no transporte público

No Brasil, os investimentos na área de transporte privilegiaram o transporte individual, com a pavimentação e ampliação do espaço viário, buscando atender o aumento da frota veicular. No entanto, ao canalizar a maior parte dos investimentos para a ampliação das vias, sem direcionar forças para priorizar o acesso do transporte público, criou-se uma condição na qual os ônibus urbanos ficaram em situação competitiva de extrema desigualdade em relação ao automóvel particular.

Além de privilegiar mais o transporte particular, os investimentos públicos foram insuficientes. Principalmente após o longo período de estagnação econômica pela qual o Brasil passou nas décadas de 80, 90 e início dos anos 2000. Diversas restrições macroeconômicas foram impostas, incluindo redução da capacidade do Estado para investir com o objetivo de formação de grandes superávits primários para pagamento de juros da dívida pública.

O transporte público de passageiros carece de uma fonte de financiamento confiável de longo prazo. De acordo com CGEE (2006, p. 37), poucos programas especiais de financiamento do setor foram criados, sendo a maior parte pelo BNDES. No entanto, tais iniciativas esbarraram em muitos empecilhos como a burocracia excessiva e a exigência de garantias patrimoniais muito altas.

Para que sejam providos serviços com qualidade minimamente aceitáveis pela população, é de extrema importância que, além dos investimentos, seja colocada em pauta a eficiência econômica das empresas que administram o transporte público. Em termos monetários, para um dado nível de qualidade dos serviços, a eficiência reflete o custo por passageiro transportado.

Operando nas mesmas faixas dos automóveis, sem exclusividade, os ônibus tiveram uma redução drástica no seu desempenho, com baixas velocidades médias. A situação é agravada devido à necessidade de paradas para embarque e desembarque nos pontos de ônibus e ao aumento dos congestionamentos. Conseqüentemente, as velocidades inferiores e os tempos de viagens maiores exigem mais ônibus em circulação para atender a demanda existente, encarecendo o custo operacional.

A necessidade de mais veículos é acompanhada dos gastos correspondentes: salários dos operadores, combustível, manutenção da frota etc. Somando-se a isso o fato de que cada vez mais as pessoas deixam de usar os ônibus urbanos em detrimento dos automóveis

particulares, tem-se uma situação de comprometimento da eficiência econômica, com menos passageiros sendo transportados por quilômetro rodado: de um lado, a demanda dos passageiros tem se reduzido e, de outro, a oferta de veículos, expandida.

[...] A utilização da capacidade instalada caiu de maneira expressiva. Apesar do mercado para o transporte público estar se retraindo, a oferta de serviços continua aumentando, o que denota uma contínua redução de eficiência na utilização dos recursos aplicados no sistema. (CGEE, 2006, p. 234).

O Gráfico 7 ilustra essa realidade nas principais cidades brasileiras. Entre 1996 e 2000, os ônibus tiveram uma redução superior a 20,0% no total de passageiros transportados, enquanto a quilometragem percorrida por ônibus sofreu um substancial aumento de 25,0%.

Gráfico 7 – Passageiros transportados e quilometragem percorrida nas principais capitais brasileiras



Fonte: FERREIRA; ORRICO FILHO, (2001).

Numa situação de perda de produtividade, com aumento de custos e queda na demanda, as empresas privadas sentem-se pouco atraídas para a operação dos ônibus. Além disso, elas correm riscos com a incerteza em relação à garantia do retorno dos investimentos e

ainda, com o risco político – por exemplo, um congelamento das tarifas poderia reduzir a rentabilidade do negócio.

Por fim, outro aspecto não menos importante, é a incidência da carga tributária nas tarifas, tornando-a mais cara. Para se ter uma idéia de tal impacto, aproximadamente 31,4% do custo das tarifas é referente a tributos das esferas federal, estadual e municipal e encargos sociais:

Tabela 5 – Carga Tributária – Incidência sobre as tarifas

Tributos Diretos	
Tributos Federais	3,65%
Tributos e Taxas Municipais	8,00%
Encargos Sociais	10,28%
Tributos Indiretos	
ICMS sobre óleo diesel	4,50%
ICMS sobre veículos	1,20%
Cide e PIS/Cofins sobre óleo diesel	3,75%
TOTAL	31,38%

Fonte: CGEE, 2006, p. 48

A principal consequência para as empresas são os altos custos de manutenção das frotas, mas elas não podem cobrar tarifas elevadas, porque muitos dos usuários possuem baixa renda e não poderiam pagar por um valor que comprometa um percentual relevante de seu orçamento. O resultado é a perda de qualidade do transporte coletivo de passageiros, com “incompatibilidade entre custos, tarifas e receitas, bem como as deficiências na gestão e operação. Também passam por um declínio na sua importância, eficiência e credibilidade junto ao público.” (CGEE, 2006, p. 42)

Nos próximos itens serão discutidas algumas medidas que podem garantir priorização para os veículos coletivos que transportam passageiros, bem como algumas estratégias de engenharia de tráfego e de planejamento operacional das linhas que podem garantir um tempo

menor das viagens, maior comodidade e conseqüente redução de custos e aumento de produtividade.

2.3 Priorização do transporte coletivo

A avaliação de qualidade do serviço e a eficiência econômica do transporte coletivo passam por diversas variáveis, sendo o tempo total da viagem a mais importante. Nesse aspecto, faz-se mister implementar medidas que dêem prioridade de circulação aos ônibus nas vias urbanas. Segundo FERRAZ e TORRES (2004, p. 276) duas medidas de priorização podem ser empregadas: prioridade nas vias e prioridade nas intersecções.

A priorização nas vias resume-se basicamente a destinação de faixas e zonas exclusivas para a circulação de coletivos. Em geral, tal medida se faz necessária quando o volume do tráfego geral é intenso e existe uma quantidade reduzida de coletivos circulando na via em questão durante um determinado tempo. A Tabela 6 traz em detalhes os requisitos mínimos para a implantação de alguns tipos de priorização para coletivos:

É inevitável que exista oposição à criação de vias exclusivas, pois elas reduzem o espaço para o tráfego geral, limitam o estacionamento dos veículos junto às calçadas e podem afetar negativamente o comércio. Todavia, a priorização em vias é condição *sine qua non* para que os coletivos “aumentem sua capacidade de transporte e a velocidade, e assim, melhorando a qualidade, devido à redução do tempo de viagem, e a eficiência, em razão da diminuição da frota necessária.” (FERRAZ; TORRES, 2004, p. 276)

Tabela 6 – Requisitos e exigências para a implantação dos diversos tipos de prioridade para os coletivos

Tipo de prioridade	Requisitos para a implantação	Exigências
Faixa exclusiva para os coletivos junto à calçada	Mínimo de 25 coletivos por hora, grande fluxo no tráfego geral, pontos de parada no trecho, mais de 2 faixas para o tráfego geral	Faixas de 3,25 a 3,50 m, sobrelargura nas curvas, não estacionamento junto à calçada, carga e descarga noturna, regulamentação da conversão à direita e da entrada e saída de garagens, separação da faixa com tachões
Faixa exclusiva para os coletivos junto ao canteiro central	Mínimo de 25 coletivos por hora, largura do canteiro suficiente para os pontos de parada, grande volume de conversão à direita, necessidade de permissão de estacionamento e/ou carga e descarga junto à calçada, vias de duplo sentido	Faixa de 3,25 a 3,50m, canteiro central nos pontos de parada com largura de 3m (mínimo de 2m), condições adequadas para a travessia de pedestres entre as calçadas e o canteiro central
Faixa exclusiva para os coletivos no contrafluxo junto à calçada	Mínimo de 20 coletivos por hora, via de sentido único, largura da via entre 9 e 12 m	Faixa acima de 3,25 m separação física da faixa que permita ultrapassagem em emergências, regulamentação da conversão à esquerda
Faixa segregada (canaleta) para os coletivos no centro da via	Mínimo de 30 coletivos por hora e por sentido, via de duplo sentido, via com largura superior a 21 m	Faixa de 3,50m, barreira isolando a canaleta com no mínimo 1m de largura, canteiro para os pontos com largura de 3m (mínimo de 2m), condições adequadas para a travessia de pedestres entre as calçadas e a canaleta
Via exclusiva para os coletivos	Área densamente ocupada, restrição de espaço na via	Possibilitar acesso de veículo de emergências e carro-forte, carga e descarga fora do pico, acesso a garagens
Zona exclusiva para os coletivos	Grande concentração de pessoas, áreas densamente ocupadas, zona com vias saturadas e estreitas, áreas centrais de grandes cidades	Idem anterior, permitir acesso de táxis, bom atendimento da região por transporte coletivo

Fonte: MBB (1987), apud FERRAZ; TORRES, 2004, p.277

A priorização nas intersecções é um tratamento preferencial dado aos coletivos que complementa a priorização nas vias. De acordo com PIZZOLANTE (2003, p. 43), “a espera em semáforos é fator essencial nas viagens de ônibus em vias arteriais e [...] representa, em geral, de 10 a 20% do tempo gasto no trajeto e se aproxima de 50% de toda espera do veículo.”.

Para PIZZOLANTE (2003, p. 43), a priorização em intersecções deve levar em conta a quantidade de passageiros em espera nos veículos. Destarte, ela não deve considerar o

número absoluto de veículos em espera num cruzamento com semáforo, mas sim quantos passageiros estão esperando, estando ele num coletivo ou num automóvel particular.

Os tratamentos prioritários em intersecções podem ser subdivididos em ativos e passivos. Na prioridade passiva, os tempos de espera nos semáforos são preestabelecidos, sendo necessário o conhecimento das condições do trânsito. São processos de custos baixos e podem envolver, por exemplo, a redução do tempo de verde em vias que não são objeto de prioridade.

Na prioridade ativa, as estratégias são acionadas somente com a presença dos ônibus, por meio de sensores, que podem ser instalados sob o pavimento na faixa dos ônibus, por exemplo. As estratégias podem ser subdivididas basicamente em quatro tipos⁴, de acordo com PIZZOLANTE (2003, p. 45):

a) Extensão de fase: quando o ônibus chega próximo à intersecção semaforizada e o sinal verde encontra-se próximo ao final do período de tempo normal, ocorre a extensão do tempo no verde, garantindo a passagem sem espera e comprometendo menos a eficiência do transporte coletivo;

b) Truncamento do vermelho: se o ônibus chegar à intersecção semaforizada no vermelho, ocorre um truncamento precoce do tempo de semáforo, para que o verde seja acionado o mais rápido possível, dando fluidez ao coletivo;

c) Fase especial: ocorre quando uma pequena fase de verde é inserida entre as fases normais do semáforo;

d) Supressão de fase: quando detectada a presença do ônibus próxima à intersecção, pode ocorrer a supressão de fases não-prioritárias e de baixa demanda, garantindo livre

⁴ Cabe ressaltar que pode existir risco de os motoristas de ônibus andarem com velocidades acima do considerado seguro, pelo fato de que sempre haveria preferência a eles nos semáforos. Por isso é importante que exista o controle das velocidades dos veículos, para evitar aumento no número de acidentes.

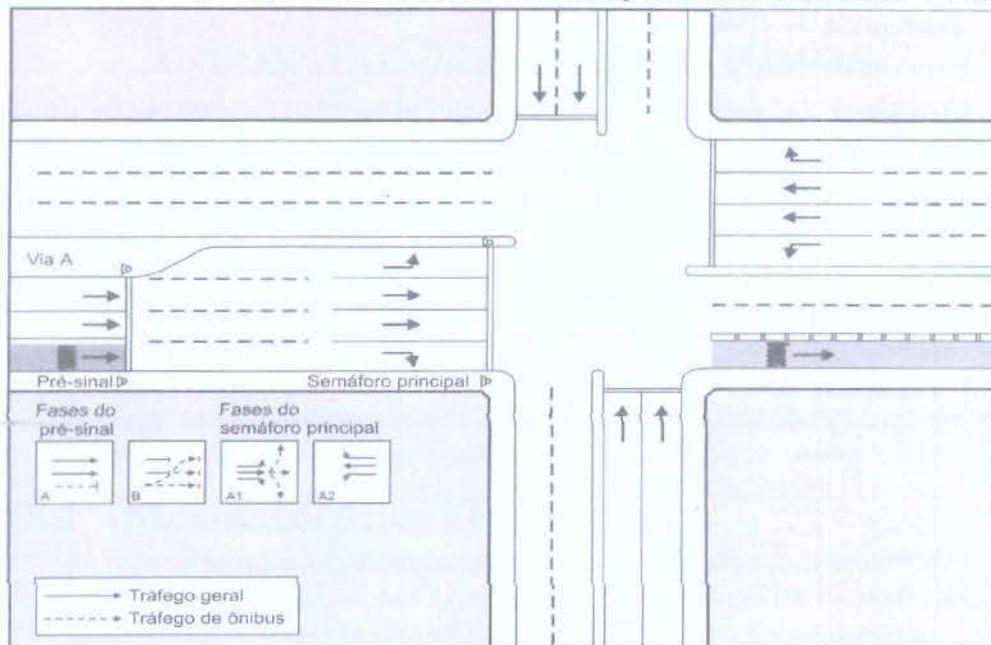
passagem para o coletivo. Pode, posteriormente, ocorrer ou não compensação das fases suprimidas nos ciclos seguintes.

Além disso, o sincronismo entre semáforos consecutivos também pode beneficiar os ônibus. Nesse caso, é importante que não haja pontos de embarque e desembarque entre os semáforos, para que o coletivo possa usufruir da fase semafórica verde.

Em determinados cruzamentos, geralmente onde há fluxo global de veículos intenso, a existência de um pré-sinal, antes do semáforo principal pode ser benéfica para o transporte público. A Figura 1 ilustra uma possível situação. Supondo a existência de uma faixa exclusiva para ônibus no lado direito da via, caso um coletivo precise realizar uma conversão à esquerda, ele pode ser prejudicado devido ao tráfego dos outros veículos nas demais faixas. O pré-sinal, dando verde apenas ao coletivo, permite que ele faça movimentos sem conflito com os veículos, facilitando sua circulação.

Tendo preferência no semáforo, o coletivo consegue reduzir os tempos de percurso, carregar passageiros de forma mais eficiente, pois reduz a necessidade de aumentar a frota veicular, reduzindo os custos e tornando-o mais competitivo, quando comparado ao veículo particular.

Figura 1 – Pré-sinal para permitir a conversão à esquerda dos ônibus em um semáforo



Fonte: MBB (1987), apud FERRAZ; TORRES, 2004, p.283

2.4 Planejamento operacional das linhas

Não é possível pensar na eficiência econômica do transporte público sem um correto e adequado planejamento operacional das linhas. É preciso conhecer o comportamento da demanda por ônibus, adequando-a à oferta necessária de veículos. Se a oferta for inferior à demanda, há o risco de ocorrer superlotação, atraso no tempo de viagem e deterioração da qualidade dos serviços. Por outro lado, se a oferta é superior à demanda, existirão veículos com capacidade ociosa em circulação, gerando maiores custos de manutenção e conseqüente ineficiência econômica. (CGEE, 2006, p. 34)

Analisando a demanda sob o ponto de vista espacial, ela geralmente é maior nos pontos de parada próximos a região central da cidade, a escolas, centros de compra etc. Assim, se o veículo parte de uma região mais periférica, à medida que ele se aproxima desses locais, o número de pessoas embarcadas vai aumentando. O contrário ocorre se o veículo

parte de uma região com maior movimentação de pessoas, pois ele parte com mais passageiros embarcados e os desembarques vão ocorrendo até o destino final.

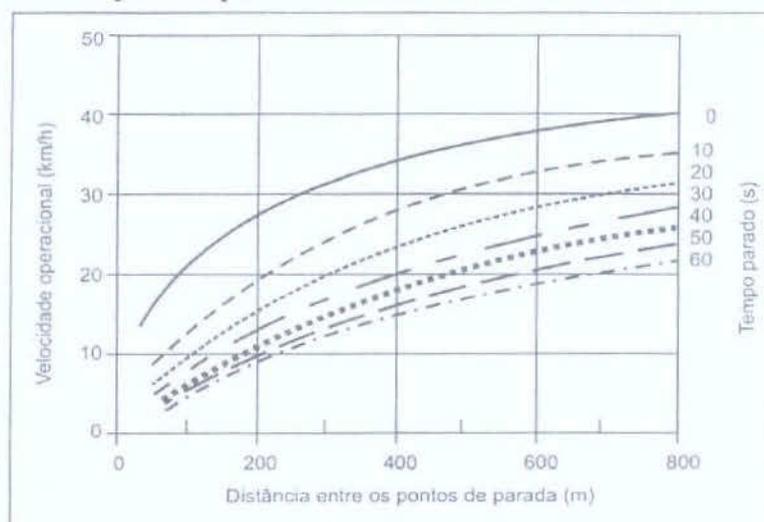
Sob o ponto de vista temporal, a demanda por transporte coletiva é superior no início da manhã e no final da tarde dos dias úteis. Isso é reflexo da jornada de trabalho das pessoas que saem cedo de casa em direção ao trabalho e retornam no final do dia. Além disso, parte significativa dessa demanda pode ser atribuída aos estudantes que se dirigem de suas residências para a escola. Nos finais de semana e feriados a demanda sempre é menor, em virtude do fechamento ou abertura parcial das atividades econômicas.

Para um atendimento adequado da demanda, é preciso que o transporte coletivo atinja velocidades operacionais aceitáveis, evitando tempos excessivos de viagem e ineficiência econômica. Alguns aspectos, apesar de aparentemente gerarem impacto limitado no desempenho dos veículos, podem, quando somados, interferir de forma significativa no tempo médio de viagem.

Quando um ônibus parte de um ponto de embarque e desembarque em direção a outro, ele parte do repouso, acelerando até atingir uma determinada velocidade máxima. A partir daí ele tende a manter a velocidade, até que exista algum obstáculo, como um aclive acentuado, uma lombada, um semáforo ou a existência de um ponto de parada. Para que o veículo possa aproveitar pelo maior tempo possível a velocidade máxima, a distância entre dois pontos de embarque e desembarque não pode ser pequena demais. Além disso, como já mencionado anteriormente, não podem existir pontos entre dois semáforos consecutivos sincronizados.

O Gráfico 8 ilustra a velocidade operacional (em km/h) em função da distância entre os pontos de parada e o tempo parado de um coletivo. Como é de se esperar, a velocidade é prejudicada quando a distância entre os pontos e o tempo de espera são menores:

Gráfico 8 – Velocidade operacional em função da distância entre paradas e do tempo parado para o movimento de um coletivo



Fonte: MBB (1987), apud FERRAZ; TORRES, 2004, p.163

A velocidade operacional depende também do tempo de espera dos coletivos nas estações de parada. A existência de cobrança antecipada da passagem, fora do veículo tende a reduzir os tempos de espera nos embarques. A forma mais comum de compra de passagens nas grandes cidades brasileiras é com recarga de cartão magnético. Estando ele carregado, basta um contato com o validador dentro do ônibus que a liberação da catraca é feita instantaneamente. Além de agilizar a entrada do passageiro no veículo coletivo, o uso do cartão magnético pode ser limitado para determinados horários e/ou quantidades (evitando seu uso indevido, no caso de vale-transporte), pode ser bloqueado em caso de perda ou roubo e ainda permitir integração tarifária sem pagamento de uma nova passagem (dentro de um limite de tempo pré-estabelecido).

A existência de catracas próximas à porta de embarque tende a ser fator adicional de tempo de espera, pois tende a gerar filas no lado de fora do veículo. O deslocamento da catraca para uma região mais intermediária do ônibus permite que as filas para embarque sejam deslocadas para dentro dele e, se elas forem pequenas e não se estenderem para o exterior do coletivo, a porta pode ser fechada e o mesmo pode iniciar a fase de aceleração.

Nos horários de pico, algumas estratégias específicas podem minimizar os aumentos nos tempos de viagem. De acordo com FERRAZ e TORRES (2004, p. 174), tais estratégias podem ser assim empregadas:

- a) Retorno vazio de alguns veículos no sentido oposto ao de maior movimento;
- b) Pares de veículos alternando suas paradas nas estações de embarque e desembarque;
- c) Complementação da frota com linhas expressas, que podem realizar viagens sem paradas ou com menor número de paradas intermediárias.

É importante salientar para as estratégias “a” e “c” não há necessidade de o ônibus realizar seu trajeto normal. Para obter maiores velocidades médias, o coletivo pode optar por seguir itinerários diferenciados e, assim, atender melhor a demanda nos horários de pico. Outro aspecto imprescindível está relacionado à necessidade de informar adequadamente os usuários dos ônibus, a respeito dos tipos de linhas em operação, dos itinerários e dos horários.

Por fim, a disponibilização de horários de partida e chegada – além de horários em que os ônibus passam em pontos intermediários – evita que motoristas de coletivos atrasem ou adiantem a passagem dos ônibus nos locais de embarque. Esse tipo de atitude é extremamente prejudicial ao desempenho operacional dos veículos. Se um veículo se adianta no tempo, ele pega menos passageiros e deixa parte da demanda para o veículo seguinte. Este, por sua vez, por precisar parar mais vezes nos pontos de paradas e aguardar o embarque e desembarque de pessoas, acaba se atrasando. O veículo seguinte acaba se aproximando muito do ônibus atrasado e leva menos passageiros. Daí em diante, o planejamento operacional das linhas fica comprometido, bem como a qualidade dos serviços e a eficiência.

2.5 O metrô

O planejamento dos transportes não deve abranger apenas o ônibus. No caso paulistano, apesar de exigir investimentos elevados e obras complexas o metrô é fundamental para absorver a demanda dos passageiros, por ser um transporte de massas rápido. Atualmente a malha metroviária de São Paulo possui 66,7 km, com 5 linhas e 61 estações. É pouco, comparado com outras grandes cidades do mundo.

Na Tabela 7 pode-se comparar o metrô de São Paulo com o de outras cidades. Atualmente a cidade paulistana é apenas a 41ª em extensão, com 66,7 km, entretanto, é a 13ª em passageiros transportados anualmente – são 706 milhões. Com essa constatação percebe-se que a malha metroviária é insuficiente para atender a demanda dos passageiros.

A maior extensão de metrô do mundo é de Xangai, na China, com 420 km, transportando anualmente mais de 1,3 bilhões de passageiros. Em seguida, Londres figura no segundo lugar, com 408 km de extensão e mais de 1,0 bilhão de passageiros transportados. A lista possui, em sua maioria, cidades de países desenvolvidos, mas algumas delas são de países considerados emergentes, o que convém compará-las com São Paulo.

O metrô da Cidade do México, 10ª colocado na lista, possui mais de 200 km de extensão e transporta mais de 1,4 bilhão de passageiros. Em relação a São Paulo, tem-se que a cidade possui um fluxo de passageiros duas vezes maior, entretanto dispõe de uma malha metroviária três vezes maior. Logo, a Cidade do México consegue atender melhor os usuários de transporte público.

Já Santiago, no Chile, apesar de transportar menos passageiros (608 milhões) do que São Paulo, apresenta extensão do metrô significativamente maior (92,4 km). Além disso, ambas inauguraram o metrô na década de 70, demonstrando que Santiago investiu muito mais no transporte sobre trilhos do que São Paulo.

Tabela 7 – Maiores extensões do metrô no mundo, junho de 2006

Posição	Cidade	País	Inauguração	Extensão (km)	Estações	Passageiros transportados anualmente (em milhões)
1	Xangai	China	10/04/1995	420,0	277	1300,0
2	Londres	Reino Unido	10/01/1863	408,0	268	1090,0
3	Nova Iorque	EUA	27/10/1904	368,0	468	1580,0
4	Tóquio	Japão	30/12/1927	304,5	290	3174,0
5	Moscou	Rússia	15/05/1935	302,0	182	2392,0
6	Seul	Coréia do Sul	15/08/1974	286,9	348	2048,0
7	Madri	Espanha	17/10/1919	284,0	281	650,0
8	Beijing	China	01/10/1969	227,6	147	1457,0
9	Paris	França	19/07/1900	213,0	380	1406,0
10	Cidade do México	México	05/09/1969	201,7	175	1415,0
11	Hong Kong	China	01/10/1979	188,1	95	1323,0
12	Washington	EUA	27/03/1976	171,2	90	223,0
13	Mumbai	Índia		171,0	73	
14	São Francisco	EUA	11/09/1972	166,9	43	100,0
15	Chicago	EUA	06-06-1892	166,0	151	198,0
16	Guangzhou	China	28/06/1999	148,5	88	675,0
17	Berlin	Alemanha	18/02/1902	147,4	195	509,0
18	Osaka	Japão	20/05/1933	137,8	133	860,0
19	Singapura	Singapura	07/11/1987	129,7	87	660,0
20	Deli	Índia	24/12/2002	125,7	106	306,0
21	Barcelona	Espanha	30/12/2024	116,7	158	405,7
22	São Petersburgo	Rússia	15/11/1955	110,2	63	832,0
23	Estocolmo	Suécia	01/10/1950	105,7	104	307,0
24	Hamburgo	Alemanha	01/03/1912	100,7	97	189,0
25	Busan	Coréia do Sul	19/07/1985	95,0	92	257,0
26	Taipei	Taiwan	28/03/1996	94,2	85	462,0
27	Munique	Alemanha	19/10/1971	92,5	100	351,0
28	Santiago	Chile	15/09/1975	92,4	101	608,0
29	Nagoya	Japão	15/11/1957	89,0	93	427,0
30	Nanjing	China	27/08/2005	84,7	57	146,0
41	São Paulo	Brasil	14/09/1979	66,7	61	706,0

Fonte: Metrobits.org.

<http://mic-ro.com/metro/table.html?feat=CICOCNOPLGSTAP&orderby=LG&sort=DESC&unit=> (Acessado em 09 de julho de 2010)

Segundo AMARAL (2009), atualmente São Paulo conta com o Plano de Extensão do Transporte Metropolitano (Expansão SP), que objetiva elevar a extensão do metrô para 80,4 km, além de modernizar 160 km da rede ferroviária da Grande São Paulo, a qual contará com um sistema de metrô sobre superfície, capaz de se locomover a velocidades maiores que os tradicionais trens.

Entretanto, a extensão do transporte sobre trilhos em São Paulo é um pouco tardia e pode não atender a crescente demanda. De acordo com FURQUIM (2010), a inauguração parcial da Linha Amarela (ver figura 2) do metrô não será suficiente para aumentar o conforto dos passageiros e reduzir os tempos de viagem. Também chamada de linha integradora, a Linha Amarela fará conexão com diversas outras linhas do sistema metro-ferroviário, podendo teoricamente desafogar o fluxo de passageiros da estação de maior movimento, a Sé (em março de 2010 a média diária registrada foi de quase 800 mil pessoas na estação). Todavia, o próprio projeto Expansão SP prevê um aumento de 55,0% na demanda dos passageiros por metrô, o que anulará, com o tempo, os benefícios advindos da expansão.

Além de tardia, a expansão esperada do metrô é tímida, pois sequer vai permitir ultrapassar a malha metroviária de Santiago, que possui 5,5 milhões de habitantes – São Paulo possui 11 milhões de habitantes. Atualmente, com uma demanda diária de 3,3 milhões de passageiros, os vagões dos metrôs paulistanos chegam a receber 8,6 passageiros por metro quadrado, sendo que o aceitável, segundo AMARAL (2009) é uma relação igual a 6,0.

De toda forma, é importante que as linhas metro-ferroviárias estejam interconectadas entre si e com outras modalidades de transporte, como por exemplo, terminais de ônibus e bolsões de estacionamento de veículos⁵.

⁵ No Capítulo 3 será discutida a política de estacionamento na cidade de São Paulo, inclusive propostas que incluem a criação de bolsões de estacionamento para automóveis particulares.

Figura 2 – Mapa da Expansão SP



Fonte: CPTM. http://www.cptm.sp.gov.br/E_IMAGES/geral/Mapa_popup.asp

Neste capítulo foram estudadas as variáveis que os usuários de transporte coletivo levam em conta para avaliar sua percepção de qualidade dos serviços prestados, destacando-se os tempos de espera da viagem e a existência de superlotação. A deterioração da qualidade encontra sua origem nos baixos investimentos em transporte público, na ineficiência das empresas e na alta carga tributária do setor. Para que a ônibus ganhe maior competitividade, é necessário que a ele sejam dadas condições de prioridade, como a destinação de faixas exclusivas e preferência em intersecções. No caso do metrô faz-se mister realizar investimentos na expansão da malha metro-ferroviária e na interligação de suas linhas com outras modalidades de transporte. Além disso, é importante que haja um correto planejamento operacional das linhas.

Adicionalmente, medidas de restrição veicular também se fazem necessárias, pois dada as possibilidades restritas de se ampliar o espaço asfaltado, o crescimento da frota veicular comprometerá cada vez mais a eficiência e a qualidade da modalidade de transporte coletivo. Destarte, o próximo e último capítulo fará uma abordagem das experiências atualmente utilizadas no trânsito paulistano, como o rodízio de veículos e a criação de zonas de restrição para fretados e caminhões. Além disso, colocar-se-á em discussão a experiência de Londres e Singapura com o pedágio urbano, analisando-se as possibilidades de adaptá-lo à cidade de São Paulo.

CAPÍTULO 3 – AS EXPERIÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS: POSSÍVEIS OPÇÕES PARA MELHORAR O TRÂNSITO PAULISTANO

O capítulo anterior mostrou que a melhora das condições de trânsito passa, necessariamente, pela expansão e melhoria dos serviços de transporte público. Entretanto, tal condição pode não ser atingida caso a expansão da frota veicular continue a crescer sem controle. A expansão da malha viária, apesar de possível, é uma estratégia com limitações se aplicada isoladamente. No curto prazo, pode-se observar uma redução do trânsito e melhorias nos tempos de viagem, entretanto, no longo prazo, a tendência é a de que os automóveis passem a ocupar os novos espaços criados.

Por esta razão, é preciso que conjuntamente a tal medida, sejam impostas restrições à circulação do automóvel particular. São Paulo já conhece alguns tipos de restrições, como o rodízio e as zonas de restrição para fretados e caminhões, mas precisará o quanto antes, pensar no pedágio urbano como estratégia para melhorar o trânsito da cidade. Apesar de parte significativa da população de opor a tal medida, é uma política que pode proporcionar maior igualdade na mobilidade urbana, na medida em que os recursos obtidos com a cobrança sejam aplicados na melhoria das condições de tráfego do transporte público.

Finalmente, e não menos importante, o gerenciamento do tráfego deve levar em consideração um planejamento urbano adequado, garantindo o uso e a ocupação correta do solo.

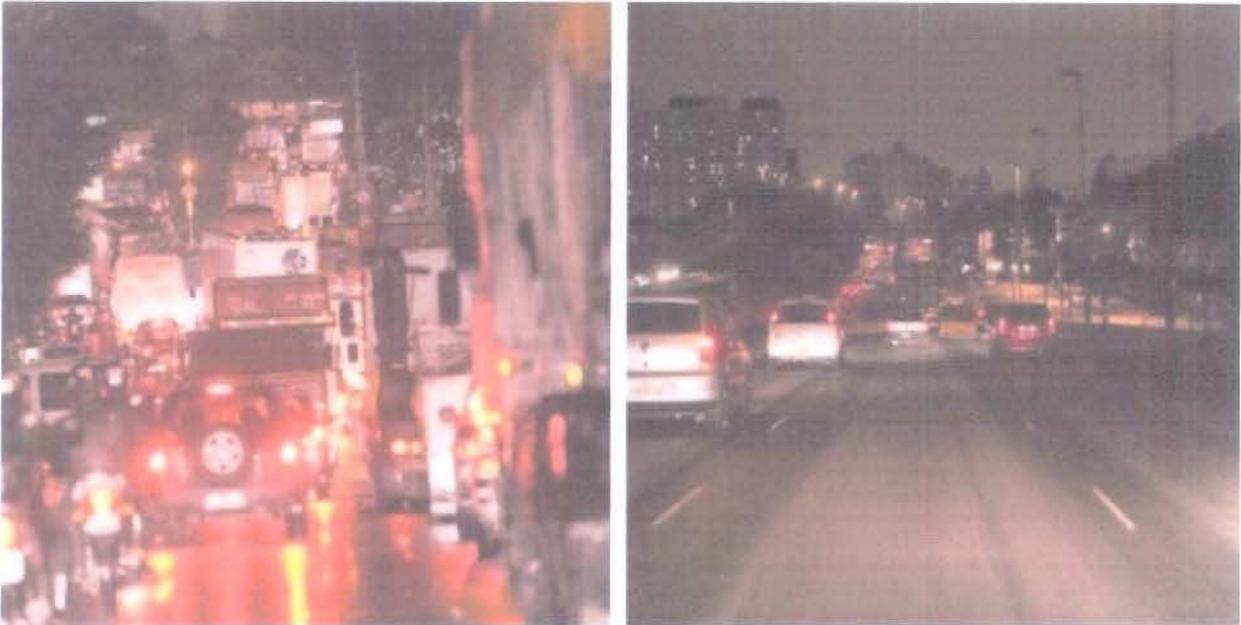
3.1 Obras viárias

As obras viárias de maior destaque recente com o objetivo de reduzir o trânsito são a ampliação do Rodoanel e da Marginal do Rio Tietê. Em abril de 2010 o Trecho Sul do Rodoanel foi inaugurado, permitindo a ligação direta do interior paulista com o litoral. Sem a necessidade de passar pela cidade de São Paulo, carros e especialmente caminhões (os quais se deslocam em grande número para o litoral com o objetivo de alcançar a região portuária) deixaram de trafegar por vias importantes como a Av. dos Bandeirantes, que antes era a principal ligação entre a Marginal e o sistema Anchieta-Imigrantes.

Segundo um teste realizado pelo UOL⁶, foram feitas duas viagens pela Av. dos Bandeirantes, uma antes da ampliação do Rodoanel e outra posteriormente, em dias da semana e horários semelhantes. Naturalmente, um único teste não possui valor científico, mas os resultados obtidos mostraram melhora sensível no movimento: “Antes da inauguração do novo trecho da obra viária, foi gasta 1 hora e 13 minutos, período que foi reduzido para apenas 30 minutos quando os caminhões que chegam do interior do Estado em direção ao porto de Santos já podiam optar por não atravessar a região central da cidade.” A Figura 3 reflete a melhora na Av. dos Bandeirantes. Com menos caminhões, o trânsito passou a fluir melhor.

⁶ GUIMARÃES, A. No rush de SP, Rodoanel não melhora trânsito na marginal Pinheiros; percorrer a av. Bandeirantes leva metade do tempo. UOL Cotidiano Notícias, São Paulo, 11 jun. 2010. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2010/04/07/no-rush-de-sp-rodoanel-nao-melhora-transito-na-marginal-pinheiros-cruzar-a-av-bandeirantes-leva-metade-do-tempo.jhtm>. Acesso em: 21 jun. 2010.

Figura 3 – Trânsito na Av. dos Bandeirantes, antes e depois da ampliação do trecho sul do Rodoanel



Fonte: UOL

Entretanto, a mesma melhora não foi observada na Marginal Pinheiros. Um teste semelhante ao da Av. dos Bandeirantes foi realizado na Marginal, e o tempo de percurso foi acabou sendo 3 minutos maior após a inauguração do Rodoanel Sul. Segundo Dario Rais Lopes, professor de Projeto Urbano da Universidade Mackenzie, o impacto do Rodoanel na Marginal é mais limitado, pois ela é uma via de ligação entre muitos bairros de São Paulo. Além disso, a tendência é que o espaço deixado pelos caminhões passe a ser ocupado por veículos de menor porte. Neste sentido, é extremamente importante que o Rodoanel não seja tratado como a solução definitiva e única do trânsito paulistano. Segundo Lopes, “[...] No restante da cidade, o transporte coletivo deve ser impulsionado, com novos corredores e outros projetos. Sabemos que há carros ociosos. Quando a pessoa sente que o trânsito está melhor, deixa de pegar ônibus e tenta ir de carro. Essa substituição não pode ocorrer”.

A ampliação do espaço viário isoladamente tem efeitos negativos no médio e longo prazo, pois a melhora das condições de trânsito leva ao aumento do uso do transporte individual. Gradativamente, uma demanda que antes era reprimida, passa a se manifestar,

anulando os ganhos obtidos com as novas obras viárias e saturando novamente o espaço viário disponível. De acordo com Jaime Waisman⁷, professor da Escola Politécnica da USP, outro fator importante a ser considerado é o aumento da frota, que também pode contribuir negativamente: “No conjunto, as obras vão contribuir para estancar ou desacelerar a piora. Agora, com a economia aquecida, com a frota aumentando do jeito que aumenta, não tem jeito”.

3.2 Restrição veicular

Além de algumas obras viárias, para reduzir os elevados níveis de congestionamentos da cidade, São Paulo introduziu dois esquemas de restrição veicular: um estadual, denominado Rodízio e outro municipal, chamado Operação Horário de Pico. O primeiro entrou em vigor entre 1996 e 1998, enquanto o último existe desde 1997. Apesar de a denominação “Rodízio” pertencer ao esquema estadual de restrição veicular, a Operação Horário de Pico acabou ficando mais conhecida simplesmente como rodízio de veículos.

De acordo com a Companhia de Engenharia de Tráfego – SP (CET-SP), o rodízio veicular é uma operação que se baseia na restrição da circulação de veículos nos horários de pico (entre 7h00 e 10h00 e entre 17h00 e 20h00), de acordo com o final da placa e dia da semana. A área restrita, também conhecida como Mini-Anel Viário, compreende basicamente as Marginais do Rio Tietê e do Rio Pinheiros, a Av. dos Bandeirantes, a Av. Salim Maria Maluf e a região entre os bairros do Jabaquara e Água Rasa. Há fiscalização de câmeras e agentes da CET e os infratores pagam multa.

⁷ IZIDORO, A; GALLO, R. Alívio na marginal não se reflete no trânsito da cidade. UOL Folha de São Paulo Cotidiano On-line, São Paulo, 10 jun. 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1006201008.htm>. Acesso em: 10 jun. 2010.

Os impactos do rodízio no tráfego foram mais intensos nos primeiros anos após sua implantação, já que, grosso modo, 20,0% da frota deixou de circular, considerando o critério de restrição veicular adotado pelo rodízio (ver Figura 4). Segundo CAMARA e MACEDO (2007, p. 12), em 1998 a redução nos níveis de congestionamentos foi da ordem em 18,0% na área compreendida pelo centro expandido. Entretanto, o aumento crescente da frota veicular nos anos seguintes (conforme Gráfico 4 do capítulo 1) acabou compensando os ganhos obtidos com o rodízio e, já em 2000, os níveis de lentidão no trânsito se assemelhavam aos daqueles observados em 1996. De toda forma, é importante salientar que, caso o rodízio não estivesse em vigor, certamente os níveis de tráfego e as velocidades médias estariam piores.

Figura 4 – Mini-Anel Viário de São Paulo e o Rodízio de Veículos



Dia	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
Final da placa	1 e 2	3 e 4	5 e 6	7 e 8	9 e 0

Veja na legenda como é a circulação na área do Rodízio:

	Nas vias de área amarela não circulam automóveis nem caminhões.
	Nas vias em laranja TAMBÉM não circulam automóveis nem caminhões.

Fonte: CET-SP. <http://www.cetsp.com.br/internew/informativo/pico/pico.asp>

Outras medidas foram adotadas para reduzir os congestionamentos na cidade. Em 2008, a Prefeitura de São Paulo criou uma área de restrição veicular aos caminhões, denominada de ZMRC (Zona Máxima de Restrição de Circulação). A área compreende 100km² do centro expandido, deixando de fora a Zona Cerealista, no Centro, a Marginal Tietê, a região da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), na Zona Oeste, a Marginal Pinheiros e a Avenida dos Bandeirantes. Os caminhões são proibidos de circular entre 5:00 e 21:00, com exceção dos caminhões de pequeno porte.

Segundo Ventura (2009) Após um ano da criação da zona restrita, observou-se uma redução de 62,0% na circulação de caminhões dentro da ZMRC, reduzindo os congestionamentos em 29,0%. De acordo com a CET, houve melhora nas condições gerais de trânsito da cidade: no horário de pico da manhã (entre 7:00 e 10:00), a redução nos congestionamentos foi de 24%, enquanto no período da tarde foi da ordem de 14%. Tais melhoras proporcionaram aumento das velocidades médias dos ônibus nos principais corredores viários, da ordem de 14,6% no sentido bairro-centro e de 24,2% no sentido oposto. Porém, o movimento de caminhões acabou sendo parcialmente deslocado para outras vias, como a Av. dos Bandeirantes e a Av. Juntas Provisórias.

Além disso, de acordo com o jornal O Estado de São Paulo (2009)⁸ foi criada uma área de restrição para ônibus fretados em 2009, a chamada Zona Máxima de Restrição de Fretamento (ZMRF). Dentro do perímetro de restrição, os ônibus de fretamento não podem circular em vias de grande movimento, como a Av. Paulista, a Av. Berrini e a Av. 23 de Maio. Todavia, podem circular por outras ruas e avenidas, desde que não realizem paradas e obtenham autorização da Secretaria de Transportes. Neste caso, eles devem obrigatoriamente instalar um GPS para serem fiscalizados.

⁸ O ESTADO DE SÃO PAULO. Kassab anuncia flexibilização do veto aos fretados. O Estado de São Paulo Online, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,kassab-anuncia-flexibilizacao-do-veto-aos-fretados,406219,0.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010.

Paralelamente a tal medida, a Prefeitura de São Paulo criou novas linhas de ônibus para facilitar o acesso dos usuários de fretados aos destinos mais procurados, além de alterar e criar pontos de embarque e desembarque para os ônibus de fretamento, evitando que eles realizem paradas em qualquer trecho da ZMRF.

Todavia, a criação da ZMRF pode ser prejudicial ao trânsito paulistano. Em pesquisa realizada pelo jornal Folha de São Paulo (2009)⁹ após a restrição aos ônibus de fretamento, observou-se que um terço dos usuários passou a utilizar o automóvel particular para trabalhar e que metade deles já deixou de usar o fretado em pelo menos um dia da semana. Além disso, queixas generalizadas foram feitas às mudanças. Devido às restrições de embarque e desembarque, muitos fretados passaram a realizar suas paradas nas áreas limítrofes da ZMRF, levando os passageiros a caminhar grandes distâncias ou a precisar fazer uso de outro modal de transporte, como um metrô ou um ônibus público. São etapas que acabam aumentando os tempos de viagem e geram desconforto para os passageiros. Isso pode levar as pessoas a fazer mais uso do transporte individual, o que aumentará ainda mais os níveis de congestionamento. Por ser um transporte que leva vários passageiros, consumindo de forma mais eficiente o espaço viário, a modalidade por fretamento deveria, na verdade, ser incentivada em escala maior, por retirar de circulação automóveis nos horários de pico.

Por fim, a Prefeitura de São Paulo pretende ampliar as restrições quanto ao estacionamento de veículos nas principais vias. Atualmente bairros como Moema, que antes possuíam ruas com vagas nos dois lados, passam agora por restrições, como proibição em um dos lados e outro permitido com a cobrança de Zona Azul, ou proibição total em horário comercial. (RIBEIRO, B., 2010)

⁹ FOLHA DE SÃO PAULO. Após a restrição, usuários trocam fretados por carros em SP. Folha de São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0208200907.htm>. Acesso em: 17 jun, 2010.

Segundo o Secretário de Transportes da cidade, Alexandre de Moraes, o projeto até 2012 é o de proibir o estacionamento nas principais ruas e avenidas do centro expandido. Nas principais vias de outras regiões a restrição será parcial, com proibição em apenas um dos lados. Para compensar a redução das vagas, pretende-se construir 400 pequenas garagens em diversas localidades, além de 64 garagens verticais, as quais funcionariam com o mesmo limite de tempo (2 horas) e preço (R\$3,00) da Zona Azul. (SPINELLI, 2010)

Se seguido a risca, o plano de restringir o estacionamento nas ruas liberará maior espaço de circulação nas vias. A existência de diversas pequenas garagens permite que sejam reduzidos prejuízos para o comércio, pois a proibição para estacionar isoladamente pode desestimular a economia local. Já as garagens verticais deveriam ser melhor exploradas, pois a dificuldade de se expandir o espaço viário e o crescimento exponencial da frota veicular limitam cada vez mais as possibilidades de se encontrar vagas disponíveis para estacionamento: “Para atender à crescente demanda de viagens por carro não basta apenas construir vias. É preciso aumentar a oferta de estacionamentos. Por essa razão, as cidades maiores passaram a utilizar grandes áreas para estacionamento no nível do solo e a implantar edifícios de estacionamento e estacionamento subterrâneos”. (FERRAZ; TORRES, 2004, p. 34)

Os estacionamentos também podem ser utilizados para desafogar o trânsito em localidades consideradas críticas. Bolsões de estacionamento ou garagens verticais poderiam ser criados em áreas de grande movimentação e próximas a terminais de transporte coletivo. Caso existam condições adequadas de integração entre as modalidades de transporte público – metrô, trem e ônibus –, regularidade na oferta e faixas exclusivas para o mesmo, os usuários poderão estacionar seus veículos até determinado ponto e a partir daí fazer uso de um coletivo. Tal medida, se adotada em larga escala, também desafogaria do trânsito as ruas da cidade.

Com o crescimento das regiões metropolitanas, é bastante comum que uma pessoa trabalhe na cidade principal e resida numa outra cidade próxima. Esse processo de urbanização geralmente leva a fluxos intensos na entrada da cidade principal (no caso de São Paulo, eles se concentram nas rodovias e nas marginais). Nesse caso, os estacionamentos também poderiam ser criados para absorver parte do tráfego veicular, bem como linhas de metrô, permitindo a integração do passageiro a todas as modalidades de transporte.

3.3 O pedágio urbano

O pedágio urbano é uma medida que visa desincentivar a circulação de automóveis numa área delimitada, reduzindo o tráfego e gerando uma conseqüente melhora nos tempos gerais de viagem. Apesar de a experiência londrina na cobrança pelo uso do espaço viário ser a mais conhecida, a primeira experiência com o pedágio urbano ocorreu em Singapura, no ano de 1974.

A área afetada pelo pedágio cobria 720 hectares e atraía 45.000 veículos diariamente, no horário de pico da manhã. Inicialmente, o esquema operava somente entre 7h30 e 9h30 da manhã, de segunda a sábado, mas foi logo estendido até 10h15, uma vez que os congestionamentos começavam logo após o final do período de cobrança. (CAMARA; MACEDO, 2007, p. 2)

As mudanças foram significativas nos anos subseqüentes. Em 1988 a participação do transporte coletivo entre as viagens realizadas diariamente subiu de 46% para 63%, enquanto o automóvel particular teve recuo de 42% para 22%. Em 1989 o pedágio de Singapura teve seu período de cobrança modificado. Além do horário matutino, os motoristas que quisessem usufruir do espaço viário no horário entre 16h30 e 19h00 também passaram a pagar a taxa. A ampliação do horário de cobrança melhorou o tráfego na área pedagiada em 47% no período da manhã e em 34% no período da tarde.

Isso significa que a cobrança do pedágio, tornando a viagem mais cara, leva parte das pessoas a fazer uso das modalidades de transporte coletivo, como ônibus e metrô. Menos automóveis particulares em circulação e uso mais intensivo de veículos coletivos resultam em redução do tráfego e dos tempos de viagem. Todavia, é importante que o pedágio não se limite exclusivamente à cobrança da tarifa em si. É fundamental que os recursos auferidos sejam convertidos na melhora dos serviços de transporte público. Para K. Buchan (apud CAMARA; MACEDO; 2007, p. 2) foi o que aconteceu em Singapura, onde o pedágio fazia parte de um conjunto de medidas que incluía o aumento da frota de veículos coletivos em 40%, além da introdução de 70 km de faixas seletivas.

A experiência de Londres com o pedágio urbano é mais recente, apesar de as discussões sobre o assunto já existirem desde os anos 70. Assim como Singapura, o objetivo da cidade inglesa era reduzir os níveis de congestionamentos nos horários de pico, os quais eram muito superiores, quando comparados aos patamares considerados adequados:

O atual pedágio urbano entrou em operação no dia 17 de fevereiro de 2003, após ter sua implantação aprovada pelo prefeito no ano anterior. Estimativas realizadas pelo Departamento de Transportes de Londres apontaram que, na área de 21 km² que viria a ser pedagiada, os veículos gastavam 4,2 minutos para percorrer um quilômetro, ao passo que o tempo ideal (em condições de tráfego livre) seria 1,9 minuto por quilômetro. O tempo em excesso (2,3 min/km) ultrapassava em muito o tempo perdido médio em outras cidades do Reino Unido (0,4 min/km). (GUIMARÃES, 2007, p. 2)

A cobrança do pedágio em Londres passou por algumas alterações desde sua criação, mas atualmente somente os motoristas que entrarem na área pedagiada entre as 7h00 e 18h00 nos dias úteis devem pagar a tarifa de £8. O controle da área é feito com o auxílio de câmeras fixas e móveis que fazem o registro das placas dos veículos. As informações são cruzadas com os pagamentos efetuados pelos usuários. Os proprietários dos veículos que não pagarem a tarifa são notificados e pagam multa de £80. Caso o pagamento seja feito em até 14 dias

CEDOC - IE - UNICAMP

após a notificação, o valor cai para £40. Se ele for efetuado após 28 dias, a multa sobe para £120. (GUIMARÃES, 2007, p. 3)

De acordo com Transport for London (2003, p. 45-70), a cobrança do pedágio deveria provocar uma redução de 10 a 15% do tráfego e de 20% a 30% dos congestionamentos, elevando as velocidades médias dos veículos. Além disso, esperava-se também um aumento na circulação de veículos em regiões próximas à área pedagiada, especialmente em seu anel externo, denominado *Inner Rim Road*.

Efetivamente, um ano após sua implantação, o pedágio urbano atendeu bem as expectativas das autoridades. A redução dos congestionamentos atingiu 30% e o tráfego de veículos foi reduzido em 15%. No horário da cobrança da tarifa um terço dos veículos deixou de circular na área interna ao *Inner Rim Road*. Os motoristas que deixaram de utilizar seus automóveis particulares passaram a utilizar outras formas de locomoção, destacando-se o transporte público. Assim como em Singapura, os recursos oriundos do pedágio em Londres são convertidos na melhora da oferta de veículos coletivos. Somando-se isso ao fato de que a redução dos tempos de espera permitiu uma maior regularidade e um aumento nas velocidades médias dos ônibus em 6%, o transporte público conseguiu atender bem a demanda que antes era atendida por automóveis particulares. (GUIMARÃES, 2007, p. 5)

Em 2004 as condições gerais de trânsito e a oferta de ônibus mantinham-se melhores também, mas as áreas limítrofes da região pedagiada começaram a observar uma piora, conforme previsto inicialmente pela Transport for London em 2003. Em 2005 os congestionamentos estavam 22% menores em relação ao ano do início da cobrança, enquanto o tráfego era 21% menor, na mesma base de comparação. Isso significa dizer que os resultados continuaram benéficos para o trânsito da cidade londrina, mas o ritmo de melhora arrefeceu após dois anos de existência do pedágio.

Na tabela seguinte, pode-se ver alguns dos resultados entre 2002 e 2005 dos impactos gerados pelo pedágio de Londres:

Tabela 8 – Impactos do pedágio urbano sobre os congestionamentos em Londres

Região de Londres	Expectativa do governo	Varição 2003/2002	Varição 2004-2003	Varição 2005/2004	Efeito acumulado
Área pedagiada	Redução de 20% a 30%	↓	=	↑	Redução média de 26% no período
Anel viário (Inner Ring Road)	Redução, apesar de maior volume de tráfego	↓	↑	=	Redução de até 10%, conforme via
Rotas radiais de/para o centro	Redução (menor fluxo de/para o centro)	↓	↑	=	Pequenos ganhos ainda presentes
Principais vias na Inner London	Pequena redução	=	=	↑	Aumento (devido à tendência de longo prazo)

Fonte: Transporte for London. Elaboração: GUIMARÃES, 2007, p. 7.

A área pedagiada teve imediatamente uma melhora no tráfego e nos níveis de congestionamentos, reduzindo-os em 26% em média no período 2005-2002. O Inner Ring Road, que representa a área limítrofe da região pedagiada também sofreu redução no ano seguinte ao da implantação do sistema de cobrança, mantendo nos anos seguintes os ganhos obtidos com a redução dos congestionamentos. As rotas radiais, que ligam outros pontos de Londres ao seu centro também tiveram melhoras no tráfego de automóveis.

As experiências de Singapura e Londres mostraram-se adequadas para responder ao rápido crescimento das frotas veiculares e do conseqüente aumento dos tempos de viagem. É importante ressaltar a importância do pedágio dentro de um conjunto de medidas que busquem transferir os recursos auferidos para a melhora do transporte público e do gerenciamento eletrônico do trânsito. Se assim for, haverá um ciclo virtuoso, pois

[...] o pagamento direto pelo exercício de privilégio do uso de um bem cuja oferta é escassa permite reinjetar os recursos arrecadados na ampliação do sistema de transporte coletivo de qualidade, o que, por sua vez, facilitará ainda mais a retirada de carros particulares de circulação. (SCARINGELLA, 2001, p. 58)

Tendo por base as experiências de Singapura e Londres, a cidade de São Paulo também pode se beneficiar com a implantação do pedágio urbano. Entretanto, existem alguns pontos importantes a serem considerados, pois os níveis de congestionamentos, a participação relativa de cada modalidade de transporte (coletivo ou particular) e o arcabouço institucional diferente em cada uma das localidades mencionadas.

A aceitação pela população é uma variável a ser considerada quando o pedágio é implantado. Nesse sentido, se muitas pessoas deixam de usar o transporte coletivo e migram para o automóvel particular, o apoio político e a aprovação da população para o pedágio urbano são reduzidos. Isso porque ele beneficiaria apenas os usuários de ônibus e aumentaria os custos apenas daqueles que utilizam o próprio automóvel. A Tabela 1 do capítulo 1 mostra que, em 2007, a participação relativa do transporte coletivo no total das viagens realizadas na Região Metropolitana de São Paulo havia aumentado, quando comparada com 1997 (de 51,2% para 55,3%). Significa dizer que existem, teoricamente, mais pessoas favoráveis a uma política de cobrança pelo uso do espaço viário. Isso porque se mais pessoas utilizam o transporte coletivo, maior será o apoio a medidas que restrinjam a circulação dos veículos particulares e favoreçam os ônibus. De toda forma, o apoio político será indubitavelmente maior caso haja como contrapartida melhoras na oferta de ônibus. No caso londrino, dois anos antes da implantação do pedágio urbano uma série de melhorias foi proporcionada aos usuários do transporte público, dentre as quais, a maior regularidade nos serviços, a entrada de novos veículos em circulação e esquemas simplificados de tarifação e venda de passagens (GUIMARAES, 2007, p. 11)

A área a ser pedagiada em São Paulo provavelmente seria aquela que atualmente cobre o Rodízio municipal de veículos, com 152 km². Comparada com a região do pedágio londrino, de 21 km², percebe-se a diferença de escala na implantação da cobrança. Segundo CAMARA e MACEDO (2007, p. 4), em Londres os residentes locais possuem desconto de 90% na taxa cobrada. Se São Paulo adotasse o mesmo esquema, talvez os benefícios do pedágio fossem reduzidos, posto que, numa área pedagiada muito maior, existiriam muitos deslocamentos internos.

Os custos de implantação e manutenção são geralmente apontados como um dos possíveis entraves para a existência do pedágio em São Paulo. Londres faz seu monitoramento por meio de câmeras que reconhecem os caracteres das placas cujos veículos circularam dentro da área de cobrança e posteriormente cruza as informações com os pagamentos realizados. Nesse aspecto específico, o município paulistano pode aproveitar a implantação do Sistema de Identificação Automática de Veículos (Siniav). Trata-se de uma tecnologia que envolve a instalação de um chip no para-brisas do automóvel, o qual será conectado a antenas por frequência semelhante a de celular. A instalação do dispositivo será obrigatória até 2014 e permitirá a obtenção de diversas informações, como licenciamento, multas, IPVA, inspeção veicular, velocidade média etc. Mas bastará apenas uma decisão política para que o Siniav também possa capturar informações para cobrar pelo uso do espaço viário (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2009)¹⁰

Por fim, o sucesso londrino deve-se ao planejamento e ao cumprimento de todas as etapas, tendo os recursos obtidos com a cobrança do pedágio sido integralmente destinados para a manutenção do sistema e para a melhora do transporte público. Para que São Paulo consiga resultados próximos aos obtidos pela cidade britânica é preciso que existam

¹⁰ O ESTADO DE SÃO PAULO. Chip facilitará adoção de pedágio urbano no País. O Estado de São Paulo Online, São Paulo, 2009. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,chip-facilitara-adocao-de-pedagio-urbano-no-pais,458835,0.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010.

condições político-institucionais adequadas, permitindo a correta alocação dos recursos nas melhorias desejadas, sejam eles na manutenção do pedágio urbano ou na qualidade do transporte público.

3.4 Planejamento urbano e alternativas pós-modernas

A política de estacionamento nas grandes cidades, assim como as medidas de restrição veicular, está englobada na Política de Circulação (PC), a qual define “como a estrutura urbana será utilizada pelas pessoas e veículos” (VASCONCELLOS, 2000, p. 49). Todavia, o trânsito das grandes cidades deve também ser analisado sob a ótica do Planejamento Urbano (PU), que define a forma como o solo urbano deve ser usado e ocupado, impondo limites à propriedade da terra, com o objetivo de criar um espaço ambientalmente saudável e com acessibilidade mais bem distribuída.

Um dos aspectos a ser considerado no planejamento urbano é a forma de crescimento da cidade. No Brasil, a maior parte das cidades passou por um processo de urbanização com crescimento desordenado, sem planejamento adequado. Isso gerou um processo de “periferização”, com as cidades se expandindo para locais muito distantes. Como consequência, os moradores das zonas periféricas da cidade necessitam de mais tempo e de mais transporte para se locomover.

De acordo com BARTHOLOMEU (2008), no caso específico da cidade de São Paulo, há ainda o fato de que a região central perdeu nos últimos 11 anos 400 mil moradores. Isso implica naturalmente no aumento do número de viagens diárias e dos tempos de viagem. Nesse sentido, é importante que exista uma política para incentivar as pessoas a ocupar

novamente o centro da cidade. Para Dario Rais Lopes¹¹, ex-secretário estadual de transportes de São Paulo, com tal medida seria possível reduzir o número de viagens diárias na ordem de 700 mil a 1 milhão.

A verticalização também é uma variável importante a ser englobada no PU. Se feita de forma excessiva ela pode deteriorar as condições de trânsito. Afinal, ela permite concentrar muitos moradores e carros num pequeno espaço da cidade. Além disso, a construção de determinados estabelecimentos em áreas com trânsito já saturado pode aumentar os tempos de viagem. É o caso, por exemplo, de *shopping centers*, supermercados e escolas. A situação é ainda agravada quando o estabelecimento não possui condições adequadas de estacionamento.

Segundo VASCONCELLOS (2000), nesse tipo de situação cabe ao Estado reordenar o crescimento urbano, combinando regras claras e restritivas de uso do solo. Obviamente, existirá forte resistência do setor imobiliário e de grupos econômicos a qualquer tipo de intervenção na forma de ocupação da cidade, mas esta se faz necessária, para atender às necessidades de deslocamento da população e garantir, juntamente com todas as outras medidas discutidas, maior igualdade na mobilidade urbana.

Existem outras medidas que, apesar de parecerem ter pouca eficiência, podem gerar um impacto significativo nos tempos de viagem. Para ROCHA et al (2006) o gerenciamento da mobilidade pode ser feito, dentre outras possibilidades, com a reprogramação dos horários de trabalho. Mediante acordo entre empregadores e funcionários, pode existir certa flexibilidade nos horários de entrada e de saída. Por exemplo, alguns empregados podem trabalhar das 8h às 16h30, enquanto outros trabalham das 9h às 17h30m. Essa estratégia não se limita aos trabalhadores, mas também aos estudantes. Geralmente o horário de entrada e

¹¹ BARTHOLOMEU, A. L. Investimento em transporte público e mudanças na ocupação de SP são as soluções apontadas por especialistas para o trânsito. UOL Especial Trânsito, São Paulo, 09 mai. 2008. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/ultnot/especial/2008/transito/2008/05/09/ult5848u1.jhtm>. Acesso em: 10 jul. 2010.

saída nas escolas e faculdades é muito próximo. Caso exista um comum acordo que permita a existência de deslocamentos alternados, diminui-se a concentração de carros num mesmo horário e, conseqüentemente, os congestionamentos.

CONCLUSÃO

A opção pelo transporte individual no passado trouxe importantes conseqüências para o trânsito das cidades brasileiras. Não só o espaço viário foi adaptado ao uso do automóvel particular, como os investimentos em transporte público estiveram em níveis precários. O resultado de tal combinação foi a migração crescente dos usuários do ônibus para o automóvel. Por muito tempo a solução para o trânsito limitou-se na expansão da malha viária e na construção de inúmeros viadutos. São medidas necessárias, mas que isoladamente só trazem benefícios de curto prazo, pois a tendência é que os automóveis passem a fazer uso das novas vias, aumentando novamente o trânsito. A cidade de San Diego nos EUA experimentou nos anos 80 do século XX uma política agressiva de expansão do asfalto, criando em diversas vias andares superiores. O resultado foi a ocupação rápida de tais locais pelos automóveis, gerando níveis de congestionamentos tão ruins quanto antes. Com esta experiência negativa, a cidade sabiamente procurou investir mais em transporte coletivo.

A cidade de São Paulo obteve melhora no trânsito com algumas obras viárias – dentre elas o Rodoanel e a expansão da Marginal do Rio Tietê – e políticas de restrição veicular – como o rodízio e as zonas de restrição para caminhões –, mas assim como San Diego, se ela não investir na melhoria do transporte público, tais ganhos serão anulados ao longo do tempo. Por isso, além de privilegiar tal modalidade, é preciso desestimular as viagens com o automóvel particular. O pedágio urbano figura como uma importante alternativa, por cobrar pelo uso de um bem escasso e gerar a possibilidade de usar os recursos obtidos na expansão e melhoria do transporte público. Com um transporte público de qualidade, mais pessoas farão uso dessa modalidade, o que retirará mais carros de circulação. Trata-se de um ciclo virtuoso, no qual se garantem condições de maior igualdade dentro do contexto da modalidade urbana.

A economia brasileira passa atualmente por um ciclo vigoroso de crescimento com expansão da renda. Somando-se a isso às condições facilitadas de financiamento e juros menores, é natural que a produção e a venda de automóveis sejam impulsionadas. Com as possibilidades reduzidas de expansão do espaço urbano, temos uma combinação perigosa, na qual é iminente o colapso do trânsito urbano. Com este cenário sombrio, o pedágio urbano torna-se uma medida imprescindível, pois não há como pensar no trânsito de São Paulo sem que ocorra uma redução do fluxo de veículos na cidade. Naturalmente, o pedágio isoladamente não resolverá todos os problemas da cidade. Ele deve estar inserido dentro de um conjunto de políticas, no qual os recursos da cobrança são revertidos no monitoramento do trânsito, em técnicas de engenharia de tráfego, na melhoria do transporte público e na construção de estacionamentos.

A necessidade de redução dos tempos de viagem passa, obrigatoriamente, pela redução das viagens realizadas por automóveis particulares. Faz-se mister criar condições que incentivem o uso do transporte coletivo. É preciso que ele seja confiável e gere qualidade e conforto. Nesse sentido, uma medida importante é a destinação de maiores extensões viárias exclusivas ao transporte coletivo, já que operando no tráfego sem nenhum tipo de preferência e num cenário provável de expansão acelerada do tamanho da frota de veículos, os ônibus competem em condições de maior desigualdade e menor eficiência.

Políticas públicas que procuram tornar mais vantajoso o uso do transporte coletivo trazem benefícios das mais diversas ordens. Os ônibus conseguem transportar mais passageiros consumindo menos espaço viário, emitindo menos gases poluentes, gerando maior eficiência econômica e social. A prioridade dada ao transporte individual tende a beneficiar apenas aqueles que têm acesso à aquisição de um veículo e, portanto, que dispõem de maior renda. Tornar o transporte coletivo mais eficiente, confortável e adaptado às

necessidades de deslocamento de toda a população é, acima de tudo, uma questão de justiça social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, M. **Expansão do metrô e da CPTM é tardia**. Agência Brasil de Fato, São Paulo, 02 dez. 2009. Disponível em: <http://www.brasildefato.com.br/v01/agencia/nacional/expansao-do-metro-e-da-cptm-e-tardia>. Acesso em: 10 jul. 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**, 2008.

BARTHOLOMEU, A. L. **Investimento em transporte público e mudanças na ocupação de SP são as soluções apontadas por especialistas para o trânsito**. UOL Especial Trânsito, São Paulo, 09 mai. 2008. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/ultnot/especial/2008/transito/2008/05/09/ult5848u1.jhtm>. Acesso em: 10 jul. 2010.

BULL, A. **Congestión de Tránsito: el Problema y Cómo Enfrentarlo**. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2003.

CÂMARA, P. e MACEDO, L. **Restrição veicular e qualidade de vida: o pedágio urbano em Londres e o 'Rodízio' em São Paulo**. Disponível em: <http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/308>. Acesso em: 1 jul. 2009.

CENTRO DE GESTÃO E RECURSOS ESTRATÉGICOS. **Estudos Prospectivos Setoriais e Temáticos Referenciados no Território. Setor: Transporte urbano**. São Paulo, 2006.

CINTRA, M. **O custo do trânsito nas ruas de São Paulo**. Jornal Gazeta Mercantil, São Paulo, 5 dez. 2007.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. <http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/emissoes/introducao2.asp>. Acesso em: 20 jun. 2010.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/>. Acesso em: 15 jun. 2010.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. **Pesquisa Origem e Destino 2007: Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2008.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS, CPTM. http://www.cptm.sp.gov.br/E_IMAGES/geral/Mapa_popup.asp. Acesso em: 10 jul. 2010.

FARIA, V. **Cinquenta anos de urbanização no Brasil**, *Novos Estudos* 29: 98-115, 1991 apud VASCONCELLOS, E. A. **Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e Propostas**. São Paulo: Annablume, 2000.

FENABRAVE FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Distribuição de Veículos Automotores do Brasil, 2007**.

FERRAZ, A. C. P. e TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. São Paulo: Rima, 2004.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Após a restrição, usuários trocam fretados por carros em SP**. Folha de São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0208200907.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010.

FURQUIM, L. **Expansão do Metrô-SP não acabará com superlotação, dizem especialistas**. Abril Notícias, São Paulo, 31 mai. 2010. Disponível em: <http://www.abril.com.br/noticias/brasil/expansao-metro-sp-nao-acabara-superlotacao-dizem-especialistas-565081.shtml>. Acesso em: 10 jul. 2010.

GUIMARÃES, A. **No rush de SP, Rodoanel não melhora trânsito na marginal Pinheiros; percorrer a av. Bandeirantes leva metade do tempo**. UOL Cotidiano Notícias, São Paulo, 11 jun. 2010. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2010/04/07/no-rush-de-sp-rodoanel-nao-melhora-transito-na-marginal-pinheiros-cruzar-a-av-bandeirantes-leva-metade-do-tempo.jhtm>. Acesso em: 21 jun. 2010.

GUIMARÃES, T. **O que São Paulo pode aprender com o pedágio de Londres.** Revista dos Transportes Públicos, v. 115, p. 59-72, 2007.

IZIDORO, A; GALLO, R. **Alívio na marginal não se reflete no trânsito da cidade.** UOL Folha de São Paulo Cotidiano On-line, São Paulo, 10 jun. 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1006201008.htm>. Acesso em: 10 jun. 2010.

LACERDA, S. M. **Precificação de Congestionamento e Transporte Coletivo Urbano.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 23, p 85-100, mar. 2006.

MBB – MERCEDEZ BENZ DO BRASIL S.A. **Sistema de transporte coletivo urbano por ônibus – planejamento e operação.** São Bernardo do Campo, 1987. apud FERRAZ, A. C. P. e TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano.** São Paulo: Rima, 2004.

METROBITS. **World Metro Database.** Disponível em: <http://micro.com/metro/table.html?feat=CICOCNOPLGSTDP&orderby=LG&sort=DESC&unit=&status=>. Acesso em: 10 jul. 2010.

O ESTADO DE SÃO PAULO. **Kassab anuncia flexibilização do veto aos fretados.** O Estado de São Paulo On-line, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,kassab-anuncia-flexibilizacao-do-veto-aos-fretados,406219,0.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010.

_____. **Chip facilitará adoção de pedágio urbano no País.** O Estado de São Paulo On-line, São Paulo, 2009. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,chip-facilitara-adocao-de-pedagio-urbano-no-pais,458835,0.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010.

REVISTA VEJA. **O Impacto do Caos nas Ruas.** Disponível em: <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/transito/contexto1.html>. Acesso em: 20 mai. 2010.

RIBEIRO, B. **Moema perde 3.850 vagas de estacionamento.** O Estado de São Paulo On-line, São Paulo, 2010. Disponível em:

http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100429/not_imp544495,0.php. Acesso em: 17 jun. 2010.

ROCHA, A et al. **Gerenciamento da Mobilidade: Experiências em Bogotá, Londres e Alternativas Pós-Modernas**. In: PLURIS 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano Regional Integrado Sustentável, 2006.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Desempenho do Setor de Autopeças**, 2008.

SCARINGELLA, R. **A Crise da Mobilidade Urbana em São Paulo**. São Paulo em Perspectiva, vol. 15, n. 1, 2001.

SPINELLI, E. **Kassab amplia veto a moto e a estacionamento de rua**. Folha de São Paulo On-line, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff2405201001.htm>. Acesso em: 17 jun. 2010

TRANSPORT FOR LONDON. **Congestion Charge 6 Months On**, Transport for London: London, 2003.

TRANSPORT FOR LONDON. **Impacts Monitoring – Second Annual Report**: April 2004, Transport for London: London.

TRANSPORT FOR LONDON. **Congestion Charging – Update on Scheme Impacts and Operations**: February 2004, Transport for London: London.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e Propostas**. São Paulo: Annablume, 2000

VENTURA, I., **Sem os caminhões, o trânsito melhora: CET registra melhoria no fluxo de veículos na cidade após a ampliação da Zona Máxima de Restrição de Circulação, implantada há um ano. Mas os motoristas reclamam**. Diário do Comércio, São Paulo,

2009. Disponível em: <http://www.dcomercio.com.br/Materia.aspx?id=21055&canal=2>.
Acesso em: 17 jun. 2010.