



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana
- MESTRADO -

ANÁLISE DAS MEDIDAS DE REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE NO ESPAÇO URBANO

Paulo Sérgio Machado Freire

João Pessoa, 2008.



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana
- MESTRADO -

ANÁLISE DAS MEDIDAS DE REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE NO ESPAÇO URBANO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Paulo Sérgio Machado Freire

ORIENTADOR: Prof. Dr. Nilton Pereira de Andrade

João Pessoa, 2008.

F866a Freire, Paulo Sérgio Machado.

Análise das medidas de redução dos impactos ambientais do sistema de transporte no espaço urbano / Paulo Sérgio Machado Freire.- João Pessoa, 2008.

211f. : il.

Orientador: Nilton Pereira de Andrade

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT/PPGEU

1. Transporte urbano. 2. Impacto ambiental. 3. Medidas de redução dos impactos.

UFPB/BC

CDU: 625(043)

“Análise das medidas de redução dos impactos ambientais do sistema de transporte no espaço urbano”

Por

Paulo Sérgio Machado Freire

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 30 de setembro de 2008.

PERÍODO LETIVO: 2008.2

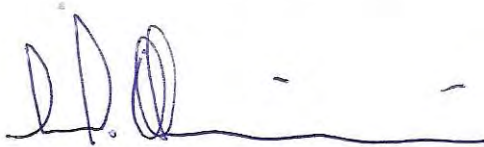
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Nilton Pereira de Andrade – Orientador
Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. Ricardo Almeida de Melo – Examinador Interno
Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. Cesar Cavalcanti de Oliveira – Examinador Externo
Universidade Federal de Pernambuco

João Pessoa – PB
2008

A Deus, aos meus filhos, Paula e Victor e a todos que
acreditam e trabalham para promover um futuro
melhor.

“Tudo posso Naquele que me fortalece”.
Filipenses, 4:13.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me dar forças para vencer esse grande desafio. A Nossa Senhora, Mãe Rainha Três Vezes Admirável de Schoenstatt, por intervir nos momentos de aflição. Ao meu Pai, José Machado Freire, *in memoriam*, pela rica herança deixada, através de seus exemplos de bondade, simplicidade e honestidade. A minha Mãe, Ivanira Gonçalves Machado Freire, *in memoriam*, que mesmo sem condições não poupou esforços para que todos os filhos tivessem boa educação. A todos os meus familiares, por não ter cobrado a minha presença durante tanto tempo, mesmo precisando de atenção. Entre esses, especialmente, agradeço a Nádia, minha querida esposa e meus queridos filhos, Paula e Victor, não só pelo carinho e compreensão, mas também pelo apoio decisivo e envolvimento durante as fases de pesquisa de campo e de correção ortográfica. Ao meu amigo, Professor Nilton, pela grande paciência, apoio e ensinamentos passados durante o curso e a orientação. Ao meu amigo, Professor Edson Leite, pelo apoio e por ter renovado minhas esperanças em momentos críticos. Aos demais professores do PPGEUA, especialmente, aos Professores José Augusto, Ricardo Almeida, Gilson Athayde, Roberto Sassi e Celso Augusto pelo grande incentivo. Aos amigos “transporteiros” da ANTP, especialmente Eduardo Vasconcellos, Cesar Cavalcanti, Cássia Maria e Wellington, pelo incentivo e apoio no fornecimento de dados preciosos dos congressos. Aos técnicos da Secretaria do Planejamento do Município, especialmente a Tânia Nóbrega e Josilene, pelo fornecimento de dados, mapas e imagens de João Pessoa. Aos técnicos da Superintendência de Transporte e Trânsito de João Pessoa, especialmente Omar Ramalho e Ângela Monteiro, pelo apoio no fornecimento de dados estatísticos. Aos amigos Aquiles de Sá, Cláudia Fernandes e Daniel Biazon, que me auxiliaram nas coletas de dados da pesquisa de campo. A Marluce, por nos acolher com carinho e atenção na secretaria do mestrado. A minha colega e Mestra Aida Paula, pelo grande exemplo de superação. E finalmente, a todos os colegas (Mestres e Mestras) do PPGEUA 2006: Alyne, Ângela, Christiane, Darlene, Elaine, Fabiano, Germana, Gianna, Izabelle, João Filadelfo, Leonardo, Marçal, Moacir, Raphaele, Sandra, Tina e Vânia. Ao agradecê-los, atesto que todos deram sua contribuição, me incentivando em momentos difíceis, com seus exemplos de perseverança.

RESUMO

Devido à intensidade de seu uso, o transporte motorizado vem se tornando um dos maiores problemas do meio urbano, pelos impactos negativos causados nesse ambiente. À medida que a população cresce, a necessidade de deslocamento de bens e pessoas também se avoluma e, apesar de contribuir de forma decisiva para o desenvolvimento das atividades econômicas, a intensa utilização de transporte inadequado tem feito crescer as iniquidades sociais, passando a ser considerado um grande desafio aos gestores urbanos comprometidos com a sustentabilidade. Com o objetivo de produzir subsídios para formulação de políticas sustentáveis para a mobilidade urbana, este trabalho baseou-se em uma ampla pesquisa bibliográfica, na qual foi possível analisar os impactos negativos oriundos do transporte urbano e algumas medidas de redução desses impactos adotadas atualmente em países desenvolvidos. Com base nessas análises, foi desenvolvida uma pesquisa de campo, tendo como objeto de estudo algumas medidas selecionadas, consideradas potencialmente viáveis para países em desenvolvimento, para aferir o grau de aceitação e a percepção dos motoristas da cidade de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba (Brasil). Entre outras conclusões, a pesquisa revelou que em João Pessoa, o campo está aberto para a adoção de medidas de redução dos impactos do transporte urbano.

Palavras-chave: transporte urbano. Impacto ambiental. Medidas de redução dos impactos.

ABSTRACT

Due to the intensity of its use, the motorized transport has become one of the biggest urban problems, because of the negative impacts caused on this environment. As the population grows, the need to move belongings and people also swells. Although to contribute decisively to the development of economic activities, the intense use of inadequate transportation has grown the social inequities, becoming a big challenge to urban managers committed to sustainability. In order to produce knowledge to support politics formulation to sustainable urban mobility, this work was based on an extensive literature search, in which it was possible to analyze the negative impacts arising from the urban transport and some measures to reduce those impacts currently adopted in developed countries. Based on this analysis, it was developed a field research, where the object of study was some selected measures, which considered potentially viable for developing countries to assess the degree of acceptance and awareness of drivers of the city of João Pessoa, capital of the state of Paraíba (Brazil). Among other findings, the survey revealed that in João Pessoa, the field is open for the adoption of measures to reduce impacts of urban transport.

Keywords: urban transport. Impact. Measures to reduce impacts.

RÉSUMÉ

En raison de l'intensité de son utilisation, le transport motorisé est devenu un des plus grands problèmes de l'environnement urbain, car ses impacts négatifs causés sur l'environnement. À mesure que la population augmente, la nécessité des déplacements des biens et des personnes explose aussi et malgré contribuant de manière déterminante au développement de l'activité économique, l'utilisation intense des modes inadéquats de transports a augmenté les inégalités sociales. Donc, cette préoccupation doit être considérée un grand défi, pour les gestionnaires urbains que visent la durabilité. Afin de produire des connaissances pour soutenir la formulation des politiques de mobilité urbaine durable, ce travail a été basé sur une recherche documentaire et bibliographique approfondie, dans laquelle il a été possible d'analyser les impacts négatifs des transports urbains et certaines mesures pour réduire ces impacts en cours d'adoption dans les pays développés. Sur la base de cette analyse, nous avons développé une recherche sur le terrain, en ayant comme l'objet de l'étude, certaines mesures sélectionnés, considérés comme potentiellement viable pour les pays en train de développement, pour évaluer le degré d'acceptation et de sensibilisation des conducteurs de la ville de Joao Pessoa, capitale de l'état de la Paraíba (Brésil). Entre autres conclusions, l'enquête a révélé que, dans la ville de Joao Pessoa, il y a beaucoup de possibilités pour l'adoption de mesures visant à réduire les impacts et nocivités dans la circulation et le transport urbain.

Mots-clé: transports urbains. L'impact. Mesures visant à réduire les impacts.

.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	20
1.2 O PROBLEMA	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Geral	21
1.3.2 Específicos	22
1.4 ESTRUTURA	22
1ª PARTE - PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	
2 O CRESCIMENTO DA CIDADE	24
2.1 A ORIGEM DA CIDADE	25
2.2 A CIDADE GREGA	29
2.3 A CIDADE ROMANA	29
2.4 A CIDADE MEDIEVAL	34
2.5 A CIDADE RENASCENTISTA	34
2.6 A CIDADE INDUSTRIAL	35
2.7 A CIDADE MODERNA	40
2.8 A CIDADE SUSTENTÁVEL	41
2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
3 TRANSPORTE URBANO	45
3.1 ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	46
3.1.1 Acessibilidade e Mobilidade	48
3.1.2 Sustentabilidade Urbana	48
3.1.3 Mobilidade Urbana Sustentável	48
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS	49
3.3 A ORIGEM E O CRESCIMENTO DO USO DO AUTOMÓVEL	54
3.4 O AUTOMÓVEL NO BRASIL	61
3.5 O TRANSPORTE URBANO NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	66
3.6 ASPECTOS POLÍTICOS E SOCIAIS	68
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
4 IMPACTOS NEGATIVOS DO TRANSPORTE URBANO	71
4.1 CONGESTIONAMENTO	72

4.1.1 Gerenciamento do Congestionamento	74
4.1.2 Congestionamento na Europa	75
4.1.3 Congestionamento no Brasil	76
4.2 ACIDENTES DE TRÂNSITO	77
4.2.1 Projeção das Fatalidades no Trânsito	78
4.2.2 Indicadores de Segurança no Trânsito	79
4.2.3 Fatalidades do Trânsito no Exterior	80
4.2.4 Acidentes de Trânsito no Brasil	81
4.3 OCUPAÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS	82
4.4 POLUIÇÃO	87
4.4.1 Poluição Atmosférica	89
4.4.2 Poluição Sonora	93
4.5 CONSUMO DE ENERGIA	94
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
5 INTERVENÇÕES PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO	
TRANSPORTE URBANO	99
5.1 INTERMODALIDADE.....	100
5.1.1 Intermodalidade em Freiburg	100
5.1.2 Intermodalidade em Lyon	102
5.1.3 Park and Ride	102
5.1.4 Integração com Bicicleta	104
5.1.5 Bicicletas no Transporte Público	106
5.2 <i>TRANSPORT EN COMMUN EN SITE PROPRE</i>	109
5.2.1 Projetos de TCSP em Cidades Francesas	111
5.2.2 O Exemplo Brasileiro	112
5.3 RESTRIÇÕES À CIRCULAÇÃO	114
5.3.1 Rodízio	114
5.3.2 Tributação	117
5.3.2.1 Extrafiscalidade tributária	118
5.3.2.2 Pedágio como tributo.....	120
5.4 ÁREAS <i>CARFREE</i>	125
5.4.1 Pedestrianismo	126
5.4.2 <i>Carfree Cities</i>	126
5.4.3 Habitações <i>Carfree</i>	128

5.4.3.1 Projeto Hollerland	128
5.4.3.2 Grunenstrabe	129
5.4.3.3 GWL-Terrein	130
5.4.3.4 Slateford Green	131
5.5 MEDIDAS AUXILIARES	132
5.5.1 Car Sharing	133
5.5.2 Traffic Calming	133
5.5.3 Intelligent Transport Systems – ITS	137
5.6 MEDIDAS PÓS-MODERNAS	138
5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
2ª PARTE - PESQUISA DE CAMPO	
6 CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS	140
6.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	141
6.2 Caracterização da área de estudo.....	141
6.2.1 A Cidade de João Pessoa.....	141
6.2.2 Transporte Urbano	143
6.2.2.1 Transporte público	144
6.2.2.2 Sistema viário	147
6.2.2.3 A Avenida Presidente Epitácio Pessoa	150
6.2.2.4 Características operacionais	153
6.3 OBJETIVOS	157
6.4 METODOLOGIA	157
6.4.1 Seleção dos Locais de Coleta de Dados	157
6.4.1.1 Ponto 01	159
6.4.1.2 Ponto 02	160
6.4.1.3 Ponto 03	160
6.4.1.4 Ponto 04	161
6.4.2 Questionário Aplicado	161
6.4.3 Realização	162
6.4.3.1 Pré-teste	163
6.4.3.2 Seleção da equipe de entrevistadores	163
6.4.3.3 Coleta de dados	163
6.4.4 Representatividade e Aleatoriedade da Amostra	164
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	165

7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	166
7.1 DADOS COLETADOS.....	167
7.2 RESPOSTAS DOS USUÁRIOS AO QUESTIONÁRIO.....	167
7.2.1 Frequência de Uso da Via.....	167
7.2.2 Qualidade do Trânsito na Via.....	168
7.2.3 Rodízio de Automóveis.....	169
7.2.4 A Implantação de Rodízio de Veículos.....	170
7.2.5 A Adoção de Pedágio Urbano.....	171
7.2.6 Utilização do Transporte Coletivo.....	172
7.2.7 Aspectos que Deveriam ser Melhorados no Transporte Coletivo.....	173
7.2.8 Implantação de uma Faixa Exclusiva para Ônibus.....	174
7.2.9 Número de Ocupantes no Veículo.....	174
7.3 ANÁLISE DAS RESPOSTAS.....	175
7.3.1 Análise de Dados dos Usuários Segundo os Horários de Entrevistas.....	176
7.3.1.1 Sobre a frequência de uso da via.....	177
7.3.1.2 Sobre a qualidade do trânsito na via.....	179
7.3.1.3 Sobre a implantação de um rodízio de veículos.....	180
7.3.1.4 Sobre a adoção de um pedágio urbano.....	181
7.3.1.5 Sobre a utilização de transporte coletivo.....	182
7.3.1.6 Sobre os aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo.....	183
7.3.1.7 Sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus.....	184
7.3.2 Análise de Dados dos Usuários Segundo a Frequência de Uso da Via.....	185
7.3.2.1 Sobre a qualidade do trânsito na via.....	186
7.3.2.2 Sobre a implantação de um rodízio de veículos.....	187
7.3.2.3 Sobre a adoção de um pedágio urbano.....	188
7.3.2.4 Sobre a utilização de transporte coletivo	189
7.3.2.5 Sobre os aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo.....	190
7.3.2.6 Sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus.....	191
7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	194
8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	196
8.1 RECOMENDAÇÕES	199
9 REFERÊNCIAS	201
10 APÊNDICES	211
11 ANEXOS	216

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – A cidade de Arbela	16
Imagem 2 – A cidade de Ur	17
Imagem 3 – Um quarteirão de Ur	18
Imagem 4 – A cidade de Babilônia	19
Imagem 5 – Seção transversal de uma estrada romana	20
Imagem 6 – A cidade de Pompéia	21
Imagem 7 – Uma cidade medieval no antigo Anfiteatro de Arles	34
Imagem 8 – Paris e seus cinturões de muros sucessivos	35
Imagens 9 – O projeto e a cidade de Palma Nuova, em 1593	36
Imagem 10 – Uma cidade ideal renascentista	36
Imagem 11 – Projeto escolhido para reconstrução de Londres, em 1666	37
Imagem 12 – Aspecto do Projeto Dongtan. Uma cidade livre de emissões de CO2	42
Imagem 13 – Aspectos do Projeto Masdar (vista aérea)	43
Imagem 14 – Aspectos do Projeto Masdar (uma rua)	43
Imagem 15 – Aspecto do ômnibus, o serviço público de transporte, com capacidade entre 10 e 20 passageiros	50
Imagem 16 – Bonde sobre trilhos, com tração animal	51
Imagem 17 – Representação da seção transversal do metrô de Londres, em 1867	51
Imagem 18 – Bonde tracionado a cabo	52
Imagem 19 – Bonde Elétrico	53
Imagem 20 – Ônibus a gasolina, final do século XIX	53
Imagem 21 – Trolebus (ônibus elétrico)	54
Imagem 22 – O projeto do carro de Cugnot, França, 1769	54
Imagem 23 – O primeiro automóvel do mundo, Alemanha, 1886	55
Imagem 24 – A patente do primeiro automóvel do mundo, Alemanha, 1886	55
Imagem 25 – O primeiro automóvel de quatro rodas	56
Imagem 26 – Comércio exterior de veículos, Porto de Santos – SP	62
Imagem 27 – Uma via congestionada	74
Imagem 28 – Uma via livre	74
Imagem 29 – Congestionamento de automóveis	74
Imagem 30 – Condutores sem os automóveis	74

Imagem 31 – Um ônibus invisível	75
Imagem 32 – O tráfego com fluidez	75
Imagem 33 – Estacionamento de veículos nos EUA	76
Imagem 34 – Santiago do Chile, 2008	77
Imagem 35 – Estação Central de Freiburg, Alemanha	101
Imagem 36 – Bicletário próximo à Estação Central, Freiburg	101
Imagem 37 – Lyon, intermodalidade na Praça Jean Mace	102
Imagem 38 – Esquema da rede de transportes e estacionamentos gratuitos em Lyon, França	103
Imagem 39 – Bicletário em Mauá, São Paulo	105
Imagem 40 – Velov em Lyon	108
Imagem 41 – Vélib em Paris	108
Imagem 42 – Le Vélo em Marseille	108
Imagem 43 - TCSP em Bruxelas, Bélgica	109
Imagem 44 - TCSP em Montpellier, França	110
Imagem 45 – Avenida Berthelot em Lyon, França (antes)	111
Imagem 46 – Avenida Berthelot em Lyon, França (depois)	111
Imagem 47 – Estação tubo em Curitiba, Brasil	113
Imagem 48 – Corredor com TCSP em Curitiba, Brasil	113
Imagem 49 – Faixa compartilhada em Angers, França	114
Imagem 50 – São Paulo, centro expandido, área do rodízio	115
Imagem 51 – Estocolmo, pedágio urbano	123
Imagem 52 – Rede de cidades carfree na Alemanha e adjacências	127
Imagem 53 – Siena, Itália	127
Imagem 54 – Projeto de Grunenstrabe em Bremen, Alemanha	130
Imagem 55 – Grunenstrabe em Bremen, Alemanha	130
Imagem 56 – GWL-Terrein, Amsterdã, Holanda	131
Imagem 57 – Slateford Green, Edimburgo, Escócia	132
Imagem 58 – Agência de car sharing em Bremen, Alemanha	133
Imagem 59 – Medidas de moderação de tráfego	134
Imagem 60 – Traffic calming, “chicana dupla em via de dupla mão”	135
Imagem 61 – O conflito entre pedestres e automóveis na avenida Visconde de Pelotas	136
Imagem 62 – A solução para o conflito entre pedestres e automóveis na avenida Visconde de Pelotas	136

Imagem 63 – Outro ponto crítico da avenida Visconde de Pelotas	136
Imagem 64 – A solução proposta para outro ponto crítico da avenida Visconde de Pelotas	136
Imagem 65 – Mapa do Brasil destacando o Estado da Paraíba e sua capital João Pessoa ...	142
Imagem 66 – Mapa do Aglomerado Urbano de João Pessoa	143
Imagem 67 – A Cidade de João Pessoa e os corredores de transporte em destaque	148
Imagem 68 – Processo de evolução da expansão urbana de João Pessoa	150
Imagem 69 – Entorno da avenida Eptácio Pessoa	152
Imagem 70 – Rede de semáforos da avenida Eptácio Pessoa	155
Imagem 71 – Trecho crítico da Avenida Eptácio Pessoa e pontos de coleta de dados	159
Imagem 72 – Avenida Eptácio Pessoa, Ponto 01	159
Imagem 73 – Avenida Eptácio Pessoa, CESEC Banco do Brasil, Ponto 02	160
Imagem 74 – Avenida Eptácio Pessoa, Supermercado Extra, Ponto 03	161
Imagem 75 – Avenida Eptácio Pessoa, Universidade Uniuol, Ponto 04	161
Imagem 76 – Avenida Eptácio Pessoa, Caixa Econômica, coleta de dados	163
Imagem 77 – Avenida Eptácio Pessoa, coleta de dados no ponto 02	164

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da produção mundial de automóveis, 2003 a 2007	60
Gráfico 2 – Comparativo da frota de veículos do Brasil, em 2003 e 2008	64
Gráfico 3 – Tendência do número de habitantes por veículo no Brasil, 1960 a 2007	65
Gráfico 4 – Projeção mundial de mortes, 2002 a 2030 (causas mortis selecionadas)	78
Gráfico 5 – Mortos em acidentes de trânsito para cada 100 mil habitantes, em 2005	79
Gráfico 6 – Mortos para cada 10 mil veículos no Brasil, de 1996 a 2005	80
Gráfico 7 – Mortes em Acidentes de Trânsito para cada milhão de habitantes, 1995 e 2005	80
Gráfico 8 – Acidentes de trânsito, países selecionados, no ano 2000	82
Gráfico 9 – Percentual de vias ocupadas, cidades selecionadas	83
Gráfico 10 – Poluentes emitidos pelos veículos, por modo de transporte, 2007	88
Gráfico 11 – Porcentagens de emissões de poluentes locais, por modo de transporte e faixa de população	89
Gráfico 12 – Porcentagens de emissões de poluente de efeito estufa, por modo de transporte e faixa de população	90
Gráfico 13 – Evolução das emissões de poluente de efeito estufa, por modo de transporte de 2003 a 2007	91
Gráfico 14 – Consumo de energia por modo de transporte cidades brasileiras, 2007	94
Gráfico 15 – Evolução da quantidade de energia consumida na mobilidade, por modo de transporte (milhões de TEP/ano), cidades brasileiras, 2007	95
Gráfico 16 – Percentuais do consumo de energia, por modo de transporte e por faixa de população Cidades brasileiras, 2007	96
Gráfico 17 – Consumo de combustíveis líquidos na mobilidade, por habitante, por dia em 2007	96
Gráfico 18 – Evolução da frota de automóveis e motocicletas de João Pessoa de 1999 a 2007	145
Gráfico 19 – Passageiros pagantes transportados por ônibus urbano em João Pessoa	147
Gráfico 20 – Velocidade do automóvel na avenida Epitácio Pessoa, 2008	154
Gráfico 21 – Entrevistas válidas por ponto de coleta	167
Gráfico 22 – Composição da amostra segundo a frequência de uso da via	168
Gráfico 23 – Opinião sobre a qualidade do trânsito	168

Gráfico 24 – Sobre o conhecimento prévio do rodízio de automóveis	169
Gráfico 25 – Opinião sobre a implantação de um rodízio na avenida	170
Gráfico 26 – Opinião sobre a implantação de um rodízio na avenida	171
Gráfico 27 – Opinião sobre a adoção do pedágio na avenida	171
Gráfico 28 – Opinião sobre a utilização o transporte coletivo	172
Gráfico 29 – Opinião sobre a utilização o transporte coletivo	173
Gráfico 30 – Aspectos que deveriam ser melhorados no transporte coletivo	174
Gráfico 31 – Composição percentual da alternativa “outros”	175
Gráfico 32 – Opinião inicial sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus	176
Gráfico 33 – Opinião sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus, após as informações	176
Gráfico 34 – Opinião sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida	177
Gráfico 35 – Número de veículos agrupados segundo o número de ocupantes	178
Gráfico 36 – Sobre a frequência de uso da via	179
Gráfico 37 – Sobre a qualidade do trânsito	180
Gráfico 38 – Concordam com o rodízio de automóveis na avenida	181
Gráfico 39 – Concordam com o pedágio na avenida	182
Gráfico 40 – Sobre a utilização do transporte coletivo	183
Gráfico 41 – Aspectos a serem melhorados no transporte coletivo	184
Gráfico 42 – Composição percentual de cada aspecto de melhoria do transporte coletivo .	184
Gráfico 43 – Sobre a faixa exclusiva para ônibus na avenida	185
Gráfico 44 – Sobre a faixa exclusiva para ônibus na avenida após detalhamento	186
Gráfico 45 – Respostas sobre a qualidade do trânsito	187
Gráfico 46 – Sobre o rodízio de automóveis na avenida	189
Gráfico 47 – Opinião sobre o pedágio na avenida	190
Gráfico 48 – Sobre a utilização do transporte coletivo	191
Gráfico 49 – Aspectos a serem melhorados no transporte coletivo	191
Gráfico 50 – Composição percentual de cada aspecto de melhoria do transporte coletivo .	192
Gráfico 51 – Aceitação da faixa exclusiva para ônibus na avenida	192
Gráfico 52 – Resultado da faixa exclusiva para ônibus na avenida após a confirmação	193

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais gastos em publicidade nos EUA e no resto do mundo, em 1998	58
Tabela 2 – Venda interna de veículos no Brasil, de 1960 a 2007	63
Tabela 3 – Frota de veículos do Brasil, em 2003	63
Tabela 4 – Evolução do número de veículos e da população no Brasil, de 1960 a 2007	64
Tabela 5 – Monetização das deseconomias causadas pelos congestionamentos. Cidades brasileiras selecionadas, 1997	74
Tabela 6 – Percentual da rede viária sob congestionamento, Cidades brasileiras selecionadas, 1997	77
Tabela 8 – Tempo de viagem e velocidade de ônibus urbano, avenida Eptácio Pessoa, 2008	154
Tabela 9 – Tempo de viagem e velocidade de automóvel na avenida Eptácio Pessoa, 2008	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Projetos de TCSP em cidades francesas	112
Quadro 2 – Impactos do pedágio urbano sobre os congestionamentos em Londres	122
Quadro 3 – Formas pós-modernas de gerenciamento da mobilidade	138
Quadro 4 – População do aglomerado urbano de João Pessoa em 2007	142
Quadro 5 – Dados operacionais do Sistema de Transporte Público por Ônibus, em maio de 2008	146
Quadro 6 – Características dos bairros do entorno da Avenida Epitácio Pessoa, 2000-2007	151

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Ao entrar no século XXI, os seres humanos se depararam com a necessidade de resolver dois problemas cruciais, que desafiam a manutenção da vida no planeta terra. São eles, o crescimento da população e o aquecimento global.

Para esse último problema, já se vislumbram soluções tecnológicas como a utilização de combustíveis de fontes limpas e renováveis, a redução dos desmatamentos, das queimadas e a preservação do verde. Essas medidas, combinadas com algumas mudanças de hábitos da população, serão capazes de tornar o ambiente urbano mais saudável e mais humano.

Por outro lado, o crescimento populacional, ainda é um problema preocupante, principalmente, para os países em desenvolvimento. As estatísticas mostram que a proporção de pessoas que habitam em áreas urbanas está em crescimento, apontando para 2008, como o ano em que a população mundial urbana ultrapassa a população rural. Assim, é justamente nos países em desenvolvimento, onde não se adotam políticas adequadas para o planejamento familiar, que este crescimento populacional irá acontecer, de agora em diante.

Dessa forma, as cidades dos países em desenvolvimento, deverão se antecipar na busca de soluções para os problemas decorrentes do crescimento demográfico urbano, se desejarem manter um determinado padrão de qualidade de vida digno, para seus habitantes.

O crescimento populacional induz a maior produção de bens e, conseqüentemente, maior circulação de cargas e pessoas, com reflexo direto no setor de transporte urbano, que por sua vez é também um agente de grande peso na emissão de gases que alimentam o aquecimento global.

No momento que o mundo se volta para os alertas sobre as conseqüências catastróficas decorrentes do aquecimento climático do planeta, cujas emissões de gases produzidas pelos motores dos veículos têm grande parcela de contribuição, nasce a oportunidade de pôr em pauta os problemas do setor de transporte urbano, enfatizando a necessidade da adoção de modelos mais adequados e menos agressivos, voltados para a racionalização de uso e diminuição da degradação ambiental.

Essa oportunidade pode ser aproveitada para divulgar os fatos atuais, objetivando criar uma consciência crítica na comunidade, para que a formulação de políticas voltadas ao setor de

transporte urbano deixe de contemplar soluções que apenas induzam a maior produção de viagens e a ampliação de capacidade dos sistemas viários.

1.2 O PROBLEMA

O transporte urbano tem sido alvo de preocupações, não só pelos danos causados ao meio ambiente, como também pelos prejuízos causados ao bom funcionamento da cidade. A simples circulação de veículos motorizados causa poluição e acidentes de trânsito, enquanto que o congestionamento do tráfego contribui para: agravar a poluição; o consumo excessivo de combustíveis de fontes não renováveis; o aumento dos tempos de viagens da população, com reflexos diretos na perda de produção e saúde dos seres vivos.

Nesse contexto, não se deve esquecer que, para possibilitar a circulação de veículos motorizados, um sistema viário é necessário. A pavimentação de áreas urbanas, além de ser uma obra bastante cara, que sempre demanda uma carga pesada investimentos de públicos, nem sempre disponíveis, tem causado danos ambientais irreversíveis com a redução de áreas verdes, assoreamento de rios, enchentes etc., prejudicando, assim, todo um ecossistema existente antes da urbanização.

À medida que os habitantes de áreas urbanas passaram a utilizar uma quantidade crescente de veículos motorizados, os problemas oriundos do transporte urbano também se multiplicaram. A população mundial que no início da década de 1960 somava três bilhões de habitantes, mais que dobrou ao fim do século XX. Antes do final desse século já existiam mais de meio bilhão de automóveis em circulação no mundo, decorrentes de um aumento superior a 50%, ocorrido em apenas vinte anos, a partir de 1980. Assim, o mundo chegou ao século XXI, com os transportes atingindo níveis insustentáveis de consumo de energia, vindas de fontes não renováveis, que por sua vez, emitem poluentes em níveis insuportáveis, principalmente, no ambiente urbano.

Portanto, pode-se presumir que, uma parcela considerável da atual degradação do ambiente urbano, é fruto da combinação ocorrida entre o salto de crescimento populacional e o salto ainda maior no consumo de automóveis.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

A produção de subsídios para formulação de políticas sustentáveis para a mobilidade urbana é o objetivo geral do presente estudo.

1.3.2 Específicos

- investigar estratégias utilizadas, voltadas para a sustentabilidade do transporte no espaço urbano;
- analisar os impactos gerados por essas estratégias;
- identificar as soluções passíveis de utilização em países em desenvolvimento; e
- aferir o grau percepção e de aceitação da população na adoção dessas soluções em uma cidade brasileira selecionada.

O estudo partirá do desenvolvimento de uma ampla pesquisa bibliográfica, para a fundamentação teórica dos elementos que compõe o conceito de desenvolvimento sustentável, identificação e análise das soluções de transporte voltadas para a sustentabilidade urbana, seleção das medidas potencialmente viáveis em países em desenvolvimento, desenvolvimento de estudo de viabilidade das medidas selecionadas, análise dos resultados e, finalmente, elaboração do relatório.

1.4 ESTRUTURA

A presente dissertação se desenvolve ao longo de oito capítulos, divididos em duas partes. A primeira composta pelos Capítulos 2, 3, 4 e 5, é representada por pesquisas bibliográficas, formando uma coletânea de referenciais teóricos, conceituais e históricos. A segunda parte, formada pelos Capítulos 6 e 7 é voltada para um estudo empírico de pesquisa de campo. O Capítulo 8 faz o fechamento dessas partes.

- **O Capítulo 1** consiste na presente Introdução;
- **O Capítulo 2** representa uma análise evolutiva dos elementos que contribuem para o fenômeno do crescimento das cidades;
- **O Capítulo 3** é composto de conceitos, definições e aspectos históricos, sociais, econômicos, políticos e ambientais que envolvem o transporte urbano. Dando ênfase a escalada do uso indiscriminado do automóvel.
- **O Capítulo 4** faz uma abordagem aos impactos negativos produzidos pelo transporte urbano e as conseqüências atuais e estimadas para o futuro.

- **O Capítulo 5** corresponde a uma coletânea seletiva de medidas de transportes, voltadas para sustentabilidade urbana, que podem dar resultados positivos na contribuição à mobilidade urbana sustentável de cidades de países em desenvolvimento.
- **O Capítulo 6** é composto pelas definições dos objetos e métodos dos estudos empíricos e caracterização dos locais de desenvolvimento de pesquisa.
- **O Capítulo 7** é representado pelo relatório dos estudos empíricos, apresentando e analisando os resultados para extrair conclusões sobre os estudos.
- **O Capítulo 8** apresenta as conclusões e as recomendações gerais.

CAPÍTULO 2

O CRESCIMENTO DAS CIDADES

Em escala planetária, a cidade é um acontecimento bastante recente. O tempo compreendido entre sua origem e desenvolvimento é relativamente insignificante quando comparado ao tempo decorrido para que o ser humano surgisse na face da terra – há cerca de 500.000 anos atrás – e fossem registrados os primeiros sinais de sua evolução, quanto a sua organização em estabelecimentos estáveis e produção de seu alimento, através do cultivo de plantas e criação de animais.

2.1 A ORIGEM DA CIDADE

Para Benevolo (1983), os estabelecimentos estáveis correspondiam às primeiras aldeias, que apareceram após a fusão das geleiras, há cerca de dez mil anos atrás, formadas por habitantes da faixa temperada. Após cerca de cinco mil anos, nas planícies aluviais do Oriente Próximo, forma-se uma classe de especialistas composta por artesões, militares e sacerdotes.

Já não era suficiente que o agricultor de aldeia produzisse alimento bastante para sua família ou sua aldeia: devia agora trabalhar mais arduamente e praticar a negação de si mesmo, a fim de sustentar, com amplos excedentes, uma oficialidade real e sacerdotal. Com efeito, os novos governantes eram avaros alimentadores e não se furtavam de medir seu poder não apenas em armas, mas em côdeas de pão e jarros de cerveja (MUMFORD, 1998).

Essa classe de especialistas, não produtores, reside em um estabelecimento mais complexo, a cidade, que passa a exercer um domínio sobre o campo, sendo os produtores agrícolas, persuadidos ou obrigados a produzir um excedente para atender as necessidades desses que nada produzia. “Doravante, todos os acontecimentos históricos sucessivos dependem da quantidade e da distribuição desse excedente” (BENEVOLO, 1983).

Este marco denominado “revolução urbana”, teve início no território quase plano, entre os desertos da África e da Arábia e os montes que os encerram ao norte, do Mediterrâneo ao Golfo Pérsico. Nesta imensa área alguns povos neolíticos já conhecem os cereais cultiváveis, o trabalho dos metais, a roda, o carro puxado a bois, burro de carga e as embarcações a remo ou à vela (BENEVOLO, 1983).

De acordo com Glancey (2001) a cidade de Jericó é a cidade mais primitiva conhecida. O mesmo autor ressalta que as escavações de pesquisas arqueológicas revelaram neste sítio casas anteriores a 8.000 a.C e santuários com cerca de 7.000 a.C..

Quanto a revolução urbana, Mumford (1998) ressalta que a “expressão faz justiça ao papel

ativo e criticamente ativo da cidade, mas não indica de forma precisa os processos [...]”, contudo o principal efeito decorrente da ascensão das cidades foi o de concentrar em uma determinada área diversas funções, que até então eram dispersas e desorganizadas.

Daí em diante, aos poucos a cidade vai se consolidando como sede religiosa, política, militar, administrativa e econômica, ou seja, o centro do poder da região que a circunda.

Na Mesopotâmia – na planície aluvial banhada pelo Tigre e pelo Eufrates – o excedente se concentra nas mãos dos governantes das cidades, representantes do deus local; nesta qualidade recebem os rendimentos de parte das terras comuns, a maior parte dos despojos de guerra, e administram estas riquezas acumulando provisões alimentares para toda a população, fabricando ou importando utensílios de pedra e de metal para o trabalho e para a guerra, registrando as informações e os números que dirigem a vida da comunidade. Esta organização deixa seus sinais no terreno: os canais que distribuem a água nas terras melhoradas e permitem transportar para toda parte, mesmo longe, os produtos e as matérias-primas; os muros circundantes que individualizam a área da cidade e a defende dos inimigos [...] (BENEVOLO, 1983).

A Imagem 1 mostra a cidade de Arbela, na Mesopotâmia, que de acordo com Benevolo (1983) tem sido habitada continuamente há cinco mil anos.

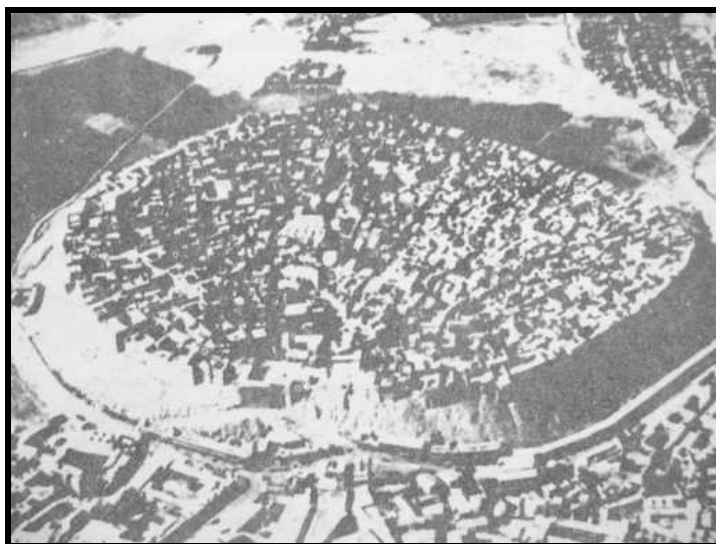


IMAGEM 1 – A cidade de Arbela.

Fonte: Benevolo, 1983.

No início do segundo milênio a.C. as cidades sumerianas já têm porte considerável. A cidade de Ur, por exemplo, tinha área em torno de cem hectares e abrigava várias dezenas de milhares de habitantes, possuía canais de irrigação que percorriam o campo em torno da cidade, transformando áreas de pântano e deserto em paisagens artificiais de campos, pastagens e pomares.

A Imagem 2 mostra o esquema da cidade de Ur, que era protegida por muro e fosso. Entre as edificações, o templo se distinguia das casas comuns por ser mais elevado e ter massa maior. Na verdade, os templos compreendiam além do santuário e da torre observatório, laboratórios, armazéns, lojas onde viviam e trabalhavam diversas categorias de especialistas, (BENEVOLO, 1983).

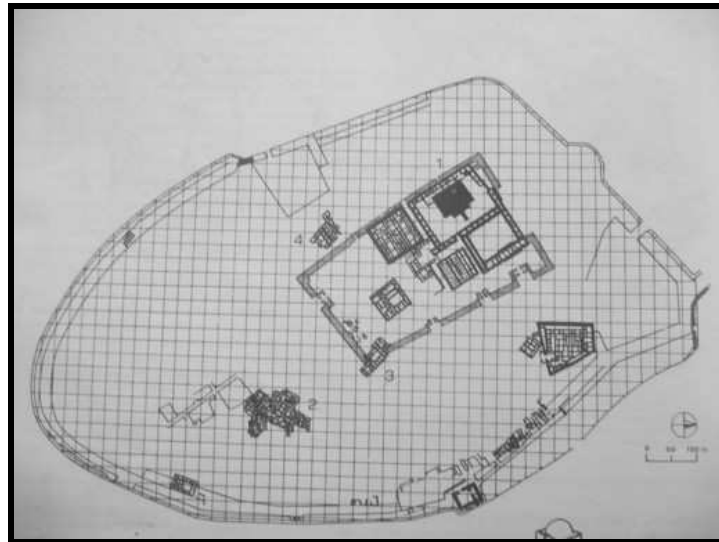


IMAGEM 2 – A cidade de Ur.

Fonte: Benevolo, 1983.

Nestas cidades ainda não se percebe uma lógica viária no seu interior. Em Ur os quarteirões eram dispersos entre si e as ruas internas estreitas e tortuosas predominavam, não existindo uma disposição racional para os percursos internos, como mostra a Imagem 3.

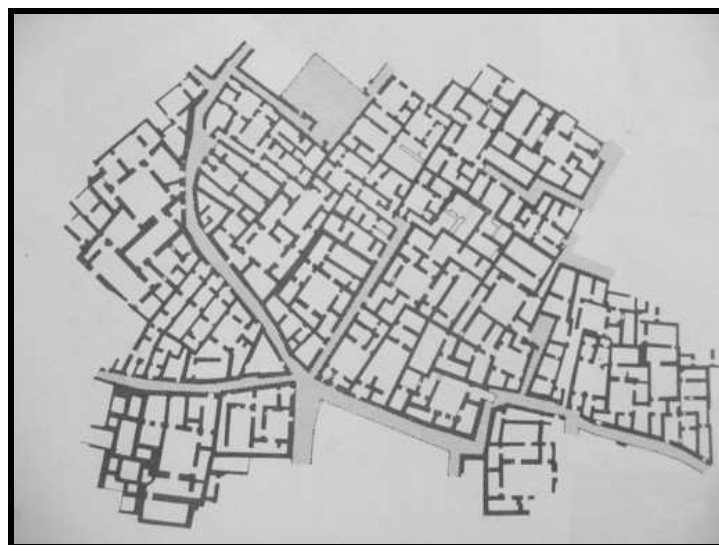


IMAGEM 3 – Um quarteirão de Ur.

Fonte: Benevolo, 1983.

Segundo Mumford(1998), em Ur “a rua como meio aberto e articulado de circulação, era

excepcional”, as suficientemente largas para as multidões eram mais destinadas ao lazer em passeios noturnos. O tráfego comum fluía através das vielas apertadas e sombrias.

Algumas cidades, como Babilônia e Nínive são ampliadas e se tornam capitais de império, concentrando poder político e tráficos comerciais, chegando a ter dimensões comparáveis às metrópoles modernas.

Babilônia, a capital do Império de Hamurabi, planejada há cerca de 2.000 a.C. corresponde a um grande retângulo de 2,5 km por 1,5 km, cortado em duas partes pelo rio Eufrates. Sua superfície interna tem área de 400 hectares; toda a cidade possui uma certa regularidade geométrica de traçado; as ruas são retas e de largura constante. “Desaparece assim a distinção entre monumentos e as zonas habitadas pelas pessoas comuns” BENEVOLO (1983).

A Imagem 4 mostra que a cidade de Babilônia já possuía estradas internas formando um sistema viário principal e vias secundárias entre os monumentos e zonas habitadas, é presumível que já começara a se estabelecer uma racionalidade de percursos.

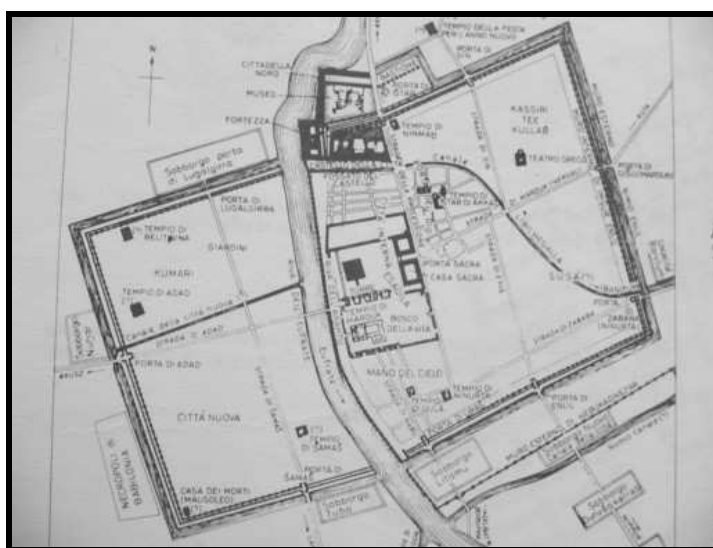


IMAGEM 4 – A cidade de Babilônia.
Fonte: Benevolo, 1983.

Embora o tamanho da cidade típica de antigamente fosse modesto e seu âmbito em grande parte confinado à região circunvizinha, as dimensões da cidadela e suas principais edificações podiam chegar a beira do colossal: não havia sacrifício demasiado grande para exaltar seu prestígio e seu poder ou para assegurar sua permanência. Por estranho que pareça, contudo, algumas das cidades mais antigas mostram suas características físicas, nos bairros residenciais, que vieram a se perder no posterior desenvolvimento da cidade [...] A rua larga antes da invenção dos veículos de roda [...] a princípio deve ter sido traçada para as procissões sagradas ou para os soldados em marcha. A freqüente orientação das principais avenidas para os pontos cardeais talvez

indique o crescente predomínio dos deuses do céu; esse traçado muitas vezes furtava-se às considerações mais práticas, tais como a de moderar o calor ou de conter os ventos predominantes (MUMFORD, 1998).

2.2 A CIDADE GREGA

Seguindo a linha do tempo, em termos organização urbana, as cidades gregas se destacaram por terem sido fundamentadas sob alguns princípios racionais, que podem ser considerados muito avançados para época. As cidades gregas buscavam a harmonia com a natureza e deveriam ter um número ótimo de habitantes – dez mil. Quando esse número estava próximo de ser atingido, uma outra cidade, a *neápole*, deveria ser fundada e a cidade velha passaria a caracterizar a *paleópole* (BENEVOLO, 1983).

Apesar de lembrar os atuais princípios de sustentabilidade urbana, a principal preocupação dos gregos era limitar o número de habitantes para garantir o bom funcionamento da assembléia e assim manter um organizado desenvolvimento da vida civil. A população deveria ser suficiente para garantir a formação de um exército, mas não tão grande para impedir que os cidadãos se conhecessem entre si e escolhessem seus magistrados. “Os gregos se distinguem dos bárbaros do Oriente porque vivem como homens em cidades proporcionadas, não como escravos em enormes multidões” (BENEVOLO, 1983).

Apenas quatro cidades gregas extrapolaram o limite de habitantes considerado ótimo pelos teóricos da época. A maior entre essas é Atenas, que chegou a ter 40.000 habitantes no tempo de Péricles. Siracusa, Agrigento e Argos superam 20.000 habitantes (BENEVOLO, 1983).

2.3 A CIDADE ROMANA

Os Romanos foram povos que muito se destacaram na fundação e modificação de cidades. Devido à expansão do seu império, à medida que conquistavam novos territórios, algumas cidades existentes sofriam modificações estruturais para se adaptar a sua realidade. Outras eram fundadas para formar uma verdadeira rede de cidades dotadas de obras de infra-estrutura como ruas pavimentadas, abastecimento de água, pontes etc. interligadas por estradas que serviam aos eficientes movimentos dos exércitos, tráfego comercial e as regulares comunicações administrativas. Foram os romanos os primeiros a baixar regulamentos para disciplinar o trânsito de veículos de tração animal, tentando resolver os problemas de congestionamento existentes nas cidades mais populosas (BENEVOLO, 1983).

Na fundação de cidades, os romanos seguiam regras de planificação que se assemelhavam, em alguns aspectos, a rituais sagrados, começando por uma consulta prévia a vontade dos deuses para fundar a cidade, denominada *inauguratio*; demarcação dos limites internos e do perímetro da cidade, denominado *limitatio*; e o sacrifício celebrado na cidade logo após a sua fundação, denominado *consacratio*. Apesar de serem amplamente empregadas pelos romanos, alguns autores antigos atribuem as origens dessas regras aos povos etruscos, uma civilização que surge na Itália no século IX a.C. e se expande nos séculos VII e VI a.C. (BENEVOLO, 1983).

Segundo Mumford (1998) “além de seu traçado sagrado, a cidade romana era orientada no sentido de se harmonizar com a ordem cósmica”, as duas ruas principais das cidades eram traçadas de modo a se cruzarem próximo ao centro, o *cardo*, orientado do norte para o sul e o *decumanus*, orientado do leste para o oeste. Essas duas vias principais, presentes na maioria das cidades fundadas pelos romanos, além de servir de base para o traçado em paralelo das vias urbanas secundárias, tinham a função de ligar as estradas rurais que chegavam às portas das cidades.

A Imagem 5 mostra a seção transversal de uma estrada romana da época do império. Essa estrada era composta de uma base com pedras batidas, coberta de saibro cada vez mais fino e uma superfície de pedras chatas poligonais.

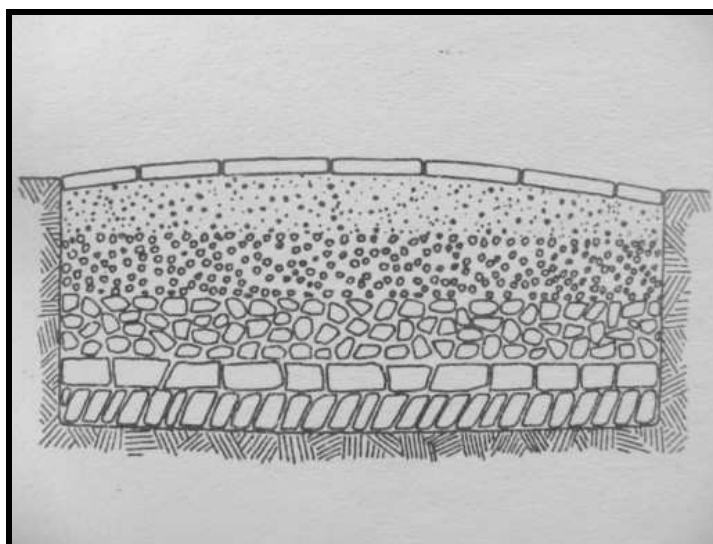


IMAGEM 5 – Seção transversal de uma estrada romana.
Fonte: Benevolo, 1983.

Apesar de terem largura limitada entre 4 e 6 metros, essas estruturas tornavam o trânsito mais fácil e rápido, “onde existe um relevo por demais acidentado cortam-se as rochas, de modo

que a estrada possa correr o mais reta e plana possível” (BENEVOLO, 1983).

A cidade de Pompéia tem as suas origens tão antigas como Roma, mas infelizmente foi soterrada em 79 d.C. pelas lavas do Vulcão Vesúvio. Devido a sua localização estratégica rapidamente tornou-se um importante nó viário e portuário, local de passagem obrigatório entre o norte e o sul, entre o mar e os ricos vales interiores. Dessa forma a cidade era bastante ambicionada pelos estados vizinhos, e ao longo de sua existência foi influenciada por diversos povos, entre eles os romanos. Como mostra a Imagem 6, Pompéia pode ser considerada um exemplo de conceito de sistema viário urbano para época, concebido para dar lógica e racionalidade aos percursos internos e externos.

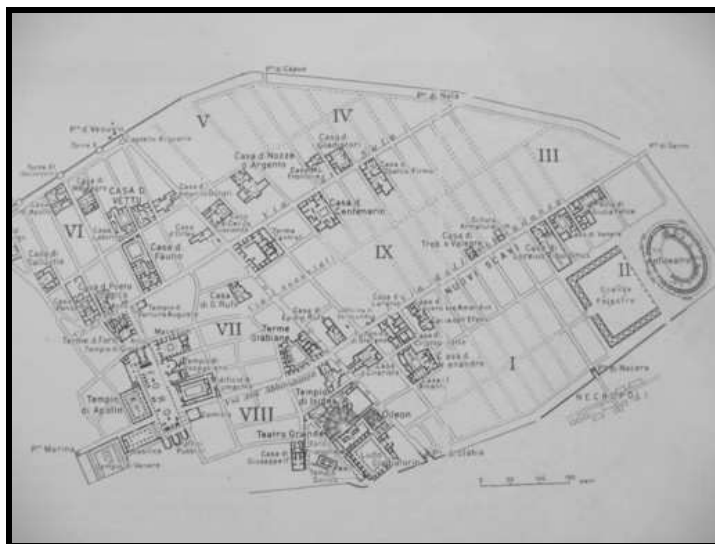


IMAGEM 6 – A cidade de Pompéia
Fonte: Benevolo, 1983.

As estradas rurais vindas de todas as direções encontram as portas da cidade e as ruas principais – o *decummanus* e o *cardo* – cortam a cidade de uma porta a outra do lado oposto, cruzando-se próximo ao centro, formando assim um prolongamento das estradas rurais. Nessa cidade aparecem também outras vias principais paralelas fazendo a mesma função de ligação com outras estradas rurais existentes, melhorando a acessibilidade intra-urbana.

Cidades como Paris, Londres, Viena, Colônia e muitas outras cidades importantes da Itália, surgiram no lugar de uma cidade romana. A marca da grade formada a partir dos *decummanus* e dos *cardo*, pode ser encontrada até hoje nos núcleos mais internos dessas cidades (BENEVOLO, 1983).

Ao contrário de uma cidade planejada, Roma, uma das mais significativas cidades do mundo,

nasce de uma aldeia, situada entre os limites do território etrusco e o território colonizado pelos gregos. Aos poucos essa cidade, sem importância na sua origem, torna-se a capital do império romano, chegando a contar com 500 mil habitantes, há cerca de 5 anos a.C. e atingindo no século III d.C. uma população da ordem de 700 mil a um milhão de habitantes, “a maior concentração humana até agora realizada no mundo ocidental” (BENEVOLO, 1983).

Essa superpopulação verificada em Roma foi consequência da própria política de expansão territorial do império. Os romanos escravizavam os povos conquistados ou exigiam desses o pagamento de impostos, fazendo com que as regiões dominadas rendessem grandes lucros para Roma. Dessa forma a capital do Império Romano concentrou muita riqueza e a vida dos romanos mudou (BENEVOLO, 1983).

Por outro lado, uma legião de desocupados passou a compor a população de Roma, gerando inúmeros problemas sociais para a cidade. Na zona rural, muitos camponeses perderam seus empregos devido à utilização de mão-de-obra escrava. Em busca de melhores condições de vida, essa massa de desempregados migrou para os centros urbanos (BENEVOLO, 1983).

Após algumas tentativas frustradas para sanar as dificuldades da grande maioria da população, o Estado, com autoridade e meios adequados intervém para implantar e manter eficientes os serviços públicos, entre os quais a rede de estradas, que era considerado o serviço mais deficiente (BENEVOLO, 1983).

Essa infra-estrutura viária formada por 85 quilômetros de vias tortuosas e na sua grande maioria muito estreitas, eram definidas da seguinte forma: as vias restritas ao tráfego de pedestres, denominadas *itineras*; as vias onde podiam passar um carro de cada vez, denominadas *actos*; e as vias onde dois carros podiam cruzar-se ou ultrapassar-se, denominadas *viae*. Das cerca de vinte *viae* existentes em Roma, apenas duas atingiam a parte central da cidade – a via Sacra e a via Nova. As demais, como a Ápia, a Flamínia, a Ostiense, a Labicana, a Latina etc. ficavam na periferia. Segundo a Lei das Doze Tábuas as *viae* deviam ter largura de no máximo 4,80 metros, podendo em determinados casos atingir 6,50 metros de largura. *Itinera* e *actos* deviam ter pelo menos 2,90 metros de largura, o suficiente para que as casas pudessem ter varandas nos andares superiores. Assim a rede viária, que tinha sido dimensionada quando Roma era menor torna-se insuficiente para evitar os conflitos de tráfego da crescente população (BENEVOLO, 1983).

Diante desse fato, Júlio César, por volta de 52 a.C. através de um edito, disciplina severamente o uso das ruas, determinando entre outras providências, a proibição da circulação de veículos de tração animal, desde a alvorada até o pôr do sol, excetuando de tal proibição os empresários da construção. Surge então um outro problema: o ruído noturno causado pelo tráfego dos carros (BENEVOLO, 1983). Esse parece ter sido o primeiro instrumento legal de regulamentação de trânsito da história.

Assim como o congestionamento de automóveis afeta hoje cidades tanto pequenas quanto grandes, assim também o aumento do número de veículos puxados por animais impedia a circulação por toda parte. Por isso, Cláudio estendeu a proibição de César às municipalidades da Itália, e Marco Aurélio, mais tarde ainda, a aplicou [...] a todas as cidades do Império; enquanto que para completar o quadro Adriano (117-138 A.D.) limitou o número de parelhas e as cargas das carroças que tinham permissão para entrar na cidade – reduzindo mesmo o tráfego noturno na fonte. Num século e meio, o congestionamento tinha passado de mal a pior (MUMFORD, 1998).

Outrossim, com a preocupação de conter uma possível revolta da numerosa população carente, o imperador implantou um outro serviço publico para executar a “política do Pão e Circo”. Essa política consistia em oferecer gratuitamente aos romanos alimentação e diversão, fazendo com que a população carente esquecesse os problemas do dia a dia (BENEVOLO, 1983).

Ensina Benevolo (1983), que o Estado mantinha às suas expensas cerca de 150 mil pessoas alimentadas e admitidas em todo tipo de espetáculo. Para tal fim, constroem-se os circos, os teatros e os anfiteatros. Quase todos os dias ocorriam lutas de gladiadores nos estádios. O Circo Máximo tinha capacidade para acomodar 250 mil pessoas; os Teatros de Balbo, de Marcelo e de Pompeu tinham capacidades que variavam entre 10 mil e 25 mil lugares; e o Coliseu, anfiteatro para as disputas entre os gladiadores, onde também eram distribuídos alimentos, tinha 50 mil lugares.

Com essas capacidades de concentração de pessoas desses equipamentos urbanos, é presumível que os problemas de conflitos de tráfego na Roma antiga eram tão preocupantes quanto os problemas dos atuais pólos de atração de trânsito.

Quando o império romano entra em crise, Roma começa a sofrer problemas de abastecimento e os recursos que a mantinha em funcionamento regredem. Grande parte da população sai da cidade e volta para os campos; os aquedutos deixam de funcionar por falta de manutenção ou por sabotagem dos exércitos sitiados e as áreas mais elevadas da cidade tornam-se

inabitáveis, fazendo com que a população restante se concentre nas áreas próximas ao rio ou poços de água (BENEVOLO, 1983).

2.4 A CIDADE MEDIEVAL

Há uma diminuição ou até mesmo uma interrupção na vida das cidades européias a partir da desintegração do Império Romano do Oriente, em 476 d.C. quando se considera o início da idade média. Nos próximos cinco séculos, as crises econômicas e política levam a cidade à ruína e seus habitantes a se dispersarem pelos campos, levando ao predomínio de uma sociedade rural, na qual as cidades deixam de funcionar como centros administrativos, conservando em mínima porção as atividades de produção e troca; as estruturas físicas das cidades romanas transformam-se em locais de refúgio; termas, teatros e anfiteatros são transformados em fortalezas; os muros são mantidos ou reduzidos para defender uma área limitada da cidade (BENEVOLO, 1983).

A Imagem 7 mostra uma cidade medieval improvisada em um antigo anfiteatro. Algumas habitações aparecem no lado externo do muro. Essas passariam a ser chamadas de subúrbios.



**IMAGEM 7 – Uma cidade medieval no antigo Anfiteatro de Arles.
Fonte: Benevolo, 1983.**

De acordo com Lamas (2004) as estruturas urbanas só voltam a se dinamizar entre os séculos X e XI em consequência do reaquecimento do comércio e a estabilidade política. A partir de então as antigas cidades romanas abandonadas ou remanescentes são reocupadas; aldeias rurais crescem formando novas cidades; e outras cidades são fundadas com objetivos comerciais e militares.

Uma nova população composta de refugiados, que não encontra trabalho no campo, concentra-se na cidade, formando uma massa de mercadores e artesãos – a burguesia. A cidade medieval, com área limitada por muros é muito pequena para acolher a todos, “formam-se, assim, diante das portas outros estabelecimentos, que se chamam subúrbios e em breve se tornam maiores que o núcleo original” (BENEVOLO, 1983).

Benevolo (1983) ressalta que a construção de um novo cinturão de muros, por ser a obra pública mais cara, é adiada até que não haja mais espaço interno, “portanto os bairros medievais são compactos e as casas se desenvolvem em altura”. A Imagem 8 representa a cidade de Paris com seus cinturões de muros sucessivos até o século XIV.

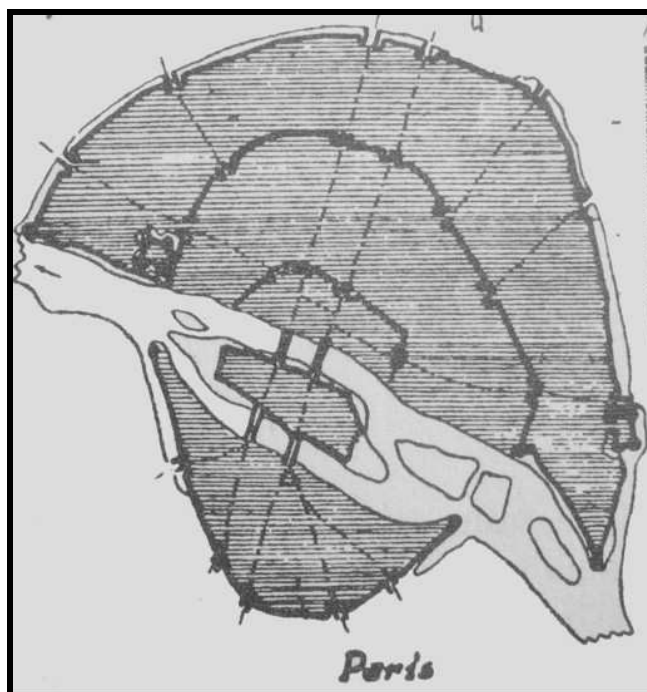


IMAGEM 8 –Paris e seus cinturões de muros sucessivos.
Fonte: Benevolo, 1983.

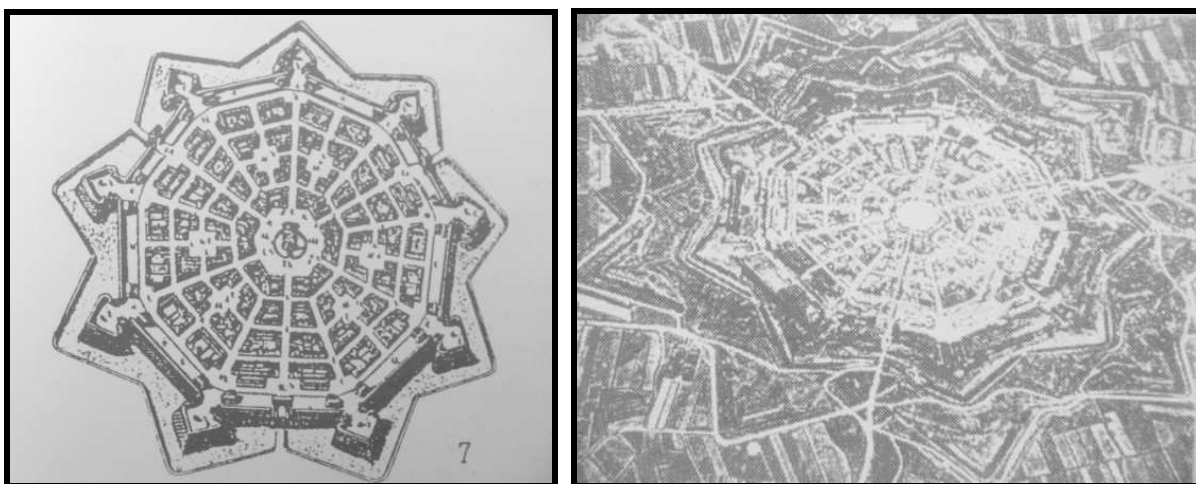
Na cidade medieval as ruas são projetadas para andar a pé ou com animais de carga e para dar vazão à intensa atividade mercantil, que se desenvolve no piso térreo dos edifícios (LAMAS, 2004).

2.5 A CIDADE RENASCENTISTA

O renascimento, movimento que se inicia no século XV, traz a figura do tratadista nas cidades medievais. Esse era considerado um pensador da cidade, formulava propostas para resolver determinado problema. Estas propostas foram bastante disseminadas com a criação da imprensa, um meio eficiente de publicar as novas técnicas e os pensamentos da época. Com a

descoberta dos escritos de Vitrúvio e sua publicação em 1512, nasce o conceito de Cidade Ideal. O desenho dessa cidade segue uma ordem e disciplina geométrica, o conjunto de ruas e avenidas retilíneas, que partem das portas da cidade convergindo para o centro, estabelecem uma forma radioconcêntrica aos percursos (LAMAS, 2004). Essas vias radiais são interligadas sucessivamente por vias laterais que formam anéis concêntricos e promovem uma melhor acessibilidade intra-urbana.

Entre 1500 e 1600, mesmo com a difusão das idéias renascentistas, a Europa não necessitava da criação de novas cidades, surgindo, entretanto, algumas por questões militares, ou de poderio e prestígio, como é o caso de Palma Nuova (Imagens 9 e 10), desenhada nos moldes da cidade ideal e criada em 1593, por razões militares (LAMAS, 2004).



IMAGENS 9 e 10 – O projeto e a cidade de Palma Nuova, em 1593. Uma cidade ideal renascentista.
Fonte: Lamas, 2004.

As ruas tortuosas e estreitas da cidade medieval não estavam adequadas ao tráfego de carruagens e coches que se generaliza com o renascimento. Portanto, ao contrário da idade média, nas cidades renascentistas a rua não fica restrita ao percurso funcional, ela ganha a função de ligação e valorização de elementos urbanos, organiza efeitos cênicos e estéticos, e se torna um importante sistema de circulação. Para mostrar poder e magnificência “a burguesia e a nobreza [...] irão encontrar na rua o suporte do sistema social que se serve da arquitetura como meio de ostentação” (LAMAS, 2004).

Dentro desse contexto, muitas cidades foram reformadas como é o caso de Londres, Roma e outras. A Imagem 11 mostra um projeto para reconstrução de Londres, após o incêndio de 1666, elaborado por Sir. Christopher Wren. Esse projeto foi escolhido entre outros, mas não foi totalmente executado.



**IMAGEM 11 – Projeto escolhido para reconstrução de Londres, em 1666.
Fonte: Lamas, 2004.**

2.6 A CIDADE INDUSTRIAL

Na história das cidades, o curso dos acontecimentos é bastante alterado após a metade do século XVIII, com o advento da revolução industrial. Essa revolução teve origem na Inglaterra, mas seus reflexos se expandem mais tarde para todo o resto do mundo.

Nesse contexto, Benevolo (1983) cita os seguintes eventos como fenômenos que refletiram sobre o ambiente urbano construído, influenciando a ordem das cidades e do território: o aumento da população urbana; o aumento dos bens produzidos pela agricultura, indústria e atividades terciárias, efeitos do progresso tecnológico e do desenvolvimento econômico; a redistribuição dos habitantes no território, em consequência do aumento demográfico e das transformações da produção; o desenvolvimento dos meios de comunicação; as estradas de pedágio; os canais de navegação construídos da Inglaterra a partir de 1760; as estradas de ferro, introduzidas em 1825 e difundidas rapidamente da Inglaterra e em outros países; e os navios a vapor, que no mesmo período começam a substituir os navios à vela.

Os camponeses migram para os locais onde existe força motriz, e se tornam assalariados ou operários das indústrias. Com a invenção da máquina a vapor, as indústrias não necessitavam mais se instalarem próximas aos cursos de água, com isso, os estabelecimentos passam a se concentrar em redor das cidades, de onde podem escoar melhor sua produção. Há, dessa forma, um crescimento mais rápido nas cidades do que no restante do país, porque essas passam a acolher não só o acréscimo natural da população como também os imigrantes que chegam dos campos. Cidades como Manchester que em 1760 contava com 12 mil habitantes,

passa a contar com 400 mil na metade do século XIX. Londres que no final do século XVIII tinha um milhão de habitantes, em 1851 passa a contar com 2,5 milhões de habitantes, “superando assim qualquer outra cidade do mundo antigo” (BENEVOLO, 1983).

É, portanto, incomparavelmente maior a mobilidade produzida pela associação desses acontecimentos. Segundo Benevolo (1983), as mercadorias, independentes do valor e do peso, podem ser transportadas, para os locais onde são solicitadas; os indivíduos, independente da classe social, podem fazer longas viagens; os operários podem trabalhar em um local e morar em outro, deslocando-se a cada dia ou a cada semana, “[...] mas algumas desvantagens de ordem física [...], tornam intolerável a vida das classes subalternas, e ameaçam, a partir desse momento em diante, o ambiente em que vivem todas as classes”. As ameaças são referentes ao congestionamento do tráfego, a insalubridade e a feiúra da cidade industrial. Diante desse relato, o mesmo autor conclui que os defeitos da cidade industrial parecem ser demasiadamente numerosos e incomuns, para que possam ser eliminados completamente. “Entre a realidade e o ideal a diferença parece ser impossível de ser preenchida”.

Oliveira (2006) assevera que com o impacto dessas mudanças, o padrão da cidade pré-moderna compacta é quebrado. A consolidação dos transportes de massa no século XIX, com surgimento do ônibus, dos trens suburbanos e depois dos bondes, possibilitou à expansão física das cidades, contribuindo para formação de novos padrões de crescimento urbano. Em consequência, “formaram-se então os núcleos residenciais periféricos e os subcentros de comércio e serviços, enquanto a cidade compacta tornou-se uma zona de trabalho. Os bairros ficaram divididos tanto social como economicamente”. Para esse autor, ao recusar formulações tradicionais, a revolução industrial fez nascer o urbanismo moderno.

No século XIX, o avanço tecnológico, permitido pelas novas invenções, dinamizou ainda mais as cidades industrializadas. A invenção do processo Bessemer em 1856, facilitou a difusão do aço, que permite construir novas máquinas mais eficientes; a invenção do dínamo em 1869, permite usar a eletricidade como força motriz; e a invenção do motor a explosão em 1885 permite usar o petróleo para mover navios, automóveis e mais tarde os aviões. Com isso “as cidades crescem cada vez mais rapidamente. Londres chega a 4 milhões de habitantes no final do século XIX, e as cidades do mundo inteiro se desenvolvem agora no ritmo das européias”, (BENEVOLO, 1983). Essas mudanças enfraquecem as formas de gestão tradicionais, e fazem nascer as camadas inferiores a procura de uma renovação do ambiente construído.

A falta de controle urbanístico leva o ambiente urbano ao caos. Os sanitaristas e médicos introduzem a teoria dos miasmas e alardeiam a necessidade de circulação do ar. A administração pública decide intervir para mudar a situação, restaurar a habitabilidade da cidade e substituir a imagem do caos pela ordem (PINHEIRO, 2002).

Para resolver os problemas que se apresentam nas cidades industrializadas, que provocam um crescimento desmesurável num cenário de epidemias e revoltas, essas cidades são submetidas a reformas, para fazer face à nova realidade. Pinheiro (2002), sintetiza o pensamento da época com a expressão: “em resumo, há que se modernizar a cidade”.

Esse clima impulsionou as novas idéias para a cidade moderna. Os planos de Haussmann, para Paris e de Cerdà, para Barcelona, são dois conhecidos exemplos com abordagens diferenciadas dentro do que pode ser chamado de planejamento urbano moderno. Haussmann projeta um esquema que abre passo dentro do tecido medieval de Paris. Cerdà propõe um traçado que envolve o casco antigo de Barcelona, mantendo-o praticamente intacto (GONSALES, 2005).

O meio mais prático para se obter a abertura de corredores onde circule o ar e a luz é levar a cabo a demolição das edificações definidas como insalubres. Para isso, os governos aprovam leis que permitem as intervenções no espaço construído. As primeiras são leis sanitárias, como resposta às más condições de higiene e as epidemias. Como estas são paliativas, são aprovadas as leis de desapropriação por utilidade pública. (PINHEIRO, 2002).

Para Pinheiro(2002), nas reformas urbanas do século XIX busca-se transformar as cidades em “obras de arte”, mas o que na verdade fica nas entrelinhas é a vontade da Burguesia de apropriar-se do centro e expulsar os pobres.

Com os novos meios de transportes dando viabilidade à expansão territorial, os escritórios, as residências, as fábricas e os parques organizam-se segundo um esquema rádio-concêntrico em torno do poder. No entorno do centro as residências das classes ricas, as demais classes são empurradas para periferia (PINHEIRO, 2002).

O processo de urbanização desencadeado pela revolução industrial, se mantém expressivo até hoje. No século XIX, a consolidação desse modelo de vida urbana, sob o comando do capitalismo, promoveu um rápido processo de degradação nas relações sociais e no ambiente urbano. “O acesso e apropriação desigual aos bens e recursos naturais, próprios desse modelo

econômico, provocaram acumulação de riquezas também desiguais e com graves consequências” (GARCIA & LEMOS, 2005).

No Brasil, o processo de reforma urbana inicia-se acanhadamente em meados do século XIX, atingindo seu ápice no início do século XX com reformas significativas em cidades como Rio de Janeiro, Salvador, Recife etc. De acordo com Pinheiro (2002), no Brasil o objetivo dessas reformas é mudar a imagem das áreas urbanas, a fim de adaptá-las aos novos ideais modernos, higiênicos, decorrentes do avanço científico, de novas tecnologias e de novas ideologias.

2.7 A CIDADE MODERNA

Oliveira (2006) ressalta que a partir da década de 1920 “proliferaram dois novos elementos que moldariam de maneira irreversível a fisionomia das grandes cidades”, referindo-se ao automóvel e ao arranha-céu. Esse último viabilizado pela adoção do concreto armado e do elevador. Com o aumento do trânsito de automóveis, logo se notou que um sistema viário cheio de cruzamentos não era adequado para a circulação segura desses veículos. Esse problema alimentou a realização de estudos sobre a unidade de vizinhança, nos quais os cruzamentos viários eram evitados.

É seguindo esse novo conceito de cidade que Brasília é concebida. Segundo Moreira (2006), essa cidade foi “baseada nos conceitos de planejamento do CIAM [*Congrès Internationaux d'Architecture Moderne*], que estruturavam a cidade em quatro funções: habitar, circular, trabalhar e lazer.

2.8 A CIDADE SUSTENTÁVEL

No final do século XX, os problemas urbanos se multiplicaram, face a pressão exercida pelo acréscimo da população e conseqüente multiplicação do consumo e da produção de bens e serviços. O fim da guerra fria e o conseqüente apogeu do capitalismo, contribuiu ainda mais para agravar as desigualdades sociais, afetando não só a mobilidade urbana, como também o próprio funcionamento das cidades.

De acordo com o *Atlas of Population and Environment* de 2000 da *American Association for the Advancement of Scienc* – AAAS, a população mundial que em 1960 era de três bilhões de habitantes, teve um aumento de um bilhão a cada treze anos, ultrapassando os seis bilhões de habitantes em 1999.

Já o *World Watch Institute*, em sua edição de 2000 do *State of the World*, fez o seguinte alerta: entre 1950 e 2000, a população mundial cresceu de 2,5 bilhões para 6,1 bilhões, um acréscimo de 3,6 bilhões. Embora as taxas de nascimento tenham caído em quase todo o mundo, projeções recentes demonstram que a população deverá crescer para 8,9 bilhões até 2050, um acréscimo de 2,8 bilhões. O problema é que crescimento anterior aconteceu nos países industrializados e em desenvolvimento, mas, praticamente, todo o crescimento futuro ocorrerá apenas no mundo em desenvolvimento, já super habitado, conforme muitos levantamentos ecológicos (BROWN, 2000).

Assim, as cidades passam a ser consideradas grandes consumidoras de recursos naturais, pois para suprir as necessidades do desempenho de suas funções consomem matéria-prima, água e energia em grande escala, quando sua produção interna é inexpressiva ou até inexistente. Nesse contexto, a expressão “sustentabilidade urbana” passou a ser bastante difundida, em razão da tendência de crescimento da taxa de urbanização da população humana de todo o mundo (RIBEIRO E., 2006).

É nesse contexto que surgem as novas idéias para resolver os problemas urbanos, reunidas no novo conceito de cidade sustentável: uma cidade compacta, que respeita e preserva os recursos naturais, onde predomina a utilização de energia de fontes limpas e renováveis, e onde os deslocamentos a pé, ou em veículos não motorizados, ou ainda em transporte coletivo, são adequados para os acessos às atividades de trabalho, educação, cultura, lazer etc.

Para Ribeiro E. (2006) as cidades sustentáveis devem estar fundamentadas em princípios como:

- a) **Consideração dos limites ambientais.** O ambiente pode impor limites a algumas atividades humanas, principalmente aquelas que podem causar perdas irreversíveis;
- b) **Eficiência ambiental.** Evitar o consumo exagerado de produtos escassos ou não renováveis; evitar consumir mais rápido do que a natureza possa repor; adotar a racionalidade “eco-energética”;
- c) **Eficiência do bem-estar.** Priorizar o transporte coletivo e o aumento da eficiência das estruturas urbanas; aumento da diversidade econômica e social;
- d) **Equidade.** “A distribuição mais equitativa das riquezas e dos bens ambientais”.

Nesse último princípio Ribeiro E. (2006) ressalta que a concentração de riquezas, produz um

maior padrão de consumo e de mobilidade, “mobilidade maior com maior consumo individual de energia nos deslocamentos, utilização de espaços naturais e de lazer bem maiores”, em resumo, um consumo bem maior de recursos naturais, ambientais e energéticos, provocando uma acentuada quantidade de resíduos.

Há variações na utilização dos termos, talvez por questões de estratégia de *marketing*. Recentemente, muitos são os anúncios de criação de cidades sustentáveis, vindo de diferentes partes do mundo. Sejam elas rotuladas de eco-cidades, cidades sustentáveis, ou até mesmo cidades ambientalmente amigáveis.

Em outubro de 2007, o governo chinês anunciou o que será a primeira “eco-cidade” do mundo, chamada Dongtan, localizada em Chongming, a terceira maior ilha do país, próxima a Shanghai.



IMAGEM 12 – Aspecto do Projeto Dongtan. Uma cidade livre de emissões de CO₂.

Fonte: (<http://www.arup.com/eastasia/project.cfm?pageid=7047>)

O projeto prevê um ambiente sem emissões de dióxido de carbono; com capacidade para abrigar 500 mil pessoas; os prédios terão menos de oito andares, com painéis solares nos telhados; as indústrias se localizarão no centro da ilha, enquanto que as residências estarão juntas com comércios, serviços, escolas e unidades de saúde. A cidade será recortada por ciclovias e os ônibus serão movidos à bateria, assim, a maioria dos residentes poderão caminhar ou pedalar, para chegar no trabalho, escola e outros destinos. Para geração da energia necessária ao seu funcionamento, Dongtan contará com uma usina eólica e um centro de reciclagem. Esse último, capaz de utilizar 80% dos resíduos da cidade, também para fins de obtenção de energia. Através da reutilização de grande parte da água consumida, é previsto a metade do consumo *per capita* de Shanghai. O prazo para sua conclusão de Dongtan vence em 2030 (LI, 2007).

Praticamente na mesma ocasião do anúncio de Dongtan, o governo britânico anunciou a

criação de dez “cidades ecológicas”, mas com finalidades voltadas para a melhoria da saúde da população, que sofre com problemas crescentes de obesidade e outros fatores de risco. No anúncio é previsto apenas o aumento no número de ciclovias, para os estudantes se deslocarem até à escola; o monitoramento regular do peso e índice de massa corporal; e programas escolares de incentivos ao consumo de alimentos saudáveis e prática de esportes.

Em janeiro de 2008, a empresa de energia árabe *Masdar Initiative* junta com arquitetos britânicos da *Foster and Partners*, anunciaram durante uma conferência sobre energia em Abu Dhabi, a criação da primeira “cidade sustentável” do mundo. As Imagens 13 e 14 mostram alguns aspectos do Projeto Masdar. No canto superior direito da Imagem 14 está presente uma via de transporte motorizado, em nível elevado.



IMAGENS 13 e 14 – Aspectos do Projeto Masdar. Vista aérea e uma rua.
Fonte: (<http://www.fosterandpartners.com/Projects/1515/Default.aspx>)

Localizada nos Emirados Árabes Unidos, a cidade também se chamará Masdar e pretende ser a primeira cidade livre de emissões de carbono e desperdício, com 99% do lixo reciclado ou transformado em compostos; totalmente abastecida com energia de fontes renováveis, pretendendo contar com a maior fonte de energia fotoelétrica do mundo; não terá automóveis, pois nenhum pedestre terá que se deslocar mais de 200 metros para acessar o transporte público; a maioria de suas ruas terá largura de apenas três metros por setenta de comprimento.

O projeto prevê uma cidade para abrigar 50 mil habitantes e 1,5 mil estabelecimentos; murada; com área de seis quilômetros quadrados; e localizada no deserto, próxima a Abu Dhabi. A previsão é de que no início de 2009, os primeiros habitantes se mudem para a cidade! “Masdar promete estabelecer padrões para as cidades sustentáveis do futuro”

(FOSTER AND PARTNERS, 2008).

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de exercerem forte atração sobre a população, as cidades estão aos poucos deixando de ser sinônimo de oportunidades para se tornarem estoques de problemas. Muitos desses problemas estão relacionados com o desequilíbrio social, o qual é mais intenso nos países em desenvolvimento. Nesses países a falta de recursos tecnológicos e de políticas apropriadas de controle da natalidade faz a população crescer nas áreas mais carentes, aumentando ainda mais as desigualdades sociais.

CAPÍTULO 3

TRANSPORTE URBANO

A palavra transporte é associada a toda e qualquer forma de deslocamento de pessoas e cargas ou produtos. Por sua vez, a expressão transporte urbano é empregada quando esse deslocamento é próprio do meio urbano, ou seja, quando ocorre na cidade.

3.1 ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Quanto ao meio em que é praticado, os transportes podem ser classificados em terrestre, aquático e aéreo. Predominantemente, no meio urbano, os transportes são praticados em vias terrestres, normalmente utilizando avenidas, ruas, ferrovias, ciclovias etc., mas nada impede que sejam utilizados dutos, para o escoamento de produtos e/ou rejeitos. O transporte aquático se efetiva através das hidrovias com a navegação de barcos, lanchas, *ferry boat* etc. Mais recentemente, no caso de grandes cidades, também são utilizadas em percursos urbanos as vias aéreas com utilização de helicópteros.

Quanto ao esforço empreendido no deslocamento, de acordo com Ferraz e Torres (2001), os transportes podem ser classificados em não motorizado e motorizado. No transporte não motorizado o esforço é realizado pelo homem ou por animal, como é o caso do deslocamento a pé, com o auxílio de bicicleta, canoa, montado em animal ou utilizando veículos de tração animal etc. Já no transporte motorizado o esforço é produzido por uma fonte de energia, que não é humana nem animal, como é o caso do metrô, trem, bonde, ônibus, automóvel etc. Uma particularidade inerente ao deslocamento a pé deve ser ressaltada, pois esse é o único transporte praticado de forma direta ou própria, sem o auxílio de veículo ou qualquer equipamento, além de fazer bem a saúde do indivíduo, ocupar um espaço mínimo e não agredir o meio ambiente.

Quanto à propriedade do veículo, os transportes são geralmente classificados em público ou privado, porém, Ferraz e Torres (2001), amplia essa classificação e além da propriedade, insere nesse contexto a liberdade de uso e a capacidade. Assim, os transportes podem ser classificados em três grupos distintos: privado, público e semipúblico.

- **Privado ou individual.** O veículo é de propriedade, ou está confiado à pessoa que o dirige. As viagens são realizadas em qualquer horário e por qualquer caminho, de acordo com a sua conveniência, ou seja, tem muita flexibilidade. Geralmente número de passageiros não atinge a capacidade do veículo e as viagens não

precisam ser complementadas. Os veículos mais comuns são bicicletas, motocicletas e automóveis.

- **Público, coletivo ou de massa.** São disponibilizados para muitas pessoas ao mesmo tempo. Os horários e itinerários são pré-fixados, portanto, é inflexível. O veículo pertence ao estado ou a uma concessionária. Geralmente existe a necessidade de complementar as viagens com percursos a pé, ou em outros modos. Os ônibus, metrô, bonde e trem suburbano são os exemplos mais comuns.
- **Semi-público.** Apresentam características intermediárias, são veículos privados empregados em serviços de transportes de pessoas em regime de aluguel ou fretamento. Os exemplos mais comuns são os táxis, ônibus fretado, transporte de escolares etc.

Por sua vez, o Código de Transito Brasileiro, instituído pela Lei Federal 9.503 de 23 de setembro de 1997, em seu artigo 96, classifica os veículos terrestres quanto à tração, quanto à espécie e quanto à categoria.

- **Quanto à tração:** automotor; elétrico; de propulsão humana; e de tração animal.
- **Quanto à espécie:** de passageiro; de carga; misto; de competição; de tração; especial; e de coleção.
- **Quanto à categoria:** oficial, de representação diplomática; particular; de aluguel; e de aprendizagem.

Quanto à composição do transporte urbano, estão nele contidos: o sistema viário, sistema de circulação, sistema de transporte público e o sistema de transporte de cargas.

- **O sistema viário** abrange, não só as vias abertas à circulação veículos, como também os passeios; as calçadas; os pontos de parada de ônibus; as praças e os pontos de táxis; as estações e os terminais de transportes urbanos.
- **O sistema de circulação,** pode ser entendido como o conjunto das ações necessárias para prover a mobilidade de pessoas e bens, de forma racional e segura. Contempla as regras gerais contidas na legislação pertinente, a disposição e as características da sinalização viária, os dispositivos de controle e operação de tráfego, a hierarquização das vias urbanas, enfim todas as atividades que planejam, regulamentam e gerenciam o trânsito, no ambiente urbano.

- **O sistema de transporte público** envolve os serviços de transportes que o estado tem obrigação de prover para atender as necessidades de deslocamento da população. É muito comum, o estado, através de concessão, permitir a exploração desse serviço pela iniciativa privada.
- **O sistema de transporte de cargas** é representado pelos veículos que exercem atividades como abastecimento do comércio, transporte de resíduos, mudanças etc. Essas atividades de transporte, devido à predominância de veículos de grande porte e a escassez ou inadequação de áreas de carga e descarga, se não estiverem bem controladas e regulamentadas, restritas a locais e horários adequados, podem causar interferências danosas no funcionamento do sistema de transporte urbano.

3.1.1 Acessibilidade e Mobilidade

Enquanto a acessibilidade está associada aos espaços físicos livres à circulação e as demais oportunidades urbanas que possibilitam suprir as necessidades dos indivíduos, a mobilidade é vista como movimentos (fluxos) e práticas sociais necessários para obtenção dessas mesmas oportunidades. Portanto, o que é mais importante para o indivíduo é a oportunidade em si, o movimento é algo secundário, mas se torna necessário quando a oportunidade o impõe como condição vital.

3.1.2 Sustentabilidade Urbana

De acordo com Ribeiro E. (2006) a sustentabilidade urbana pode ser atingida com o equilíbrio dos elementos sociais, econômicos e ambientais, existentes no meio urbano presente, sem ameaçar esse mesmo equilíbrio no futuro.

3.1.3 Mobilidade Urbana Sustentável

Mobilidade Urbana Sustentável é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (ANTP, 2003b apud MAGAGNIN & SILVA, 2007).

Portanto, a mobilidade urbana sustentável pode se tornar realidade através de políticas que têm como objetivo proporcionar o acesso irrestrito ao espaço urbano, com a prioridade efetiva do transporte coletivo e de outros modos não motorizados, sem deixar de contemplar a

inclusão social e a sustentabilidade ecológica.

A apresentação dos conceitos e terminologias, contidos nessa seção, é necessária para permitir o entendimento dos assuntos que serão abordados a seguir.

3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DOS TRANSPORTES

Alguns autores defendem, com muita propriedade, a ocorrência de uma revolução dos transportes, que aconteceu simultaneamente à revolução industrial. Para Huberman (2000), a revolução nos transportes não só possibilitou a ampliação do mercado interno em todas as direções, como também ao mercado mundial tornar-se igual ao mercado interno.

Foi diante da necessidade de escoar rapidamente os bens produzidos que foram abertos canais de navegação a partir de 1760 e as estradas de ferro, implantadas em 1825, permitindo a comunicação e a integração entre produtores e consumidores, com conseqüente aquecimento das atividades comerciais e aumento da mobilidade urbana (BENEVOLO, 1983).

Até a revolução industrial muito pouco pode ser dito em termos de evolução de transporte urbano. Ao chegar essa época, os meios de transportes se resumiam ao deslocamento a pé; montado em animal, ou em veículo de tração animal; em canoas; e em barcos à vela.

O único evento importante, que ocorre antes dessa revolução, é a organização do que pode ser considerado o primeiro serviço de transporte público, praticado com o que se tinha disponível na época. Segundo Ferraz e Torres (2001), esse serviço ocorreu em Londres, em 1600 e depois em Paris, em 1612, operado através de carruagens de tração animal. Cinco anos após, aparece, em Paris, um serviço de transporte através de liteiras de aluguel, uma “espécie de cadeira onde sentava o passageiro, sustentada por dois longos varais e conduzida por dois homens”. Esse mesmo serviço também aparece em Londres, em 1634.

Já o primeiro serviço regular de transporte público, foi organizado em 1662, em Paris, pelo francês Blaise Pascal, com carruagens de oito lugares, também puxadas a cavalo, operando em cinco itinerários fixos e horários predefinidos (FERRAZ & TORRES, 2001).

Marconi e Presoto (1986) assevera que o primeiro vestígio de veículo de transporte foi um tipo de canoa, que aparece no mesolítico escandinavo; depois um trenó, por volta de 4.000 a.C. e em seguida a roda e os carros de duas e quatro rodas, antes de 3.000 a.C. Portanto, é

possível concluir que muito tempo se passou e pouca evolução houve até a revolução industrial, ocorrida na segunda metade do século XVIII.

De acordo com Ferraz e Torres (2001), em meio à revolução industrial, por volta de 1798, já circula em Londres, uma carruagem de maior capacidade, chamada “carruagem longa ou comprida”, o que é considerado o antecessor do *omnibus* - para todos em latim (Imagem 15).



IMAGEM 15 – Aspecto do ômnibus, o serviço público de transporte, com capacidade entre 10 e 20 passageiros.
Fonte: (<http://www.gutenberg.org/files/16943/16943-h/16943-h.htm>).

Continuando seu relato, esses autores esclarecem que a denominação *omnibus* foi dada na França, em 1826, às carruagens com capacidade entre 10 e 20 passageiros, que operavam uma linha regular de transporte público, implantada primeiramente na cidade de Nantes e depois em Bordeaux, Nova York, Londres, Paris, etc. Os *omnibus* atingiam velocidades de 5 km/h.

Em 1804 aparece a primeira locomotiva a vapor da história, inventada pelo Engenheiro Inglês Richard Trevithick, transportando carga de uma siderúrgica para um canal próximo, sobre trilhos de ferro. Os motores potentes a vapor, já tinham sido inventados e os trilhos de ferro já eram utilizados nas minas, mas Trevithick foi o primeiro a combinar os dois inventos com sucesso (DISCOVERY CHANNEL, 2008). Em 1825 a primeira via férrea pública é implantada na Inglaterra, por George Stephenson, marcando o desenvolvimento dos transportes, impulsionando a indústria e induzindo a expansão urbana. Sobre esse fato Oliveira (2006) ressalta que “o novo modo de transporte possuía capacidade, conforto e confiabilidade muitas vezes maior que por qualquer outro modo previamente conhecido”.

Uma vez implantada a via férrea, no meio urbano, não tardou a surgir o bonde, que segundo

Ferraz e Torres (2001), ocorre em 1832, na cidade de Nova York. Esse veículo se deslocava sobre trilhos, sendo ainda tracionado por animais. Ou seja, esse tipo de bonde primitivo, praticamente nada mais era que um *omnibus*, desta vez, deslocando-se em via férrea, como mostra a Imagem 16.



IMAGEM 16 – Bonde sobre trilhos, com tração animal.

Fonte: (http://www.portaldevilaisabel.com.br/historia_do_bairro_07.htm).

Com a redução do atrito entre a via e as rodas, o esforço dos animais de tração eram bem menores, permitindo assim o desenvolvimento de velocidade de 7 km/h, em média e melhorando o conforto dos passageiros. A vida útil mais longa era outra vantagem sobre o *omnibus*, pois, em termos econômicos, juntamente com a maior velocidade, cobriam o gasto com a implantação dos trilhos.

A Imagem 17 representa um aspecto do metrô londrino, que segundo Oliveira (2006) foi implantado em 1863, para tentar solucionar os problemas de mobilidade e congestionamento.



IMAGEM 17 – Representação da seção transversal do metrô de Londres, em 1867.

Fonte: Benevolo, 1983.

Oliveira (2006) assevera que os primeiros exemplares do metrô eram movidos a vapor, iluminados internamente a gás e geravam barulho e fumaça em demasia, dentro dos túneis. Com a invenção do dínamo em 1869, e a conseqüente utilização da força motriz da energia elétrica, logo, o metrô londrino passa a contar com o motor elétrico, resolvendo os inconvenientes oriundos do barulho, vibração e fumaça.

Segundo Ferraz e Torres (2001), em 1873, na cidade de São Francisco, Estados Unidos, aparece o primeiro sistema de bonde tracionado por cabo (Imagem 18).

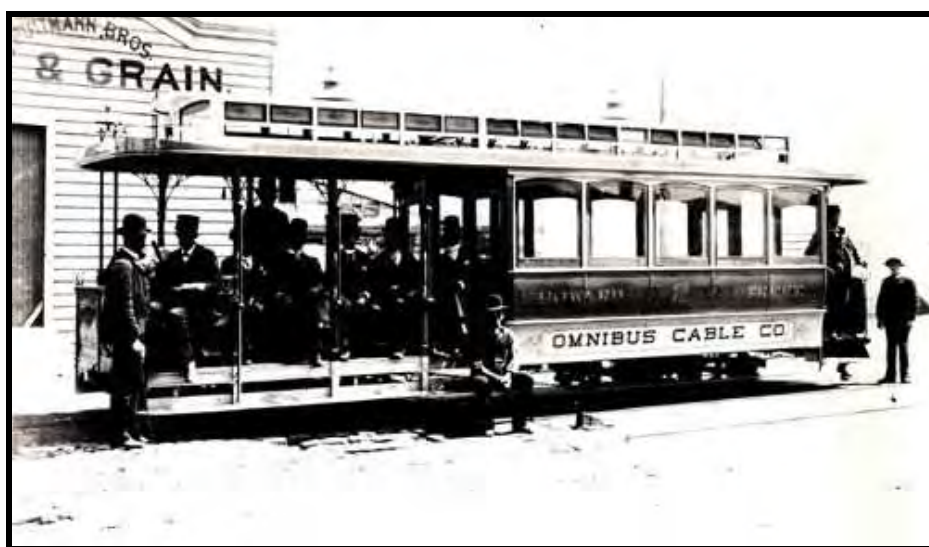


IMAGEM 18 – Bonde tracionado a cabo.

Fonte: (<http://www.cablecarmuseum.org/co-omnibus.html>).

Esses autores explicam que seu mecanismo de funcionamento consistia na tração de um cabo de aço, instalado em um canal feito no pavimento, entre os trilhos; o cabo era acionado por motores de grande potência, movidos a vapor, instalados nas extremidades das linhas; em cada parada o condutor acionava um dispositivo que deixava o veículo livre da tração do cabo. Essa inovação fez com que esses bondes atingissem velocidades em torno de 15 km/h.

Em 1888, na cidade de Richmond, Estados Unidos, surge o bonde impulsionado por motor elétrico. A partir desse relato, Ferraz e Torres (2001), esclarece que as experiências anteriores, com esse tipo de bonde, não eram adequadas porque eram utilizados os próprios trilhos para conduzir de energia elétrica. Esse problema foi solucionado com a introdução do cabo aéreo eletrificado.

A Imagem 19 apresenta um aspecto do Bonde Elétrico. Apesar da velocidade atingida ser a mesma do bonde com tração a cabo, o bonde elétrico apresentava como vantagens um menor

custo de operação e maior segurança (FERRAZ & TORRES, 2001).

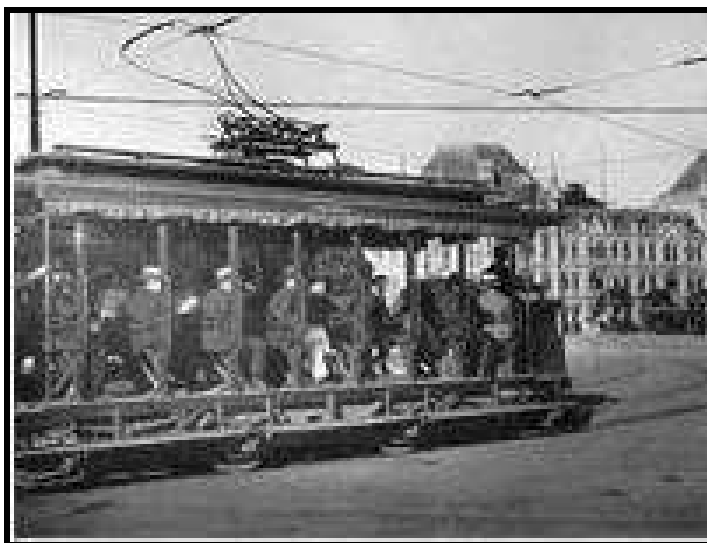


IMAGEM 19 – Bonde Elétrico.

Fonte: (http://www.portaldevilaisabel.com.br/historia_do_bairro_07.htm).

Por volta de 1890, quando a tecnologia de motores a combustão interna já não era mais novidade, segundo Ferraz e Torres (2001), o antigo *omnibus* ganha a denominação *ônibus*, dessa vez com a propulsão mecânica de motor movido à gasolina. Esse veículo, que surge primeiramente em cidades da Alemanha, França e Inglaterra, mais tarde se tornaria o veículo mais utilizado entre os transportes públicos.

A Imagem 20 mostra um aspecto dos primeiros ônibus movidos à gasolina, que circulavam no final do século XIX. Os passageiros acomodados na parte superior mostra que o esquema de acomodação desses, segue o mesmo esquema dos primeiros *omnibus* com tração animal.



IMAGEM 20 – Ônibus a gasolina, final do século XIX.

Fonte: (<http://brassgoggles.co.uk/images/omnibus.jpg>).

Mais tarde, o ônibus ganharia uma versão movida a energia elétrica, tomando a denominação de trolebus (Imagem 21), utilizado pela primeira vez em uma linha regular em 1901, na cidade de Paris. Só em 1920 os ônibus passariam a contar com o motor a óleo diesel, na Alemanha e depois na Inglaterra, (FERRAZ & TORRES, 2001).



**IMAGEM 21 – Trolebus (ônibus elétrico).
No início do século XX.**

Fonte: (<http://www.museudantu.org.br/contemporanea20.htm>).

3.3 A ORIGEM E O CRESCIMENTO DO AUTOMÓVEL

Simultaneamente a evolução dos transportes urbanos, ocorrida praticamente ao longo de todo o século XIX, um sonho vinha aos poucos se tornando realidade. A Imagem 22 mostra o projeto de Cugnot, considerado por muitos o primeiro automóvel do mundo.

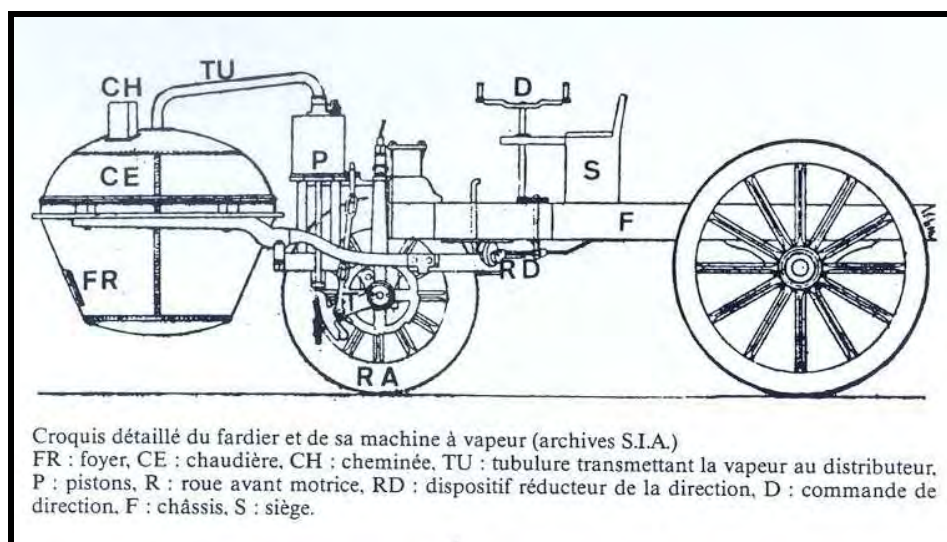
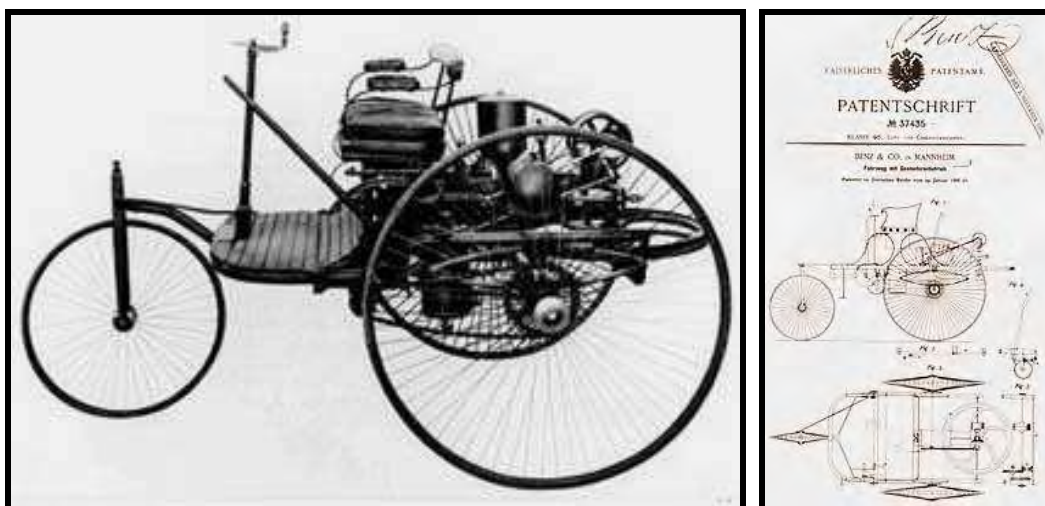


IMAGEM 22 – O projeto do carro de Cugnot, França, 1769.

Fonte: *Centre National de Réception des Véhicules – CNRV.*
(<http://www.ile-de-france.driv.gouv.fr/vehicules/homolo/cnrv/rolecnrv.htm>).

A idéia de ter uma carroça que se movimentasse sem o auxílio de animais e de forma mais livre começa a sair do imaginário desde 1769, quando o engenheiro militar francês Nicolas Joseph Cugnot pôs em prática seu invento: um carro movido a vapor utilizado para transportar peças de artilharia pesada (CNRV, 2008). Mas este veículo parecia muito grande, pesado e perigoso para dar certo.

Em 1886, Karl Benz, após o desenvolvimento do motor mais leve e potente, consegue patentear na Alemanha (Imagem 24) o primeiro veículo movido com a combustão interna (DISCOVERY CHANNEL, 2006). Como mostra a Imagem 23, esse veículo possuía apenas três rodas.



IMAGENS 23 e 24 – O primeiro automóvel do mundo e sua patente, Alemanha, 1886.

Fonte: (<http://www.daimlerchrysler.com.br/historia/biografia/karl>).

Um pouco mais tarde, mas ainda no mesmo ano, Gottlieb Daimler, outro alemão, que já tinha obtido êxito em 1885, instalando um pequeno motor em um veículo de duas, apresenta um motor mais potente, dessa vez, instalado em um veículo de quatro rodas. Assim, Daimler ganha o título de inventor da motocicleta enquanto que Benz fica, desde então, conhecido como o inventor do automóvel. Está aberto o caminho para a auto propulsão, perseguidos por muitos (DISCOVERY CHANNEL, 2006).

Com esse invento, logo a indústria toma conta da produção em massa. A princípio, o automóvel não teve boa receptividade na Alemanha, e logo a empresa francesa *Societe des Automobile Peugeot*, fundada em 1896, atinge a liderança do setor em 1900. Os primeiros modelos eram caros e assim permaneceram até 1913, quando o americano Henry Ford revoluciona a produção de automóveis, com a implantação da linha de montagem, tornando-os baratos e acessíveis a determinadas camadas da população (DISCOVERY CHANNEL,

2006).

A Imagem 25 mostra um aspecto do primeiro automóvel de quatro rodas do mundo, movido à combustão interna, sendo utilizado por seu inventor Gottlieb Daimler e conduzido por seu filho em 1886.



IMAGEM 25 – O primeiro automóvel de quatro rodas.

Fonte: (<http://www.daimlerchrysler.com.br/historia/biografia/gottlieb>).

Sheehan (2001a), narra que ao chegar o ano de 1900, as ferrovias cresceram tão rapidamente que já lideravam o setor de transportes, sendo responsável por quase 90% de todo o tráfego de passageiros e cerca de 70% do transporte de cargas na Europa e nos Estados Unidos. Nesses países, enquanto os transportes sobre trilhos chegavam ao ápice na década de 1930, cumprindo longas distâncias, o automóvel começou a ganhar terreno no meio urbano, tomando o lugar dos veículos de tração animal, em percursos relativamente curtos. Em 1900, os Estados Unidos contavam com cerca de 4 milhões de cavalos de tração e 400 mil veículos a motor. No final da década de 1930, esses números se inverteram, a quantidade de cavalos tinha caído para menos de 400 mil e o número de automóveis subido para além de 20 milhões. Os automóveis complementavam as longas viagens ferroviárias e continuavam a crescer em número. Dessa forma, após 1940, os carros e caminhões começavam a ultrapassar as ferrovias nos países industrializados do Ocidente.

Quando o automóvel surgiu, suas emanções foram consideradas menos desagradáveis que os excrementos sólidos e líquidos dos cavalos, os quais chegaram a produzir cerca de 6 milhões de toneladas de esterco por ano, na Inglaterra urbana do século XIX. Essa vantagem ambiental foi mantida até que a frota de automóveis atingisse a quantidade de cavalos de

tração. A partir do final da segunda guerra mundial, a produção do automóvel cresceu quase linearmente, atingindo um volume global de 500 milhões no final do século XX (SHEEHAN, 2001a).

Après avoir connu une période de "guerre froide" entre 1945 et 1990 basée sur le spectre de la destruction de la planète par l'atome, nous sommes désormais entrés dans une période de "guerre chaude" caractérisée par la menace de la destruction de la planète par l'automobile (ROBERT, 2005).

O que Robert chama de “Guerra quente”, deve-se a escalada de utilização do automóvel, que chegou ao século XXI, atingindo patamares alarmantes. Segundo Sheehan (2001a), nos Estados Unidos, o número de veículos familiares aumentou seis vezes mais que a taxa de crescimento populacional, entre os anos de 1969 e 1995. Na Europa Ocidental, o tráfego de veículos de passeio mais que dobrou, entre os anos de 1970 e 1995, e o transporte rodoviário de cargas triplicou, crescendo mais que o ferroviário e o hidroviário.

Dessa forma, entre os diversos modais que compõem a matriz de transporte urbano, o automóvel apresenta-se sempre como o veículo mais problemático, lidera os números de produção e consumo, e, em termos de espaço, é o veículo que menos transporta pessoas por área que ocupa na via pública. Em resumo, é um transporte predominantemente privado, que se apropria do espaço público para circular e estacionar.

Essa apropriação do espaço público, causa uma série de iniquidades, deseconomias e danos ambientais; interfere no desempenho dos transportes coletivos, causando congestionamentos; provoca acidentes de trânsito, envolvendo pedestres, ciclistas etc. com conseqüências que vão desde um simples dano material a mortes; emite gases poluentes que causam doenças respiratórias, neurológicas; causa vibrações e ruídos, que também provocam males à saúde.

Como se não bastasse, o automóvel é também um grande consumidor de combustíveis de fontes não renováveis, com um rendimento energético relativamente baixo. Neste último aspecto, Ribeiro E. (2006), quando compara o rendimento energético do automóvel com o da bicicleta, conclui que o primeiro tem apenas 20% de rendimento contra 98% do segundo, uma vez que o automóvel é também bastante utilizado para cumprir viagens de curta distância, que poderiam ser realizadas por bicicletas.

Nesse sentido, Sheehan (2001a), conclui que, indivíduos fazem escolhas todos os dias sobre a utilização de diferentes meios de transportes, baseados, em parte, nas suas percepções,

relativas a conforto e segurança. Assim, ciclovias e sistemas precários de transportes, são considerados menos atraentes que o automóvel particular.

Outrossim, a poderosa indústria automobilística, exerce forte pressão no aumento do consumo de automóveis, através da propaganda intensiva, ressaltando sempre as vantagens da posse do veículo, entre elas a sensação de liberdade e status - graduando a distinção do indivíduo perante os demais. Toda essa avalanche de investimentos em publicidade, também reforçada pela indústria e comércio de peças e acessórios, visa tão somente, lucros crescentes, desconsiderando as inconveniências do seu produto para a coletividade.

A Tabela 1 mostra que, em 1998, o setor automotivo liderou os gastos com publicidade, não só nos Estados Unidos, como também em todo o mundo. Inclusive, esses gastos nos Estados Unidos são tão volumosos, que superaram, em mais de quatro milhões de dólares, os gastos de toda a indústria automotiva dos demais países.

TABELA 1 – Principais gastos em publicidade nos EUA e no resto do mundo, em 1998.

Rank	Category	United States Ad Spending (million dollars)	Rank	Category	World Ad Spending (excluding United States) (million dollars)
1	Automotive	14,074	1	Automotive	9,904
2	Retail	11,572	2	Personal care	9,558
3	Movies and media	4,122	3	Food	5,225
4	Financial	3,850	4	Movies and media	2,449
5	Medicines	3,564	5	Medicines	1,573

Fonte: *Advertising Age Datacenter* apud Sheehan, 2001a.

Outro aspecto que garante vigor a indústria automobilística, observado por Sheehan (2001a), está relacionado com a influência dessa indústria, sobre as decisões políticas e estratégicas em diversas nações:

Cozy relationships between industry and politicians often distort transportation and land use decisions. Citizens groups working to stop sprawl in Central and Eastern Europe observe that city councilors may be bribed to approve a new shopping mall, or may resign after approving a project to become head of its development company. [...] In many cases, “bribery” is legal. Large contributors to political campaigns expect to wield influence. In the 1998 U.S. congressional races, industries with a stake in transportation and land use decisions contributed some \$128 million to political parties and candidates, which was 18 percent of the total spent by major industry groups. And during the 2000 U.S. presidential election campaign, a construction industry lobbyist in favor of expanded highway

building told the Wall Street Journal that he looked forward to having the President's ear if the candidate he supported with a large contribution won [...]. Politicians are often convinced by industry groups to oppose legislation that would be unfavorable to the industry. An example would be the efforts of the auto industry, which successfully lobbied the U.S. Congress to halt increases in fuel efficiency standards in the 1990s. Industries also persuade legislators to pass laws that benefit companies. The U.S. oil industry, for instance, has been successful at gaining a variety of tax advantages (SHEEHAN, 2001a).

Ainda sobre expansão do setor automobilístico, Robert (2005), alerta que países populosos como a China e a Índia, ainda têm baixas taxas de motorização – cerca de quinze carros para cada mil habitantes. Porém, na China essa taxa foi multiplicada por três, entre 1990 e 2003. Já na Índia, o mesmo crescimento verificou-se entre 1985 e 2002. Certamente, essas taxas de motorização permanecem fracas quando comparada a de países ocidentais, como os Estados Unidos, que tem oitocentos veículos para cada mil habitantes. Mas o simples aumento da taxa chinesa entre 1990 e 2003, já correspondeu a um acréscimo de quinze milhões de veículos no parque mundial, ou seja, o equivalente a metade do parque automotivo francês.

En 2004, les ventes de voitures particulières neuves en France ont dépassé les 2 millions d'unités; garées les unes derrière les autres, elles formeraient une file de plus de 10.000 km, soit l'équivalent d'un parking de 25 voitures de large sur la distance Paris-Nantes (ROBERT, 2005).

Assim, se a China chegasse a adotar uma taxa de motorização, que correspondesse pelo menos à metade da taxa francesa – 600 veículos para cada mil habitantes – apenas o parque chinês seria composto de cerca de 500 milhões de veículos (ROBERT, 2005).

Finalmente, se o jogo da humanidade tivesse que ser equipado como o francês, seria necessário fazer circular aproximadamente três bilhões de carros no planeta, o que provocaria sua rápida destruição, indubitavelmente por motivo de poluição, de consumo de espaço e depredação de matérias primas ou mesmo de segurança (ROBERT, 2005).

O Gráfico 1 apresenta uma série histórica de cinco anos, do *ranking* dos dez maiores produtores de automóveis do mundo em 2007, baseado nos dados estatísticos de produção de automóveis da *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*, mais conhecida como *Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles* – OICA. Os resultados apresentados permitem concluir que as preocupações expostas por Robert (2005) e citadas nos parágrafos anteriores, estão se tornando realidade, pelo caminho mais pessimista: a produção chinesa imprimiu um franco crescimento, principalmente em 2006, fazendo com que a China

saísse da sétima posição em 2003, e chegasse à segunda em 2007. Outro fato importante foi o resultado da produção japonesa, que se manteve na primeira colocação e apresentou, também em 2006, um crescimento vertiginoso.

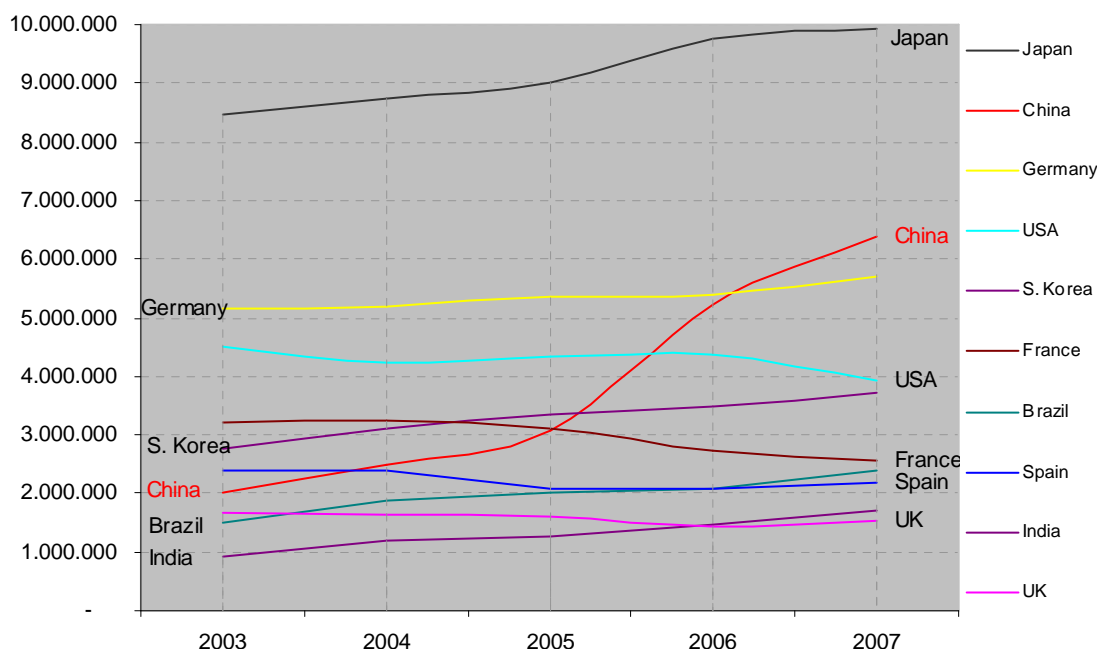


GRÁFICO 1 – Evolução da produção mundial de automóveis, 2003 a 2007.
Fonte de dados: OICA, 2008.

Parece que os países desenvolvidos como os Estados Unidos, a França e o Reino Unido, estão melhorando o seu dever de casa, o diagrama mostra que entre os mais ricos, só a Alemanha, junto com o Japão tiveram crescimento. Outro fato preocupante está relacionado com o restante dos chamados países em desenvolvimento, no caso a Índia e o Brasil, com tendência de crescimento na produção. Ao todo, em 2007, foram produzidos 53 milhões de automóveis e esses dez países juntos responderam por 75,5% dessa produção.

Todavia, opiniões e comportamentos podem mudar, à medida que os congestionamentos contrariam a promessa de liberdade e poder dos automóveis. Com essa reflexão Sheehan (2001a) relata que em fevereiro de 2000, o *Pew Center for Civic Journalism*, baseado em cinco pesquisas de opinião, realizadas em todos os Estados Unidos da América, constatou que a categoria “expansão urbana e congestionamento do trânsito” era a principal preocupação dos americanos urbanos e suburbanos e que, em nível nacional, juntou-se a “crime e violência” como a maior preocupação.

3.4 O AUTOMÓVEL NO BRASIL

Nos últimos anos a indústria automobilística brasileira, vem comemorando recordes de vendas a cada ano. A situação parece ser a mesma no restante dos países latino americanos em desenvolvimento.

O noticiário do Jornal Rede TV News de 6 de junho de 2007, começa com a seguinte chamada de reportagem:

A indústria automobilística brasileira comemora um novo recorde de vendas de automóveis, enquanto que os investimentos em infra-estrutura não acompanham nem de longe o crescimento da frota.

No dia seguinte, praticamente na mesma hora, o Jornal Band News anuncia que “a produção de automóveis na Argentina aumentou 42% no mês de maio de 2007, quando comparado ao mesmo mês do ano anterior”, e complementa com a notícia de que a Volkswagen investirá, nos próximos seis anos, 2,5 bilhões de dólares no Brasil.

Notícias como essas, são dadas com tanta eloquência, que até parecem boas! É certo que a indústria automobilística tornou-se, ao longo do tempo, uma questão estratégica para o país, pois, gera divisas, desenvolve novas tecnologias e contribui para atenuar problemas sociais, como a falta de emprego e renda. Mas, tudo tem limite.

Para algumas cidades Brasileiras, permanecer inerte, sem adotar alternativas para o uso do automóvel, pode significar a chegada ao limiar de um colapso de funcionamento. Em 10 de agosto de 2005, o Presidente da Companhia de Engenharia de Trânsito – CET de São Paulo, Senhor Roberto Scaringella, em palestra proferida na Comissão de Política Urbana, lembrou que os 500 novos veículos licenciados todos os dias em São Paulo “está tornando o espaço viário cada vez mais escasso” (RODRIGUES, 2005).

Analisando os dados estatísticos de frota de veículos de 2008, divulgados mensalmente pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, verifica-se que atualmente a situação é bem mais grave que a relatada por Scaringella. Apenas de janeiro a agosto de 2008, foram licenciados em média 1.800 veículos por dia em São Paulo, dos quais 1.077 são automóveis. Em resumo, 180.998 veículos novos entraram em circulação, em apenas oito meses. Uma situação realmente insustentável.

Ainda a respeito de São Paulo, Sheehan (2001a), lembra que as ruas congestionadas, fizeram com que seus residentes mais afortunados buscassem os céus para se deslocar, incrementando

a frota urbana de helicópteros, atualmente a terceira maior frota do mundo, depois de Nova York e Tóquio.

Do outro lado dessa questão, em 2005, Rogelio Golfarb, Presidente da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA, assinou um artigo divulgado no site oficial dessa entidade, com o título: “O jeito brasileiro de fazer veículos”, expressando o orgulho da indústria automotiva brasileira, e falando em expansão e opção de investimento de capital estrangeiro:

O Brasil possui relevante complexo automotivo, já inserido internacionalmente: o País é o 9º maior produtor automotivo e o 10º maior mercado mundial de veículos. Entre 1994 e 2004, fabricantes de veículos, de máquinas agrícolas e de autopeças investiram no Brasil cerca de US\$ 29 bilhões, o que tornou o País um dos maiores destinos de investimentos automotivos em termos mundiais. [...] A atual capacidade de produção é de 3,2 milhões de autoveículos por ano. [...] O Brasil colabora, além disso, para o desenvolvimento da tecnologia automotiva em nível internacional. Como exemplo, vale lembrar o desenvolvimento do motor para operar com mistura gasolina-álcool, do motor a álcool e, mais recentemente, do motor “flex fuel”, que funciona com álcool e gasolina. Lançados há cerca de dois anos, os chamados veículos bicomcombustíveis já representam 60% das vendas de automóveis e comerciais leves no mercado interno. [...] O mercado interno brasileiro tem perspectivas de expansão. Em 2004, o mercado doméstico foi de 1,58 milhão de veículos e projeta-se para 2005 cerca de 1,65 milhão de unidades. Mas há muito ainda que avançar. **O esforço é para que o mercado interno venha a absorver, a partir de 2006 ou 2007, cerca de 2 milhões de veículos/ano** (grifo nosso).

A Imagem 26 foi extraída do referido artigo da ANFAVEA, no qual os veículos enfileirados para embarque de exportação são apresentados como um grande troféu.



IMAGEM 26 – Comércio exterior de veículos, Porto de Santos - SP.
Fonte: (<http://www.anfavea.com.br>).

Vasconcellos (2005) relata que no Brasil, não só a produção como o uso de automóveis, vem crescendo em demasia nas últimas décadas. Em 1960, o volume anual de vendas no Brasil foi de 130 mil veículos, sendo 41 mil automóveis. A partir do ano 2000 os brasileiros passaram a adquirir mais de um milhão de veículos a cada ano e os automóveis atingiram, em 2003, o marco de 1,2 milhão de unidades vendidas. A Tabela 2 mostra que entre os anos de 1960 e 2000, as vendas totais foram multiplicadas por 11,3, enquanto que as vendas de automóveis foram multiplicadas por 28,7 no mesmo período.

TABELA 2 – Venda interna de veículos no Brasil, de 1960 a 2003.

Ano	Autos	Total	Fator de crescimento
1960	40.980	131.499	1,0
1970	308.024	416.704	3,2
1980	793.028	980.261	7,5
1990	532.906	712.741	5,4
2000	1.176.774	1.489.481	11,3
2001	1.295.096	1.601.282	12,2
2002	1.218.544	1.478.619	11,2
2003	1.168.681	1.428.610	10,9

Fonte de dados: DENATRAN, 2003 apud Vasconcellos, 2005.

A Tabela 3 mostra a composição da frota de veículos em 2003. Através dela Vasconcellos (2005) ressalta que a 75% da frota total corresponde a automóveis e comerciais leves, em segundo lugar vêm as motocicletas, correspondendo a 15% e depois os caminhões, que correspondem a 4%.

TABELA 3 – Frota de veículos do Brasil, em 2003.

Veículo	Quantidade	Percentual
Automóveis	23.669.032	64,6%
Comerciais leves	3.670.707	10,0%
Caminhões	1.572.444	4,3%
Ônibus e microônibus	466.694	1,3%
Bicicletas e motocicletas	5.332.056	14,5%
Outros	1.947.568	5,3%
Total	36.658.501	100,0%

Fonte: DENATRAN, 2003 apud Vasconcellos, 2005

O gráfico 2 traz os dados de cada tipo de veículo, atualizados até agosto de 2008 e compara com os dados existentes na Tabela 3. O automóvel se mantém como o mais representativo da frota, mas o número de motocicletas é o que apresenta o maior vigor em termos de crescimento.

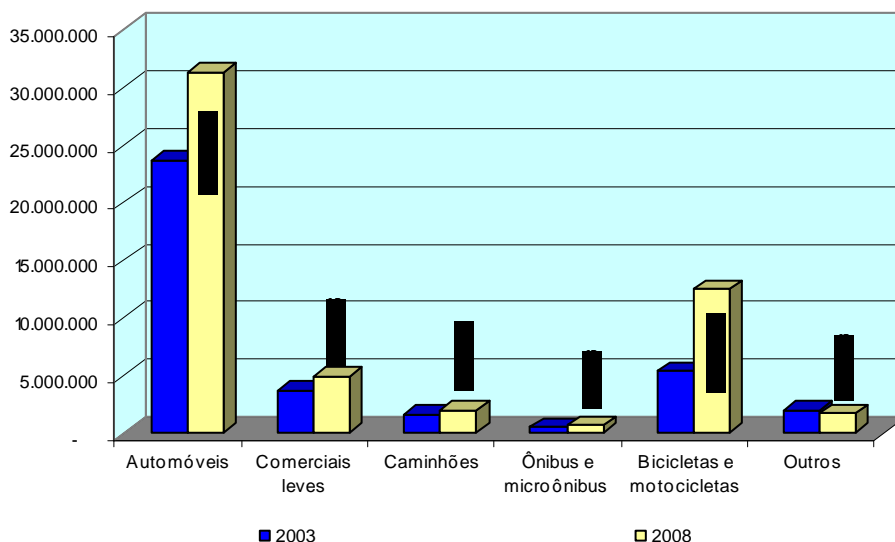


GRÁFICO 2 – Comparativo da frota de veículos do Brasil, em 2003 e 2008
 Fonte de dados: DENATRAN, 2008

Através de dados semelhantes aos contidos na Tabela 4, Vasconcellos (2005), ressalta a rapidez no crescimento de veículos ocorrida no Brasil, nas últimas décadas. No ano de 1950, o Brasil contava com apenas 430 mil veículos, chegando ao ano de 1970 a contar com 3,1 milhões e em 2003, com 36 milhões de veículos.

TABELA 4 – Evolução do número de veículos e da população no Brasil, de 1960 a 2007.

Ano	Veículos	População	Habitantes/veículo
1960	987.613	70.991.000	71,9
1970	3.111.890	93.139.000	29,9
1980	10.731.695	119.099.000	11,1
1990	15.932.848	143.395.000	9,0
1995	25.336.260	152.374.000	6,0
2003	36.658.501	176.871.000	4,8
2007	49.644.025	183.987.291	3,7

Fonte: Ministério dos Transportes (1970 a 1990); Denatran (2003 e 2008) para dados de veículos e IBGE (1996, 2003 e 2007) para dados de população. Atualizada a partir de Vasconcellos, 2005

O mesmo autor ressalta ainda que os Departamentos Estaduais de Trânsito mantêm no

cadastro veículos antigos, fora de circulação, por razões legais. Presume-se que a frota circulante seja 30% menor que a cadastrada nesses órgãos. Porém, esse percentual deve ser ainda maior, considerando outras razões não registradas como quebra, obsolescência, desmanche etc.

Acrescentando os dados atualizados, de acordo com último recenseamento do IBGE, verifica-se que em 2007, a frota nacional de veículos atingiu a marca de 49,6 milhões de veículos, continuando com a tendência descrita por Vasconcellos (2005), com base nos dados de 2003. Assim a relação de habitantes por veículo em 2007, ficou ainda mais reduzida (Gráfico 3).

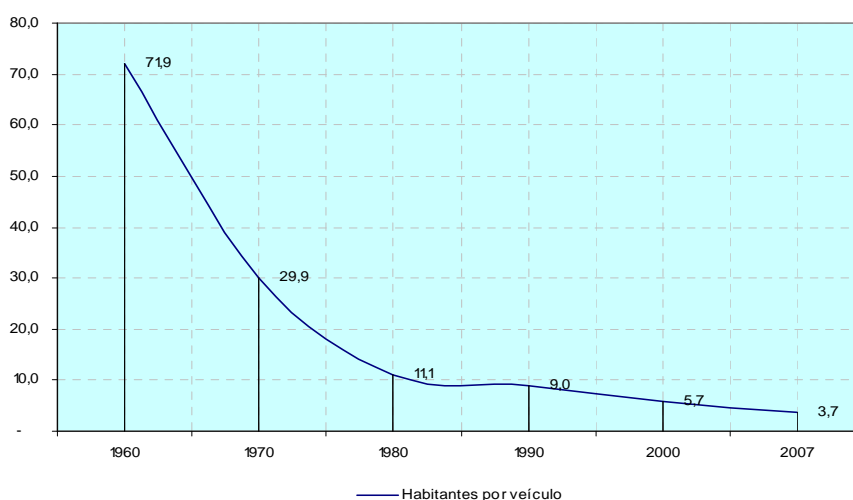


GRÁFICO 3 – Tendência do número de habitantes por veículo no Brasil, 1960 a 2007
Fontes de dados: DENATRAN, 2008, IBGE, 2008 e Vasconcellos, 2005

Através desse gráfico fica fácil analisar a tendência da relação entre o número de habitantes e o número de veículos.

A partir dos dados da tabela 4, foram eliminados os dados de 1995 e de 2003, e acrescentando os dados de 2000, para manter a periodicidade anterior. Assim pode-se presumir que nos próximos três anos (em 2010) os números de habitantes por veículos caiam ainda mais.

3.5 TRANSPORTE URBANO NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

As cidades de países em desenvolvimento, têm a sua frente um grande desafio: suprir as necessidades de uma população, com taxas de crescimento maior que o resto do mundo, sem possuir o suporte de recursos financeiros para tal fim. O aumento da população tem reflexo direto no aumento da mobilidade, principalmente nas cidades que ainda não tem como se adaptar a essa realidade, descentralizando suas atividades, ou promovendo um transporte

público acessível a todos.

Um outro grande problema identificado nas cidades de países em desenvolvimento tem a ver com a forma como foram implantados os sistemas modernos de transportes urbanos. A lição de Milton Santos, ilustra de forma clara as diferenças existentes entre a cidade do mundo desenvolvido e as demais, principalmente com relação aos reflexos para a economia:

Já é conhecido o papel fundamental exercido pelos transportes modernos tanto na modificação do espaço como no desenvolvimento econômico das regiões. [...] Na 'desorganização do século XIX', que presidiu a implantação dos transportes ferroviários, nenhuma região foi totalmente negligenciada e os transportes modernos estenderam sua malha por todo o território realizando, assim, a integração do espaço nacional. Paralelamente, ou sobretudo dialeticamente, a partir deste desenvolvimento das vias férreas efetua-se a arrancada industrial dos países atualmente desenvolvidos, onde a industrialização e a integração do território foram realizadas simultaneamente. [...] Outra coisa foi a maneira escolhida pelo sistema capitalista para expandir-se nos países subdesenvolvidos. Algumas cidades, tendo alcançado um determinado estágio de crescimento, sentiram a necessidade de transportes modernos para dar continuidade ao seu desenvolvimento e também para atender as novas exigências da economia. Mas aí não se verificou, em razão da ausência de meios e de capitais 'autônomos', a criação endógena. As cidades dos países subdesenvolvidos tiveram que apelar para os países industrializados, de quem já dependiam por causa de sua participação na economia mundial. Os transportes modernos instalaram-se aí em função das necessidades e da boa vontade dos países industrializados. A organização (ou a reorganização) do espaço daí decorrente, porventura rendosa para os países industrializados, mostrava-se desprovida de racionalidade e não concorria com a distribuição uniforme dos progressos modernos. [...] A anarquia e a indiferença de todo o esforço de desenvolvimento regional, que caracterizaram a instalação dos transportes modernos, são ilustrados por Buenos Aires, para onde convergem redes ferroviárias com bitolas diversas (1m, 1,43m ou 1,67m). Desse modo, não apenas as cidades que foram dotadas de transportes modernos se encontraram desde a origem em situação de servidão como ainda viram reforçadas as ligações de dependência que as uniam aos países industrializados (ao contrário destes últimos onde, como já vimos, a implantação dos transportes era fator de desenvolvimento endógeno e reforçava a economia nacional) (SANTOS, 1982).

Em resumo, os transportes modernos nas cidades de países desenvolvidos serviram para o desenvolvimento das atividades do dia a dia dos cidadãos, melhorando a qualidade de vida urbana. Já nos países em desenvolvimento, apesar de proporcionar um tom de modernidade ao meio urbano e integrar novos territórios, serviu a interesses externos, que em muitos casos se chocavam com o bem estar dos cidadãos, e ampliavam a relação de dependência com o capital estrangeiro.

A inadequação dos métodos utilizados para a análise de políticas e de problemas de transporte e trânsito é um outro problema de transporte urbano, decorrente das diferenças existentes entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, é representado pela. Segundo Vasconcellos (2001), os métodos concebidos nos países desenvolvidos enfocam, predominantemente, aspectos quantitativos, voltando-se para formulação de propostas de ampliação de infraestrutura, e deixa de analisar, adequadamente, as causas dos problemas existentes. O mesmo autor explica que a conveniência de novos enfoques está ligada as seguintes motivos:

Em primeiro lugar, as metodologias disponíveis não priorizam a análise das condições existentes para então definir formas de superar os problemas, preferindo concentrar-se na definição de propostas para um problema futuro hipotético; [...]. Em segundo lugar, as metodologias existentes não contemplam adequadamente a análise dos aspectos políticos e sociais dos problemas de transportes e trânsito, concentrando-se quase que exclusivamente nos seus aspectos técnicos e econômicos, o que é insuficiente. Em terceiro lugar, como consequência do anterior, elas têm sido sugeridas e utilizadas como técnica de intervenção supostamente neutras, com o objetivo de promover uma distribuição equitativa de benefícios, [...]. Em quarto lugar, apesar de toda a gama de intervenções, as condições gerais de transportes e trânsito continuam insatisfatórias para a maioria das pessoas, especialmente para aquelas que não têm acesso ao transporte privado.

Ainda nesse contexto, Vasconcellos ressalta que as grandes cidades dos países em desenvolvimento “apresentam baixos níveis de serviço dos transportes públicos, distribuição desigual de acessibilidade, altos índices de acidentes de trânsito, (envolvendo principalmente os papéis mais vulneráveis)”, além de outras inconveniências.

3.6 ASPECTOS POLÍTICOS E SOCIAIS

O sistema viário é fundamental para movimentação de pessoas e bens, permitindo que sejam acessados os locais de trabalho e outros para atividades de educação, lazer, saúde, etc. Vasconcelos (2005), parte do conceito da existência de dois processos distintos, para facilitar o entendimento das questões de transporte ligadas às necessidades que motivam a realização de viagens. São eles: os processos de produção e o de reprodução do capital. No processo de produção a movimentação está associada às mercadorias e as pessoas, quando essas correspondem à força de trabalho, já no processo de reprodução a movimentação é motivada pela necessidade do indivíduo manter seu bem estar físico, intelectual, espiritual e social. Para suprir as necessidades de reprodução “para continuar a viver e a participar das atividades da sociedade, as pessoas precisam refazer-se constantemente”.

O processo de reprodução requer o desempenho de várias atividades de consumo, por meio das quais as pessoas obtêm um bem que é destruído no processo, ou um serviço que é utilizado (VASCONCELLOS, 2005).

Vasconcelos (2005) identifica duas particularidades existentes nas cidades contemporâneas, que influenciam a reprodução de classes sociais distintas: para a classe média, quanto maior for o sistema viário, e a facilidade de compra de um automóvel, mais eficiente será a sua reprodução; já para classe trabalhadora a realidade é bem diferente, a eficiência em sua reprodução é diretamente proporcional ao tamanho do sistema de transporte público e inversamente proporcional ao valor da tarifa desse serviço. “Como regra geral, a estrutura de circulação nas cidades dos países em desenvolvimento é utilizada com muito mais facilidade pela classe média com acesso ao automóvel”.

É nítida a diferença existente entre os benefícios de mobilidade ofertado às classes que podem adquirir um automóvel, em detrimento daquelas que não têm essa condição. Se sistema viário é implantado com recursos da sociedade, uma vez que ele representa um espaço finito, nada mais justo que ele seja utilizado de forma eqüitativa, por todos aqueles que de forma direta ou indireta, contribui para a sua existência. Essa realidade só se torna possível com a utilização do transporte público coletivo. Na outra ponta, nada é mais injusto que um sistema viário seja utilizado de forma privativa, quando serve predominantemente aos deslocamentos de automóveis e outros veículos individuais.

O bem estar das famílias depende do acesso aos meios de transportes. Partindo dessa observação, Stivali e Gomide (2007), ressalta que essa dependência é bem mais acentuada nas famílias de menores rendimentos, seja por questões de oferta inexistente, ou até mesmo, pela impossibilidade de pagar pela utilização do serviço, chegando até a comprometer a participação na sociedade. Os mesmos autores explicam que esse problema é bem mais grave no Brasil, devido à configuração do uso do solo nas cidades:

No Brasil, esse quadro é agravado pela forma de ocupação e organização do espaço nas cidades. As áreas dinâmicas, que concentram a maioria dos postos de trabalho, em geral estão localizadas nas áreas urbanas centrais, e as residências da população de baixa renda concentradas nas periferias. Essa forma de ocupação do espaço impõe àquelas famílias maiores necessidades de deslocamento, em especial para ir ao trabalho. Além disso, trata-se de um obstáculo adicional para a população desempregada das periferias encontrar emprego (STIVALI & GOMIDE, 2007).

Mas apesar do padrão de renda ter uma relação diretamente proporcional a mobilidade, esse não é o único fator que interfere na movimentação das pessoas. Segundo Vasconcellos (2001),

o gênero, a idade, a ocupação e o nível educacional, também são fatores que interferem na mobilidade das pessoas. E justifica sua afirmação com os seguintes detalhes:

Primeiro a mobilidade aumenta com a renda. Segundo, ela varia muito em função das características econômicas e sociais das pessoas. Finalmente, os homens normalmente viajam mais que as mulheres. Aqueles na fase adulta e envolvidos em atividades de trabalho, deslocam-se mais que os muito jovens e os idosos. Pessoas com nível educacional mais alto viajam mais que as demais. Adultos com trabalho regular deslocam-se mais que aqueles com ocupação estável (Vasconcelos, 2001).

Esses fatores, quando combinados aos diferentes modos de transportes, geram diferenças no padrão de mobilidade, conforme assevera Vasconcellos a seguir:

Pessoas de pequena idade deslocam-se normalmente acompanhadas de pessoas mais velhas. Crianças em idade escolar usam as vias no papel de pedestre e em alguns condições podem usar a bicicleta. Adolescentes podem usar a bicicleta ou andar no transporte público. Adultos e idosos usam meios motorizados mas também andam e usam bicicletas; o uso do transporte privado em oposição ao público depende muito da renda. Em geral, o uso dos modos motorizados depende muito da posição da pessoa na estrutura familiar (VASCONCELLOS, 2001).

Para ressaltar os riscos à saúde pública, presentes até nos países desenvolvidos, gerados pelas diferentes combinações entre o uso do automóvel e os fatores que interferem na mobilidade, das cidades dependentes de automóveis, Sheehan (2001b), faz a seguinte observação:

Even in wealthier countries, car-centered cities deepen the disparities between rich and poor, shut out the old and young, and endanger public health. For example, though the car is only viable means of getting from one place to another in some U.S. cities, roughly one third of the nation is too young, too old, or too poor to drive (SHEEHAN, 2001b).

Se nos países ricos, um terço da população ou é pobre demais, ou nova demais ou velha demais para dirigir, é presumível que nos países em desenvolvimento a coisa seja bem pior.

Portanto, promover um transporte público atraente, de boa qualidade e de preço acessível, com opções para a todas as camadas da população, é uma maneira vigorosa de contribuir, para a redução das disparidades sociais e conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Essa providência é vital para conter a fuga dos passageiros dos transportes coletivos para os transportes individuais.

A respeito dessa fuga, a partir da análise dos dados extraídos de três edições da pesquisa de

orçamentos familiares do IBGE (1987-1988, 1995-1996 e 2002-2003), que examinou a evolução dos gastos com transportes desses orçamentos em Regiões Metropolitanas brasileiras, Stivali e Gomide (2007), revela entre outras as seguintes considerações:

Está em curso uma mudança do padrão de consumo das famílias brasileiras, principalmente para as famílias de menor renda, com a substituição do transporte coletivo pelo individual. Isso pode ser verificado pelo aumento das despesas com uso de veículos próprios, sobretudo das famílias pertencentes aos primeiros quatro décimos de renda. Ressalte-se que essas famílias constituem a parte expressiva da clientela do transporte coletivo. [...] o aumento das despesas com serviços de transportes alternativos [...] indicou uma migração de parte da demanda [...] de ônibus urbanos para os serviços alternativos e informais [...] pela última POF, o peso do item telefonia superou os transportes urbanos, que era o principal item de despesa das famílias em serviços públicos [...]. O transporte urbano por ônibus ainda é o meio de transporte coletivo predominante da população das grandes cidades [...] (STIVALI & GOMIDE, 2007).

Diante dessas revelações, se alguma atitude não for tomada para reverter esse quadro, nossas cidades entrarão em colapso rapidamente.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens feitas nesse capítulo não têm o objetivo de condenar o automóvel, mas sim a maneira com que as pessoas o utilizam. Em alguns casos, essa forma de utilização é irracional e inconsciente, mas em outros, isso ocorre porque as pessoas não têm outra alternativa, que ao menos lhe permita realizar suas viagens com segurança. Só o poder público será capaz de reverter essa situação, seja diretamente, através de iniciativas próprias ou indiretamente, através da pressão da sociedade organizada.

CAPÍTULO 4

IMPACTOS NEGATIVOS DO TRANSPORTE URBANO

Apesar de ser considerado um grande propulsor do desenvolvimento, o transporte tem causado impactos negativos ao ambiente urbano, refletindo na perda de qualidade de vida daqueles que habitam as cidades. Esses impactos são caracterizados por atuarem de formas ativa e/ou passiva, com reflexos direto ou indireto na vida dos cidadãos. Esse capítulo aborda as inconveniências produzidas pelo transporte urbano, principalmente, nas cidades onde o transporte público não é eficiente o bastante para ser naturalmente utilizado.

4.1 CONGESTIONAMENTO

O congestionamento do tráfego é um dos principais problemas urbanos da atualidade. Ele não é só um problema decorrente do crescimento orgânico da cidade, mas principalmente da inadequação ou da precariedade do sistema de transporte público. Nos países em desenvolvimento, talvez pela escassez de recursos para investimentos em infra-estrutura, as soluções aplicadas para minimizar esse problema são frequentemente simplistas como obras para o aumento de capacidade de tráfego das vias existentes ou a abertura de novas vias, privilegiando o transporte individual e deixando em segundo plano o transporte coletivo, quando esse tem grande potencial de racionalizar viagens e diminuir o tráfego de veículos motorizados em geral.

A solução tradicional para o problema dos congestionamentos urbanos tem sido o aumento da capacidade das vias e o fornecimento de fluxo de tráfego livre para a maioria dos motoristas, durante a maior parte do ano. A justificativa econômica para estas expansões baseia-se na suposição de que os tempos de viagem serão reduzidos, reduções estas que serão convertidas em custos monetários, face ao aumento de produtividade e produção, e quantificadas como benefícios contra os custos de ampliação das vias (IPEA & ANTP, 1998).

Como já foi visto no Capítulo 2, os congestionamentos de tráfego urbano existem desde a Roma Antiga, quando naquela época foi necessário baixar normas e regulamentos para limitar o acesso de veículos de tração animal, em determinadas zonas da cidade.

O congestionamento do tráfego faz com que os veículos permaneçam parados, com motores ligados, ou trafeguem em velocidades baixíssimas, aumentando de forma sensível o consumo de combustível, o nível de emissão de gases tóxicos e o nível de ruídos. Mas a consequência imediatamente percebida pelos usuários da via está relacionada com o aumento do tempo das viagens, que se converte em perda de produtividade para o indivíduo e para a sociedade.

Com a grande concentração de veículos em uma área limitada, não só os motoristas e

passageiros como também na população residente nas vias congestionadas, passam a correr riscos de saúde, que vão desde uma simples irritação ao desenvolvimento de stress, doenças cardíacas, respiratórias e neurológicas.

Apesar do congestionamento do tráfego ser um fenômeno geralmente associado ao excesso do volume de tráfego de veículos em um limitado espaço de uma via ou de um sistema viário, não há uma definição amplamente aceita para esse fenômeno.

A definição do congestionamento não é rigorosa, comportando várias abordagens. A mais tradicional é aquela que define o congestionamento como o momento em que a capacidade física da via é superada pela demanda. Definições semelhantes podem estabelecer o congestionamento como o momento em que a demanda supera uma porcentagem da capacidade – 70%, 85% ou 100% (IPEA & ANTP, 1998).

Essa falta de consenso se deve a maneiras diferentes de enfocar o problema. Para a *European Conference of Ministers of Transport* - ECMT (2007), o congestionamento como fenômeno físico está relacionado à maneira como veículos impedem entre si a progressão de seus próprios deslocamentos, em uma via com limitações espaciais, quando o volume de veículos aproxima-se de sua capacidade. Como fenômeno relativo, associa-se com a diferença entre a expectativa do usuário da via e as condições de fluidez encontrada, ou seja, a performance da via em um determinado instante. A limitação espacial, bem como a expectativa do usuário podem ser afetadas por ocorrências momentâneas como desvios, obras na pista, acidentes, condições do tempo e outras.

À medida que as cidades crescem e se modernizam, passam a fornecer cada vez mais acessos a oportunidades – emprego, renda, lazer e outros – que fazem crescer os deslocamentos, não só em quantidade como também em extensão. Face a capacidade limitada do sistema viário, em algumas áreas urbanas, os congestionamentos passam a ser inevitáveis e até certos níveis toleráveis pelos cidadãos, chegando a ser considerados por alguns como símbolo progresso.

A ECMT (2007) ressalta que o congestionamento pode afetar o tempo da viagem, mas em algumas circunstâncias, como em áreas urbanas adensadas, o congestionamento pode ser esperado e até certo nível, aceito. Sendo inevitável e aceito, a dúvida não é de como erradicar o congestionamento, mas como evitar o congestionamento excessivo. A melhor maneira de definir quando o congestionamento torna-se excessivo é: quando o custo marginal para a sociedade excede o custo dos esforços para reduzir o congestionamento. Sendo entendido como custos para sociedade as deseconomias decorrentes dos impactos ambientais produzidos

pelos congestionamentos. Os custos para redução correspondem gastos para ampliação de capacidade de vias ou implantação de outra infra-estrutura de transporte.

As Imagens 27 e 28 mostram duas vias em situações opostas, em matéria de volume de tráfego. Muitas dessas permanecem subutilizadas a maior parte do dia, vindo a ficar congestionada apenas em alguns horários, ou seja, o investimento nessa via, para melhorar o trânsito, é sempre muito alto em relação ao benefício, se esse for diluído ao longo do dia.



IMAGENS 27 e 28 – Uma via congestionada e uma via livre.
Fonte: International Transport Fórum – ECMT, 2007.

4.1.1 Gerenciamento do Congestionamento

Só um gerenciamento eficaz pode ser capaz de detectar quando os resultados benéficos de uma aglomeração passam a ser corroídos pelos impactos negativos do congestionamento, mas vias urbanas não são construídas para prover velocidades de fluxo livre vinte e quatro horas ao dia, sete dias por semana, trezentos e sessenta e cinco dias do ano. Políticas de gerenciamento de congestionamento também não buscam atingir esse mesmo objetivo (ECMT, 2007).

Uma forma bastante utilizada para se verificar de que maneira a via está atendendo ao fluxo de tráfego existente ao longo de seu trajeto é a aferição do nível de serviço, através da metodologia prescrita no HCM 2000. Goldner (2002) define o nível de serviço como: “a medida qualitativa da influência de vários fatores nas condições de funcionamento de uma via, sujeita a diversos volumes de tráfego”. A velocidade, o tempo de viagem, interrupções no tráfego, liberdade de movimento e outros são fatores que influenciam o nível de serviço. Esta

medida será afetada pela capacidade e geometria da via, e pela densidade, velocidade e volume de tráfego.

A metodologia para a obtenção estabelecida pelo HCM 2000 sofre algumas críticas, em vista de não considerar aspectos como: a presença de estacionamento na via; densidade de acessos ou controle de acessos; faixas adicionais; impacto dos *greides* entre interseções; presença de canteiro central; travessia de uma via secundária, congestionando o tráfego de passagem da principal e outros. Porém esta metodologia é amplamente adotada no Brasil em estudos de tráfego.

4.1.2 Congestionamento na Europa

Na Europa, em maio de 2007, Ministros de Transportes, representantes de setores chave da economia e legisladores de 53 países se reuniram na seção anual da Conferência Européia de Ministros de Transporte – ECMT, que foi transformada em Fórum Internacional de Transporte para discutir medidas de mitigação do congestionamento. Esta foi a primeira vez que o congestionamento foi o principal tópico de discussão dos ministros (ECMT, 2007).

No cenário descrito, foi ressaltado que esse fenômeno acrescenta à economia e ao meio ambiente um custo significativo, com valores que podem exceder o equivalente a 1,5% do produto interno bruto de alguns países; Existe uma previsão de crescimento no volume de tráfego afetado por congestionamento de 8% em 2003 para 13% em 2005 no Reino Unido; nos Países Baixos, é esperado um aumento de 30% no congestionamento das vias expressas por volta de 2020 (ECMT, 2007).

Nesse evento foi dado o alerta de que o problema de congestionamento de transporte só tende a agravar-se no futuro, citando entre outros fatores que o alimenta a nível mundial, a onda de proprietários de automóveis e o crescimento de cidades em países com economia que ainda não atingiu maturidade.

Em resumo, o Fórum enfatizou-se a necessidade de tratar o congestionamento de forma estratégica e holística. Entre as medidas apresentadas que podem reduzir o crescimento dos congestionamentos, as que tiveram especial atenção foram: melhoramento do sistema de gerenciamento através de medidas de gerenciamento de tráfego; adoção de novas tecnologias, em particular *Intelligent Transport Systems*, que podem facilitar o fluxo de tráfego através de informações ao usuário, gerenciamento dinâmico de tráfego e redução de intervalos de

viagens; implementação de medidas de taxaço, dando ênfase aos pedágios; melhoramento da capacidade da infra-estrutura onde os investimentos produzirão retorno sócio-econômico patente.

4.1.3 Congestionamento no Brasil

No Brasil, em 1997 o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, em conjunto com a Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, desenvolveram uma pesquisa em dez capitais brasileiras para aferir as deseconomias urbanas produzidas pelos congestionamentos. Essa pesquisa concluiu que eram desperdiçados cerca de quinhentos milhões de reais anuais.

Na tabela 5, os gastos com sistema viário incluem o uso das vias para circulação e estacionamento, manutenção e controle operacional. No valor total não estão inseridos o aumento nos custos operacionais do sistema de transporte público por ônibus, decorrente do excesso de frota, os quais são normalmente repassados para as tarifas ou subsidiados, onerando o usuário desse sistema.

**TABELA 5 – Monetização das deseconomias causadas pelos congestionamentos.
Cidades brasileiras selecionadas, 1997.**

EXCESSOS	DESECONOMIAS MONETARIZADAS (R\$/ANO)		
	AUTOMOVEL	ÔNIBUS	TOTAL
TEMPO			193.965.532,42
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL	144.627.289,40	1.964.177,45	146.591.466,82
POLUIÇÃO	36.027.731,94	1.069.899,85	37.097.631,78
SISTEMA VIÁRIO			96.454.289,25
TOTAL			474.108.920,27

Fonte dos dados: IPEA & ANTP, 1998

“O aumento da frota devido ao congestionamento severo e o consumo excessivo de combustíveis elevam o custo operacional em proporções que atingem 10% no Rio de Janeiro e 16% em São Paulo” (IPEA & ANTP, 1998).

Na época desse estudo, já eram críticos fatores como o crescimento urbano desordenado; o número crescente de veículos individuais e a deficiência no transporte público. A tabela 6, mostra o percentual da rede viária congestionada sob os níveis leve, moderado e severo, nos horários de pico da manhã e tarde. Esses níveis são aferidos com a relação entre volume e capacidade da via. O nível leve está entre 0,7 e 0,84, o moderado entre 0,85 e 0,99 e o severo

igual a 1. Verifica-se que em São Paulo foi registrado um percentual de 81,43% de rede congestionada sob condições severas.

**TABELA 6 – Percentual da rede viária sob congestionamento
Cidades brasileiras selecionadas, 1997**

CIDADE	PICO DA MANHÃ			PICO DA TARDE			MÉDIA	
	LEVE	MODERADO	SEVERO	LEVE	MODERADO	SEVERO	MODERADO	SEVERO
Belo Horizonte	49,64	43,20	33,60	70,11	60,51	47,88	51,85	40,74
Brasília	33,41	14,94	5,08	32,05	26,32	14,71	20,63	9,90
Campinas	61,05	57,21	34,87	65,44	55,25	47,41	56,23	41,14
Curitiba	34,54	15,07	4,95	82,11	74,76	25,91	44,92	15,43
João Pessoa	36,54	25,94	21,35	45,49	36,50	27,56	31,22	24,46
Juiz de Fora	26,17	24,70	0,59	46,24	37,10	7,09	30,90	3,84
Porto Alegre	42,88	29,82	18,41	61,48	52,17	33,78	41,00	26,10
Recife	42,62	35,82	23,39	45,61	38,44	34,72	37,13	29,06
Rio de Janeiro	66,86	66,31	43,81	61,31	50,57	39,02	58,44	41,42
São Paulo	82,76	78,50	61,56	85,08	88,50	81,43	83,50	71,50

Os valores do nível leve incluem os dos níveis moderado e severo; os valores do nível moderado incluem os do nível severo.

Fonte: IPEA & ANTP, 1998

Dez anos se passaram e esses fatores se tornaram ainda mais críticos, de acordo com os dados de 2008 do DENATRAN, em todas as cidades pesquisadas a frota de veículos aumentou sensivelmente, demonstrando que existe uma inércia na adoção de alternativas que tornem os deslocamentos mais racionais, minimize os impactos causados pelos congestionamentos e melhore a qualidade de vida nas áreas urbanas.

4.2 ACIDENTES DE TRÂNSITO

Os acidentes de trânsito são fenômenos que poderiam ser evitados, se todos os agentes envolvidos agissem com prevenção. No meio urbano, uma grande parcela da população passa a depender de um veículo motorizado, para se deslocar e acaba pagando um alto preço por essa escolha. Raramente, os acidentes acontecem devido a uma única causa. Em sua maioria o fenômeno ocorre por uma combinação de fatores classificados em três categorias: às condições de tráfego e/ou meio ambiente; o comportamento humano; e por fim às condições do veículo. “Em combinação, esses fatores interativos são responsáveis por colisões e danos físicos e materiais” (ANTP, 2002).

Logicamente, esses fatores, que contribuem para a ocorrência dos acidentes de trânsito, são

mais acentuados nos países subdesenvolvidos, devido às carências sociais e econômicas. Nesses países, geralmente a frota de veículos em circulação já ultrapassou a vida economicamente útil e não sofre manutenção adequada; os motoristas e pedestres não têm educação ou consciência suficiente, para adotar uma postura defensiva, quando estão no trânsito; e as condições da infra-estrutura viária refletem a carência de investimentos, ou seja, as condições do pavimento, geometria e sinalização não são adequadas ao tráfego seguro.

4.2.1 Projeção de Fatalidades no Trânsito

O Gráfico 4 foi extraído do Sistema de Informações Estatísticas da Organização Mundial de Saúde – WHOSIS de 2007, foi elaborado com base em um estudo realizado em 2006, intitulado de *Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030*. Baseado nas estatísticas e tendências sanitárias mundiais, esse estudo projeta para o ano de 2030, o número de mortes por diversas causas.

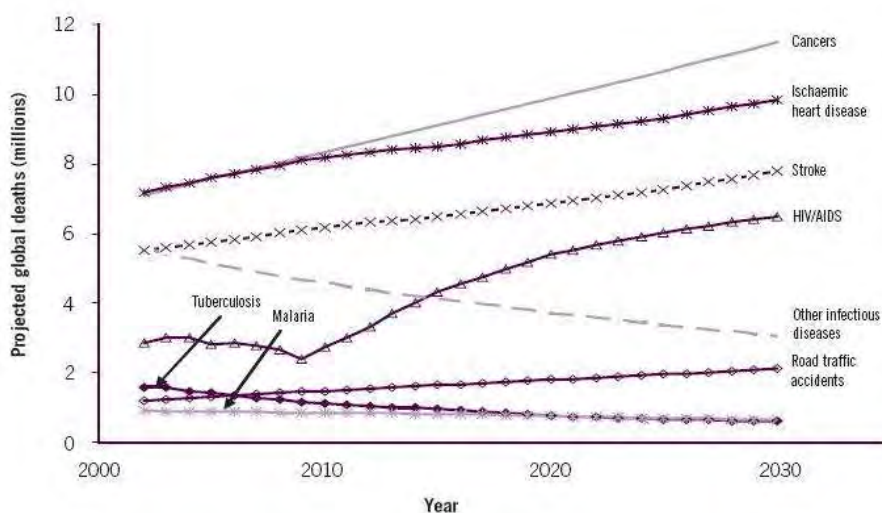


GRÁFICO 4 – Projeção mundial de mortes, 2002 a 2030 (causas mortis selecionadas)
Fonte: Mathers & Loncar, 2006.

Esse gráfico representa apenas os resultados de um grupo composto por câncer, doenças cardiovasculares, enfarte, AIDS, outras doenças infecciosas, acidentes de trânsito, tuberculose e malária. A malária, tuberculose e outras doenças infecciosas são as únicas causas com projeção de redução no número de mortes.

As projeções indicam que o número de mortes por acidentes de trânsito no ano aumentará de 1,2 milhões em 2002, para 2,1 milhões em 2030. Primeiramente, devido ao aumento de fatalidades de veículos motorizados, associados ao crescimento econômico de países com baixa e média renda (WHO, 2007).

4.2.2 Indicadores de Desempenho de Segurança no Trânsito

Para medir a magnitude dos acidentes de trânsito alguns parâmetros são utilizados como indicadores, servindo para comparação entre os diversos países e cidades. Porém, quando comparados, alguns aspectos devem ser considerados, em razão das diferenças entre as características de cada local.

De acordo com a ANTP (2002), os índices geralmente empregados, relacionam o número de mortes com a população, com a frota registrada e com os veículos em movimento. O número de mortos por 100 mil habitantes, reflete o perigo representado pelo trânsito, para os habitantes. Para efeito comparativo desse índice, deve-se levar em consideração a semelhança no grau de motorização do local. O Gráfico 5 mostra o número de mortos em acidentes de trânsito para cada 100 mil habitantes nas capitais brasileiras, em 2005. A cidade de Salvador, capital do Estado da Bahia, foi a que apresentou o menor índice (4,5 mortos em acidentes para cada 100 mil habitantes).

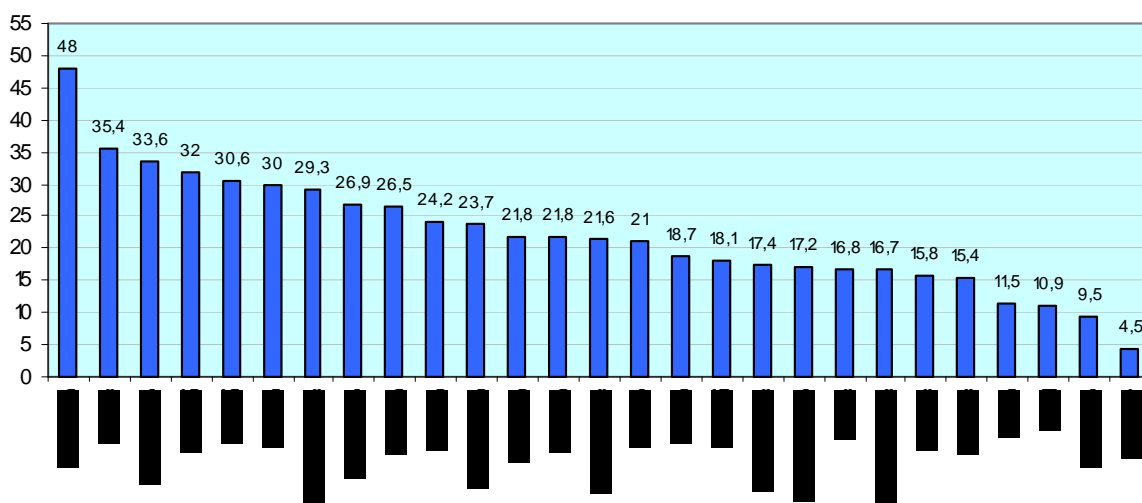


GRÁFICO 5 – Mortos em acidentes de trânsito para cada 100 mil habitantes, em 2005.

Fonte: DENATRAN, 2006 apud ANTP, 2007.

O número de mortos para cada 10 mil veículos cadastrados é um índice aparentemente mais lógico, uma vez que relaciona o evento com o instrumento dos acidentes. Porém, dependendo das distorções entre a frota cadastrada e a frota em circulação esse índice pode não refletir a realidade (ANTP, 2002).

O Gráfico 6 apresenta uma série histórica das vítimas fatais em acidentes de trânsito no Brasil, entre 1996 e 2005.

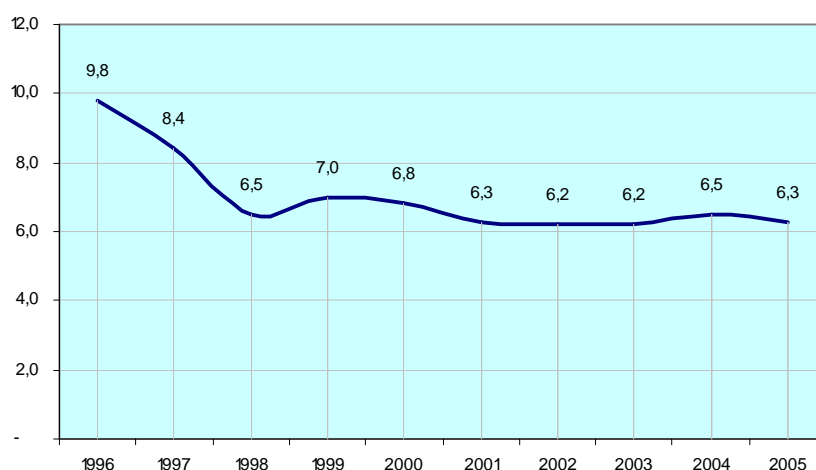


GRÁFICO 6 – Mortos para cada 10 mil veículos no Brasil, de 1996 a 2005.
Fonte: DENATRAN, 2006 apud ANTP, 2007.

Ainda segundo a ANTP (2002), o número de mortos para cada 100 milhões de veículos em movimento, é o melhor indicador do risco de acidentes, pois relaciona o efeito com a movimentação dos veículos, mas não é encontrado frequentemente na literatura.

4.2.3 As Fatalidades no Trânsito no Exterior

Na Europa, outros índices são estabelecidos, para acompanhar o desempenho da segurança do trânsito. O Gráfico 7, extraído do livro de fatos de 2007, da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OECD, relaciona o número de fatalidades com um milhão de habitantes.

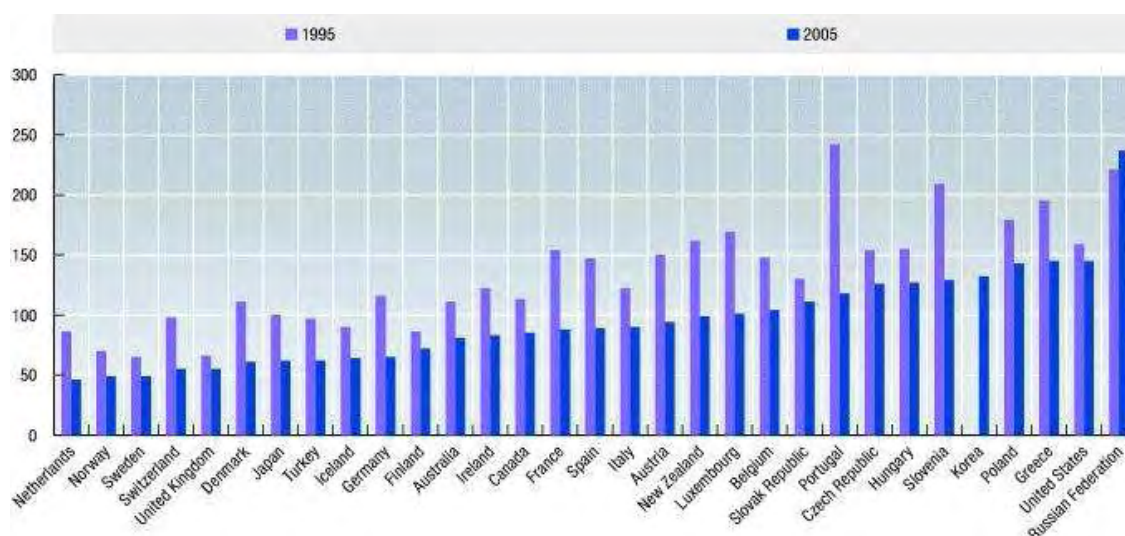


GRÁFICO 7 – Mortes em Acidentes de Trânsito para cada milhão de habitantes, 1995 e 2005
(países membros da OECD)
Fonte: OECD, 2007

O Gráfico mostra que, praticamente em todos os países membros da OECD, houve redução nos números desse índice de 1995 para 2005. A exceção foi a Federação Russa, que apresentou 221 mortes em 1995, e em 2005 computou 237 mortes para cada milhão de habitantes.

O mesmo documento da OECD, também mostra que esses países, no mesmo período, aumentaram seu número de veículos motorizados por habitante. Portanto, é presumível que esses países estejam adotando políticas eficientes, no controle e redução de acidentes de trânsito.

4.2.4 Acidentes de Trânsito no Brasil

No Brasil, o sofrimento provocado pelos acidentes de trânsito e seu custo são praticamente imensuráveis. De acordo com a ANTP (2002), “pelos dados conhecidos diariamente 63 pessoas morrem em consequência desses acidentes e outras 161 sofrem ferimentos com seqüelas graves por toda a vida”.

Estima-se que esse sério problema tenha um custo social próximo a 1% do PIB, ou seja, 8 bilhões de dólares por ano. Um desperdício irreparável considerando as necessidades básicas da população e sabendo que os jovens consistem no seguimento mais atingido. Poucas cidades brasileiras têm preocupação em conhecer o problema para de alguma forma analisa-lo, propor e implementar as soluções. As municipalidades precisam desenvolver programas e adequarem suas instituições instrumentalizando-se para uma apropriada gestão do tráfego urbano (ANTP, 2002).

No Brasil o número de mortes causadas por acidentes de trânsito é expressivamente grande quando comparado ao de outros países, mesmo levando em consideração a redução de mortes, apresentada no Gráfico 6, ocorrida a partir da aplicação de medidas como a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança, fiscalização eletrônica e a vigência do Código de Trânsito Brasileiro em janeiro de 1998.

Em relação ao mundo pode-se destacar que o Brasil detém 3,3% da frota de automóvel mundial, mas apresenta uma parcela de 5,5% dos acidentes automobilísticos anuais (RIBEIRO E., 2006).

Apesar de terem índices de motorização superiores ao dobro do brasileiro, países como o Japão, Alemanha, França e Estados Unidos apresentam índices de mortes por acidentes de trânsito bem menores que o do Brasil. O Gráfico 8 apresenta o número de mortes em

acidentes de trânsito para cada 10 mil veículos desses países, do Brasil e da Turquia.

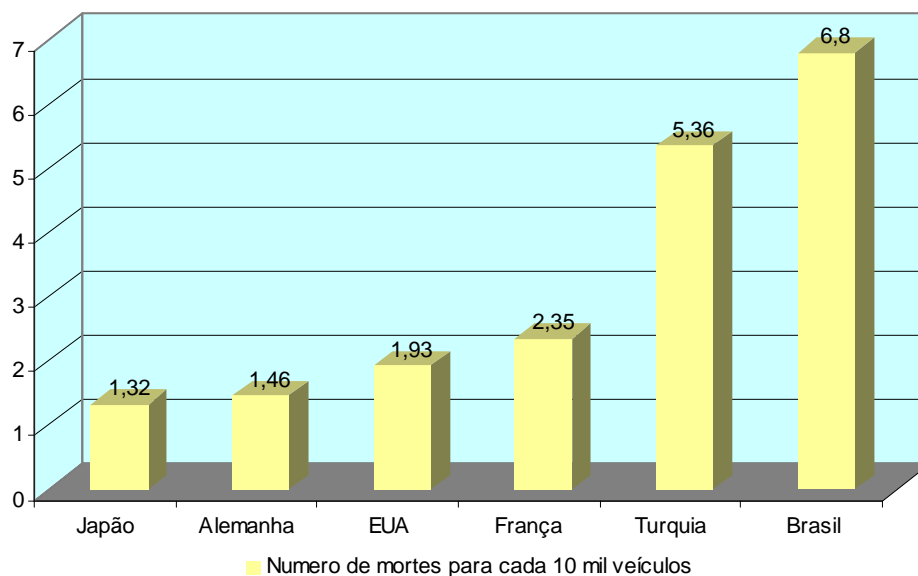


GRÁFICO 8 – Acidentes de trânsito, países selecionados, no ano 2000.
Fonte de dados: IPEA, 2003.

Apesar de possuir índice de motorização bem menor que o brasileiro, a Turquia também possui um expressivo número de mortes por acidentes de trânsito.

Com o objetivo de identificar e mensurar os custos provocados pelos acidentes de trânsito, em 2003, o IPEA desenvolveu um estudo sobre os impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito em áreas urbanas. Seguindo a mesma linha de pesquisa que investiga as deseconomias urbanas, entre outras revelações importantes, essa mostrou que os acidentes com vítimas, mesmo correspondendo a apenas 14% das ocorrências, são responsáveis por 69% dos custos produzidos, cerca de 2,5 bilhões de reais. “Isso reforça a necessidade de priorizar os programas de segurança de trânsito voltados para a redução dos acidentes de trânsito com vítimas e dos seus impactos” (IPEA, 2003).

4.3 OCUPAÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS

A ocupação dos espaços urbanos, por vias de circulação e áreas de estacionamento, se tornou mais intensa a partir do uso crescente do veículo individual motorizado. Hoje em dia o espaço residencial também sofre uma redução proporcional, devido à necessidade de guarda dos veículos particulares. Toda essa demanda por espaços, é oriunda de dois fatores característicos de ambientes urbanos: a expansão urbana, que impõe distâncias cada vez maiores a serem cumpridas; e a preferência por veículos individuais motorizados, em alguns

casos pela inadequação de oferta de transporte público, em outros pela sensação de liberdade e diferenciação social que esse tipo de transporte proporciona.

Vasconcellos (2005) considera que a necessidade de espaço é um dos maiores problemas do transporte urbano. A sociedade procura garantir esses espaços através da criação de vias de circulação e locais de estacionamento.

O primeiro problema relacionado a isso é que a área reservada pode ser muito grande, reduzindo o espaço para construções, para o convívio social, e ampliando a área urbana consolidada, aumentando portanto os custos gerais para a sociedade. O efeito é tanto maior quanto mais dedicada aos automóveis for a sociedade, uma vez que haverá maior necessidade de garantir espaço para circular e estacionar. Por outro lado, o sistema de vias e o tráfego que nele é organizado podem afetar muito a qualidade de vida das pessoas, prejudicando suas relações diárias e destruindo o patrimônio histórico e arquitetônico (VASCONCELLOS, 2005).

Os investimentos em vias públicas e áreas de estacionamento não podem ser traduzidos como grandes benefícios para a população em geral. A grande maioria da população das cidades dos países em desenvolvimento, os menos abastados, ao utilizarem, na melhor hipótese, o transporte público para se deslocarem, ocupam espaços bem menores do que aqueles que se deslocam em veículos privados.

O Gráfico 9, foi elaborado com base nos resultados do estudo do IPEA e ANTP para redução das deseconomias urbanas. Todas as dez capitais brasileiras pesquisadas apresentaram a grande porcentagem de suas vias ocupadas por automóveis, em comparação com as áreas ocupadas por ônibus.

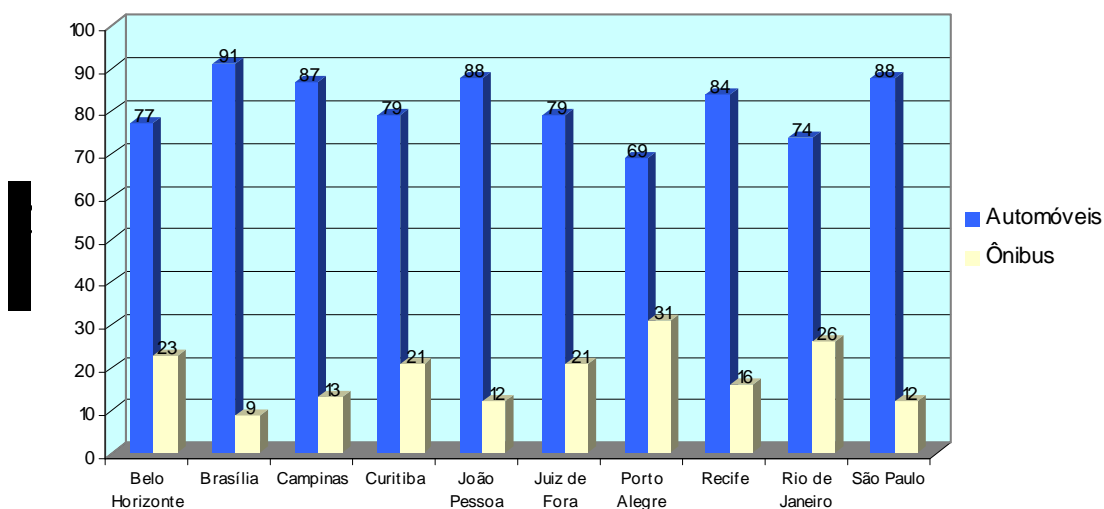


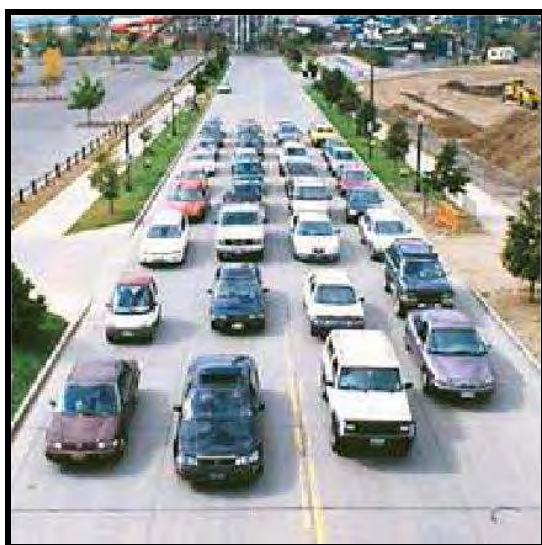
GRÁFICO 9 – Percentual de vias ocupadas, cidades selecionadas
Fonte: IPEA & ANTP, 1998

A capital do país foi a que mais se destacou com os automóveis ocupando 91% de área das vias urbanas, enquanto que a melhor situação foi a de Porto Alegre, com os automóveis ocupando 61% dos espaços livres à circulação. Esse último percentual, apesar de ser o menor de todos, ainda é consideravelmente alto.

Para demonstrar que um sistema automotivo, para o transporte de pessoas, não é viável, a partir das ilustrações das imagens 26, 27, 28, e 29, Robert (2005), dá a seguinte lição:

A experiência, a seguir detalhada, mostra formas diferentes que possibilitam o transporte de 35 pessoas, e conclui que, a diversidade de padrões de viagens é a única solução viável, para o transporte de passageiros (ROBERT, 2005):

- A Imagem 29 representa uma situação de congestionamento do tráfego, formada pelo transporte de apenas 35 pessoas. Teoricamente, o automóvel tem capacidade para transportar quatro ou cinco pessoas, mas na verdade, sua taxa média de ocupação não passa de 1,2 pessoas por veículo. Cada automóvel ocupa cerca de 10 m^2 , quando parado, mas essa área é bem maior quando ele se movimenta;
- A Imagem 30 mostra os 35 condutores da imagem anterior, sem suas viaturas e o espaço consumido por esses automóveis na imagem anterior é mantido;



IMAGENS 29 e 30 – Congestionamento de automóveis e condutores sem os automóveis.

Fonte: Robert, 2005.

- A Imagem 31 simula um ônibus invisível e ilustra o consumo do espaço pelas pessoas da Imagem 30, utilizando um ônibus ao invés dos automóveis;

- Por fim, na Imagem 32, as pessoas das imagens anteriores estão todas no ônibus e nos espaços que sobram, outros usuários aparecem – pedestres, ciclistas, automóveis etc. O número total de pessoas em transporte passa de cinquenta, mas agora o tráfego escoou com fluidez, ao contrario da situação da primeira imagem, mostrando um congestionamento de tráfego com o transporte de apenas 35 pessoas.



IMAGENS 31 e 32 – Um ônibus invisível e o tráfego com fluidez
Fonte: Robert, 2005

Portanto, os gestores urbanos devem ter a consciência de que a via é um bem público, e como tal, deve servir a maioria dos contribuintes e não a minoria, como ocorre atualmente. Ao destinar recursos para o aumento de capacidade das vias públicas, que logo são preenchidas por automóveis, uma grande parcela da população fica sem ter como gozar dos benefícios desses investimentos.

Para Vasconcellos (2005), a grande maioria dos automóveis, ocupam espaços permanecem estacionados entre 20 e 22 horas por dia, ocupando, dessa forma, espaços públicos e, na grande maioria dos casos, sem pagar um só centavo a mais por essa ocupação. É na verdade, um espaço público sendo ocupado por um veículo de propriedade privada.

Outrossim, para permitir a circulação e o estacionamento de veículos, a abertura e pavimentação de vias urbanas é constante, e em certos casos, chega a ameaçar a segurança alimentar das futuras gerações, por atingir áreas antes cultiváveis. Para Brown (2001), essa pavimentação vem ocorrendo, principalmente, nos países industrializados, onde circulam 80% dos 520 milhões de automóveis mundiais. Mas hoje, essa agressão ambiental também ocorre, cada vez mais, nos países em desenvolvimento, com problema de fome. Para a construção de

rodovias e estacionamento, milhões hectares de terras agrícolas foram pavimentadas. Nos Estados Unidos, cada veículo necessita em média sete centésimos de hectares de área pavimentada para circular e estacionar. Só para ter idéia das conseqüências dessa necessidade, Brown dá o seguinte exemplo: uma área equivalente a de um campo de futebol é asfaltada para cada cinco automóveis introduzidos na frota desse país.

A Imagem 33 ilustra a situação em um estacionamento nos Estados Unidos, onde segundo Brown (2001) não existe estacionamento livre, mesmo com tanta área disponibilizada para tal finalidade.



**IMAGEM 33 – Estacionamento de veículos nos EUA.
Fonte: Brown, 2001.**

Os Estados Unidos possui 6,3 milhões de quilômetros de estradas pavimentadas e uma frota de 214 milhões de veículos motorizados. Portanto, para permitir a circulação e o estacionamento desses, a área pavimentada é de cerca de 16 milhões de hectares, aproximando-se dos 21 milhões de hectares de cultivo de trigo norte-americano em 2000. Brown ainda adverte que o resultado desse conflito, em países como a China e a Índia, que abrigam 38% da população mundial, pode representar um risco a segurança alimentícia mundial.

4.4 POLUIÇÃO

A poluição é outro problema grave no meio urbano. A concentração de veículos motorizados em circulação nas cidades contribui, significativamente, na redução da qualidade do ar e na produção ruídos e vibrações. Os efeitos dessas inconveniências afetam a saúde de qualquer

ser vivo em exposição e degrada o ambiente urbano.

Vasconcellos (2005), ressalta que o transporte também contribui indiretamente com outras modalidades de poluição. Através de resíduos como óleo, pneus, e lubrificantes usados e descartados durante a sua vida útil, e depois dessa quando a própria carcaça é abandonada, causa prejuízos ao solo e aos recursos naturais, decorrentes do demorado processo de decomposição química. Os caso de pneus e carcaças são ainda mais graves devido ao consumo de espaços.

Conforme dados da Associação Nacional da Indústria de Pneus [...], foram comercializados em 2004 no Brasil 38 milhões de pneus, dos quais 24 milhões foram para a reposição de pneus velhos. Imaginando que cada pneu ocupa 0,20 m³, [...], precisamos de 4,8 milhões de m³ de espaço para colocá-los, todos os anos. Isto significa uma área equivalente a uma cidade de 24 mil habitantes, com 160 quadras urbanas, com pilhas de 3 metros de altura de pneus velhos (VASCOLCELLOS, 2005).

4.4.1 Poluição Atmosférica

Em algumas partes do mundo, a poluição do ar, causada por veículos motorizados, na realidade, mata mais que os acidentes de trânsito. Em países como a Áustria, França e Suíça, em 1996, o número de mortes prematuras, advindas das emissões de materiais particulados dos veículos, correspondeu ao dobro do número de mortes causadas por acidentes de trânsito (SHEEHAN, 2001a).

A Imagem 34 registra uma situação constatada pelo autor na cidade de Santiago capital do Chile, do alto do Cerro de San Cristóbal.



IMAGEM 34 – Santiago do Chile, 2008

Fonte: Paulo Freire, 2008

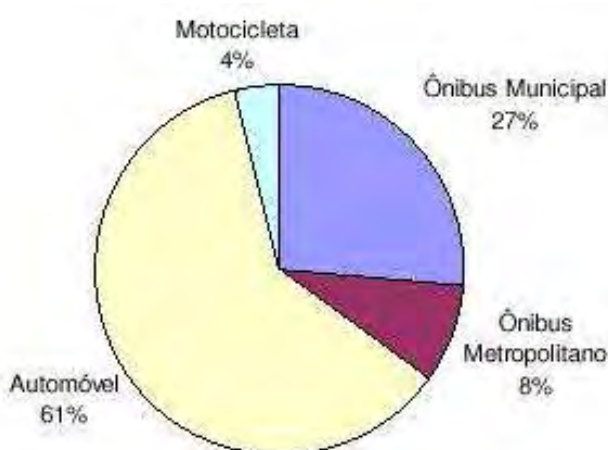
Nessa ocasião, uma nuvem esverdeada de poluição pairava sobre cidade, escondendo a paisagem urbana. Esse fato ocorreu no início da tarde de um dia ensolarado, dando a impressão de que a noite já se aproximava.

É importante lembrar que o impacto sobre a saúde das pessoas está ligado à concentração dos poluentes na atmosfera. A concentração depende, principalmente, do volume de poluentes emitidos, do regime de ventos e da temperatura. No caso dos ventos, a sua ausência, ou a existência de montanhas que prejudicam sua circulação, podem tornar as condições muito desfavoráveis, como é o caso de duas das grandes cidades mais poluídas do mundo, a Cidade do México e Santiago do Chile (VASCONCELLOS, 2005).

Portanto, os efeitos indesejáveis da poluição dependem do grau de concentração de poluentes, em uma determinada área, da capacidade de dissipação que o ambiente dessa área exerce sobre os poluentes, da temperatura ambiente e ainda, do tempo de permanência do objeto ou indivíduo no ambiente poluído.

No caso dos veículos motorizados, os componentes de suas emissões podem variar em termos de quantidade e diversidade de ingredientes tóxicos, de acordo com o tipo de motor e o tipo de combustível utilizado para gerar a força motriz.

O Gráfico 10 representa a composição das emissões veiculares, nas cidades brasileiras com população acima de 60 mil habitantes, em 2007.



**GRÁFICO 10 – Poluentes emitidos pelos veículos, por modo de transporte, 2007
(cidades brasileiras)
Fonte: ANTP, 2008.**

O resultado confere ao automóvel o título de grande poluidor, devido a emissão de 16,8

milhões de toneladas, 61% das 27,5 toneladas de poluentes emitidas pelos diversos modos de transporte.

O Sistema de Informações da Mobilidade – SIMOB da ANTP considera que as emissões totais são compostas por dois tipos de poluentes: poluentes locais e poluente de efeito estufa. Os poluentes locais são: monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre e material particulado. Já o poluente de efeito estufa é o dióxido de carbono – CO₂.

Dessa forma, considerando apenas os “poluentes locais”, o Gráfico 11 mostra os percentuais desses poluentes emitidos, por modo de transporte e por faixa de população em 2007. O resultado mantém o automóvel na ponta do *ranking* em todas as faixas de população. Nas cidades com população acima de um milhão de habitantes, o automóvel chega a atingir 78% das emissões, com 954 mil toneladas de poluentes, esse percentual aumenta para 83% nas cidades com população entre 500 mil e um milhão de habitantes. À medida que a diminui o número de habitantes aumenta a participação das motos nas emissões. Em resumo, de um total de 1,59 milhão de toneladas de poluentes locais emitidos ao ano: automóveis respondem por 76%; seguido das motos com 11%; depois os ônibus municipais, com 10% e por fim os ônibus metropolitanos, com 3%.

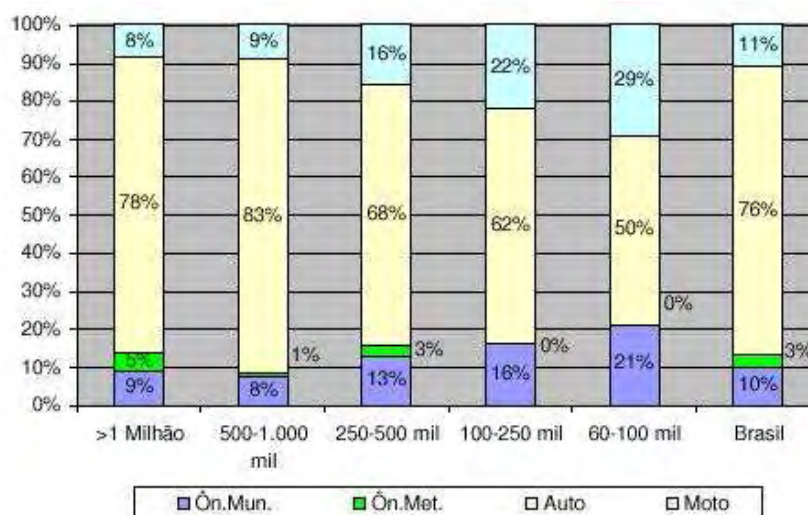


GRÁFICO 11 – Porcentagens de emissões de poluentes locais, por modo de transporte e faixa de população.
Fonte: ANTP, 2008.

Por sua vez, considerando apenas o poluente do “efeito estufa”, que tanto preocupa as autoridades ambientais, o Gráfico 12 mostra os percentuais de emissões desse poluente, nas cidades pesquisadas, por modo de transporte e por faixa de população em 2007.

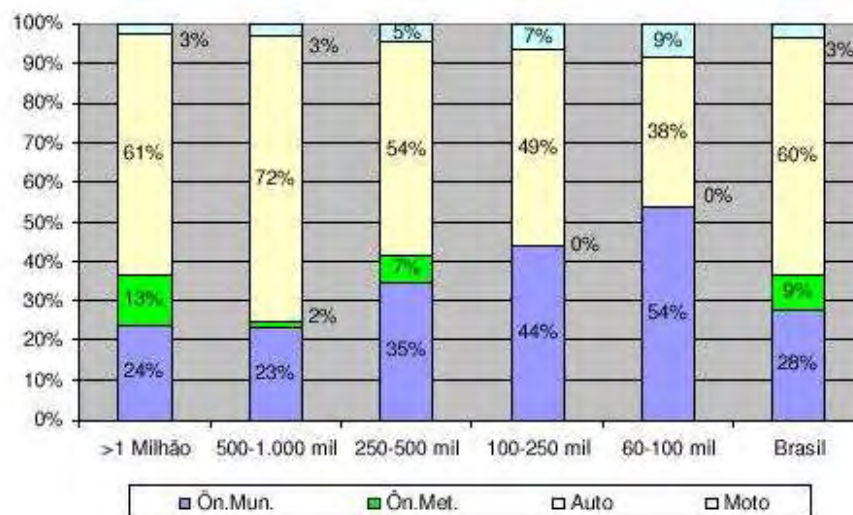


GRÁFICO 12 – Porcentagens de emissões de poluente de efeito estufa, por modo de transporte e faixa de população.

Fonte: ANTP, 2008.

O resultado mantém, predominantemente, o automóvel na ponta do ranking, em todas as faixas de população, com exceção das cidades com população entre 60 e 100 mil habitantes. Nessas cidades, o volume das emissões dos ônibus municipais é maior que o dos demais. Nas cidades com população acima de um milhão de habitantes, o automóvel chega a atingir 61% das emissões, com 9,6 milhões toneladas de poluentes, esse percentual aumenta para 72% nas cidades com população entre 500 mil e um milhão de habitantes.

A medida que diminui o número de habitantes aumenta a participação das motos nas emissões, ou seja, os automóveis e as motos descrevem os mesmos comportamentos das emissões de poluentes locais, em termos relativos. Em resumo, de um total de 25,8 milhões de toneladas de poluentes de efeito estufa emitidos ao ano: automóveis respondem por 60%; seguidos pelos ônibus municipais, com 28%, depois os ônibus metropolitanos com 9% e por fim as motos, com 3%.

O Gráfico 13 apresenta a evolução das emissões de poluente de efeito estufa – CO₂ – nas cidades brasileiras entre 2003 e 2007. Existe uma tendência de crescimento do volume de emissões dos automóveis e motocicletas, enquanto que os ônibus apresentaram pequenas variações indicando que vão permanecer com volumes quase constantes. Essa tendência é confirmada pelo crescimento da produção e do uso de motocicletas e automóveis, e ainda pela migração de usuários do transporte coletivo para o transporte individual.

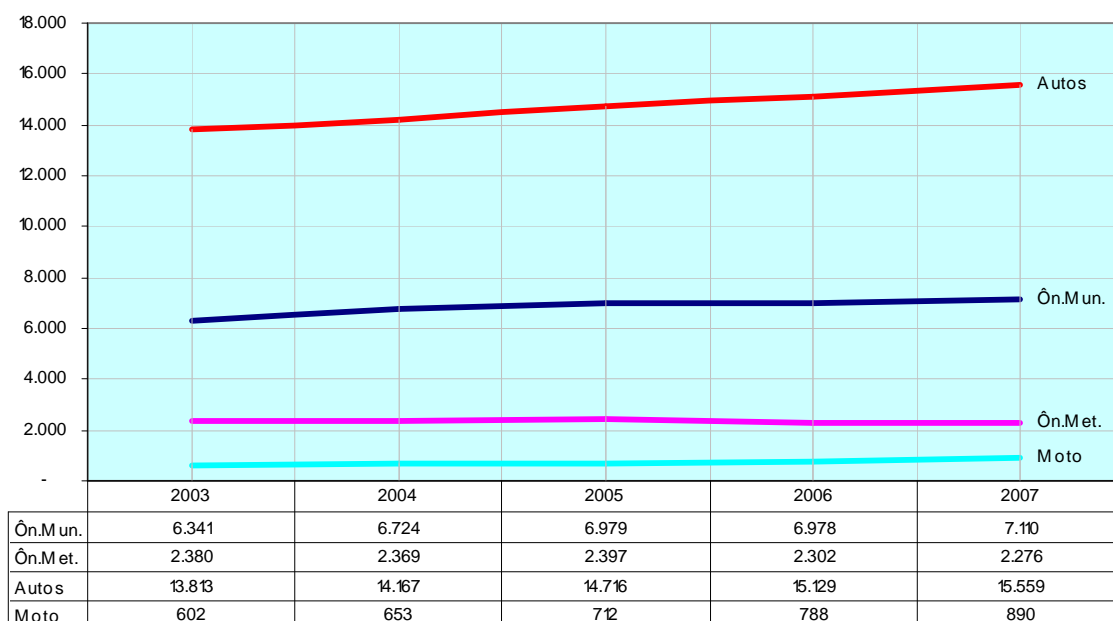


GRÁFICO 13 – Evolução das emissões de poluente de efeito estufa, por modo de transporte de 2003 a 2007.

Fonte: ANTP, 2008.

Para Sheehan (2001a) o aumento da temperatura, resultante de concentrações cada vez maiores de dióxido de carbono é uma tendência que está afetando todo o mundo. Quando a Revolução Industrial surgiu, há mais de dois séculos, a concentração de CO₂ foi estimada em 280 partes por milhão - ppm. Em 1959, quando se iniciaram medições detalhadas com instrumentos modernos, o nível de CO₂ era de 316 ppm, um aumento de 13% em dois séculos. Em 1998, essa concentração havia alcançado 367 ppm, elevando-se 17% em apenas 39 anos.

Emanações de automóveis e motocicletas são ricas em monóxido de carbono, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, material particulado e às vezes chumbo. A partir dessa observação Sheehan (2001a), entre outros detalhes, ressalta que o nitrogênio e o enxofre produzidos no meio urbano, afetam também a região do entorno da cidade, através da chuva ácida:

Nitrogen and sulfur that travel beyond urban areas acidify lakes, forests, and farms. Emissions from many vehicles are harder to reduce than emissions from relatively few stationary sources. In the United States, for instance, while sulfur and nitrogen have been reduced from smokestacks as a result of Clean Air Act amendments, nitrogen emissions from cars have proved more difficult to abate (SHEEHAN, 2001a).

A esse respeito, Vasconcellos (2005) concorda com a lista de componentes tóxicos de Sheehan, mas ainda acrescenta o ozônio e dá os seguintes detalhes sobre os efeitos na saúde

humana de cada um:

- **o monóxido de carbono** – CO – causa fadiga, dor de cabeça, e até a morte em doses elevadas;
- **o dióxido de enxofre** – SO₂ – causa irritação respiratória, falta de ar e doenças crônicas do pulmão;
- **os óxidos de nitrogênio** – NO_x – causam irritação dos olhos e nariz, danos ao pulmão, estresse no coração;
- **o chumbo** – Pb – causa doenças nos rins e prejuízos neurológicos, principalmente em crianças;
- **o material particulado** – MP – causa toxicidade sistêmica, diminuição da função pulmonar e estresse do coração. É associado a mortes prematuras de idosos;
- **o ozônio** – O₃ – causa diminuição da função pulmonar, enfisema e fibrose.

Vasconcelos (2005) ressalta ainda que fatores, como a idade do veículo, a regulagem do motor e a existência de catalisador, refletem diretamente na emissão de poluentes.

Nas cidades de países subdesenvolvidos, os veículos motorizados são fontes crescentes de poluição atmosférica. Em muitas dessas cidades, é predominante o uso de veículos de duas e de três rodas, altamente poluidores, que em sua maioria, são movidos por motores de dois tempos, nos quais a maior parte de combustível não queimada, é liberada pelo escapamento. Veículos com essas características, emitem um volume de material particulado por quilômetro, dez vezes maior que um carro moderno e um pouco menos que um caminhão movido a óleo diesel, (WEAVER & CHAN apud SHEEHAN, 2001a).

Nesse sentido, Araby (2002), adverte que as emissões de veículos motorizados respondem porcentagem situada entre 60% e 70% de toda a poluição atmosférica da Região Metropolitana do Grande Cairo, no Egito. Baseado nos resultados de estudos conduzidos pela *United Nations Commission on Sustainable Development*, em 1997, Araby complementa:

In addition to contributing to various atmospheric problems, vehicle emissions along major roads in the more intensively developed portions of the region were found to be dangerous to human health between 1989 and 1997, [...]. Using an air quality index of 100 as the maximum acceptable tolerance level, the board measured an annual average of 277. Another study found that approximately 900,000 GCMR residents – almost 10% of the total population – suffered from respiratory illnesses due to air pollution, (UNCSD, 1997 apud ARABY, 2002).

O mesmo autor continua seu relato, dessa vez, baseado em constatações de estudos da UNICEF em 1990, ressaltando os prejuízos causados à saúde das futuras gerações: as crianças agora têm o maior nível do mundo de concentração de chumbo no sangue, superando até o já registrado na Cidade do México, quando essa cidade foi considerada a pior do mundo, em termos de poluição atmosférica; recém nascidos estão apresentando sinais de envenenamento por chumbo, em grande parte, devido à exposição das mães ao ar, carregado de chumbo, durante a gravidez. Os principais efeitos desses altos níveis de chumbo nas crianças são: retardo mental e perda de QI, bem como distúrbios neurológicos e musculares.

The single largest contributor to the costs of transportation borne by society in many countries is illnesses and deaths from air pollution. One challenge, therefore, is to tackle immediate health threats from the most polluting vehicles. By adopting policies that promote cleaner technologies, governments can take one important step toward clearing the air. Cleaner fuels and engines can reduce local air pollution. Historically, the United States has set emissions standards to force vehicle makers to find cleaner technologies. Better engine design and catalytic converters have reduced emissions from individual cars to well below 5 percent of the levels in the 1960s. Other countries have adopted U.S. standards, but there is still much room for improvement (SHEEHAN, 2001a).

4.4.2 Poluição Sonora

Os efeitos da poluição sonora são menos graves que os da poluição atmosférica, tendo em vista sua abrangência espacial, mas não deixam de ser preocupantes. Em casos extremos pode causar danos irreversíveis na saúde das pessoas.

O ruído é considerado, por muitos residentes urbanos, um dos maiores problemas associado ao tráfego de veículos motorizados. Contribui para o estresse, doenças cardiovasculares, e a perda da audição. O problema é particularmente grave no Japão, onde 30% das pessoas estão submetidos a níveis de ruído que superam 65 decibéis ponderados acusticamente. Apesar desse nível ser inaceitável em muitos países, na Europa 17% das pessoas sofre com níveis de ruído equivalentes (SHEEHAN, 2001a).

Por sua vez, Ribeiro E. (2006), assevera que a maior parcela do ruído urbano é decorrente do tráfego, e seus efeitos na saúde humana além de aumentar os níveis de estresse, reduz sensivelmente a capacidade do indivíduo repousar, afetando a recuperação física e psíquica do mesmo para suas atividades.

Níveis de ruído acima de 70 dBA tem efeitos notáveis sobre o humor

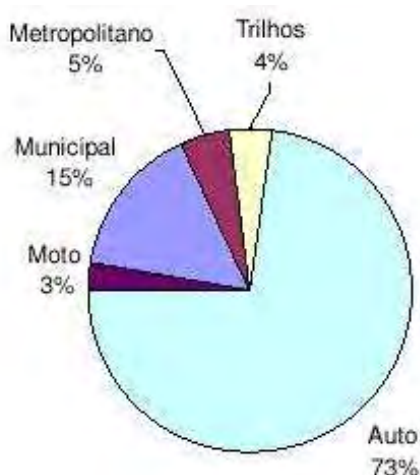
humano, sendo importante fator gerador de estresse. No entanto, é comum muitas áreas urbanas de cidades grandes e médias, apresentam níveis mais constantes de aproximadamente 80 e 85 dBA, com picos que chegam em torno de 105 dBA, (RIBEIRO E., 2006).

Para Vasconcellos (2005), a composição e o volume do tráfego têm grande influência na produção de ruídos no meio urbano. “Veículos pesados como caminhões e ônibus, assim como as motos, são os maiores contribuintes individuais para o ruído”. A velocidade e a maneira de conduzir o veículo, também interferem no nível de ruído produzido.

4.4 CONSUMO DE ENERGIA

Os avanços tecnológicos verificados no setor de transportes geraram benefícios, mas ao mesmo tempo, criaram problemas com a rápida expansão da frota e elevado consumo de combustíveis de fontes de energia não renováveis. Esses problemas contribuem, principalmente, com a degradação do meio ambiente e ameaçam as necessidades das futuras gerações.

O Gráfico 14 representa o consumo de energia por modo de transporte, nas cidades brasileiras, em 2007. Também nesse certame o automóvel ostenta outro título negativo: o de maior consumidor de energia.



**GRÁFICO 14 – Consumo de energia por modo de transporte, 2007
(cidades brasileiras)
Fonte: ANTP, 2008**

De um total de 11,76 milhões de toneladas equivalentes de petróleo – TEP – consumidos no transporte, durante o ano de 2007, o automóvel foi responsável pelo consumo de 8,57 milhões de TEP, correspondente a 73%; seguido de longe pelos ônibus municipais, com consumo de

apenas 1,79 milhões de TEP, 15%. Em resumo, o transporte individual foi responsável por 8,9 milhões de TEP, correspondente a 76% de toda a energia consumida em transportes; enquanto que o transporte coletivo consumiu apenas 2,86 milhões de TEP, correspondente a 24%.

O gráfico 15 representa a evolução da quantidade de energia consumida nos transportes, nas cidades brasileiras, de 2003 a 2007. Esse gráfico mostra que o consumo de energia, de forma geral, vem aumentando a cada ano, saindo de 10,4 milhões de TEP, em 2003, para 11,8 milhões de TEP, em 2007, um crescimento de 13,5% nesse período.

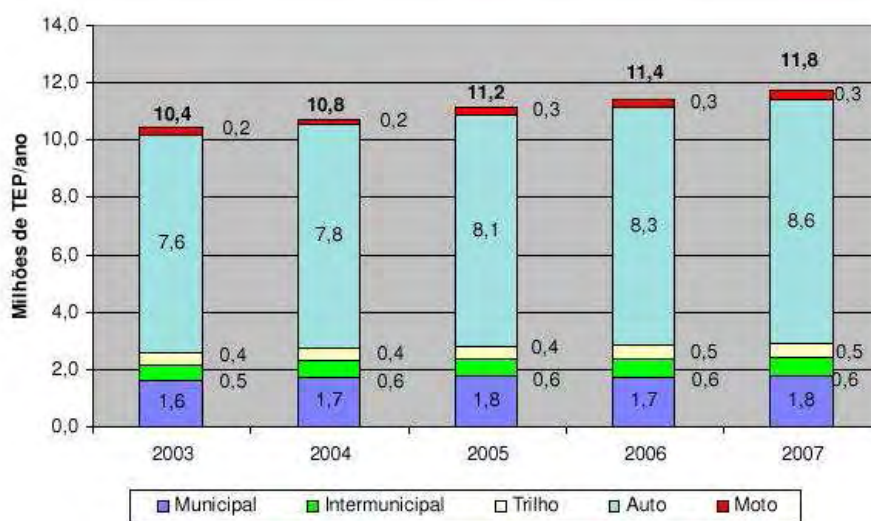


GRÁFICO 15 – Evolução da quantidade de energia consumida na mobilidade, por modo de transporte (milhões de TEP/ano), 2007
(cidades brasileiras)
Fonte: ANTP, 2008

Em termos relativos, as motos apresentaram o maior crescimento, de 0,2 milhões de TEP em 2003 para 0,3 milhões de TEP, em 2007, um crescimento de 50%; seguido dos automóveis com 13,2%. Em termos absolutos, o automóvel deu o maior salto, saindo de 7,6 milhões de TEP, em 2003, para 8,6 milhões de TEP, em 2007. Em resumo, o transporte individual saiu de um consumo de 7,8 milhões de TEP, em 2003, para 8,9 milhões de TEP, em 2007, um crescimento correspondente a 14,1% no período; enquanto que o transporte coletivo saiu de um consumo de 2,6 milhões de TEP, em 2003, para 2,9 milhões de TEP, em 2007, um crescimento correspondente a 11,5% no período.

O gráfico 16 mostra os percentuais do consumo de energia, por modo de transporte e por faixa de população em 2007 das cidades. O resultado mantém o automóvel na ponta do ranking, em todas as faixas de população, chegando a atingir maiores proporções nas cidades com população entre 500 mil e um milhão de habitantes.

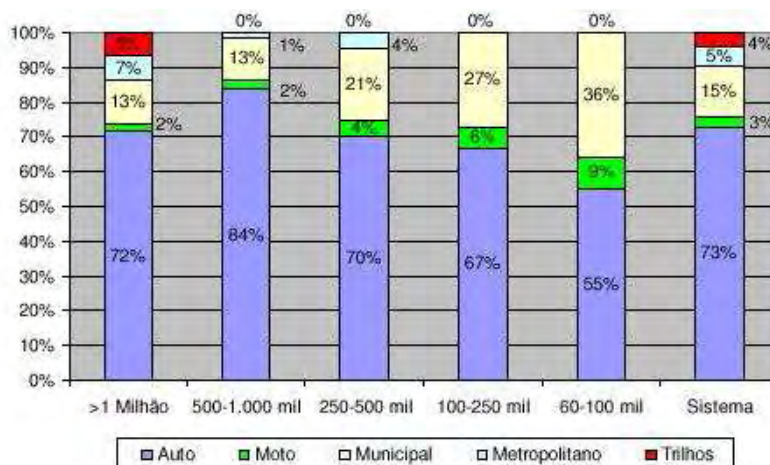


GRÁFICO 16 – Percentuais do consumo de energia, por modo de transporte e por faixa de população. Cidades brasileiras, 2007.
Fonte: ANTP, 2008.

Nessas cidades, o consumo de energia dos automóveis atingiu o pico de 84%, contra 13% dos ônibus municipais. Nas cidades com população acima de um milhão de habitantes, o automóvel chega a atingir 72% do consumo de energia, uma soma de 5,45 milhões de TEP. À medida que diminui o número de habitantes aumenta a participação das motocicletas no consumo. Em resumo, de um total de 11,76 milhões de TEP consumidos ao ano: automóveis respondem por 73%; seguidos pelos ônibus municipais, com 15%, depois os ônibus metropolitanos com 5%, seguidos dos transportes sobre trilhos, com 4 e por fim as motocicletas, com 3%.

O gráfico 17 mostra o consumo de combustíveis líquidos na mobilidade das cidades, em litros por habitante por dia, agregados por faixas de população.

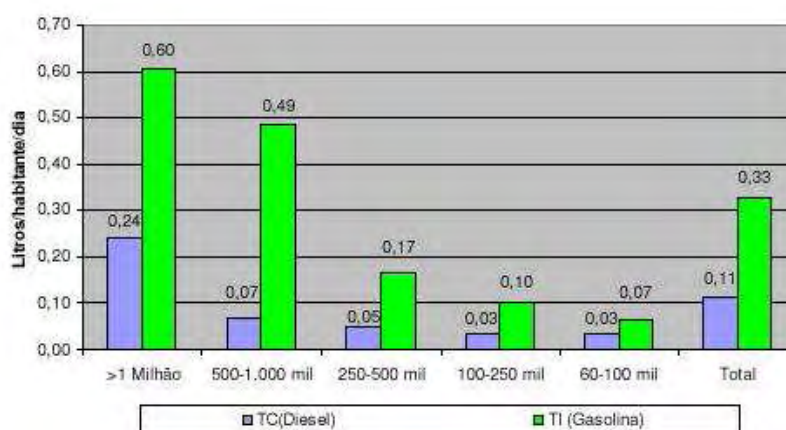


GRÁFICO 17 – Consumo de combustíveis líquidos na mobilidade, por habitante, por dia em 2007
Fonte: ANTP, 2008.

O óleo diesel é inerente apenas ao transporte coletivo, enquanto que a gasolina é a consumida por automóveis e motocicletas. O resultado descreve claramente a influência diretamente proporcional entre o tamanho da população e o consumo de combustíveis por habitante.

Com uma média nacional de consumo de combustíveis líquidos por habitantes de 0,11 litros por dia, para os transportes coletivos e 0,33 litros por dia, para os transportes individuais, respectivamente, esses valores sobem para 0,24 litros por dia e 0,60 litros por dia nas cidades com mais de um milhão de habitantes e baixam para 0,03 litros por dia e 0,07 litros por dia, nas cidades com população entre 60 e 100 mil habitantes.

As nações industrializadas são responsáveis por 59% do consumo de toda a energia destinada aos transportes, porém possui apenas 19% da população mundial. Apenas os Estados Unidos são responsáveis pelo consumo de mais de um terço da energia utilizada nos transportes de todo o mundo. Isso ocorre, porque essas nações possuem a maior parte dos automóveis, caminhões e aeronaves do mundo, e, em consequência, consomem uma parcela desproporcional dos combustíveis de transportes. Nos países em desenvolvimento, o crescimento mais acelerado no consumo de energia de transporte está nas áreas urbanas da Ásia e da América Latina (SHEEHAN, 2001a).

Today, with the environmental and social costs of road traffic well documented, and with natural gas and renewable sources of energy beginning to replace oil, we can envision a new generation of transportation systems. Cars, trucks, motorized carts, and motorcycles could be cleaner, and cities and towns could be made more attractive and functional with integrated networks for bicycles, bus, rail, and new types of transit. People will need to work together to build this future, and to confront those in government and industry with vested interests in transportation systems that belong to the last century (SHEEHAN, 2001a).

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas grandes cidades, o congestionamento do tráfego é tão freqüente que tornou-se algo considerado inevitável. Em algumas cidades do mundo desenvolvido, os gestores do trânsito, antes preocupados em dar fluidez e segurança ao trânsito, agora estão mais empenhados em melhorar a comunicação com os usuários. É crescente a utilização dos *Intelligent Transport Systems*, para dar informações prévias sobre a ocorrência de congestionamentos, ou sobre os níveis de congestionamento, permitindo que o usuário, uma vez informado, tome a decisão de enfrentá-lo, desviá-lo, ou até mesmo substituir o meio de transporte para chegar ao seu destino.

Apesar das estimativas de custos sociais diferirem de um país para outro, ou até mesmo dentro de alguns países, existem, claramente, muitos custos para a sociedade que não são cobertos pelos impostos sobre combustíveis, veículos ou taxas rodoviárias. Um estudo do transporte rodoviário no Reino Unido constatou que os custos associados às emissões atmosféricas, danos às estradas e acidentes superam em três vezes os impostos pagos pelos motoristas. Nos Estados Unidos, um outro estudo recente, da mesma forma, constatou que o custo da poluição atmosférica e hídrica, mudança climática, ruído e acidentes, relacionado aos veículos, de 125 bilhões de dólares, foi praticamente três vezes maior que os 42 milhões de dólares pagos pelos motoristas em taxas rodoviárias. As doenças e as mortes causadas pela poluição atmosférica, são os fatores que mais contribuem para os custos do transporte, onerando a sociedade em muitos países (SHEEHAN, 2001a).

Apesar do esforço da indústria automobilística, para desenvolver veículos menos poluentes, ter dado resultados significativos, em termos de redução individual de emissão de poluentes, o crescimento da frota tem anulado esses resultados, fazendo com que os níveis globais de emissão veicular cresça ainda mais. Atualmente, já existem tecnologias disponíveis que conseguem reduzir o volume de emissões para apenas 5% do que era emitido por veículo na década de 1960.

Nas cidades Brasileiras de médio porte – entre 500 mil e um milhão de habitantes – os automóveis têm um comportamento bem mais agressivo em relação à emissão de poluentes, tanto do efeito estufa quanto dos poluentes locais. O comportamento é semelhante com relação ao consumo de energia. É presumível que esse problema mantenha uma relação direta com a inadequação dos sistemas de transportes públicos e do conseqüente crescimento do uso de automóveis.

O mundo se prepara para uma verdadeira revolução energética. A adoção de energias mais limpas e de fontes renováveis não tardará a substituir as atuais. Dessa forma, as mortes e doenças, creditadas à poluição veicular, serão minimizadas. Porém se a escalada do uso de veículos individuais não for contida, pela introdução de requisitos atrativos nos transportes públicos coletivos, esses ganhos serão vencidos pelos transtornos dos congestionamentos, acidentes de trânsito e perda de espaços urbanos.

CAPÍTULO 5

INTERVENÇÕES PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO TRANSPORTE URBANO

A idéia de desenvolver soluções para estimular a utilização dos transportes coletivos, dificultar a circulação de veículos individuais motorizados e de promover e incentivar o uso de meios não motorizados de transportes, ou de veículos que prejudiquem menos o meio ambiente urbano, vem ganhando espaços nas pautas das preocupações dos gestores urbanos, do mundo inteiro. As soluções aplicadas convergem para a necessidade de promover uma mobilidade urbana sustentável, para minimizar os efeitos negativos da intensificação dos movimentos de pessoas e bens, nas cidades atuais. Este capítulo enfoca algumas dessas soluções, implantadas pelo mundo, consideradas boas práticas de transporte urbano, que podem ser viabilizadas em países que não atingiram a condição de país desenvolvido.

5.1 INTERMODALIDADE

A intermodalidade consiste na utilização de dois ou mais modos diferentes de transportes, para efetivar uma só viagem. Essa medida é possibilitada pela convergência de rotas de transportes de diversos modais a um ponto ou área comum, tornando possível o indivíduo desembarcar em um dos modos e embarcar em outro, para atingir de forma total ou parcial o destino de sua viagem. Quando ao menos um desses modos é privado, como automóveis ou bicicletas, surge a necessidade da utilização de um estacionamento ou local para guarda de veículos, inserido na própria estação de embarque ou situado nas imediações.

Cada modal de transporte possui características próprias, as quais podem estar mais adequadas, ou não, a situações específicas. A utilização inadequada de um modal interfere de forma negativa na qualidade de vida dos habitantes de áreas urbanas. Portanto, com a utilização combinada de modais através da intermodalidade, o indivíduo poderá se deslocar de maneira mais racional, rápida e econômica, causando menor impacto no funcionamento e nas condições físicas do ambiente urbano.

Dentro desse contexto, a seguir serão apresentados alguns exemplos de cidades européias que se destacam pelo nível de integração entre diversos modais e depois alguns exemplos de integração entre pares de modais que vêm dando resultados positivos.

5.1.1 Intermodalidade em Freiburg

Para Eymon (2007) Freiburg, situada na parte ocidental da Alemanha, é uma cidade de notável por seu dinamismo e sua evolução política no domínio dos transportes, distinguindo-se também em termos de energia, habitação e planejamento urbano.

Freiburg possui uma estação central, Freiburg-Hauptbahnhof, que serve a vários modais de transporte. Nela o usuário poderá estacionar seu carro, ou guardar convenientemente sua bicicleta e embarcar em um trem, ônibus ou bonde.

A Imagem 35 mostra a Estação Central de Freiburg, onde ocorre a integração física de diferentes modais de transporte.



IMAGEM 35 – Estação Central de Freiburg, Alemanha
Fonte: (<http://www.fnaut-paysdelaloire.org/article-5703233-6.html>)

A imagem 36 mostra aspectos do bicicletário existente na Estação Central de Freiburg, no qual as bicicletas podem ser empilhadas em vários níveis. A oferta de estacionamento para automóveis foi distanciada da estação, limitada em seu número de vagas e ainda teve seu preço elevado, tornando bem próximo do proibitivo, (EYMON, 2007). Portanto, é clara a intenção de desestimular o uso do transporte individual motorizado.



IMAGEM 36 – Bicicletário próximo à Estação Central, Freiburg
Fonte: (<http://www.fnaut-paysdelaloire.org/article-5703233-6.html>).

5.1.2 Intermodalidade em Lyon

A cidade de Lyon é um outro exemplo de sucesso em termos de intermodalidade. De acordo com o *Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise* – SYTRAL, nos últimos anos a cidade tem sofrido uma verdadeira revolução em termos de transporte urbano. A partir da percepção de que investimentos na ampliação da rede de metrô não eram suficientes para conter o crescimento desordenado da frota de automóveis.

A Imagem 37 mostra o nível de possibilidades de integração de diversos modais de transporte na Praça Jean Mace, em Lyon. Segundo SYTRAL (2007) está planejado nessa área um futuro terminal ferroviário, mas através da imagem é possível perceber um ponto de parada comum para ônibus e bonde elétrico, que segundo SYTRAL, é próximo de uma estação de metrô.



IMAGEM 37 – Lyon, intermodalidade na Praça Jean Mace
Fonte: SYTRAL, 2007

Após essa revolução, deflagrada em 1997, o SYTRAL comemora os resultados, o número de carros nas principais avenidas caiu quase 50%. Em 1995, 52% dos habitantes se deslocavam predominantemente em automóvel, esse percentual caiu para 47%, enquanto a utilização do transporte público de 14,8% para 16,8%. O Presidente do SYTRAL argumenta que, além disso, as pessoas estão andando mais de bicicletas e a pé (VALOR ECONÔMICO, 2007).

5.1.3 Park and Ride

Dentro do contexto da intermodalidade, a integração entre pares de modais é bastante comum, principalmente, a efetuada entre transportes sobre trilhos e automóveis. *Park and ride*, ou *parcs relais*, ou, segundo Okita (2008), “em uma tradução livre [...] estacione e embarque no

metrô”, é uma modalidade de integração que dá ao usuário do automóvel, uma opção viável, para o acesso ao centro de uma área urbana, sem o inconveniente de ter que circular entre ruas congestionadas, na busca de área disponível, para estacionar.

Continuando o relato sobre as recentes mudanças no transporte da cidade de Lyon, entre outras ações desencadeadas, uma se voltou para a interligação de todo o sistema de transporte, complementada pela criação de 17 estacionamentos gratuitos, em locais estratégicos, próximos às estações de metrô, bondes e ônibus. Com isso, o passageiro poderia utilizar todos os modais existentes pagando apenas uma tarifa. A Imagem 38 mostra a disposição dos estacionamentos – *parcs relais* – ao longo da rede principal de transportes de Lyon.



IMAGEM 38 – Esquema da rede de transportes e estacionamentos gratuitos em Lyon, França
Fonte: SYTRAL, 2007

A cidade de São Paulo dispõe de vários estacionamentos, para automóveis, nas proximidades das estações do metrô. Em recente pesquisa da Escola Politécnica da USP, divulgada no *site* da Universidade de São Paulo, o pesquisador Alberto Benedito de Lima Júnior, verificou que esses estacionamentos são utilizados por dezessete mil usuários, diariamente e o principal motivo de sua utilização, é o trânsito ruim (OKITA, 2008).

Lima Júnior assevera que cerca de 80% das viagens do metrô de São Paulo destina-se ao centro da cidade. Se os preços dos estacionamentos fossem mais baixos nas áreas periféricas que no centro, haveria um crescimento do número de usuários; e se existisse mais estacionamentos dentro das estações de metrô, a circulação de dezessete mil automóveis pelo centro de São Paulo poderia ser evitada (OKITA, 2008).

Economicamente, seria mais vantajoso à construção de áreas para estacionamento, nas estações existentes, que a construção de uma nova linha de metrô. Portanto, os problemas de lentidão do trânsito e acessibilidade à área central poderiam ser minimizados, com a regulação da oferta de estacionamentos públicos e privados, e com o incentivo à prática do *park and ride* (LIMA JÚNIOR, 2008 apud OKITA, 2008).

5.1.4 Integração com Bicicleta

É inegável a importância da utilização da bicicleta no ambiente urbano, como elemento de integração modal, para vencer os percursos inerentes à micro-acessibilidade, ocupando poucos espaços e o que é mais importante, sem agredir o meio ambiente. Com relação aos benefícios desse modo de transporte, Aquino (2007) faz a seguinte ressalva:

Os benefícios para os indivíduos trazidos pelo modo de transporte bicicleta são difíceis de se quantificar e estão associados a benefícios para a comunidade urbana, como diminuição de doenças das vias respiratórias, redução das perdas econômicas atribuíveis às ausências por motivo de doenças e cuidados médicos, diminuição do nível de estresse, melhoria na produtividade dos indivíduos pelo bem estar físico e psicológico, etc. (AQUINO, 2007).

A intermodalidade entre o transporte coletivo e a bicicleta é uma medida que vem sendo bastante aplicada nos países europeus e, atualmente, conta com a simpatia de países em desenvolvimento como o Brasil.

Em 1998, a Comissão Européia baixou normas para todas as obras de reparos ou implantação de vias urbanas, determinando a inclusão de ciclovias. Movidas por essa iniciativa, as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo aprovaram leis com o objetivo de incentivar o uso da bicicleta (AQUINO, 2007).

No Município de São Paulo a Lei 14.266/2007, sancionada em 6 de fevereiro de 2007, dispondo sobre a implantação de um sistema de ciclovias, prevê entre outros pormenores, a sua integração com a rede de transporte coletivo:

Artigo 1º - Fica criado o Sistema Ciclovitário do Município de São Paulo, como incentivo do uso de bicicletas para o transporte na cidade de São Paulo contribuindo para o desenvolvimento de mobilidade sustentável.

Parágrafo único: O transporte por bicicletas deve ser incentivado em áreas apropriadas, e abordado como modo de transporte para as atividades do cotidiano, devendo ser considerado modal efetivo na mobilidade da população.

Artigo 2º - O Sistema Ciclovitário do Município de São Paulo será formado por:

I. Rede viária para o transporte por bicicletas, formada por ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e rotas operacionais de ciclismo;

II. Locais específicos para estacionamento: bicicletários e paraciclos.

Artigo 3º - O sistema Ciclovitário do Município de São Paulo deverá:

I. Articular o transporte por bicicleta com o Sistema Integrado de Transporte de Passageiros – SITP, viabilizando os deslocamentos com segurança, eficiência e conforto para o ciclista; [...]

IV. Agregar aos terminais de transporte coletivo urbano infra-estrutura apropriada para a guarda de bicicletas;

V. Permitir o acesso e transporte em vagão especial no metro e em trens metropolitanos, de ciclistas com sua bicicleta; [...] (CMSP, 2007).

A Imagem 39 mostra um aspecto de um bicicletário em Mauá, cidade que faz parte da Região Metropolitana de São Paulo.



IMAGEM 39 – Bicicletário em Mauá, São Paulo
Fonte: CPTM, 2006 apud Aquino, 2007

Conforme relata Aquino (2007), Mauá vem registrando uma crescente utilização de bicicletas, na complementação das viagens de trens. Como medida de apoio a essa integração modal, a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, juntamente com algumas Secretarias Municipais, vêm adaptando ou improvisando áreas próximas às estações ferroviárias, para estacionamento de bicicletas. São destinadas áreas abertas, com paraciclo, para o estacionamento gratuito, bem como outras áreas cedidas pela CPTM, que vão desde antigas áreas industriais, até jardins e salas de residências, para a guarda de bicicletas.

No Rio, uma lei semelhante à de São Paulo, está em vigor desde abril de 2007. Além de prever a integração da bicicleta com os outros modais de transporte coletivo, essa lei tem também a intenção de “reduzir a poluição atmosférica e sonora, o congestionamento das vias

públicas por veículos”. Apenas aos domingos e feriados é permitido o embarque com bicicletas no metrô, desde que sejam obedecidas algumas regras. Nos trens o embarque, com bicicleta, é restrito ao primeiro e último carros da composição, tendo o ciclista, que dar prioridade aos outros usuários (AQUINO, 2007).

Um estudo realizado em 2007, sobre a viabilidade da integração entre trens e bicicletas, em João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, concluiu que existe demanda potencial para integração desses dois modais. Os ciclistas afirmaram que não usam o trem devido a grande distância entre a sua residência e uma estação, ou entre o trabalho e uma estação. Nos operários da construção civil – a maior parcela da amostra – ficou claro o desejo de fazer uso da integração, se essa existisse. Na hipótese de implantação de bicicletário junto às estações, os percentuais de aceitação foram de zero a 33,3%, sendo diretamente proporcional às distâncias residência – estação e estação – trabalho, mas “se a opção fosse pelo transporte da bicicleta no trem, a adesão variaria entre 42,9 a 66,7%, também em função da distância” (AQUINO, 2007).

5.1.5 Bicicletas no Transporte Público

Uma idéia simples, que vem se multiplicando na Europa é a colocação de bicicletas de aluguel em locais estratégicos, acessíveis ao público e próximos a estações de ônibus ou de metrô. As bicicletas ficam a disposição dos usuários, que podem utilizá-las com o pagamento de uma tarifa que varia de acordo com o tempo de uso.

Essa forma revolucionária de utilização da bicicleta, que atualmente invade as cidades francesas com grande repercussão para o resto do mundo, teve seu pioneirismo na Espanha, onde está implantada em diversas cidades. Viena, na Áustria e Bruxelas na Bélgica também fazer parte das cidades européias que adotaram a mesma modalidade de transporte público.

Desde 15 de julho de 2007, a Prefeitura de Paris adotou essa medida, que junto com outras, tem o objetivo de reduzir 40% do trânsito de veículos individuais motorizados na cidade, até 2020.

Com a finalidade de dar uma alternativa para substituição de pequenas viagens, que são realizadas através do automóvel e de outros modos motorizados, Paris não é a primeira cidade francesa a introduzir bicicleta no transporte público, mas devido ao porte do projeto e o sucesso atingido em pouco tempo, se tornou a mais comentada nos meios de comunicação. A

cidade de Lyon implantou esse serviço público dois anos antes de Paris e serviu de incentivo para outras cidades, após atingir sucesso devido ao alto grau de aceitação de seus habitantes. Logo após Paris foi a vez de Marselha implantar um serviço similar.

O Vélib, que abrevia a expressão vélo libre, como é chamada em Paris, iniciou seu serviço com nada menos de 10.648 bicicletas, dispostas em 750 pontos no centro parisiense. É o maior do mundo no gênero (*MAIRIE DE PARIS*, 2007).

A remuneração do serviço é feita diretamente pelo usuário que poderá usar gratuitamente a bicicleta nos primeiros trinta minutos e depois começa a pagar: um euro na primeira meia hora suplementar; dois euros na segunda meia hora suplementar; e quatro euros a cada meia hora suplementar, a partir da terceira meia hora suplementar. Esse método de tarifação tem a intenção clara de desestimular o uso do serviço para viagens que não sejam de curta duração, permitindo uma maior rotatividade de uso. Assim sendo, desde que cada utilização não ultrapasse os trinta minutos, o usuário poderá fazer várias viagens, em um só dia, sem desembolsar nenhum valor além do correspondente ao de sua assinatura.

Para utilizar o serviço o usuário terá que fazer um cadastro e optar por uma das três carteiras de assinaturas disponíveis: um euro para um dia; cinco euros por uma semana; e vinte e nove euros para um ano de uso.

O serviço foi concedido por dez anos à uma empresa privada, que investiu 90 milhões de euros e espera arrecadar 60 milhões de euros por ano. Em sua implantação foram gerados quatrocentos empregos em Paris.

Em Lyon esse modo de transporte é chamado de vélo'v, as bicicletas estão disponíveis em 340 estações, os primeiros trinta minutos também são gratuitos e a tarifa varia de acordo com o tipo de cartão que o usuário adquire no ato da adesão ao serviço (*GRAND LYON, COMMUNAUTÉ URBAINE*, 2008).

Em Marselha o serviço é denominado le vélo, conta com mil bicicletas distribuídas em 130 pontos e está em funcionamento desde 12 de outubro de 2007 (*MARSEILLE PROVENCE METROPOLÉ COMMUNAUTÉ URBAINE*, 2008).

As Imagens 40, 41 e 42 mostram aspectos desse serviço em diferentes cidades da França. Cada um tem uma cor característica, mas basicamente as regras são semelhantes.



IMAGENS 40, 41 e 42 – Velov em Lyon, Vélib em Paris e Le Vélo em Marseille.
Fontes: Grand Lyon Communauté Urbaine, Mairie de Paris e MPM Communauté Urbaine.

Apesar das inconveniências e limitações relativas ao uso da bicicleta como meio de transporte e da sofisticação que envolve os métodos dos serviços públicos de aluguel empregados nessas cidades, o sucesso dessas experiências culminam em reflexões acerca da utilização de um veículo não motorizado em substituição ao automóvel em pequenas viagens.

Sobre esse assunto Hydén (1998) começa seu raciocínio asseverando que em média os europeus realizam cerca de três viagens por dia, em sua grande maioria por deslocamentos a pé, predominantemente menores que um quilômetro, que variam de meia a uma viagem ao dia, por pessoa; com variações entre países, a maioria dos deslocamentos em bicicletas estão entre três e cinco quilômetros e as viagens variam entre 2,0 e 2,5 viagem, por dia e por pessoa. “A participação da bicicleta como modal de deslocamento na Europa está entre 5 e 10% de todas as viagens, sendo as percentagens mais altas na Holanda, 29%, e na Dinamarca 17%”.

Com base no que foi exposto, o mesmo autor conclui que na maioria das cidades européias as viagens curtas, efetuadas através do automóvel, podem chegar a 50% de todas as viagens desse meio de transporte. Portanto, se as viagens de automóvel de até um quilômetro fossem realizadas a pé, o uso do automóvel sofreria uma redução de 15%. Se esse limite fosse ampliado para dois quilômetros essa redução já seria de 30%. Considerando viagens com extensão máxima de cinco quilômetros, inserindo-se o uso de bicicletas, a redução do uso de automóveis passaria para 50%, na maioria das cidades européias.

Porém, é impossível comparar o perfil, que envolve os aspectos cultural, social e econômico

do europeu, com o perfil dos habitantes de países latino-americanos em desenvolvimento. Nesses países, de fato, na classe mais abastada, a bicicleta é associada apenas como instrumento de lazer. Seu uso como meio de transporte, é considerado apenas pelas pessoas de baixa renda. A introdução desse modal de transporte mostra o potencial de preencher os espaços não atingidos pelo transporte público convencional. Em caráter complementar ou supletivo ao transporte público, a bicicleta se apresenta como uma interessante e inteligente forma de racionalizar o espaço do sistema viário urbano, além de contribuir com a não emissão poluentes da atmosfera e para manutenção do bem estar físico do usuário.

5.2 TCSP

A sigla TCSP vem do francês e significa: *transport en commun en site propre*, transporte coletivo em espaço próprio, ou para manter a sigla no português, transporte coletivo em sítio próprio. Uma medida que visa limpar os espaços por onde passa o transporte coletivo, vem ganhando adesão na Europa, desde meados dos anos 1990 e atualmente, na França, passou a ser tratada como uma estratégia de transporte coletivo, seja esse sobre trilhos ou não.

Com o espaço exclusivo e sem os obstáculos que é comum ao transporte coletivo, o TCSP não só aumenta a velocidade do modal, como também garante maior segurança, face à diminuição dos riscos de ocorrência de acidentes; mais conforto; comodidade; e mais confiabilidade aos usuários, através da pontualidade e regularidade de horários de chegada e partida dos veículos. A Imagem 43 mostra um aspecto do TCSP na cidade de Bruxelas na Bélgica.



IMAGEM 43 - TCSP em Bruxelas, Bélgica

Fonte: (http://www.screg.fr/IMG/pdf/Brochure_TCSP-2.pdf)

Um detalhe interessante nessa imagem é que entre a calçada que separa a via férrea e a pista de rolamento para automóveis só existe grade de proteção no lado da pista, ou seja, uma indicação clara de que a preocupação de evitar acidentes com pedestres existe apenas com os veículos individuais e não com o modal ferroviário.

Segundo o *Groupment des Autorités Responsables de Transport* - GART (1998), os habitantes que vivem nas cidades francesas beneficiadas com o TCSP, têm sido capazes de medir especificamente a considerável contribuição do transporte público, através do embelezamento da cidade, da redução da poluição, da melhoria da qualidade de vida, e da reconstrução de uma ligação social entre os habitantes das zonas periféricas e o restante da cidade.

Com o reflexo positivo dos primeiros êxitos do TCSP, todas as grandes cidades francesas passaram a desejar a sua implantação e as cidades, já equipadas, como: Nantes, Grenoble, Estrasburgo e Toulouse, decidiram prosseguir seus investimentos na expansão de suas redes. Ao mesmo tempo, cidades como: Bordeaux, Rennes e Nice, que não possuíam qualquer equipamento, seguiram a mesma corrente, influenciando outras cidades, fazendo com que o fenômeno TCSP também passasse a ser almejado por cidades de médio porte (GART, 1998).

A imagem 44 mostra um aspecto de um dos efeitos positivos do TCSP na paisagem urbana da cidade de Montpellier, à medida que o espaço é segregado, o equipamento fica em evidência. Outro aspecto interessante é o convívio pacífico entre o modal segregado e os pedestres.



IMAGEM 44 - TCSP em Montpellier, França
Fonte: http://www.screg.fr/IMG/pdf/Brochure_TCSP-2.pdf

As imagens 45 e 46 mostram dois aspectos diferentes de uma avenida em Lyon, antes e depois da inserção de uma linha de bonde elétrico.



**IMAGENS 45 e 46 - Avenida Berthelot em Lyon, França.
Fonte: SYTRAL, 2007.**

De acordo com SYTRAL (2007) houve uma reação positiva da população de Lyon, em decorrência da priorização dos espaços para o transporte coletivo. O número de usuários de transporte público aumentou, enquanto que o uso do automóvel decresceu. Na Avenida Berthelot, centro de Lyon, antes da implantação do TCSP trafegavam por dia 50 mil automóveis. Com a implantação do espaço exclusivo para o bonde e conseqüente redução do espaço para os automóveis, o volume de tráfego desse modal caiu para 26 mil veículos por dia.

5.2.1 Projetos de TCSP em Cidades Francesas

As informações de projetos de TCSP de diversas cidades francesas, elas foram utilizadas para fundamentar a justificativa de um projeto de um novo sistema de transporte urbano para a cidade de Arras. Esse projeto é parte integrante de um programa intitulado *Arras ville durable*, elaborado por ambientalistas locais, para tornar essa cidade sustentável.

A proposta consiste na implantação de um sistema de linhas de bondes em espaço próprio, sendo a primeira linha estimada em 7,5 quilômetros, sem a definição da tecnologia, ou seja, se sobre trilhos ou sobre pneus. A estimativa de custos para essa linha situa-se entre 110 e 150 milhões de euros. O Quadro 1 reúne essas informações, permitindo comparar os aspectos econômicos, tecnológicos e operacionais que envolvem o projeto de cada cidade.

QUADRO 1 – Projetos de TCSP em cidades francesas

Tecnologia: Bondes ou VLT			
Cidade	Extensão	Custo (€/Km)	Detalhes
Nice	8,5 km	32,0 milhões	Custo total de € 423 milhões, sendo € 150 milhões previstos para reabilitação de espaços públicos.
Angers	12 km	20,6 milhões	Custo total de € 248 milhões, com 25 estações e 18 ramais.
Valenciennes	9,5 km	26,0 milhões	Custo total de € 250 milhões, com 19 estações.
Clermont-Ferrand	14 km	21,0 milhões	Custo total de € 290 milhões, com 31 estações.
Orléans	11,8 km	24,4 milhões	Custo total de € 288 milhões, com 27 estações.
Le Mans	15,4 km	20,0 milhões	Custo total de € 302 milhões, com 29 estações.
Tecnologia: Bonde sobre pneus			
Cidade	Extensão	Custo (€/Km)	Detalhes
Caen	15,7 km	12 milhões	Custo total de € 190 milhões, com 34 estações.
Nancy	11,0 km	17 milhões	Custo total de € 150 milhões.
Mulhouse	12,0 km	13,6 milhões	Custo total de € 248 milhões, com 27 estações.
Douai	12,0 km	9,0 milhões	Custo total de € 110 milhões, com 21 estações.
Tecnologia: Ônibus			
Cidade	Extensão	Custo (€/Km)	Detalhes
Nantes	7,0 km	8,5 milhões	Custo total de € 60 milhões, com 15 estações, a linha será operada por 22 ônibus.

Fonte de dados: Les Verts à Arras, 2008

Ao citar outras fontes de financiamento, os elaboradores dessa proposta fazem críticas ao governo francês pela falta de compromisso com o meio ambiente, por se esquivar de sua responsabilidade no financiamento de projetos dessa natureza desde 2004:

Depuis 2004, l'Etat Français s'est désengagé du financement des TCSP, ce qui est d'ailleurs très inquiétant au vu des enjeux actuels et des engagements pris par notre pays pour diminuer ses émissions de gaz à effet de serre (LES VERTS À ARRAS, 2008).

5.2.2 O Exemplo Brasileiro

O melhor exemplo de TCSP no Brasil pode ser considerado o da cidade de Curitiba. A implantação de corredores com espaços dedicados exclusivamente ao ônibus, com eficientes e modernas estações de transbordo, alicerçados por uma inteligente política que aliou uso do solo e o transporte, garante aos usuários de Curitiba um transporte público de qualidade destacada em relação a outras cidades brasileiras.

A Imagem 47 mostra o conforto, a comodidade e a segurança do usuário, à espera de um ônibus, no interior de uma “Estação Tubo”. A Imagem 48 mostra como são realizadas as operações de transbordo, embarque e desembarque de passageiros.



IMAGENS 47 e 48 – Estação tubo e corredor com TCSP em Curitiba, Brasil

Fonte: Aquino, 2007

Apesar de ter sido implantado na década de 1970, o bom exemplo de Curitiba se mantém e repercute positivamente até hoje, sendo seguido por outras cidades de outros países e bastante comentado na literatura especializada, como mostra o relato a seguir:

Another city that opted to invest in quality public space and public transportation in the 1970s is Curitiba, Brazil. [...] The city proceeded to manage traffic by improving public transportation, designating several main roadways radiating from the city center as axes for busways. Zoning laws encouraged high-density buildings along these thoroughfares. [...] With the streets reconfigured, the city revamped the bus system with a series of innovations that are now world famous. Dedicated busways, extra-large buses for high-density routes, and tube-shaped shelters where passengers pay their fare in advance are adaptations from rail systems that add speed and comfort for relatively little money. In fact, the bus system cost less than one third of 1 percent of what a subway would have cost. [...] Curitiba's network of dedicated busways and cycle paths are being replicated in Bogotá, Lima, and other Latin American cities (SHEEHAN, 2001b).

A grande idéia de Curitiba está relacionada com a indução de um adensamento maior nas proximidades dos corredores, diminuindo à medida que se distancia desses eixos de transportes. Dessa forma, a área de atuação dos veículos fica bem alimentada por uma demanda adequada à viabilidade econômica do serviço. Cidades como São Paulo, Porto Alegre, Goiânia, Recife e outras são exemplo de cidades brasileiras que adotaram o TCSP como forma de priorizar o movimento coletivo de pessoas.

Pode haver flexibilidade na adoção do TCSP. A Imagem 49 mostra o exemplo de uma via da cidade de Angers na França, onde é previsto o compartilhamento entre ônibus e bicicletas na mesma faixa exclusiva.



IMAGEM 49 – Faixa compartilhada em Angers, França
Fonte: (http://www.screg.fr/IMG/pdf/Brochure_TCSP-2.pdf)

Contudo, existem alguns inconvenientes que devem ser minuciosamente observados antes da adoção de uma política de TCSP. Em algumas vias a atividade comercial é bastante afetada pela medida e pode ir rapidamente à falência, agravando os problemas econômicos e sociais da cidade. O isolamento necessário para promover a fluidez do transporte coletivo acaba provocando uma dificuldade, ou até mesmo a impossibilidade de acessos de veículos ao estabelecimento.

Assim, antigos clientes, que antes acessavam a loja com seu automóvel, simplesmente desaparecem e o abastecimento da mesma é afetado pela dificuldade de se proceder a carga e descarga de mercadorias.

5.3 RESTRIÇÕES À CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

As medidas de restrição à circulação de veículos individuais estão sendo cada vez mais implantadas nas grandes cidades, objetivando a redução da poluição ambiental e/ou a redução dos congestionamentos. Porém, um grande entrave para o sucesso dessas medidas é a falta de alternativa de transporte público. Essa alternativa deve, no mínimo, ser capaz de atrair o usuário ofertando comodidade, segurança e pontualidade. Sem essa premissa, o usuário acha mais vantajoso continuar se deslocando no veículo individual, chegando ao ponto de adotar

artifícios para garantir suas viagens diárias.

5.3.1 Rodízio

O rodízio é uma medida de restrição ao acesso de veículos a uma determinada área em um determinado período de tempo. Através de uma proibição legal, a área passa a ser fiscalizada e os veículos infratores se sujeitam a multa e outras medidas administrativas. Portanto, o êxito dessa medida está muito relacionado com a eficiência da fiscalização.

Os inúmeros relatos sobre a aplicação dessa medida mostram que a mesma tem efeitos iniciais positivos, mas com o passar do tempo se mostra insuficiente para conter os efeitos nocivos do número crescente de automóveis em circulação e estacionado nas áreas proibidas. A população atingida reage de forma negativa, ao lembrar que o espaço hoje proibido, no passado era livre para o acesso a toda hora. Assim, ao invés de deixar o veículo motorizado em casa e se deslocar utilizando o transporte público, como pretendido, muitos usuários preferem driblar a restrição infringindo as regras ou chegando até ao extremo de adquirir um segundo veículo, na maioria das vezes, bem mais antigo que o anterior, causando maiores danos ao meio ambiente e aumentando os riscos de acidentes.

Em São Paulo a restrição de circulação de veículos vigora na capital paulista na região do centro expandido de segunda a sexta-feira, das 7h às 10h e das 17h às 20h. O rodízio foi implantado desde outubro de 1997 (CETSP, 2008). Atualmente, o rodízio paulistano não se mostra eficiente para conter os congestionamentos na área delimitada. A Imagem 50 mostra os limites da área sob do rodízio em São Paulo.

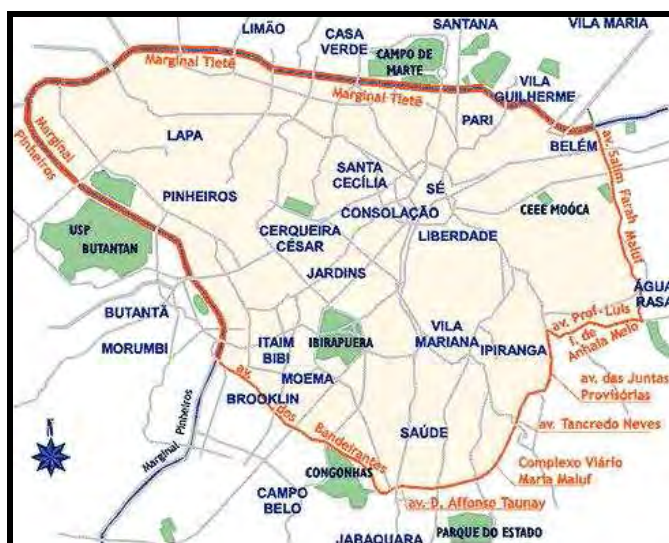


IMAGEM 50 – São Paulo, centro expandido, área do rodízio.

Fonte: (<http://www.cetsp.com.br>)

Segundo uma série de reportagens da SPTV, afiliada da Rede Globo de Televisão em São Paulo, antes da implantação, os paulistas já conviviam com congestionamentos assustadores, que juntos, chegavam à média diária de 130 quilômetros. Nos primeiros anos, o rodízio conseguiu reduzir os congestionamentos em 30% e 95% dos motoristas obedeciam à restrição imposta. Em 2005, a cidade ganhou mais um milhão de veículos, resultando em três milhões e meio de unidades circulando diariamente, superando uma vez e meia a produção de carros da indústria nacional. Na época, o ex-presidente da CET São Paulo, Nelson Maluf, concluiu que “a frota cresceu, então, os resultados não são tão bons como há oito anos atrás” (SPTV, 2005a). As deficiências do transporte público aliadas ao crescimento da frota, foram citadas como fatores que minaram o rodízio de São Paulo:

Além disso, o desrespeito aos horários de proibição cresceu. Pesquisas da CET revelam que 20% dos motoristas não cumprem o rodízio. São 150 mil carros que não poderiam sair da garagem, mas circulam normalmente. [...] O trânsito na maior cidade da América Latina chegou a um impasse. Os índices de congestionamentos vêm aumentando e são praticamente os mesmos de oito anos atrás, quando o rodízio começou. Por isso, a CET está finalizando um estudo que deve mexer com a vida de todos os motoristas. Entre as propostas de mudança estão: proibir a circulação de carros com placas de três finais diferentes. Aumentar o período e a área de restrição. [...] Especialistas apontam saídas ainda mais radicais, como o pedágio urbano: os motoristas teriam que pagar para andar por algumas áreas específicas. Outra sugestão seria mudar aleatoriamente a ordem das placas com proibição de circular. Por exemplo, na segunda feira, em vez de placas com finais 1 e 2, a restrição seria para as com finais 3 e 8. Todas as propostas ainda estão sendo avaliadas. A única certeza é que o rodízio pode e deve ser modificado. (SPTV, 2005a).

Nazareno Affonso, da Associação Nacional de Transporte Público, foi abordado nessa reportagem e, sobre o assunto, declarou: "o próprio rodízio tem uma aceitação muito grande da população. Há 10 anos atrás a gente acharia um absurdo. Hoje as pesquisas mostram que 70% são favoráveis ao rodízio, quer dizer, a população de São Paulo está preparada para grandes mudanças".

Nesses oito anos de rodízio, os paulistanos que são obrigados a cumprir a lei encontraram soluções para escapar da restrição. Entre as alternativas, estão a mudança dos dias e horários de compromissos e a troca de carros entre as pessoas da mesma família. Outra opção foi ter mais um veículo. O empresário Cláudio comprou o terceiro carro [...] (SPTV, 2005b).

No momento da aquisição de um novo veículo, os paulistanos além de escolherem a cor e o modelo, precisam atentar para o final da placa do veículo, item decisivo na hora da compra para os motoristas.

Às vezes, você tem um carro para terça, um para quarta, então você procura não repetir os dias da semana nos carros da casa para não prejudicar ninguém, diz Luiz Felipe Pateo, publicitário (SPTV, 2005b).

“O rodízio de São Paulo está saturado e será preciso ampliá-lo”, a partir dessa afirmação Oscar (2007) exhibe em matéria jornalística o seguinte relato:

Todo dia é uma explicação diferente. O trânsito de São Paulo está ruim porque é segunda-feira, ou porque está chovendo, ou está quente demais, ou o fim de semana está chegando. Mas, no fundo, o paulistano sabe bem que o problema é aquela famosa lei da física: dois corpos não ocupam o mesmo lugar no espaço. Por isso, especialistas concordam: com 5,8 milhões de veículos, aumentar as restrições à circulação é só uma questão de tempo. Principalmente porque o rodízio, implantado há dez anos, não dá mais conta do recado. Entre as sugestões dos estudiosos estão a ampliação do rodízio, a adoção de pedágio na área central e até a demolição de viadutos (OSCAR, 2007).

Oscar (2007) cita como exemplo bem sucedido o rodízio implantado em Bogotá em 1998, que ao limitar em 40% a circulação de automóveis, com a proibição de quatro placas por dia nos horários de pico, pela manhã das 6h30 às 9h e à das 17h às 19h fazendo com que a velocidade média saísse de 14 km/h para 25 km/h. Em resumo, a ocupação do transporte coletivo aumentou em 25% e dos táxis em 54%.

Segundo SPTV (2005c) a cidade do México tem várias semelhanças com São Paulo, praticamente o mesmo número de habitantes, de veículos e também não consegue diminuir os congestionamentos. O rodízio implantado da Cidade do México, apesar de ser bem mais antigo que o de São Paulo, é considerado ainda mais crítico. A restrição abrange toda a cidade e todas as horas.

No México, essa medida foi proposta com caráter ambiental em 1989, o rodízio restringia inicialmente a circulação de 20%. Hoje, após inspeção veicular, o carro ganha um adesivo que indica a que restrição está submetido. Quando os níveis de poluição estão muito altos, o rodízio é intensificado, proibindo alternadamente chapas pares e ímpares (OSCAR, 2007).

Em 2008, o congestionamento piorou ainda mais, a frota de veículos também não parou de crescer, como foi visto no Capítulo 4, diariamente foram licenciados diariamente em 2008, 1.077 automóveis. No dia 27 de julho de 2008, entrou em vigor a restrição para circulação de caminhões de pequeno porte pelo centro expandido de São Paulo. Os caminhões grandes já

tinham restrições para o acesso ao centro (CETSP, 2008).

Fica claro que a eficiência do rodízio está relacionada a uma questão bastante subjetiva que deve ser investigada a fundo, não só antes da sua implantação como também no seu dia a dia, para permitir os devidos ajustes, antes que a medida caia no descrédito e insatisfação da população.

5.3.2 Tributação

Para evitar o caos urbano que vem sendo delineado pela escalada do uso do automóvel, o poder de intervenção do Estado deve ser utilizado para resgatar a qualidade de vida dos cidadãos. Em conjunto com outras medidas, a tributação, com o poder regulador que tem, pode e deve ser aplicada para atenuar os efeitos nocivos do consumo de produtos que causam efeitos indesejáveis à sociedade, neste caso específico, os veículos motorizados.

De acordo com Pires (2006) “qualquer que seja a forma assumida, é imprescindível que o Estado disponha de recursos suficientes para o cumprimento da sua função de assistência aos administrados”. Neste caso a assistência é devida àqueles que ficam à margem do processo, por não ter as mesmas condições de acesso às oportunidades que a cidade oferece.

5.3.2.1 Extrafiscalidade tributária

Pelo critério da finalidade, Oliveira (2007) distingue os tributos da seguinte forma:

[...] fiscais (que têm a finalidade de arrecadação de recursos financeiros), parafiscais (que se destinam ao custeio de atividades paralelas à da administração pública direta, como a seguridade social [...]) e extrafiscais (que atendem a fins outros que não a arrecadação, mas, geralmente, à correção de situações sociais indesejadas e à condução da economia – estímulo ou desestímulo de certas atividades) [...] (OLIVEIRA, 2007).

Dessa forma podemos inferir que a extrafiscalidade é um importante instrumento para manter a ordem econômica e social, podendo ser sendo o tributo um instrumento eficaz na luta contra as iniquidades urbanas.

[...] entre os meios de prevenção e combate à poluição, o tributo surge como instrumento eficiente, para proporcionar ao Estado recursos para [...] estimular condutas não poluidoras e desestimular as poluidoras (tributação extrafiscal), [...] assim, o Estado reconhece o esforço do cidadão em cumprir a lei, e não apenas castiga o recalcitrante; tributa-se menos, a título de prêmio, quem não polui ou polui relativamente pouco. É essa doutrina que

justifica, em geral, os incentivos fiscais, que, do contrário, seriam privilégios incompatíveis com o princípio da igualdade (OLIVEIRA, 2007).

Em entrevista à revista *Veja*, o conceituado ambientalista Lester Brown, fundador do Instituto *Worldwatch*, aposta na mudança de tributação para atenuar os problemas ambientais atuais, com a seguinte resposta:

[...] a chave é reestruturar nossa economia para torná-la ambientalmente sustentável. Temos de mudar o sistema tributário reduzindo o imposto de renda e aumentando a taxa de atividades que destroem o meio ambiente. O problema é que o mercado não reflete o custo real das coisas. Por exemplo, quando você compra 1 litro de gasolina, paga para ter o petróleo extraído e refinado e pelo transporte do combustível até o posto. Mas não paga pelo custo da poluição do ar e da emissão dos combustíveis fósseis na atmosfera. Nesse caso, precisamos de um imposto de carbono, que reflita o custo para a sociedade de queimar 1 litro de gasolina. Se começarmos a dizer a verdade, os problemas podem ser resolvidos facilmente (BARBOSA, 2001).

Nos Estados Unidos o imposto incide sobre a produção e o consumo de certos produtos poluidores, enquanto sobre os não poluidores, ou menos poluidores, ou reciclados, ou recicláveis existe isenção parcial ou total. Na Alemanha, desde 1985, a tributação de veículos considera além do combustível utilizado e a cilindrada do motor, a existência de catalizador. Em 1992 a União Européia propôs, pela primeira vez, a criação de um imposto sobre as emissões de monóxido de carbono e sobre a produção de energia, antecedida pela França em 1985 e em 1990 e depois a Suécia, em 1991. Seguiu-lhe a Noruega, em 1992, a Bélgica em 1993, depois a Espanha (Galícia, 1995 – emissões de enxofre e nitrogênio). Algumas cidades da China, a década de 1990, têm tributado emissões poluentes dentro dos padrões autorizados. [...] No Japão [...] o governo, até então resistente à criação de impostos ambientais, em janeiro de 2007, instituiu o primeiro imposto nacional sobre emissões de monóxido de carbono, incidente sobre as fábricas, empreendimentos e residências com base nos respectivos volumes de emissões [...], a partir desse relato, Oliveira (2007) conclui que:

Com criatividade, é possível adaptar e graduar os tributos conhecidos à finalidade preservacionista, em que o poluidor é levado a não poluir ou a reduzir a poluição para não ser tributado ou ter sua carga tributária reduzida e o não-poluidor é isentado (OLIVEIRA, 2007).

Ampliando o contexto das atividades poluentes, para as demais atividades que causam danos ambientais, conseguiremos atingir o universo de impactos negativos causados pelos veículos automotivos. Então, fica claro que não há nenhuma novidade na adoção do poder da extrafiscalidade tributária, para atenuar as iniquidades sociais, promovidas pelo consumo desenfreado de determinados bens. Através da taxa adequada da propriedade de um automóvel, por exemplo, pode-se induzir o uso do transporte público, que tem um potencial

bem menor de causar danos ambientais e perda de qualidade de vida.

[...] no Brasil, [...] os impostos indiretos sobre a produção e o consumo podem ser amplamente utilizados como instrumento de tributação ambiental, através de um sistema de graduações de alíquotas, isenções e restituições conforme a natureza dos produtos ou mercadorias, de sorte a se estimular a fabricação produtos mais eficientes e menor poluidores e desestimular a produção dos que sejam ineficientes e poluidores ou cujo processo produtivo cause poluição (OLIVEIRA, 2007).

Entre os tributos instituídos pela Constituição Federal Brasileira, três impostos incidem diretamente sobre os veículos automotivos. Portanto, é possível através desses e de outros tributos atenuar os impactos negativos ao ambiente urbano, seguindo o exemplo de outros países, que vêm obtendo sucesso com medidas dessa natureza.

5.3.2.2 Pedágio

O pedágio é uma medida de restrição ao uso de determinados veículos, que condiciona o acesso à determinada área, ao pagamento de uma tarifa. O valor dessa, pode variar em função da categoria do veículo, tempo de permanência na área e outros fatores. Em termos tributários, o pedágio pode ser classificado como uma taxa cobrada pelo uso da via pública. Uma vez destinado os recursos arrecadados com o pedágio a outras ações, que visam diminuir as distorções sociais, ambientais e econômicas, produzidas pelo tráfego de veículos, caracteriza-se aí o aspecto de extrafiscalidade do pedágio.

O pedágio pode ser operacionalizado de diversas formas, que vão desde a mais rudimentar como a fixação de selos ou decalques que provam o seu pagamento, a mais sofisticada como a utilização de tecnologia de monitoramento eletrônico. No meio urbano, a cobrança através de postos de arrecadação, como acontece nas rodovias, não é viável devido a inconveniência da formação de filas e o aumento dos tempo de viagem.

Segundo Peña (1999) a idéia de tarifar o uso da via ressurgiu nos anos sessenta no Reino Unido, logo chegando a outros países. O entusiasmo dos economistas em taxar o uso das vias, se mostrou insuficiente para a adesão de políticos e da população, pois os instrumentos disponíveis não eram competentes para efetuar análise apuradas, deixando os economistas em transportes da época sem argumentos suficientes para sanar as dúvidas sobre as propostas. “Além disso, tais medidas eram consideradas inovadoras e de pouca atração eleitoral”.

Com o passar dos anos, o interesse comercial das empresas da área eletrônica teve como consequência o desenvolvimento de dispositivos aplicáveis em diferentes áreas da tarifação viária. Isso fez com que esta idéia voltasse a ocupar a posição de destaque entre os economistas, que possuem, atualmente, ferramentas necessárias para análises mais profundas e sofisticadas. Outro fator que contribuiu para a retomada da medida de restrição, foi a percepção de que a receita gerada por este esforço pode ser convertida em melhorias para os sistemas de transportes das cidades, sendo esta uma vantagem politicamente atraente (PEÑA, 1999).

A experiência de Cingapura que implementou o pedágio em 1975, é evidenciada por Peña (1999), relatando que o método utilizado inicialmente foi o porte de licenças suplementares. Essa licença deveria ser previamente adquirida e apresentada pelo condutor do veículo quando estivesse circulando na área nos horários restritos. A partir de 1997 foi implantada em Singapura a tarifação eletrônica. Os veículos de transporte públicos, ambulâncias, carros de emergência e veículos policiais são excluídos da restrição e os táxis pagam o equivalente a 50% da tarifa.

Isso mostra que, mesmo em meio à época de temor e do descrédito dessa medida, já relatado anteriormente, o pedágio em Cingapura se manteve como instrumento eficiente de redução dos efeitos negativos da concentração de veículos em circulação.

Em 1991, contra a vontade de dois terços da população, Oslo, capital da Noruega, implantou seu pedágio urbano (RIBEIRO A., 2006).

O pedágio em Londres, na Inglaterra, é uma outra experiência bastante comentada, devido aos resultados obtidos nos primeiros anos de sua implantação. De acordo com Guimarães (2007), apesar de ter sido implantado em 17 de fevereiro de 2003, há mais de quatro décadas o Reino Unido vem se preocupando com esse assunto. O pedágio foi iniciado com uma tarifa de cinco libras, sendo reajustada para oito libras, em abril de 2005, quando se inicia uma nova fase de mudanças. Em 4 julho de 2005, são introduzidas formas mais vantajosas para o pagamento. Em 19 de fevereiro de 2007, a área “pedagiada” foi expandida e o período dessa restrição foi reduzido em meia hora.

Atualmente, o pedágio urbano londrino vigora nos dias úteis, entre 7 horas e 18 horas. Nesse período, o motorista que atravessa a área central da cidade deve pagar £ 8 (cerca de R\$ 30) até às 22 horas do dia da viagem, ou £ 10 até a meia-noite do dia seguinte. O pagamento dá ao motorista o direito de entrar e sair quantas vezes quiser da área central. [...] As ruas que delimitam essa área são isentas do pedágio,

assim como algumas vias arteriais que [a cruzam...] (GUIMARÃES, 2007).

O monitoramento e controle da área são feitos através de 230 câmeras, que registram as placas dos veículos para o cruzamento com os dados da arrecadação das taxas. Os proprietários que não pagaram a taxa são notificados e sujeitos ao pagamento de multa de £ 100, tendo redução de 50% desse valor se pago dentro de duas semanas, e aumento de 50% do mesmo para quem não paga dentro de quatro semanas. Veículos de socorro, táxis, motocicletas e naturalmente as bicicletas, são isentos do pedágio. A isenção também incide sobre alguns veículos de passeio, desde que tenha redução a partir de 40% na emissão de HC e NO_x. “Os residentes da região pedagiada têm desconto de 90%” (GUIMARÃES, 2007).

Mas quais foram os resultados efetivos do pedágio londrino, após sua implantação? Com base nos relatórios da TfL – *Transport For London*, de 2003 a 2006, Guimarães (2007) relata que: em 2004 houve reduções de 30% no tempo perdido em viagem e de 15% no volume de tráfego de veículos de quatro rodas ou mais. O Número de caminhões e caminhonetes teve redução de 11%, e a velocidade média dos veículos havia subido para 17 km/h. “Um terço dos carros deixou de circular no centro da cidade, nos horários de vigência do pedágio”. O aumento de demanda para o transporte público foi absorvida sem problemas. Para resumir os reflexos nas áreas influenciadas pelo pedágio, o mesmo autor elaborou o seguinte quadro:

QUADRO 2 – Impactos do pedágio urbano sobre os congestionamentos em Londres

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

Fonte: Guimarães, 2007

Em Santiago no Chile, o pedágio urbano foi implantado em 2004, nas principais autopistas. Com o uso da tecnologia dos chips, o pedágio é cobrado instantaneamente, através de câmeras que fotografam a placa do veículo no instante da sua passagem por um dos pórticos

instalados. O valor é cobrado em função do horário e da distância percorrida. “O governo tem investido pesado em transporte público” (OSCAR, 2007).

Em 1996, foi a vez de Estocolmo, na Suécia, implantar o seu pedágio. A cidade investiu em um projeto de 525 milhões de dólares, esperando reduzir entre 10% e 15% do trânsito. Os resultados foram tão positivos que superaram as expectativas, “um em cada cinco veículos deixou de circular” e o sistema de transporte coletivo passou a contar com 40 mil novos usuários (RIBEIRO A., 2006).

A Imagem 51 mostra um dos 23 arcos metálicos instalados nas vias que dão acesso ao centro da cidade. Sensores a laser presentes nesses arcos são acionados pela passagem do veículo e câmeras de vídeo registram a hora e a imagem do mesmo (RIBEIRO A., 2006).



IMAGEM 51 – Estocolmo, pedágio urbano
Fonte: Ribeiro A., 2006

Essas informações são armazenadas em computadores e a taxa é debitada na conta do proprietário do veículo. Diariamente são registradas cerca de 850 mil imagens. A restrição vigora das seis e meia da manhã às dezoito horas e a taxa varia entre 1,10 e 2,15 euros, sendo diretamente proporcional à severidade do congestionamento (RIBEIRO A., 2006).

Milão na Itália também implantou seu pedágio urbano no dia 2 de janeiro de 2008. O Ecopass, como é chamado em Milão, foi introduzido com o objetivo de conter a poluição no centro da cidade. A taxa imposta é de até dez euros, para veículos considerados poluentes, que acessam a área restrita, os carros elétricos e híbridos não sofrem restrição. A pretensão é

diminuir 10% do tráfego nessa área que ocupa oito quilômetros quadrados (BBC BRASIL, 2008).

Seja para diminuir os congestionamentos ou para conter os efeitos das emissões de gases que poluem o ar e contribui para o aquecimento global, diante dos resultados satisfatórios obtidos pelas cidades que optaram pela adoção do pedágio urbano, outras metrópoles como São Paulo, Nova York e mais recentemente Paris começam a debater e analisar a possibilidade de implantação do pedágio urbano.

Dessas três cidades, Nova York é a que se mostra mais disposta a implantar o pedágio. A edição do dia 22 de abril de 2007 do jornal The New York Times dá destaque ao discurso do Prefeito Michael R. Bloomberg, que entre outras propostas para reduzir em 30% as emissões de gases poluentes até 2030, anunciou a implantação de um pedágio para os veículos que acessam determinadas partes da Ilha de Manhattan, nos horários de pico de trânsito. A proposta prevê a cobrança de oito dólares para carros e vinte e um dólares para caminhões, nos dias úteis, das seis da manhã às seis da noite (NEWMAN, 2007). Quase um ano após, a edição do dia 3 de abril de 2008, do citado jornal, informou que no dia anterior, a proposta foi aprovada pelo conselho municipal, mas ainda teria um longo caminho a trilhar antes de ser implantada (PETERS, 2008).

Diante de tais relatos positivos, nota-se que a adoção do pedágio, como medida de melhoria da qualidade do transporte urbano, têm alguns aspectos comuns nas cidades onde foi implantado, apesar das diferenças sociais e econômicas existentes. Um desses aspectos é caracterizado pela reação da população. Antes da implantação e durante início da operação o pedágio é rejeitado, principalmente, pelos mais atingidos, mas a partir dos resultados positivos, a medida passa a fazer parte da rotina do dia a dia dos cidadãos e chega ao ponto de ser apresentada com orgulho, pelo fato de atenuar os efeitos nocivos do uso crescente do veículo individual motorizado.

Outro aspecto comum, que, sem sombra de dúvidas, é condição essencial para a introdução do pedágio, é o fato do mesmo não ter sido implantado como ação pontual ou isolada. Sem exceções, todas as cidades, que estão obtendo sucesso com essa medida, investiram antecipadamente e continuam investindo na melhoria do atendimento do transporte público.

Caso esses investimentos não sejam realizados adequadamente, as iniquidades sociais, advindas da impossibilidade de acessos a determinados locais da cidade, passam a afetar, justamente, a população que não tem condições de pagar o pedágio, nem tem alternativas viáveis para seus deslocamentos.

5.4 ÁREAS *CARFREE*

A idéia de que uma área, um bairro, ou até mesmo uma cidade inteira pode funcionar bem sem a circulação de automóveis, vem sendo considerada intensamente na elaboração de políticas de mobilidade urbana sustentável.

Algumas cidades européias como Munique, Viena e Copenhague, proíbem explicitamente automóveis particulares em suas áreas centrais, ostentando centros comerciais populares que restringem o trânsito de veículos motorizados às ambulâncias, caminhões de entrega e veículos de residentes locais (SHEEHAN, 2001a).

O Capítulo 2, entre outros assuntos, abordou os investimentos atuais em concepções de cidades, que reduzem a dependência de transportes motorizados, através da redução das distâncias que separam os indivíduos das atividades de produção e reprodução do capital.

Mas, o questionamento sobre a necessidade de transportes na vida das pessoas, não é tão atual. No final da década de 1980, a Comissão de Circulação e Urbanismo da Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP, apresentou um documento alertando sobre a destruição do espaço urbano vital, provocada pela a produção crescente de transportes. A seguinte citação representa uma pequena amostra da filosofia do referido documento:

Mesmo com todos os esforços dos diversos setores que atuam nos sistemas de transportes, desde os que constroem a infra-estrutura aos que produzem equipamentos, até os responsáveis pela gestão operacional, o que se constata, com poucas exceções pontuais, é uma degradação progressiva dos níveis de serviços, aumento dos tempos de viagens, da poluição, das tarifas e do congestionamento dos sistemas existentes. Além da precariedade e das difíceis perspectivas futuras, os transportes trazem, em si, vários prejuízos que, se corretamente analisados, com certeza vão provocar uma reavaliação da postura de produzir cada vez mais transportes; pois além de transportarem passageiros e cargas, os transportes matam, destroem a natureza, desfiguram as cidades, consomem tempo de vida e, paradoxalmente, reduzem a mobilidade de amplos grupos da população, sobretudo das camadas de baixa renda (ANTP, 1989).

Para que seus habitantes deixem de contar com o auxílio do automóvel para os

deslocamentos, uma área livre de automóveis – *carfree* – deve facilitar a locomoção a pé, de bicicletas, ou de outras formas de transporte menos agressiva ao ambiente urbano.

5.4.1 Pedestrianismo

O pedestrianismo é forma mais primitiva de realizar um deslocamento. Uma vez classificado como o modo de transporte, em relação aos demais, é o que menos ocupa espaço de circulação, com grande eficiência energética.

De acordo com Vasconcellos (2005), os deslocamentos realizados a pé são predominantes, mesmo em grandes metrópoles como São Paulo, onde as viagens a pé respondem por 34% do total, sem contar os percursos complementares para ter acesso aos veículos de outros modais. No Brasil, a velocidade do deslocamento a pé é em torno de quatro quilômetros por hora, sendo o tempo médio de percurso de quinze minutos, o que corresponde a uma distância média de um quilômetro. Ressalte-se que esse padrão de deslocamento é diferente em outros países como a China, onde as pessoas em média andam por mais tempo e vão mais longe.

Com a conclusão de que os transportes motorizados interferem de forma danosa no meio ambiente urbano, a consciência de que o pedestrianismo é um modo viável de deslocamento e deve ser incentivado para pequenas distâncias, vem tomando proporções a nível mundial e tem viabilizado projetos e programas voltados para reduzir a dependência da utilização dos automóveis.

5.4.2 *Carfree Cities*

Em março de 1994, na cidade de Amsterdã, foi criada a rede de cidades sem automóveis, denominada *Car Free Cities Network*. Desde então mais de setenta cidades européias aderiram a essa rede (SHEEHAN, 2001a). Essa iniciativa foi tomada com o objetivo de promover o intercâmbio de experiências e informações no sentido de alcançar um ambiente saudável, melhorar a segurança do trânsito e aumentar a eficiência no uso de energia.

Nos projetos de áreas *Carfree* estão sempre presentes ações que visam melhorar o ambiente urbano, através de medidas para ampliar o uso do transporte público, incentivar o pedestrianismo, promover a utilização veículos não motorizados e anular ou reduzir a dependência do automóvel, em conformidade com o exemplo real da cidade de Masdar, abordada no capítulo 2.

A Imagem 52 mostra o mapa das cidades que aderiram ao movimento *carfree* na Alemanha e adjacências. Nessa imagem são apresentadas as cidades que possuem projetos concluídos, em execução e planejados.

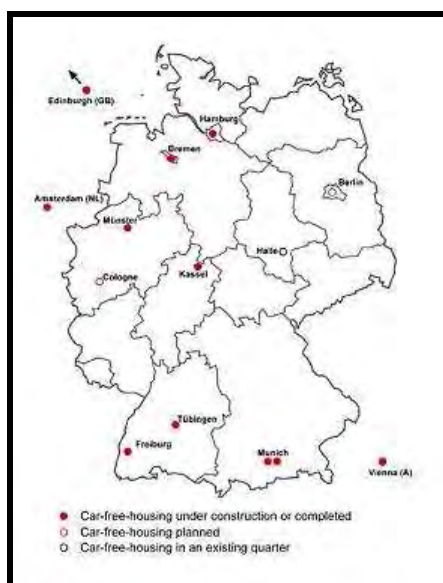


IMAGEM 52 – Rede de cidades *carfree* na Alemanha e adjacências

Fonte: (http://www.wohnen-plus-mobilitaet.nrw.de/wohnen_ohne_auto/wohnprojekte)

A Imagem 53 mostra a cidade de Siena, na Itália, considerada uma Cidade *Carfree*. De acordo com as informações do *site* oficial da rede de cidades *Carfree*, Siena é quase totalmente livre de automóvel, mas, ocasionalmente, os pedestres podem ter que evitar os carros.



IMAGEM 53 – Siena, Itália.

Fonte: http://www.carfree.com/carfree_places_old.html

J. H. Crawford, responsável pelo conteúdo do *site* oficial da rede de cidades *Carfree* (<http://www.carfree.com>), explica que não existem critérios científicos para considerar uma

cidade *Carfree*. A idéia básica é a de identificar a situação em grandes áreas urbanas, mas uma única rua poderá satisfazer o teste, desde que tenha uma extensão incomum ou grande importância no contexto da cidade.

Dessa forma a lista de cidades livres de automóveis, classifica as cidades nas seguintes categorias, de acordo com o nível de restrição ao uso do automóvel:

- na primeira categoria, a maioria ou toda a área da cidade é livre de automóvel. Nessas as crianças podem brincar na maioria das ruas. Veneza na Itália é um exemplo;
- na segunda categoria, estão as cidades que possuem grandes áreas locais, e quase não sentem a presença de automóveis. Exemplo: Freiburg, na Alemanha; e
- na terceira e última categoria, estão as cidades dignas de inclusão, mas a medida é limitada ou podem sentir a intromissão do automóvel. Como exemplo podemos citar: Copenhague, na Dinamarca.

5.4.3 Habitações *Carfree*

A busca por um ambiente urbano saudável, ou menos hostil, fez com que algumas cidades, a princípio europeias, deixassem de se preocupar apenas com a conservação ou reabilitação de seus centros históricos, e se voltassem para áreas habitacionais. Os exemplos a seguir apresentados, são de alguns projetos de habitações que se tornaram relevantes, pelos ensinamentos produzidos, e estão dispostos em ordem cronológica.

5.4.3.1 Projeto *Hollerland*

A cidade de Bremen na Alemanha pode ser considerada uma precursora nos estudos do ambiente urbano sem automóveis. Desde o início da década da 1990, Bremen vem tentando soluções para adequar os espaços urbanos degradados a um novo ordenamento voltado para sustentabilidade.

Em 1992, a Universidade de Bremen desenvolveu um trabalho de investigação, sobre os efeitos da abstinência do uso do automóvel. Seis famílias, que moravam em áreas distintas da cidade fizeram parte do estudo, que teve a duração de quatro semanas, (SURBAN, 2001). Ao final desse trabalho, foram extraídos os resultados positivos como: as famílias não sentiram redução em sua mobilidade e o aumento do tempo de algumas viagens foi compensado por outros aspectos secundários que têm efeitos relaxantes.

Outra curiosidade verificada após o termino da pesquisa foi que cinco das seis famílias investigadas decidiram deixar seus automóveis. Esses resultados encorajaram os planejadores ao desenvolvimento de um projeto de área residencial voltada para usuários de veículos não motorizados, o qual teria que cumprir, no mínimo, os seguintes requisitos: adequadas ligações com os transportes públicos e rede de ciclovias; diversidade de funções urbanas adjacentes; e a proximidade com importantes espaços naturais abertos. Não haveria área de estacionamento de veículos, excetuando um número mínimo de vagas para visitantes e para carros compartilhados (SURBAN, 2001). Porém:

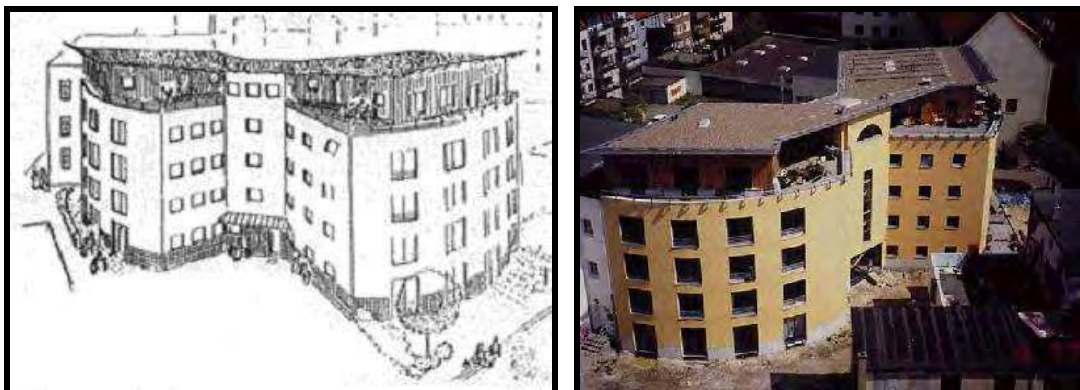
At the end of 1995, the first 22 terraced houses of a planned 220 went on offer. However, as they consisted of owner-occupied flats at a price of 386,000 DM, the demand remained modest and only four families were willing to buy a flat. Due to this setback, the 50 million DM project has been stopped, as the housing association is not currently expecting a change in demand. [...] Although the actual Hollerland project offers little concrete results, the project has helped to trigger off a number of similar projects. In Germany, there are planning groups in Cologne and Berlin which are co-operating with the municipal authorities. Other cities like Münster, Essen, Düsseldorf, Aachen, and Bielefeld have also shown interest (SURBAN, 2001).

Mesmo não sendo bem sucedido, o Projeto *Hollerland* deixou alguns ensinamentos. Foram identificados alguns requisitos essenciais para a sustentabilidade de projetos dessa natureza:

- a área de estacionamento deve ser avaliada como um bem econômico;
- a obrigação de oferecer vagas de estacionamento deve ser banida dos regulamentos de planejamento;
- o ordenamento do território deve incentivar uma maior densidade urbana, incorporando o novo estilo de vida urbano, ao invés de incentivar a baixa densidade na periferia; e
- projetos modelo que reduzem a necessidade de possuir e utilizar um automóvel privado devem ser subsidiados.

5.4.3.2 *Grunenstrabe*

Em seguida, ainda em Bremen, foi lançado o Projeto Grunenstrabe, apesar de ter menor dimensão, com apenas vinte e três unidades habitacionais, deu resultados positivos. A construção foi concluída em 1995. As Imagens 54 e 55 mostram esse projeto nas etapas de elaboração e execução.



IMAGENS 54, 55 – *Grunenstrabe* em Bremen, Alemanha.
Fontes: (<http://www.wohnen-plus-mobilitaet.nrw.de>) e Richter, 2006.

Grunenstrabe foi construído em uma área de 0,08 hectares, localizada a apenas setecentos metros do centro de Bremen. Nas adjacências uma variedade de lojas, cinemas, museus, cafés podem ser acessados a pé. *Werdesee*, uma área recreativa está localizada a quinhentos metros. Conta com ponto de ônibus a setenta e cinco metros, estação de bonde elétrico a cento e cinquenta metros e a estação central de ônibus a quinhentos metros. O estacionamento de veículos tem apenas duas vagas, exclusivamente ocupadas por veículos compartilhados (ILS NRW, 2003).

5.4.3.3 *GWL-Terrein*

Em Amsterdã, na Holanda, o projeto denominado *GWL-Terrein* foi concebido para uma vida sem automóveis e vem dando resultados positivos, em termos de ganho de qualidade de vida de seus habitantes. Para sua implementação foi utilizada uma área de seis hectares de uma antiga estação de tratamento de água potável, localizada a três quilômetros do centro da cidade (ROBERT, 2005).

Apesar de não ser proibida a posse de um automóvel, a área do *GWL-Terrein* dispõe de apenas cento e dez vagas de estacionamento, que foram sorteadas entre os seiscentos apartamentos construídos entre 1996 e 1998.

A Imagem 56 apresenta uma vista aérea do conjunto de habitações *GWL-Terrein*. Pode-se perceber que a área de estacionamento é bastante pequena em relação ao número de habitações.



IMAGEM 56 – GWL-Terrein, Amsterdã, Holanda.
Fonte: <http://www.ocf.berkeley.edu/~britt/amsterdam.htm>

O empreendimento conta ainda com habitações para crianças deficientes, estúdios para artistas, alojamentos para aposentados e habitação comunitária. É dotado de passeios cicláveis, vias para automóveis com medidas de moderação de tráfego e está conectado a uma linha de bonde elétrico. Em 2000, verificou-se que 73% dos deslocamentos foram realizados de bicicletas ou a pé; 17% em transporte público e 10% em automóveis (ROBERT, 2005).

5.4.3.4 *Slateford Green*

Em Edimburgo, na Escócia o Projeto *Slateford Green* utilizou uma área de 1,6 hectares de um antigo armazém ferroviário, localizada a três quilômetros do centro da cidade. O empreendimento conta com cento e vinte unidades residenciais, sendo cinquenta e cinco apartamentos para aluguel; quatorze apartamentos supervisionados para pessoas com mobilidade condicionada, 26 propriedades, e 25 casas em propriedade partilhada (ILS NRW, 2003).

A Imagem 57 apresenta um *aspecto* do projeto de habitações *Slateford Green*. Um aglomerado de habitações em uma área privilegiada com facilidades urbanas. Em um raio de um quilômetro de Slateford Green localizam-se lojas, supermercado, um centro comercial, algumas instalações recreativas e uma escola primária. Conectado a linha de ônibus para o centro da cidade e a menos de três quilômetro da principal estação ferroviária, conta também com a oferta de carro compartilhado e é integrado a uma rede de ciclovias. A sua construção iniciou em 1998 e foi concluída em 2000 (ILS NRW, 2003).



IMAGEM 57 – Slateford Green, Edimburgo, Escócia.
Fonte: (<http://www.dunedincanmore.org.uk/default.asp?ID=8025>).

5.5 MEDIDAS AUXILIARES

Foram classificadas como medidas auxiliares aquelas que complementam uma ação mais abrangente. Duas delas têm contribuído de forma marcante para o sucesso das áreas carfree. A primeira, denominada *car sharing*, corresponde a uma alternativa voltada para redução do uso do automóvel. A segunda, denominada *traffic calmming*, disciplina, limita, ou proíbe a mobilidade de veículos motorizados no interior dessas áreas. Uma terceira medida, que também pode auxiliar no controle de tráfego de veículos motorizados, é o *Intelligent Transport Systems*.

5.5.1 Car Sharing

O *car sharing* é uma medida que tem o objetivo de reduzir o número de automóveis em circulação e racionalizar seu uso, através do compartilhamento de veículos, ou seja, um só veículo pode ser utilizado por vários usuários. Os usuários se associam a uma cooperativa, clube ou empresa criada com a finalidade de prestar o serviço, assumindo o ônus inerente à propriedade dos veículos. Dessa forma, comodamente, os usuários pagam uma mensalidade, junto com o valor proporcional à utilização do veículo e ficam livres de despesas relativas à manutenção, imposto de propriedade, seguros.

Em Bremen, mais de cem automóveis compartilhados ocupam o espaço do que antes seria ocupado por novecentos, explica Richter (2006), justificando que todos os veículos compartilhados substituem de quatro a oito automóveis particulares. Como mostra a Imagem

58, a área de oferta dos veículos pode estar integrada ao sistema de transporte público, o que torna o serviço ainda mais racional.



IMAGEM 58 – Agência de car sharing em Bremen, Alemanha
Fonte: Richter, 2006

Com essa forma de utilização do automóvel, as áreas destinadas ao estacionamento de habitações residenciais perdem a importância que têm atualmente e o custo dessas habitações é desonerado pela redução de área para a guarda do veículo.

5.5.2 Traffic Calming

O *traffic calming* – moderação de tráfego – tem o objetivo de acalmar o tráfego de veículos motorizados, através da implantação de obstáculos que inviabilizam a prática de velocidades acima das estabelecidas em regulamento, em áreas com grande incidência de pedestres e/ou ciclistas, evitando acidentes de trânsito.

Segundo Merighi e Silva (2007), o *traffic calming* teve origem nas medidas de gerenciamento de tráfego introduzidas na Alemanha e na Holanda na década de 1970.

A recomendação é de que a técnica seja implantada como um todo, levando-se em consideração os aspectos legais, ambientais urbanísticos de segurança e de circulação dos diversos tipos de transporte com um interesse de um maior desenvolvimento em todo o entorno da área aplicada (MERIGHI & SILVA, 2007).

A imagem 59 mostra uma via tratada com a combinação de vários elementos de moderação e segurança de tráfego. O ressaltado no pavimento, a ilha de refúgio no canteiro central, as jardineiras para canalização da travessia de pedestres, o estreitamento da pista de rolamento,

etc. são elementos de moderação de tráfego que, além de repercutir na segurança dos usuários da via, causam um impacto visual positivo no ambiente urbano.



IMAGEM 59 – Medidas de moderação de tráfego
Fonte: Merighi e Silva, 2007

Como vimos anteriormente, a interdição de áreas ou a moderação do tráfego de veículos motorizados são requisitos indispensáveis para viabilizar uma área *carfree*. Nessas áreas, medidas de moderação de tráfego são largamente utilizadas, para obrigar o motorista a trafegar lentamente, dispensando uma atenção redobrada para não danificar seu veículo. Dessa forma, a segurança dos demais usuários da via é favorecida.

A Imagem 60 mostra um outro exemplo de aplicação do *traffic calming*, em um entroncamento de duas vias.



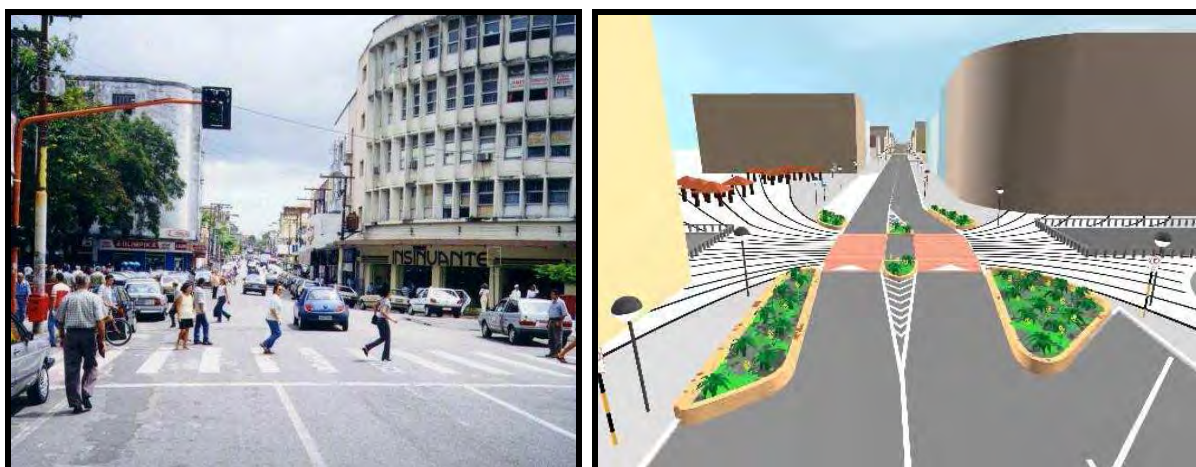
IMAGEM 60 – *Traffic calming*, “chicana dupla em via de dupla mão”
Fonte: Merighi e Silva, 2007

As vias apresentadas na figura 60 têm características aparentes de via local, com uso predominantemente residencial, onde foi aplicado um traçado sinuoso ao percurso de veículos motorizados. Através de avanços alternados das calçadas forma-se a chamada “chicana dupla”. Mais ao fundo da imagem há uma interdição de uma das faixas, que obriga o motorista a parar quando existe um veículo se aproximando no sentido contrário.

A Superintendência de Transportes e Trânsito de João Pessoa, em 1999, por ocasião do processo de municipalização do trânsito, elaborou alguns projetos pontuais de moderação de tráfego, dos quais algumas mini rotatórias e piso ressaltado foram implantados. Um projeto mais abrangente, que previa a adoção de medidas de moderação ao longo de uma avenida do centro da cidade, previa a aplicação de vários elementos de *traffic calming*, mas não chegou a ser implantado.

O projeto da avenida Visconde de Pelotas, além de medidas de moderação de tráfego, contava com a ampliação das calçadas e substituiu a área de estacionamento existente – gratuita – por uma área menor, passando a ser pago. Os recursos financeiros para a sua implantação seriam viabilizados através de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e os comerciantes da área, mas esses não apoiaram o projeto, talvez temendo a redução de vendas, pela redução do número de automóveis ou a invasão das calçadas pelo comércio informal.

A Imagem 61 mostra um aspecto da avenida Visconde de Pelotas, à época, flagrando pedestres na disputa pelo espaço com os automóveis, correndo risco constante de atropelamento.



IMAGENS 61 e 62 – O conflito entre pedestres e automóveis na avenida Visconde de Pelotas e a solução
Fontes: Andrade, 1998 e STTRANS, 1999

Nesse local pretendia-se substituir o semáforo para pedestre existente por uma travessia em

piso ressaltado com uma ilha de refúgio no seu centro, para permitir a travessia segura de pedestres em dois estágios. A Imagem 62 apresenta a solução indicada para o ponto crítico da avenida em questão. A utilização da travessia, pelo pedestre, seria induzida por jardineiras nas calçadas. A pista de rolamento contaria com uma pequena sinuosidade, necessária para inibir a retomada do movimento do veículo em velocidade incompatível para o local.

Ao fundo da Imagem 62 é possível perceber outra coloração no pavimento da pista de rolamento, que corresponde a outro tipo de travessia em piso ressaltado. Esse local corresponde a outro ponto crítico da mesma avenida, com grande intensidade de travessia de pedestre, conforme apresenta, à época, a Imagem 63. Da mesma forma, a Imagem 64 apresenta o detalhe da solução.



IMAGENS 63 e 64 – Outro ponto crítico da avenida Visconde de Pelotas e a solução
Fontes: Andrade, 1998 e STTRANS, 1999

Em resumo, esse projeto de moderação de tráfego da avenida Visconde de Pelotas previa uma ampliação de 66% nos espaços para pedestres, uma redução de 30% no número de vagas de estacionamento e a ampliação de 8,3% no espaço destinado a faixa de rolamento de veículos. Apesar da redução no número de vagas, a oferta de estacionamento seria compensada pela rotatividade do sistema pago, não se constituindo em um fator desestímulo à atividade comercial. Porém apenas o estacionamento pago no leito da via foi implantado, sem a ampliação das calçadas (STTRANS, 1999).

5.5.3 Intelligent Transport Systems - ITS

Intelligent Transport Systems, são medidas que visam facilitar o controle do trânsito e o fluxo de tráfego através de informações ao usuário, gerenciamento dinâmico de tráfego. Como já foi comentado no Capítulo 4, essa medida vem tomando bastante espaço no contexto das

soluções modernas para reduzir os inconvenientes da crescente mobilidade urbana. ITS é envolve as soluções que se fundamentam em tecnologias de automação eletrônica, as quais, ultimamente, vêm se tornando cada vez mais viáveis, em vista da globalização, do avanço tecnológico e do barateamento de equipamentos e dispositivos eletrônicos.

Nesse contexto, o monitoramento remoto é uma medida voltada para o controle dos movimentos de cada veículo, que só se torna possível com a utilização de equipamentos e dispositivos eletrônicos, que permitem o registro de localização do veículo em tempo real. A associação dessa informação com outros parâmetros como tempo e tipo de veículo, permitem um controle amplo e preciso das condicionantes de trânsito.

O Brasil dá o primeiro passo abrangente em direção à automação das atividades inerentes ao trânsito. A Resolução do Conselho Nacional de Trânsito, Nº 212 de 13 de novembro de 2006, instituiu o SINIAV – Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos, que entre outros objetivos, visa dotar os órgãos executivos de trânsito de “instrumentos modernos e interoperáveis para planejamento, fiscalização e gestão do trânsito”, (CONTRAN, 2006). Entre outros detalhes, destacam-se nessa norma legal:

Art. 1º [...]

Parágrafo único. O SINIAV é composto por placas eletrônicas instaladas nos veículos, antenas leitoras, centrais de processamento e sistemas informatizados.

Art. 2º Nenhum veículo automotor, elétrico, reboque e semi-reboque poderá ser licenciado e transitar pelas vias terrestres abertas à circulação sem estar equipado com a placa eletrônica de que trata esta Resolução.

§1º A placa eletrônica será individualizada e terá um número de série único e inalterável

O SINIAV utilizará a tecnologia de identificação por rádio frequência, e terá grande parcela de contribuição nas ações de planejamento e controle da circulação de veículos. Entre outras possibilidades e benefícios, esse sistema facilitará as seguintes ações, nas cidades brasileiras:

- **implantar rodízio** e detectar com máxima precisão no monitoramento dos veículos dos infratores;
- **implantar pedágio** e debitar diretamente na conta mensal de qualquer serviço público uma taxa proporcional ao uso da via pública em determinados horários;
- **detectar infrações** automaticamente de veículos por estacionamento ou circulação em áreas proibidas;
- **inibir a circulação de veículos** inadimplentes com o licenciamento anual; etc.

5.6 ALTERNATIVAS PÓS-MODERNAS

Para Rocha *et al.* (2006), o nível de exigências de indivíduos de diferentes cidades, tem se elevado devido ao processo de globalização econômica e ao modelo internacional de industrialização. Nesse contexto, o gerenciamento da mobilidade, passa a figurar como mecanismo de importância vital para os planejadores e tomadores de decisão.

Entre as diversas formas de gerenciamento da mobilidade, as denominadas pós-modernas, “podem vir a representar uma opção diferenciada de solução para a problemática da mobilidade em centros urbanos”, podendo ser destacadas: o *flexitime*, *workweek*, deslocamentos alternados e o “Tele-trabalho”.

O Quadro 3 resume o significado de cada uma dessas formas, mostrando que com ações simples e organizadas, que não dependem de investimentos, alguns inconvenientes podem ser evitados.

QUADRO 3 – Formas pós-modernas de gerenciamento da mobilidade

Forma	Significado	Exemplo
<i>Flexitime</i>	Será permitida aos empregados programações diárias flexíveis.	Trabalhar das 8h às 18h30, outros das 7h30 às 16h e outros das 9h às 17h30.
<i>Workweek</i>	Empregados trabalham mais em alguns dias da semana.	Quatro dias trabalhando 10 horas (4/40), ou 9 horas com um dia de folga a cada duas semanas (9/80).
Deslocamentos alternados	Alternar horários de chegadas e saídas para distribuir o fluxo de pessoas durante a jornada diária.	Deslocamentos de um grupo realizados às 8h e às 16h30, outro grupo às 8h30 e às 17h, e terceiro grupo às 9h e às 17h30.
Tele-trabalho	Viável quando as telecomunicações podem substituir o percurso físico para realizar uma determinada atividade.	Vendas, assessorias, trabalhos de campo, trabalhos que podem ser executados à distância em escritórios pessoais ou em casa.

Fonte de informação: Rocha *et al.* (2006)

A combinação de algumas dessas formas de gerenciamento podem dar resultados significativos no número de deslocamentos de um grupo de empregador. Por exemplo, para uma carga horária semanal de 40 horas, uma combinação de tele-trabalho em três dias na semana com o complemento *work week*, em dois dias, pode resultar em uma redução de 60% no número de viagens de ida e de volta desses indivíduos.

5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas cidades Brasileiras, assim como em algumas cidades de outros países em desenvolvimento, não é muito comum a oferta de transporte sobre trilhos em áreas urbanas, talvez pela idéia de que o esse tipo de transporte seja adequado para servir à lógica regional ou metropolitana, mas em análise comparativa às diferentes características dos projetos das cidades francesas, expostos anteriormente, podemos encontrar vários exemplos de linhas de pequenas extensões, com diferentes modos de transportes, sobre trilhos ou não, variando apenas o número de estações e o custo de implantação.

O fato é que, em países ainda nas cidades de países em desenvolvidos, principalmente nas cidades de porte médio, quando se fala em transporte urbano sobre trilhos, logo se vem à mente a dificuldade de implantação, representada pelo alto custo, tendo em vista a escassez ou indisponibilidade de recursos financeiros, ao contrário do que ocorre em países desenvolvidos.

Os custos de implantação e de manutenção de transporte são requisitos importantes a serem considerados, mas não são os únicos. Os aspectos sociais envolvidos podem, no longo prazo, compensar tais custos, na medida em que os usuários se tornam fieis ou cativos e deixam de utilizar um tipo de transporte que causa iniquidades sociais e danos ao meio ambiente urbano. Por outro lado, o transporte ferroviário não deve ser entendido como solução única, o exemplo de adaptação vindo de Curitiba é suficiente para mostrar que o modal ônibus permite uso flexível e deve fazer parte das alternativas dos projetos de TCSP.

CAPÍTULO 6

CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS

6.1 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Em conformidade com a metodologia estabelecida para o desenvolvimento do presente estudo, a seleção das medidas potencialmente viáveis em países em desenvolvimento, foi apresentada como requisito para o desenvolvimento de pesquisas de campo.

Entre as medidas identificadas no Capítulo 5 que vêm sendo utilizadas em alguns países e em algumas cidades brasileiras, foram selecionadas:

- o rodízio de automóveis;
- o pedágio urbano;
- a segregação dos espaços exclusivos para o transporte coletivo, identificadas como TCSP; e
- as áreas livres de automóveis, também identificadas como *carfree*.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AREAS DE ESTUDOS

O pedágio, rodízio e a faixa segregada foram inseridos em uma única pesquisa, cuja área de estudo selecionada foi a avenida Presidente Epitácio Pessoa, na cidade de João Pessoa. A área selecionada para o estudo sobre uma área *carfree*, foi a avenida Visconde de Pelotas, no Centro da mesma cidade. Porém, este último estudo não foi desenvolvido devido a exigüidade de tempo. Assim, devido a sua relevância, seu desenvolvimento será abordado no Capítulo 8, como uma das recomendações do presente trabalho, para estudos futuros.

6.2.1 A Cidade de João Pessoa

João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, que faz parte da Região Nordeste do Brasil, ocupa uma área de 21.045,20 hectares, da qual 23,61% é considerada área de preservação ambiental, e registrou em 2000 um índice de 83 m² de área verde para cada habitante, segundo os dados do Estudo Demográfico efetuado pela Secretaria de Planejamento do Município de João Pessoa - SEPLAN em 2005, com base nos dados do Censo do IBGE de 2000.

Localizada em uma porção litorânea da Zona da Mata Paraibana, João Pessoa é a terceira cidade mais antiga do Brasil. Seu núcleo inicial, situado à margem direita do Rio Sanhauá, chamado de Nossa Senhora das Neves, foi fundado pela Fazenda Real da Coroa Portuguesa, em 5 de agosto de 1585, já na condição de cidade. Desde então, passou a funcionar como

cidade administrativa e comercial, mas sua função principal era a de proteger a Capitania de Pernambuco (GARCIA & LEMOS, 2005). A Imagem 65 mostra a cidade de João Pessoa, no contexto do Estado da Paraíba e do Brasil.

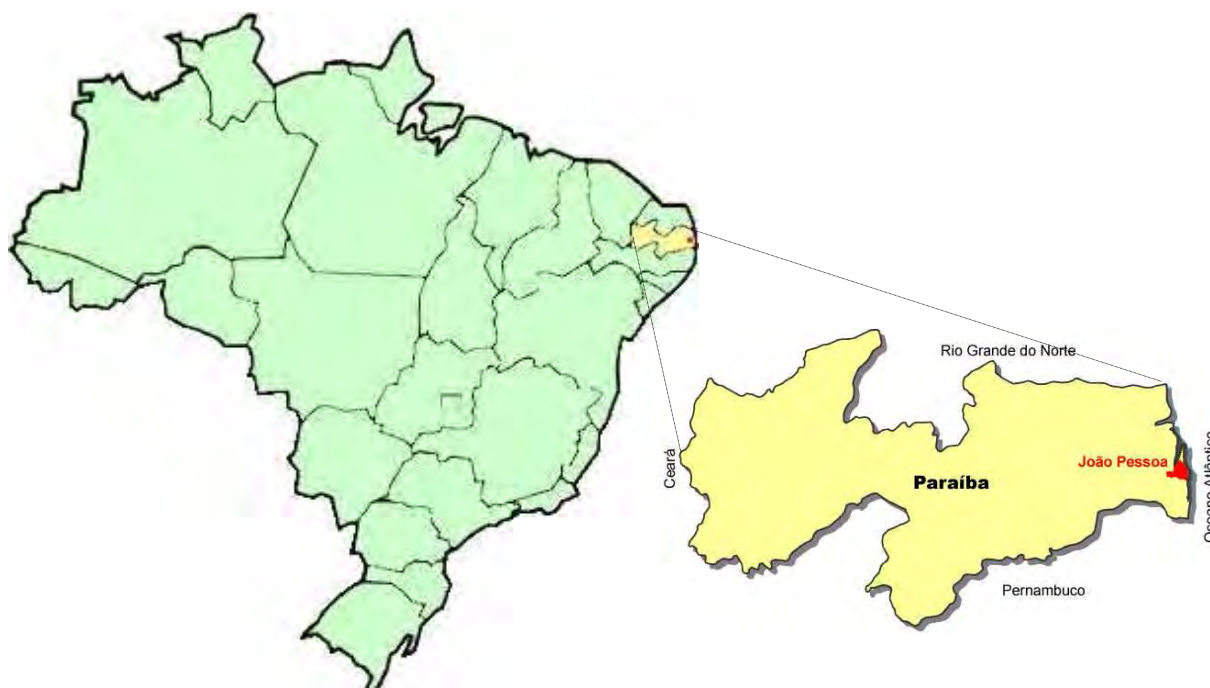


IMAGEM 65 – Mapa do Brasil destacando o Estado da Paraíba e sua capital João Pessoa

Juntamente com os Municípios de Bayeux, Cabedelo e Santa Rita, João Pessoa forma um aglomerado urbano, com uma população que se aproxima de um milhão de habitantes, conforme mostra o Quadro 4.

QUADRO 4 - População do aglomerado urbano de João Pessoa em 2007

Município	População
Bayeux	92.891
Cabedelo	49.882
João Pessoa	674.971
Santa Rita	122.450
Total	940.194

Fonte: IBGE, 2007

Em termos de produto interno bruto – PIB, esse agrupamento de municípios é bastante significativo para o Estado da Paraíba. Segundo dados anuário estatístico do Estado da Paraíba de 2007, elaborado pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba – IDEME, em 2005, no *ranking* de participação dos municípios do Estado, que juntos produziram R\$ 16.864.193.000,00, João Pessoa aferiu o maior PIB, com R\$ 5.024.604.000,00, Cabedelo ocupou a terceira colocação com R\$ 1.481.757.000,00, Santa

Rita ficou em quarto lugar, com R\$ 694.285.000,00 seguida de Bayeux, com R\$ 365.216.000,00.

Portanto, esse aglomerado urbano, em 2005, foi responsável por 44,86% do PIB paraibano. Para realçar sua importância, quando analisamos o produto interno bruto *per capita*, o mesmo anuário mostra que em 2005, no universo dos 223 municípios paraibanos, o município de Cabedelo teve o maior PIB *per capita* com R\$ 28.792,00, quando João Pessoa ficou na quarta colocação com um PIB *per capita* de R\$ 7.604,00. Nesse quesito, Santa Rita ficou com a décima colocação e Bayeux na vigésima (IDEME-PB, 2007). A Imagem 66 mostra o mapa do aglomerado urbano de João Pessoa.



IMAGEM 66 – Mapa do Aglomerado Urbano de João Pessoa
Fonte: Andrade, 2008

6.2.2 Sistema de Transporte Urbano

O grande pólo de atração de viagens da cidade é a Área Central, onde se concentram as maiores parcelas das atividades comerciais e administrativas. Essa área originou-se da

expansão do centro histórico e apesar de ser denominada de Área Central, não se localiza no centro geométrico da cidade. Conseqüentemente, o transporte urbano tem, na morfologia da cidade, um grande obstáculo que dificulta sua racionalidade e eficiência. Outrossim, as vias do centro são estreitas, o que prejudica sensivelmente os acessos a esse setor, devido ao acúmulo de veículos em pouco espaço para de circulação e estacionamento.

É importante ressaltar que, entre outros fatores, a falta de planejamento de transporte urbano em João Pessoa está interferindo de forma negativa na eficiência desse serviço e induzindo à implementação de medidas corretivas, emergenciais e pontuais, as quais são grandes consumidoras de recursos públicos e têm sobrevida relativamente curta.

O Plano Diretor de Transporte Urbano, elaborado pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT e Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos – EBTU, em 1985, foi o único estudo abrangente para o setor, realizado quando a cidade contava com apenas 329.942 habitantes (GEIPOT, 1985). Esse plano estabeleceu nas diretrizes de uso do solo para o ano 2000 e, até a presente data, não foi atualizado.

O estudo realizado pelo IPEA em conjunto com a ANTP em 1998, citado no Capítulo 4, constatou que a cidade, em 1997, já registrava, em média, congestionamento em 31,22% de sua estrutura viária, com nível moderado e 24,46%, com nível severo. Em conseqüência desse problema, o estudo mostrou que a cidade tinha gastos adicionais por ano na ordem de R\$ 2,75 milhões, relativos às deseconomias causadas pelos congestionamentos.

Com a ocorrência de congestionamentos, os tempos de viagens, principalmente do transporte coletivo, ficam cada vez maiores, causando prejuízos mais significativos à parcela da população que depende desse modo de transporte para atender suas necessidades de deslocamentos.

O aumento da frota de veículos particulares agrava os congestionamentos, gerando um círculo que contribui gradativamente para degradação do transporte coletivo e para fuga de seus usuários para outros modais de transporte. Quando o usuário tem condições financeiras migra para o automóvel, quando não tem, se arrisca de bicicleta ou anda a pé.

O Gráfico 18 mostra a evolução da frota de automóveis e motocicletas de João Pessoa entre 1999 e 2007. Através desse diagrama torna-se fácil presumir que o problema dos congestionamentos só aumentou.

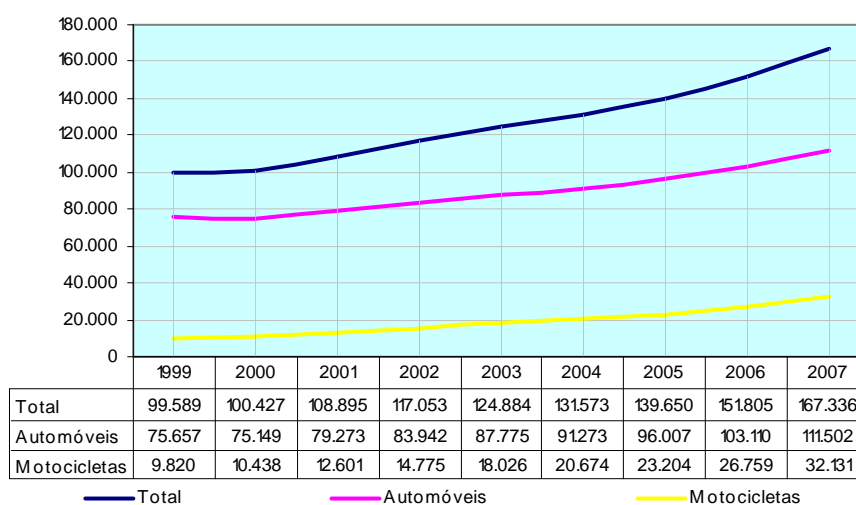


GRÁFICO 18 – Evolução da frota de automóveis e motocicletas de João Pessoa de 1999 a 2007.
Fonte: DETRAN/PB, 2008.

6.2.2.1 Sistema de transporte público

O sistema de transporte público de passageiro de João Pessoa é composto pelos serviços de transporte coletivo por ônibus – convencional e opcional – veículos de aluguel a taxímetro, transporte de escolares, transportes especiais – turístico e fretamento – gerenciados pela STTRANS. O sistema de transporte público conta ainda com o transporte ferroviário, trecho entre os bairros do Alto do Mateus e Mandacaru, gerenciado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU.

O transporte por ônibus, que até o final da década de 1990 era eficiente, bem definido e servia de referência para cidades de porte médio, hoje dá sinais de ineficiência. Tal problema não só é fruto da falta de estudos, ações e investimentos públicos no setor. A concorrência desleal, promovida por veículos que circulam no aglomerado, principalmente em João Pessoa, praticando serviço remunerado, sem terem sido autorizados pelos órgãos competentes, é outro fator que compromete a qualidade do serviço de transporte coletivo. Tais veículos intitulam-se de transporte alternativo, mas que na verdade, não passam de simples transporte clandestino ou ilegal.

O Quadro 5 mostra os dados operacionais atuais do Sistema de Transporte Público de Passageiros - STPP, por ônibus, de João Pessoa. Esse sistema, que já chegou a transportar mais de dez milhões de passageiros pagantes por mês, no início da década de 1990, hoje não

consegue transportar oito milhões passageiros por mês, produzindo quase o dobro de sua quilometragem, com o dobro da frota daquela época.

QUADRO 5 – Dados operacionais do Sistema de Transporte Público por Ônibus, em maio de 2008

Empresas operadoras	Linhas			Frota efetiva	Passageiros pagantes	Quilometragem rodada (km)	IPK equiv.
	Radial	Circular	Outras				
Boa Viagem	4	1	0	24	365.017	224.902	1,43
Mandacaruaense	5	0	1	31	660.506	250.968	2,40
Marcos da Silva	7	0	1	36	567.678	278.863	1,83
Transnacional	21	10	1	182	3.464.645	1.680.271	1,81
São Jorge	7	3	5	76	1.287.209	708.433	1,61
Unidas	8	4	3	75	1.343.084	775.444	1,53
TOTAL	52	18	11	424	7.688.139	3.918.881	1,73

Fonte de dados: STTRANS, 2008a, STTRANS, 2008b

Em 1993, esse mesmo STPP transportava em média três passageiros equivalentes a cada quilômetro rodado. Como mostra o Quadro 5, esse índice é hoje de 1,73 passageiros equivalentes por quilômetro, com tendência de queda, segundo dados operacionais do mês de maio de 2008 da STTRANS.

A partir do dia 6 de abril de 2005, o Terminal Urbano de Passageiros, localizado no Varadouro, próximo ao Terminal Rodoviário, foi cercado com grades e passou a ser um ponto de integração tarifária, onde os passageiros, que chegam das linhas urbanas que ali trafegam, podem fazer o transbordo para outra linha, sem pagar uma nova passagem.

Na época existia uma grande preocupação das empresas operadoras e até de especialistas com a integração do sistema de transporte coletivo, sob a lógica desse novo modelo de operação ser um fator de diminuição de passageiros pagantes e de conseqüente redução na receita do sistema. Mas os dados operacionais de 2005, quando comparados aos de 2004, mostram que não houve diminuição significativa de passageiros pagantes, indicando assim, a ocorrência de uma compensação exercida pelo aumento da utilização do transporte coletivo, ou seja, o serviço ficou mais atrativo.

Analisando a quantidade de passageiros pagantes, transportados por ônibus em 2005, no STPP de João Pessoa, nota-se que as variações mensais de passageiros transportados estão dentro da normalidade, considerando os altos e baixos próprios de cada mês. O Gráfico 19 apresenta essa série histórica de passageiros transportados. Em termos de tarifa, em João Pessoa, o passageiro estudante tem 50% de redução no valor e a legenda “inteira”, corresponde ao passageiro que não tem desconto, portanto o cada passageiro equivalente

corresponde a uma inteira ou a dois estudantes.

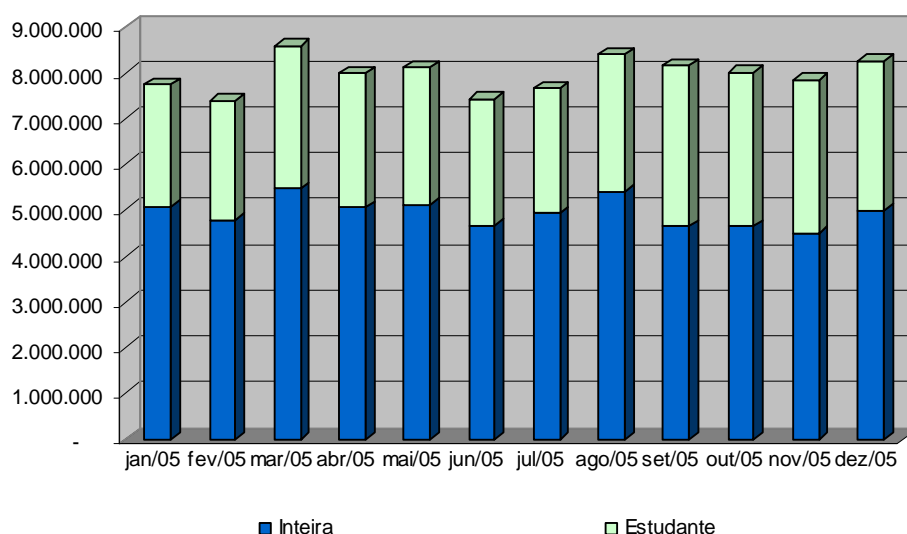


GRÁFICO 19 – Passageiros pagantes transportados por ônibus urbano em João Pessoa
Fonte: STTRANS, 2005

Segundo Andrade e Oliveira (2007) “mais de dois anos após sua implantação, o terminal de integração continua sendo reconhecido pela população como a principal obra da administração”. Para esses autores, a queda de 4,6% no número de pagantes, não deve ser creditada apenas à integração, mas também a ocorrência de greves no setor de educação e intensificação do transportes clandestinos:

O efeito da integração das linhas na demanda, que era uma das grandes preocupações de técnicos e empresários, foi muito menor que as expectativas. [...] a queda devida exclusivamente à integração, [...] foi muito pequena comparada ao benefício gerado, que atingiu 12,16% de todos os usuários do sistema (ADRADE & OLIVEIRA, 2007).

No dia 26 de junho de 2008, o sistema passou a adotar a integração aberta ou temporal, com o auxílio de bilhetagem eletrônica, o que provavelmente o deixou ainda mais atrativo. Porém, até a presente data não se tem os resultados concretos dessa melhoria, mas é evidente que, para os usuários cativos, os ganhos são significativos. Além da redução de despesa com deslocamento, a integração representa uma economia de tempo, pela possibilidade de fazer a integração em qualquer ponto, ou seja, não é mais necessário, para o usuário, se manter no veículo até que o mesmo chegue ao Terminal Urbano, para fazer o transbordo como anteriormente.

6.2.2.2 Sistema viário

O sistema viário principal da cidade é composto de sete corredores que partem das periferias para a área central, sendo auxiliado pela rodovia BR-230, que dia a dia vem perdendo as características de rodovia, sendo bastante solicitada pela falta de outras interligações entre os corredores.

A Imagem 67 mostra a disposição desses corredores, formando um sistema rádio concêntrico, com a Rodovia BR-230 fazendo a interligação. Ao leste a cidade limita-se com o Oceano Atlântico e a oeste com o Rio Paraíba, onde ocorreu a fundação da mesma. Ao norte limita-se com o município de Cabedelo e ao sul com o Conde. Os números sublinhados de um a sete, correspondem aos prefixos dos corredores de transporte e a Área Central tangencia o Rio Paraíba.

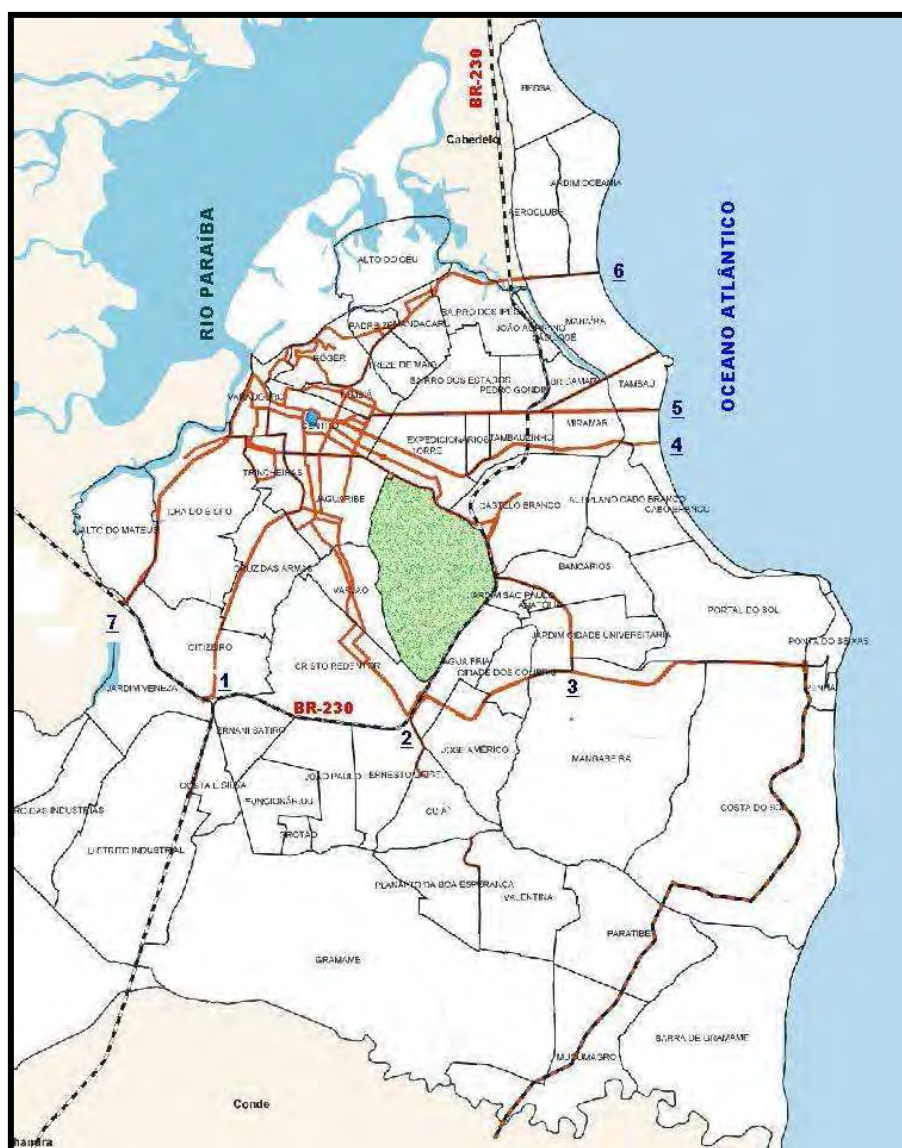


IMAGEM 67 – A Cidade de João Pessoa e os corredores de transporte em destaque

Fonte: Adaptado de

(http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/seplan/direedivi/dire_geo_cad_urba/mapas/)

Esse tipo de configuração do sistema viário, também é outro fator que dificulta ainda mais a mobilidade, tendo em vista que as vias arteriais convergem praticamente para um só ponto da cidade, sem a capacidade adequada, para manter a fluidez do trânsito de um número crescente de veículos. Segundo Campos Filho (2001), este tipo de morfologia intra-urbana, que era dominante até a década de 1950, ao sofrer o incremento do uso dos automóveis, o qual requer um espaço viário cada vez maior, logo se torna congestionada, comprometendo a eficiência dos percursos.

É importante ressaltar que, esses corredores existentes foram também frutos do Plano Diretor de Transportes Urbanos, já citado anteriormente, quando a BR-230 era chamada de “Rodovia do Contorno”. Esse apelido era bem apropriado na década de 1970, pelo fato dessa rodovia praticamente definir, na época, os limites da área urbana dos setores ao sul e sudeste. Desde então, sob a orientação de política habitacionais equivocadas do governo federal, foram implantados os conjuntos habitacionais, cada vez mais distanciados do centro, fazendo com que esses corredores fossem aos poucos mostrando sinais de saturação da capacidade de tráfego.

Uma outra consequência dessa expansão desordenada foi o desencadeamento de um rápido processo de descentralização das atividades. Devido à distância do centro, os habitantes desses novos territórios tiveram problemas de acessibilidade e aos poucos foram dando soluções para suprir suas necessidades. Estas soluções, em sua grande maioria, não se revestiram do caráter de racionalidade, nem foram frutos de um pensamento coletivo.

Aos poucos, na periferia, foram se formando áreas comerciais, algumas dessas se consolidaram e atraíram uma gama de serviços, se tornando praticamente auto-suficientes em matéria de produção e fornecimento de bens e serviços. Porém, muitos desses foram implantados em áreas inadequadas, sem infra-estrutura e outros chegaram até a ocupar áreas públicas que até hoje são reclamadas pelos próprios habitantes dessas áreas.

A Imagem 68 mostra o processo de evolução das áreas urbanizadas ao longo da existência da cidade. Através dessa imagem é possível identificar a avenida Epitácio Pessoa e seu entorno, em amarelo claro, cujo processo de urbanização ocorreu na década de 1930, quando a urbanização chegou à orla marítima.

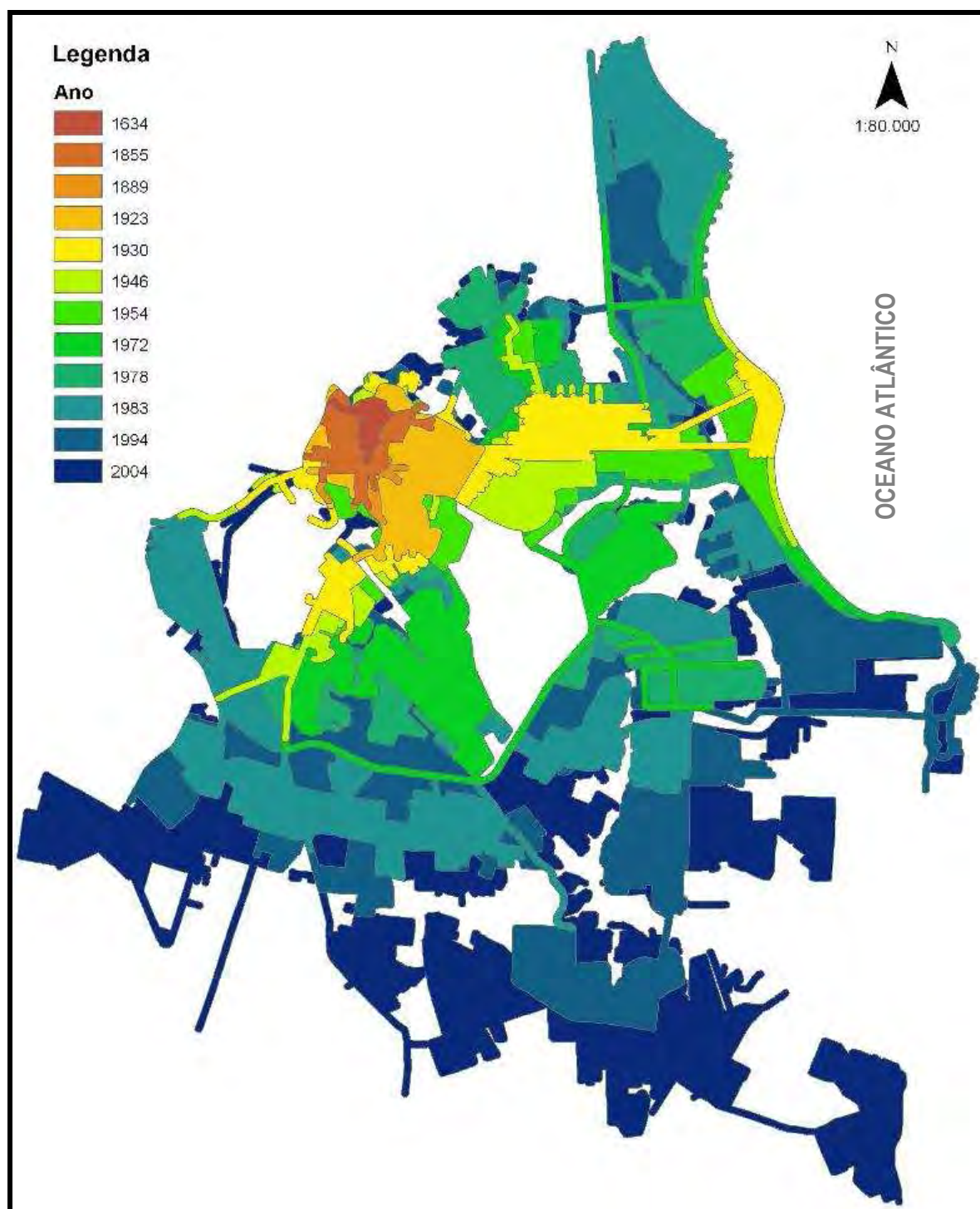


IMAGEM 68 – Processo de evolução da expansão urbana de João Pessoa
Fonte: Oliveira, 2006

6.2.2.3 A avenida Presidente Epitácio Pessoa

Segundo Coutinho(2004) a falta de disciplinamento urbanístico, que durou até 1975, quando entrou em vigor o primeiro Plano Diretor, fez com que o crescimento urbano da cidade de João Pessoa ficasse ao sabor da especulação imobiliária. Nesse processo de crescimento urbano, conduzido através da abertura da avenida Epitácio Pessoa, fica evidenciado o desejo

de parcelar ao máximo do solo das antigas propriedades rurais. “Por ser o caminho do mar por excelência, a avenida Epitácio Pessoa passou de local de moradia das famílias mais abastadas da Paraíba a avenida de negócios num período de pouco mais de cinquenta anos”.

Essa avenida parte da Praça da Independência, que está localizada na área central da cidade, e chega às avenidas Almirante Tamandaré e Cabo Branco, na orla marítima, limitando e ao mesmo tempo servindo de ligação a diversos bairros importantes como Centro, Tambiá, Torre, Bairro dos Estados, Expedicionários, Pedro Gondim, Tambauzinho, Brisamar, Miramar, Tambaú e Cabo Branco, esses dois últimos onde se encontra a camada da população pessoense com maior poder aquisitivo.

O Quadro 6 apresenta uma descrição clara de algumas características dos bairros lindeiros à avenida. De acordo com os dados do IBGE (2000), a renda média do responsável pelo domicílio nesses bairros foi de R\$ 2.076,64, com bairros como Tambaú e Cabo Branco excedendo a ordem de R\$ 2.900,00.

QUADRO 6 - Características dos bairros do entorno da Avenida Epitácio Pessoa, 2000-2007

Bairro	Área	Residentes 2007	Domicílios	Renda¹	
Centro	227,70	4.224	1.418	1.380,00	
Tambiá	55,50	2.870	580	1.065,00	
Torre	213,80	15.653	4.498	925,00	
Bairro dos Estados	153,40	8.027	1.639	2.604,00	
Expedicionários	40,00	3.646	913	1.358,00	
Pedro Gondim	78,00	3.316	705	1.991,00	
Tambauzinho	77,70	5.163	1.146	2.301,00	
Brisamar	61,60	4.256	1.096	2.735,00	
Miramar	132,40	8.523	1.779	2.396,00	
Tambaú	90,60	8.837	1.873	2.961,00	
Cabo Branco	147,80	6.566	1.576	3.127,00	
Total	1.278,50	71.081	17.223	Média	2.076,64

¹ Renda do responsável pelo domicílio.

Fonte: SEPLAN, 2008 (dados de renda IBGE, 2000; IBGE, 2007 apud SEPLAN, 2008)

A renda média do responsável pelo domicílio, aferida para toda a cidade, foi apenas R\$ 890,25. Em conjunto, esses bairros abrigam 11,34% dos domicílios do município, em uma área que corresponde a 6,08% da área total do mesmo.

Em termos comparativos, a avenida Epitácio Pessoa é reconhecidamente, em termos de tráfego, a mais solicitada entre os corredores de transporte da capital, o que justifica a escolha para o desenvolvimento da presente pesquisa. Nos últimos nove anos, essa artéria viária ganhou um sistema sincronizado de semáforos, com informação temporal e foram eliminados

os giros à esquerda nos trechos mais críticos, o que de imediato surtiu um efeito positivo, dando maior fluidez ao trânsito. Porém, essas medidas não foram suficientes para compensar os efeitos advindos do crescimento da frota de veículos de João Pessoa. Considerando os dados, apresentados anteriormente no Gráfico 19, de 1999 a junho de 2008 (DENATRAN, 2008), verificou-se um acréscimo de 66,12%, apenas no número de automóveis e motocicletas.

O transporte público nessa avenida é predominantemente operado por ônibus, contando também com pontos de táxis instalados em algumas vias transversais, nas proximidades de supermercados e agências bancárias. A Imagem 69 apresenta no centro, em destaque, a avenida Presidente Epitácio Pessoa, ladeada pelos bairros que a tangenciam.



IMAGEM 69 – Entorno da avenida Epitácio Pessoa

Fonte: Adaptado de

(http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/seplan/diredivi/dire_geo_cad_urba/mapas/)

De acordo com os dados fornecidos pela STTRANS, nos dias úteis são realizadas em média 2.089 viagens de ônibus, que trafegam por essa avenida, em 33 linhas distintas, com uma frota de 195 veículos. Comparando com o universo de todo o sistema de transporte coletivo urbano de passageiros por ônibus do município, que circula nos sete corredores existentes, esses números representam 42% da média de viagens realizadas por dia, em 41% das linhas existentes, com 45% da frota circulante.

Como apresentado na Imagem 69, a avenida Epitácio Pessoa é uma via reta, com 5.159 metros de extensão e o seu trecho mais crítico, do ponto de vista de trânsito, se estende desde o início da avenida, no centro da cidade até a bifurcação com a Avenida Senador Rui Carneiro, nos bairros de Tambaúzinho e Brisamar. Esse trecho tem 3.020 metros de extensão,

com a predominância de duas pistas de rolamento por sentido, sendo cada uma com largura de nove metros, divididas em três faixas de tráfego. As pistas de rolamento são separadas por canteiro central. Apenas em um pequeno trecho de 295 metros no início da avenida, o tráfego flui em sentido único, do centro para o bairro, em três faixas, ficando o restante da seção transversal destinada a canteiro central e estacionamento.

6.2.2.4 Características operacionais

De acordo com uma recente pesquisa de contagem volumétrica direcional classificada, realizada pela STTRANS (vide anexos), a avenida Epitácio Pessoa tem a seguinte composição de tráfego de veículos motorizados:

- 85,36% de automóveis;
- 9,41% de motocicletas;
- 4,22% de ônibus; e
- 1,00% de caminhão.

Para melhor caracterizar as condições do tráfego de veículos motorizados da avenida, em vista da inexistência de dados de desempenho atualizados, foram feitas pesquisas para aferir os tempos de viagens e as conseqüentes velocidades de ônibus e automóveis, em dias úteis típicos (terça-feira, quarta-feira e quinta-feira) nos horários de pico e fora de pico.

Para a medição dos tempos de viagem de ônibus foi adotado o método *License-plate observations*, cujo formulário de coleta está presente no Apêndice 2. Esse método consiste na seguinte operação com dois pesquisadores:

- o primeiro pesquisador, durante um determinado período de tempo, faz a anotação dos caracteres das placas dos veículos que transitam por um determinado ponto na via, anotando também o correspondente horário de passagem (hora, minuto e segundo);
- o segundo pesquisador, posicionado mais adiante do trajeto determinado, faz as mesmas anotações, sem se preocupar se o veículo passou ou não pelo primeiro ponto. Na etapa de tabulação dos dados, são consideradas apenas as passagens dos veículos em que foram coletados os horários nos dois pontos.

Para a simplificação da presente coleta de dados, no lugar da placa do veículo, foi coletado o prefixo do ônibus, tendo em vista a padronização da frota de transporte coletivo urbano da

cidade.

Os trechos definidos para a coleta de dados estão inscritos no trecho crítico da avenida Eptácio Pessoa. No sentido do bairro para o centro, foi considerado um percurso de 2,660 km, entre a Loja Insinuante, próxima à bifurcação com a avenida Rui Carneiro e Energisa, próxima do Posto Metrópole. No sentido contrário foi considerado o percurso de 2,906 km, compreendido entre a Universidade Uniuol, próxima   Praça da Independência e a Loja Florence, também próxima a bifurca  o com a avenida Rui Carneiro. A Tabela 8 mostra os resultados obtidos para o  nibus.

TABELA 8 – Tempo de viagem e velocidade de ônibus urbano, avenida Eptácio Pessoa, 2008

Valor \ Sentido de Tráfego	Bairro-Centro		Centro-Bairro	
	Tempo de Viagem (minutos)	Velocidade (km/h)	Tempo de Viagem (minutos)	Velocidade (km/h)
Mínimo	6,80	14,66	7,50	11,85
Máximo	11,05	23,82	14,71	23,25
Médio Geral	9,04	17,63	10,14	17,18
Médio no Pico	9,19	17,36	10,61	16,43
Médio Fora do Pico	8,87	17,97	9,02	19,31

Esse resultado mostra que as condi  o es do tráfego são mais severas nos horários de pico do sentido centro – bairro, no qual as velocidades são sempre menores que as do sentido contrário.

Para a obten  o dos dados de automóvel, apenas o trecho no sentido centro-bairro foi pesquisado, em horário de pico. Os pontos intermediários de referência correspondem às interse  o es e as travessias de pedestres semaforizadas, excetuando o ponto base, que corresponde a Universidade UNIUOL, próxima ao início da avenida.

A rede de semáforos   composta de quinze pontos, nos dois sentidos, dos quais dois são pontos intermediários de travessia de pedestres. Os demais pontos são interse  o es com instala  o de semáforos veiculares. Um pequeno trecho da avenida Juarez Távora faz parte do percurso complementando a liga  o da avenida no sentido Bairro – Centro, no trecho em que a mesma tem sentido único de tráfego do Centro para o Bairro.

A Imagem 70 apresenta a rede de semáforos da avenida Eptácio Pessoa.



IMAGEM 70 – Rede de semáforos da avenida Epitácio Pessoa

Fonte: Adaptado de (<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/seplan/geoimagens/>)

O método utilizado para aferir o tempo de viagem e velocidade do automóvel teve como referência o *Test-car runs - Floating car*, como denominado por McShane e Roess (1990). A coleta de dados foi adaptada para a utilização de um GPS. Seguindo esse método o motorista é instruído a trafegar na via com velocidade normal, mas ultrapassar tantos veículos quantos o ultrapassa, para manter uma velocidade compatível com a média que está sendo desenvolvida no momento. A cada passagem por um ponto de controle, o pesquisador registra no equipamento esse evento, o que possibilitará a descrição do caminho percorrido pelo veículo, com a apresentação do instante da passagem em cada ponto.

A Tabela 9 apresenta o resumo dos resultados obtidos na pesquisa. Na primeira coluna estão dispostos os pontos de controle que definem cada seção, coincidindo com os semáforos instalados no trecho mais crítico da avenida (vide Imagem 70). As três colunas seguintes apresentam os dados acumulados, ou seja, correspondem sempre a aferição em relação ao primeiro ponto ou ponto base. Assim como a distância e o tempo acumulados, os atrasos e paradas correspondem aos dados coletados, sendo os demais decorrentes dessas aferições. Por fim, os dados apresentados na seção, correspondem aos resultados obtidos entre o ponto anterior e o ponto correspondente.

TABELA 9 – Tempo de viagem e velocidade de automóvel na avenida Epitácio Pessoa, 2008

PONTOS DE CONTROLE	ACUMULADO			NA SEÇÃO				
	Distância Km	tempo Min.	velocidade Km/h	atrasos Min.	paradas	distância Km	tempo Min.	velocidade Km/h
Uniuol	0,000	0,0000	-	0,0000	0	0,000	0,0000	-
Lourdinas	0,091	0,2167	25,200	0,0000	0	0,091	0,2167	25,200
Bento da Gama	0,263	0,5167	30,542	0,0000	0	0,172	0,3000	34,400
Bertolini	0,730	1,1333	38,647	0,0000	0	0,467	0,6167	45,438
Severina Moura	1,158	1,7000	40,871	0,0000	0	0,428	0,5667	45,318
Expedicionários	1,576	2,7333	34,595	0,2667	6	0,418	1,0333	24,271
Esperidião Rosas	1,796	3,2500	33,157	0,1000	4	0,220	0,5167	25,548
Tia Nila	2,220	3,9667	33,580	0,0000	0	0,424	0,7167	35,498
Maria Caetano	2,497	5,4667	27,406	0,7333	7	0,277	1,5000	11,080
Bradesco	2,677	7,1333	22,517	0,8500	7	0,180	1,6667	6,480
Florense	2,906	8,2833	21,049	0,4000	1	0,229	1,1500	11,948

Vale ressaltar que os dados apresentados na Tabela 9 correspondem à média de nove viagens de coleta realizadas, sendo três por dia, em dias úteis (quarta e quinta), sempre entre 17h30 e 19h. Portanto, são admissíveis pequenas distorções, até mesmo nas distâncias obtidas, tendo em vista a utilização do GPS.

O Gráfico 20 ilustra o comportamento da velocidade média em cada trecho da avenida. O trecho entre a avenida Maria Caetano e o Banco Bradesco foi o trecho mais crítico em termos

de congestionamento. Apesar desse trecho ser um dos menores, como mostra a Tabela 9, foi exatamente onde mais ocorreram paradas e atraso.

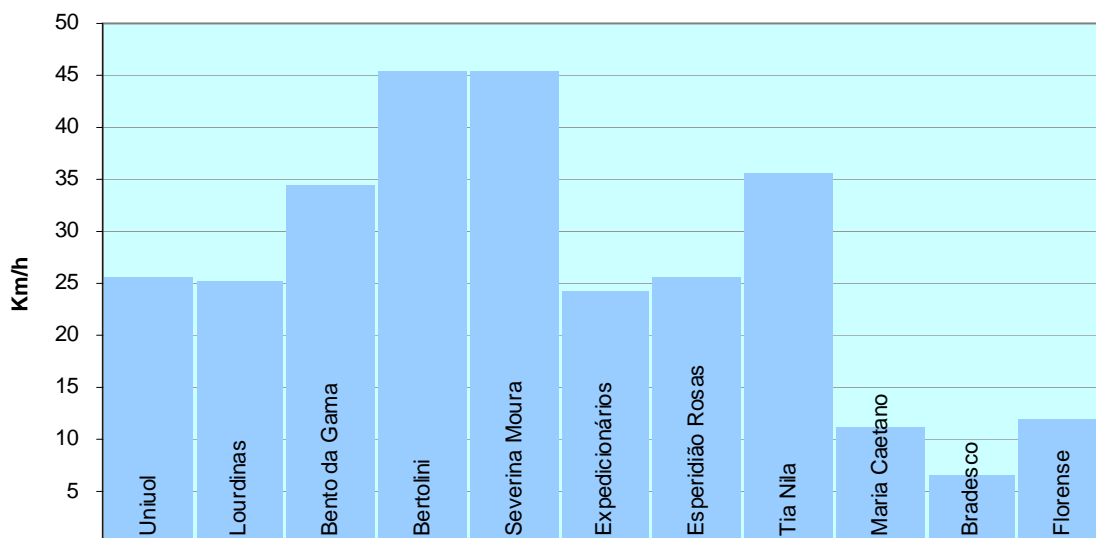


GRAFICO 20 – Velocidade do automóvel na avenida Eptácio Pessoa, 2008

É importante ressaltar o comportamento crítico do movimento de veículos motorizados nos horários de pico, pois esses chegam a desenvolver velocidades inferiores a de uma bicicleta, que segundo Pontes (2007) é de 15 km/h, andando normalmente. Mesmo com uma rede de semáforos sincronizados, esse fenômeno ocorre todos os dias úteis, a partir do semáforo instalado em frente ao Restaurante Tia Nila e a tendência é de piorar em vista do crescente número de veículos.

6.3 OBJETIVO DA PESQUISA

A pesquisa teve como objetivo conhecer a percepção dos motoristas de automóveis que circulam pela Avenida Eptácio Pessoa, quanto à qualidade do trânsito, a necessidade de adotar medidas para reduzir os congestionamentos, que ocorrem diariamente nos horários de maior movimento na avenida e a indicação do tipo de intervenção a ser adotada.

Como mencionado no início desse Capítulo, as medidas selecionadas para aferir a receptividade desses usuários à implantação foram o rodízio de automóveis, o pedágio urbano e a faixa exclusiva para ônibus na avenida. Porém, seria possível ainda, investigar quais os atrativos que fariam os usuários migrarem para o transporte coletivo.

6.4 METODOLOGIA

O método utilizado para a coleta da informação foi o de abordagem com a aplicação de questionário composto de oito questões objetivas. O questionário também registrou a informação sobre a quantidade de pessoas que estavam sendo transportadas em cada veículo do entrevistado. Para dar maior consistência aos resultados, só foram entrevistados motoristas de automóveis particulares, dando preferência aos que se encontravam nas filas de entrada dos estacionamentos e aos que se encontravam no interior do veículo a espera de um ou mais passageiros.

6.4.1 Seleção dos Locais de Coleta de Dados

Durante o planejamento da pesquisa, foram feitas diversas visitas à avenida para reconhecimento da área e seleção dos locais de coleta, sendo inicialmente escolhidos os locais de aproximação dos semáforos onde ocorrem congestionamentos. Nesses locais verificou-se a impossibilidade de aplicação dos questionários, em vista das seguintes dificuldades: pequeno intervalo de tempo vermelho do semáforo, podendo o veículo se deslocar antes da conclusão das perguntas; canteiro central estreito com alguns obstáculos físicos, os quais poderiam gerar acidentes envolvendo o entrevistador; grande quantidade de motoristas conduzindo os veículos com os vidros fechados e alto nível de ruído de buzinas e motores de veículos, o que demandaria mais tempo para a conclusão da aplicação dos questionários.

Em uma segunda análise, foram selecionados os postos de abastecimento de combustíveis, os quais têm grande potencial de concentrar veículos em trânsito, que param e assim permanecem, enquanto abastecem seus tanques. Porém, os gerentes dos postos negaram apoio à realização da pesquisa, alegando que tal procedimento causaria transtornos e poderia retardar e comprometer o atendimento aos clientes, tendo em vista que estavam em plena “guerra de preços”.

Dessa forma verificou-se que os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços existentes ao longo da avenida concentravam quantidades satisfatórias de veículos, que em alguns casos, permaneciam parados nas calçadas e os motoristas ficavam no interior do veículo, ou seja, uma situação propícia para a aplicação dos questionários.

Em uma etapa anterior a pesquisa, que servia para testar o questionário, tempo de resposta e outras particularidades, verificou-se que os motoristas na situação descrita anteriormente, não ofereciam resistência à coleta dos dados, inclusive, demonstravam-se bastante interessados

nas respostas.

O ponto intermediário do trecho mais crítico do ponto de vista de trânsito da avenida, concentra farmácias, supermercados, edifícios empresariais, instituições bancárias, repartições públicas e concessionárias de veículos. Alguns desses contam com amplos estacionamentos e outros com oferta de estacionamento no recuo frontal da edificação. Essa foi a área que apresentou o maior potencial para aplicação dos questionários, pela grande disponibilidade de usuários, nas condições propícias para a efetivação da coleta de dados com facilidade e rapidez.

Nesse trecho crítico foram dispostos inicialmente três pontos nos maiores pólos de atração de viagem, visando otimizar a aplicação dos questionários. Outrossim, para dar maior representatividade à amostra, foi estabelecido um quarto ponto de coleta de dados, localizado no início da avenida. Nesse local o trânsito de veículos escoa em sentido único e movimento é intenso, por ser a saída da área central da cidade. Nele estão inseridos escolas de ensino fundamental e de segundo grau, instituição de ensino superior, policlínica, serviços cartoriais, livrarias e lojas diversas. A Imagem 71 apresenta o trecho da avenida Eptácio Pessoa com os pontos de coleta de dados.

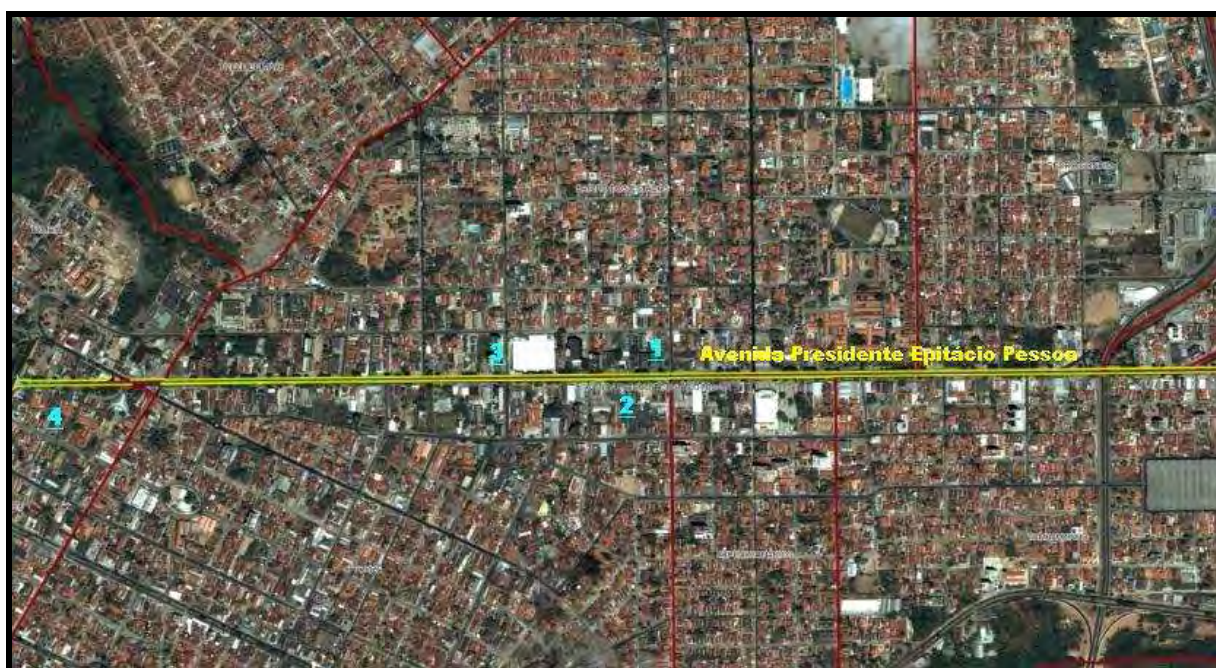


IMAGEM 71 – Trecho crítico da Avenida Epitácio Pessoa e pontos de coleta de dados
Fonte: Adaptado de (<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/seplan/geoimagens/>)

6.4.1.1 Ponto 01

O Ponto 01, no sentido bairro/centro, teve como referência a Delegacia da Receita Federal em João Pessoa, contando ainda com uma concessionária de veículos da Mitsubishi e uma Agência da Caixa Econômica Federal, como pode ser visto na Imagem 72.



IMAGEM 72 – Avenida Epitácio Pessoa, Ponto 01
Foto: Paulo Freire, 2008

6.4.1.2 Ponto 02

O Ponto 02, no sentido centro/bairro, teve como referência uma agência do Banco do Brasil, contando ainda com o Empresarial Center França, uma clínica de oftalmologia e uma farmácia. Como mostra a Imagem 73, esse banco, além de contar com um amplo estacionamento, de grande rotatividade, ainda disponibiliza quiosques com caixas eletrônicos na parte frontal.



IMAGEM 73 – Avenida Epitácio Pessoa, CESEC Banco do Brasil, Ponto 02
Fonte: Paulo Freire, 2008

Nesses quiosques, em várias ocasiões de formavam filas de veículos, o que facilitava ainda mais a coleta dos dados.

6.4.1.3 Ponto 03

O Ponto 03, no sentido bairro/centro, teve como referência o supermercado Extra (Imagem 74), contando ainda com uma agência do Banco Real, onde também funciona parte da Secretaria de Estado da Receita da Paraíba e o Edifício Empresarial Eptácio Pessoa. Foi verificado que o estacionamento do supermercado, por ser amplo, era bastante utilizado por usuários que não se destinam às compras, mas a outros estabelecimentos como os de serviços médicos, odontológicos etc. Por ser gratuito e não ter nenhuma restrição ao uso, os automóveis chegavam a formar fila na entrada do referido estacionamento, o que favoreceu muito a aplicação dos questionários nesse ponto.

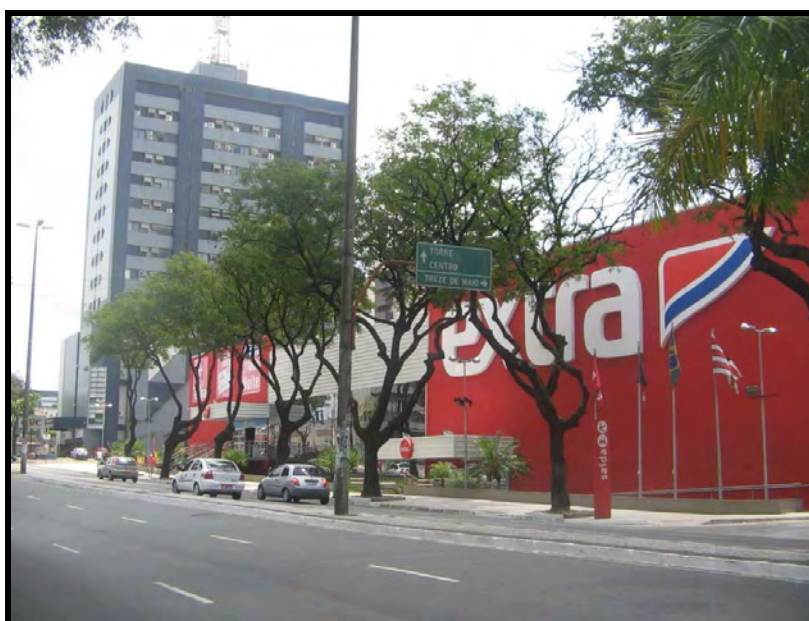


IMAGEM 74 – Avenida Eptácio Pessoa, Supermercado Extra, Ponto 03
Fonte: Paulo Freire, 2008

6.4.1.4 Ponto 04

O Ponto 04, no sentido centro/bairro, teve como referência a Universidade Uniuol, como pode ser visto na Imagem 75. Esse ponto de coleta, contava ainda com o Colégio das Lourdinhas, a Policlínica Clin, o Colégio QI e o Littera Cursos. A aglomeração de veículos que estacionavam nos horários de início e término das aulas favoreceu a aplicação dos questionários nesse ponto, que conta com uma grande baía de estacionamento em um dos lados da avenida.



IMAGEM 75 – Avenida Epitácio Pessoa, Universidade Uniuol, Ponto 04
Fonte: Paulo Freire, 2008

6.4.2 Questionário Aplicado

O questionário aplicado foi elaborado para permitir a coleta rápida e precisa, reduzindo ao máximo a possibilidade do entrevistador cometer erros no preenchimento. Cada formulário possibilitou a coleta de dados de até vinte e cinco usuários distintos, sendo identificado por folha, data e local de coleta, para permitir uma melhor organização dos dados (Apêndice 1).

- A primeira questão teve o objetivo de registrar a frequência de uso da via do usuário, perguntando se o mesmo passava pela avenida todos os dias, com as alternativas de resposta sim ou não;
- a segunda questão solicitava opinião do usuário sobre a qualidade do trânsito na avenida, dando-lhe as seguintes alternativas de respostas: “Ótima”, “Boa”, “Regular”, “Ruim” e “Péssima”;
- a terceira questão investigava se o mesmo tinha algum conhecimento sobre o rodízio de veículos existente em São Paulo. Em caso de resposta negativa, a operação do rodízio era explicada;
- a quarta questão verificava se usuário concordaria com a implantação de um rodízio de automóveis na avenida;
- a quinta questão investigava se o usuário concordaria com o pagamento de uma pequena taxa toda vez que trafegasse pela avenida com o automóvel, com o objetivo de saber sua opinião sobre um possível pedágio urbano;

- a sexta questão indagava sobre a disposição de utilizar o transporte coletivo se esse fosse de melhor qualidade;
- a sétima questão dava alternativas para colher a opinião do usuário sobre o que deveria ser melhorado no transporte coletivo para que o mesmo passasse a utilizá-lo;
- a oitava questão colhia do usuário sua aceitação ou não relativa à implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida;
- em seguida, caso a resposta anterior fosse positiva, era feito um esclarecimento sobre as repercussões no espaço para a circulação do automóveis, com a impugnação de citada na questão anterior com o objetivo de averiguar a consistência na resposta;
- em seguida o entrevistador registrava a quantidade de pessoas que ocupavam o automóvel e o horário da entrevista.

6.4.3 Realização

Uma vez definidos alguns locais potencialmente viáveis e elaborado o questionário, algumas entrevistas foram realizadas, em uma etapa anterior a pesquisa denominada pré-teste.

6.4.3.1 Pré-teste

As entrevistas, em caráter experimental, foram realizadas em vários locais pré-selecionados na avenida, de forma a permitir ajustes ao formulário, para torná-lo o mais adequado possível ao objetivo da pesquisa, e também selecionar os melhores pontos. Nessa etapa foram feitas várias correções no texto das questões, inclusive fazendo ajustes como subdivisão, inclusões ou exclusões de alternativas de respostas, deixando-o com uma linguagem simples e popular, para não prejudicar o entendimento dos usuários às perguntas formuladas.

6.4.3.2 Seleção da equipe de pesquisadores

O critério de seleção dos pesquisadores foi o primeiramente o da referência, seguido do grau de escolaridade e depois a experiência. Duas entre as três pessoas contratadas tiveram como referencia a recente participação, com desempenho destacado dos demais, em uma pesquisa desenvolvida pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de João Pessoa, voltada para área de transporte público. A última contratada, que teve como missão adicional a supervisão e o apoio aos trabalhos em campo, já tinha grande experiência em pesquisa domiciliar, com participação em trabalhos dessa natureza em todo o Estado da Paraíba.

6.4.3.3 Coleta de dados

A Imagem 76 ilustra uma situação de entrevista, no estacionamento no recuo frontal da Caixa Econômica Federal.

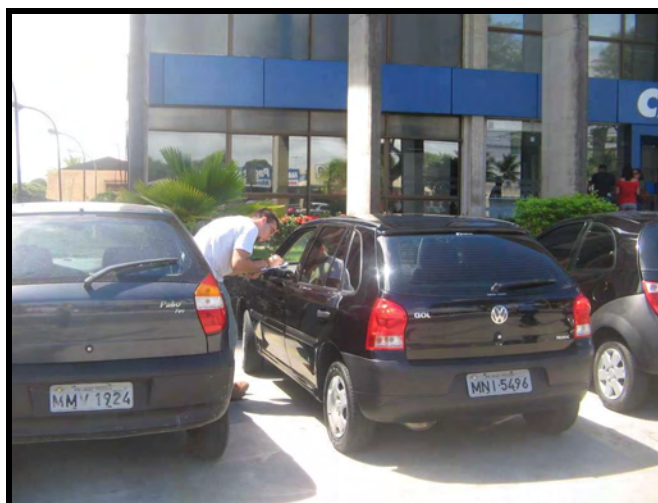


IMAGEM 76 – Avenida Epitácio Pessoa, Caixa Econômica, coleta de dados
Foto: Paulo Freire, 2008

A coleta de dados foi realizada nos dias 22 e 25 de agosto de 2008. Os horários programados para a aplicação dos questionários foram divididos em dois turnos de quatro horas, com a intenção de atingir uniformemente os horários dentro do pico de tráfego e fora do pico de tráfego. Para o primeiro dia foram programados os turnos das 10h às 14h e das 15h às 19h. Para o segundo dia os turnos das 12h às 16h e das 16h às 20h.

A Imagem 77 mostra a coleta de dados no interior do estacionamento do Banco do Brasil, onde a alta rotatividade facilitou as entrevistas.



Imagem 77 – Avenida Epitácio Pessoa, coleta de dados no ponto 02
Foto: Paulo Freire, 2008

6.4.4 Representatividade e Aleatoriedade da Amostra

A disposição dos pontos de coleta, no início e no meio do trecho mais crítico da avenida, sendo dois no sentido do bairro para o centro e dois no sentido contrário, garantiu a representatividade da amostra. Esse aspecto, aliado ao fato das entrevistas serem efetivadas sem distinguir o grau de instrução ou outras qualidades dos entrevistados, bastando que esse estivesse dirigindo um automóvel, deu caráter de aleatoriedade ao universo de dados coletados.

Quanto à adequação, durante a etapa de coleta de dados, foram aplicados 681 questionários, dos quais 677 foram validados após análise. Recente contagem volumétrica realizada pela STTRANS mostrou que em dias úteis circulam, em média, cerca de 60 mil veículos na avenida Eptácio Pessoa. Segundo Cochran (1963), para um intervalo de confiança de 95,5%, a amostra coletada e válida representaria o universo considerado com uma margem de erro entre 3% e 4%, o que é bastante satisfatório para a natureza do evento em questão.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos fatores contribuíram para o sucesso da obtenção da amostra, em um relativo curto espaço de tempo, entre eles devem-se destacar: a experiência e o desempenho da equipe de pesquisadores; o tempo investido em planejamento, testes e ajustes; a objetividade e facilidade de entendimento das questões formuladas; e a colaboração espontânea da grande maioria dos motoristas entrevistados.

Outro aspecto que deu bastante credibilidade aos entrevistadores foi a utilização de um crachá de identificação, confeccionado de forma simples, apenas contendo a logomarca e o nome da instituição de ensino, identificação do programa de pós-graduação e o dístico em letras garrafais “pesquisador”. Essa informação prática dispensou o tempo com apresentações e facilitou a abordagem ao entrevistado, tornando a entrevista mais rápida.

CAPÍTULO 7

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo os dados coletados durante a pesquisa serão apresentados através de gráficos para facilitar o entendimento da análise de seus resultados.

7.1 DADOS COLETADOS

O gráfico 21 mostra a distribuição dos usuários entrevistados com respostas válidas, segundo o ponto de coleta. Com a coleta de dados em pontos distintos, tornou-se necessário averiguar, antecipadamente, se o usuário não estava sendo entrevistado mais de uma vez.

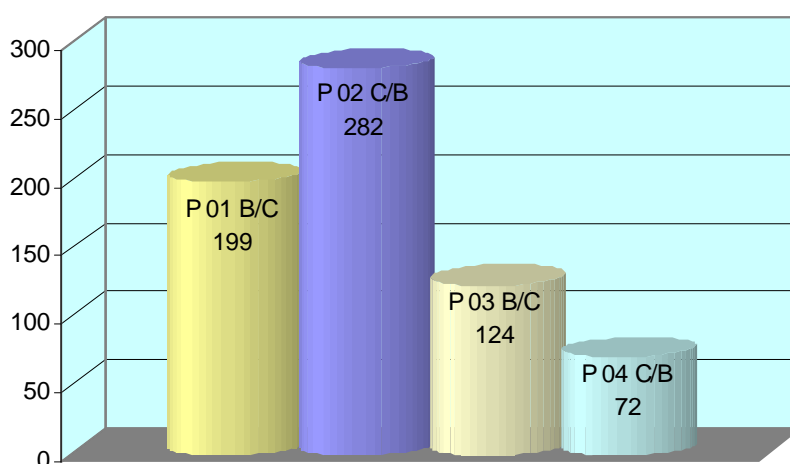


GRÁFICO 21 – Entrevistas válidas por ponto de coleta

Quanto à distribuição das entrevistas segundo o sentido de tráfego, a amostra é bastante equilibrada: 47,71% dos usuários entrevistados estavam posicionados no sentido do centro para o bairro, enquanto que o restante, 52,29% estava no sentido do bairro para o centro.

7.2 RESPOSTAS DOS USUÁRIOS AO QUESTIONÁRIO

A seguir serão apresentadas as respostas às perguntas formuladas através da entrevista.

7.2.1 Frequência de Uso da Via

O Gráfico 22 representa a composição dos usuários entrevistados segundo a intensidade da presença na via. A maioria expressiva desses, 73%, respondeu que passava todos os dias pela avenida. O resultado dessa questão foi importante e positivo, pois havia a hipótese de que as respostas subsequentes poderiam ser diferenciadas, dependendo do fato do entrevistado ser ou não usuário contumaz da via, ou seja, uma amostra composta pela maioria de usuários que não freqüentavam a via todos os dias podiam causar distorções nas demais respostas.

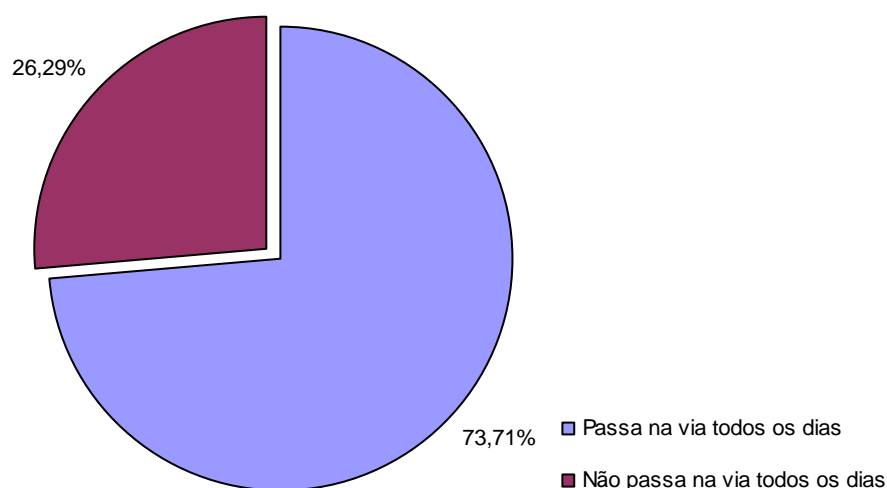


GRAFICO 22 – Composição da amostra segundo a frequência de uso da via

Assim sendo, esperava-se que as demais respostas estivessem próximas da realidade do universo de usuários da avenida.

7.2.2 Qualidade do Trânsito na Via

O Gráfico 23 mostra o resultado das opiniões sobre a qualidade do trânsito na avenida. É impressionante a quantidade de usuários que acham o trânsito regular, (40,47%) refletindo uma posição neutra desses usuários, os quais, para efeito de comparação, passam a ser denominados de indiferentes.

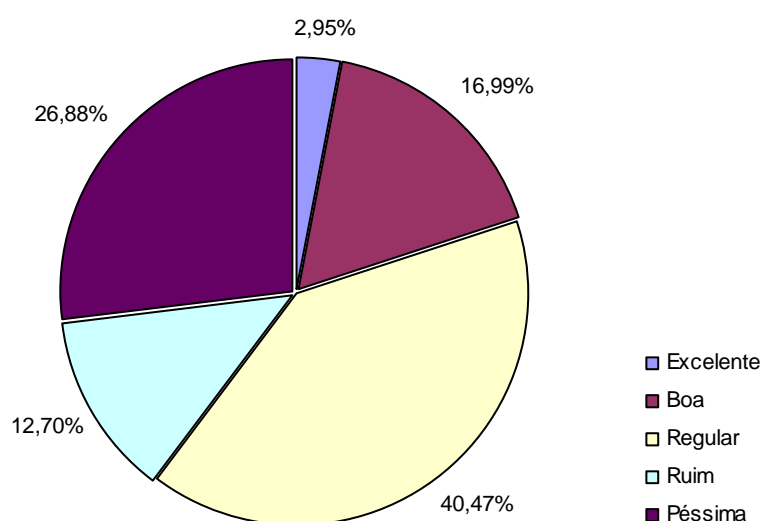


GRÁFICO 23 – Opinião sobre a qualidade do trânsito

Vale ressaltar que qualidade é um conceito muito subjetivo e dependente de diversos condicionantes, que inclui o aspecto pessoal. Porém, uma surpresa é revelada, quando se considera como insatisfeitos, os usuários que avaliaram a qualidade do trânsito de forma

negativa, ou seja, o universo das respostas entre “ruim” e “péssima”, quando se considera como satisfeitos aqueles que a avaliaram de forma positiva, os responsáveis pelas respostas entre “boa” e “excelente”. Assim os insatisfeitos representaram 39,58% da amostra, praticamente o dobro dos satisfeitos, que representam 19,94% da mesma. O percentual de insatisfeitos é um pouco menor que o percentual dos indiferentes, apenas 0,89 pontos percentuais de diferença, o que mostra a relevância da insatisfação.

7.2.3 Rodízio de Automóveis

O Gráfico 24 mostra o resultado sobre a questão de já ter ouvido falar no rodízio de automóveis, foi também surpreendente. A grande maioria, 83,01% dos usuários respondeu já ter informações sobre essa medida.

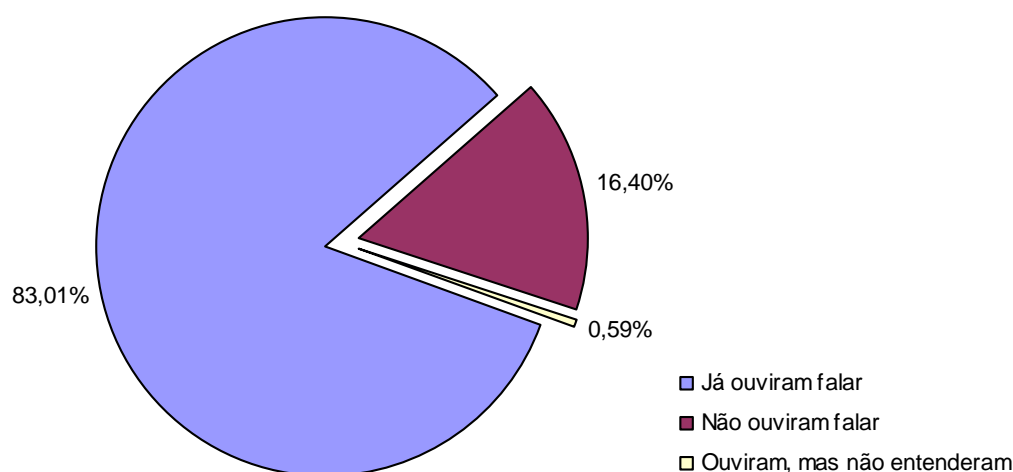


GRÁFICO 24 – Sobre o conhecimento prévio do rodízio de automóveis

Os usuários que não tinham ouvido falar no rodízio, bem como os que já tinham ouvido falar, mas não entendiam, foram informados pelo entrevistador, como funcionava essa medida. Essa informação não tinha o objetivo de esclarecer detalhes, mas se fez necessária, para adequar o entrevistado às respostas seguintes, permitindo assim, uma análise posterior dessa situação.

Levando em consideração que, até o presente momento, a única cidade brasileira a contar com um rodízio de veículos no Brasil é São Paulo, o grande número de usuários que já tinha ouvido falar nessa medida demonstra o poder da mídia, na formação do senso crítico dos usuários. Ultimamente, os efeitos nocivos dos congestionamentos urbanos e as soluções empregadas para minimizá-los, têm sido temas de freqüentes de matérias veiculadas através da mídia brasileira.

7.2.4 A Implantação de um Rodízio de Automóveis

Com relação à implantação de um rodízio de automóveis na avenida, o resultado das respostas dos usuários (Gráfico 25), mostrou um equilíbrio entre os que aceitam e os que não aceitam essa medida. A diferença entre as respostas foi de apenas 1,32 pontos percentuais, com vantagem para aqueles que concordariam com a implantação de um rodízio na avenida.

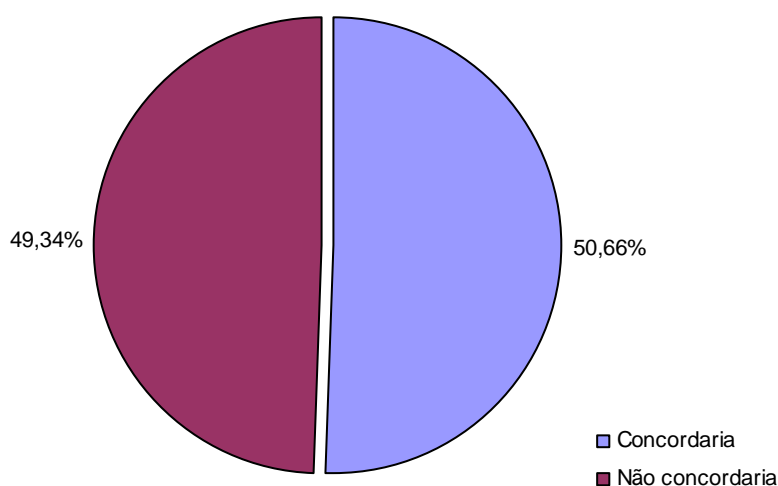


GRÁFICO 25 – Opinião sobre a implantação de um rodízio na avenida

Porém, o fato de existir nesse resultado, respostas de uma parcela de usuários que não tinham conhecimento ou não entendiam como funcionava o rodízio, demandou a necessidade de proceder uma análise mais apurada da situação, para assegurar um resultado mais representativo e consistente.

Assim sendo, o universo dos usuários que já tinham conhecimento do rodízio passou a ser considerado a porção qualificada da amostra.

Comparando o resultado apresentado no Gráfico 26 com o resultado anterior, verifica-se uma inversão na vantagem. A parcela daqueles que não concordaria com a medida, antes menor, torna-se a maior. Porém, o resultado não deixa de ser positivo e favorável à implantação dessa medida.

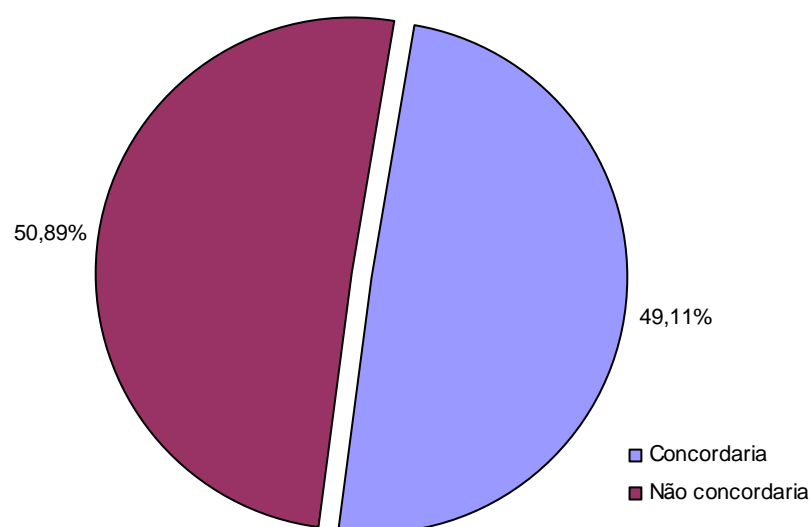


GRÁFICO 26 – Opinião sobre a implantação de um rodízio na avenida, (apenas de usuários que já tinham ouvido falar sobre a medida)

A parcela daqueles que aceitam o rodízio permanece considerável, não só por representar 40,77% de todos entrevistados, mas por sintetizar a opinião dos mais qualificados.

7.2.5 A Adoção de Pedágio Urbano

Como mostra o Gráfico 27, a implantação de um pedágio, para diminuir o congestionamento, foi uma medida que se mostrou prontamente rejeitada pela grande maioria dos usuários.

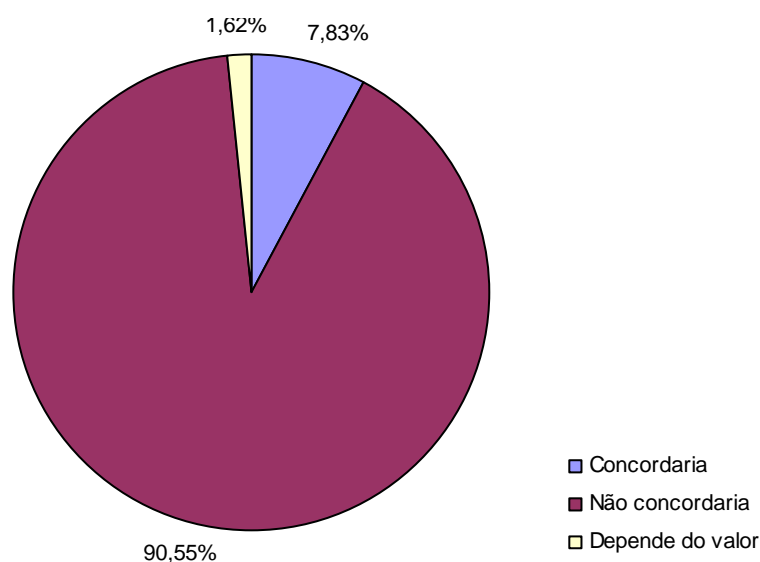


GRÁFICO 27 – Opinião sobre a adoção do pedágio na avenida

O pequeno percentual de 1,62%, daquele cuja aceitação dependeria do valor é, praticamente, irrisório, quando comparado ao percentual dos que rejeitam o pedágio.

Vale ressaltar que na atual conjuntura brasileira, há uma grande rejeição de qualquer medida de natureza tributária adicional, por menor que seja seu valor e por melhor que seja a sua intenção.

As experiências negativas vividas por muitos brasileiros durante a vigência de tributos como a Taxa Rodoviária Única – TRU e mais recentemente a Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras – CPMF, pode ter levado muitos usuários a reagir com veemência, em tom de desabafo, afirmando que a carga tributária brasileira já é muito pesada. Ou seja, os reflexos da conjuntura econômica brasileira interferiram no resultado dessa questão.

7.2.6 Utilização do Transporte Coletivo

Mais uma surpresa aconteceu ao perguntar se o usuário passaria a utilizar o transporte coletivo, se este tivesse uma melhor qualidade, mesmo sem especificar o que seria essa “melhor qualidade”.

Como mostra o Gráfico 28, a grande maioria, 82,87%, asseverou que passaria a utilizar esse modo de transporte, permitindo inferir que esse resultado revela dois aspectos positivos: o primeiro é que não existe preconceito quanto à utilização do transporte coletivo e sim a falta de atendimento às necessidades de determinados usuários; e o segundo é que o momento é propício para promover melhorias no transporte por ônibus, com o objetivo de torná-lo capaz de atrair novos usuários, principalmente, aqueles que utilizam o automóvel.

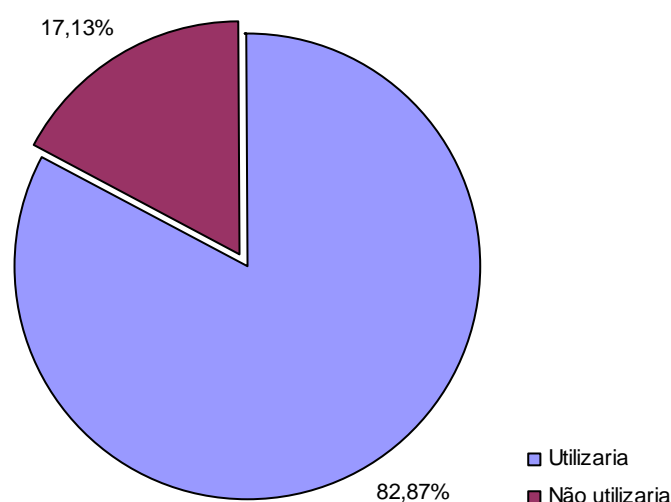
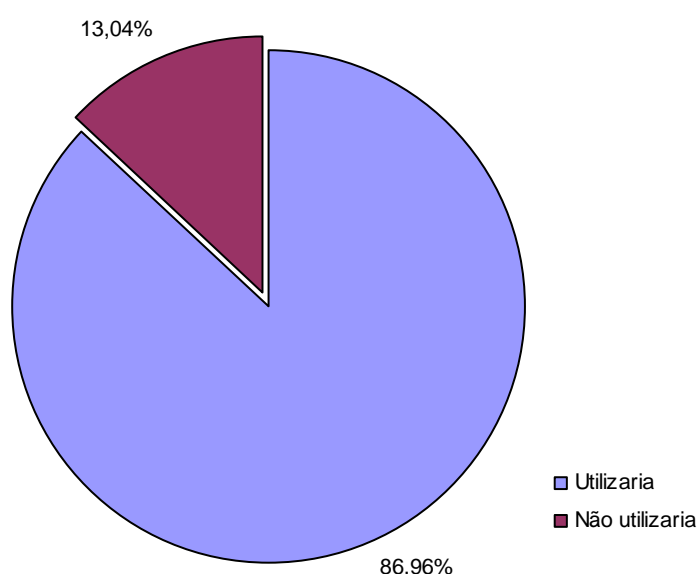


GRÁFICO 28 – Opinião sobre a utilização o transporte coletivo

Em resumo, esse resultado mostrou um elemento importante na definição de políticas para o sistema de transportes na cidade: a predisposição de uma parcela elevada de usuários que migraria do automóvel para o ônibus, caso o nível de serviço deste fosse melhor.

O Gráfico 29 mostra outro resultado interessante, relacionado a duas medidas investigadas. Entre aqueles que conhecem e aceitam o rodízio, foi extraído do universo correspondente aos usuários que estariam dispostos a migrar para o transporte coletivo, se esse tivesse uma melhor qualidade.



**GRAFICO 29 – Opinião sobre a utilização o transporte coletivo
(apenas de usuários que conhecem e aceitam o rodízio)**

O resultado mostrou que a grande maioria, 86,96% do universo de usuários que conhece e aceita o rodízio, também e passaria a utilizar o transporte coletivo. Apenas uma parcela de 13,04% dos usuários desse grupo não migraria para o transporte coletivo.

Portanto, os usuários que conhecem e aceitam o rodízio e migrariam para o transporte coletivo representam uma parcela de 35,45% em relação a toda a amostra. Levando em consideração o percentual expressivo dessa parcela mais qualificada, o resultado traduz uma indicação positiva de que essas medidas adotadas em conjunto seriam bem aceitas pelos usuários da avenida.

7.2.7 Sobre os Aspectos que Deveriam ser Melhorados no Transporte Coletivo

Com relação aos aspectos de melhoria nos transporte coletivo, para possibilitar a sua

utilização, conforme pode ser verificado no Gráfico 30, dos itens avaliados isoladamente, o que mais pesou foi a “segurança”.

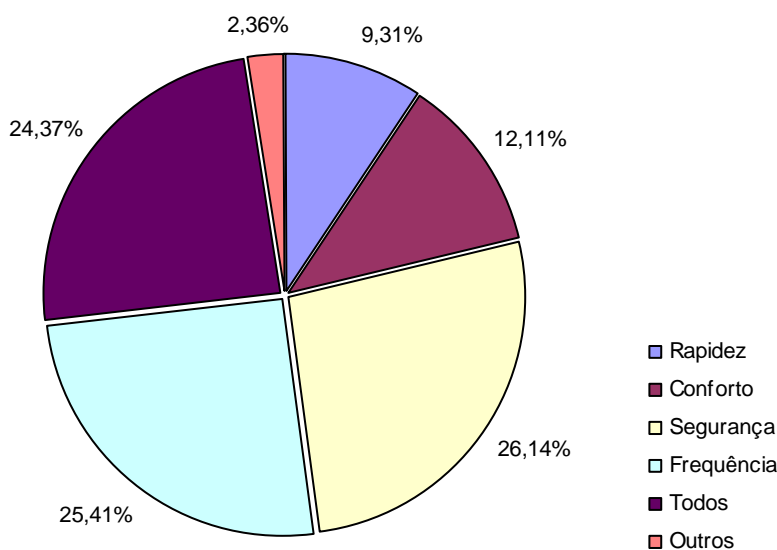


GRÁFICO 30 – Aspectos que deveriam ser melhorados no transporte coletivo.

Da forma como foi colocada a questão, as respostas não se referiram à segurança do modo de transporte, já que os índices de acidentes envolvendo ônibus são baixíssimos. Assim, o percentual de 26,14% das respostas, deve ser creditado aos problemas de segurança pública que assolam o país e aos assaltos que ocorrem nesta cidade nos pontos de ônibus e no interior dos veículos de transporte coletivo, divulgados frequentemente através da mídia.

A “frequência” foi a segunda alternativa mais escolhida. Talvez, o número significativo de respostas, indicando essa alternativa, como a que mais precisa de melhoria, seja decorrente associação da mesma à demora na chegada do ônibus às paradas. Essa situação também poderia ser associada à alternativa “rapidez”, o que justifica o pequeno percentual de respostas relacionadas a esse item.

Os que achavam que o transporte público deveria melhorar em todos esses aspectos, foi a terceira alternativa mais registrada, seguida do conforto, depois a rapidez e por fim a opção relacionada a outros aspectos.

Sobre a opção “outros”, foram anotados, espontaneamente, quais seriam esses aspectos que não faziam parte das alternativas do questionário. Os mais registrados em ordem decrescente foram: educação dos motoristas, substituição do ônibus por transporte ferroviário, um novo corredor etc. O Gráfico 31 representa a composição específica do universo da alternativa “outros”. Através desse diagrama fica nítida a superioridade das respostas associadas à

educação.

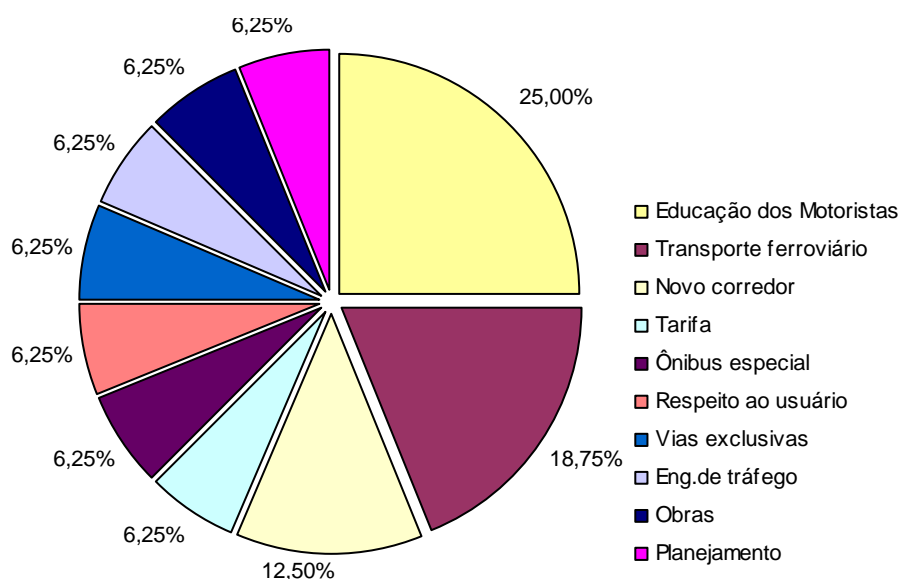


GRÁFICO 31 – Composição percentual da alternativa “outros”

Neste contexto, a educação refere-se à conduta dos motoristas de transportes coletivos, que não respeitam determinadas regras de trânsito e, em algumas situações, dirigem com agressividade, deixando os demais usuários da via sob o risco de acidentes.

Ônibus especial, preço do serviço, respeito ao usuário, vias exclusivas, engenharia de tráfego, obras e planejamento, foram os demais itens de melhoria, todos apontados uma só vez. O preço do serviço foi mencionado como item que mereceria melhorar por apenas um entrevistado. Porém, a falta de preocupação com esse aspecto é normal, considerando o nível diferenciado de renda do usuário do automóvel.

Por fim, é necessário esclarecer que dois usuários não responderam a contento essa questão. Um argumentou que não conhecia o transporte coletivo e não se interessava pela melhoria, porque não pretendia utilizar o serviço. Outro respondeu que não precisaria mudar nada, pois estava tudo ótimo.

7.2.8 A Implantação de uma Faixa Exclusiva para Ônibus

O Gráfico 32, mostra o resultado inicial, no qual 92,17% dos usuários responderam de pronto que concordaria com a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida.

Porém, esse resultado sofreria uma pequena mudança, após o esclarecimento do impacto dessa medida no espaço dos automóveis.

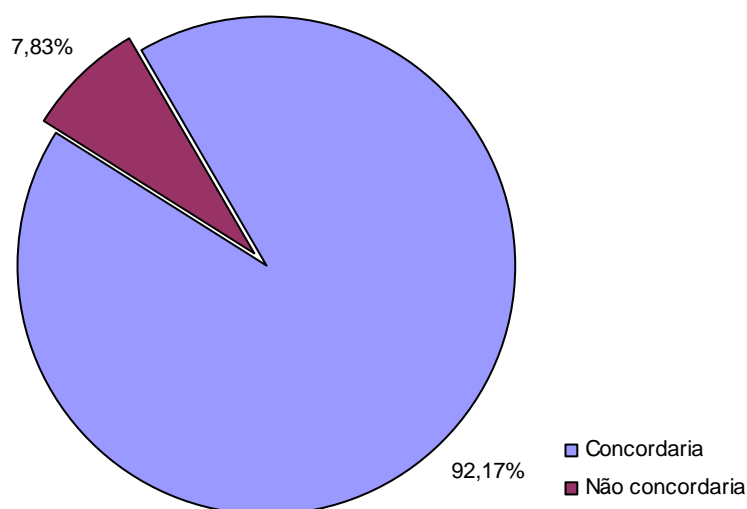


GRÁFICO 32 – Opinião inicial sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus

O entrevistador foi instruído a insistir na questão, nos casos em que essa era respondida positivamente, fazendo o entrevistado perceber que os automóveis passariam a ter o espaço de circulação reduzido, contando apenas com duas faixas por sentido de tráfego.

Mesmo depois dessas explicações, apenas uma pequena parcela dos entrevistados, correspondente a 3,21 pontos percentuais, mudou de opinião, passando a discordar da implantação da faixa exclusiva para ônibus, como mostra o Gráfico 33.

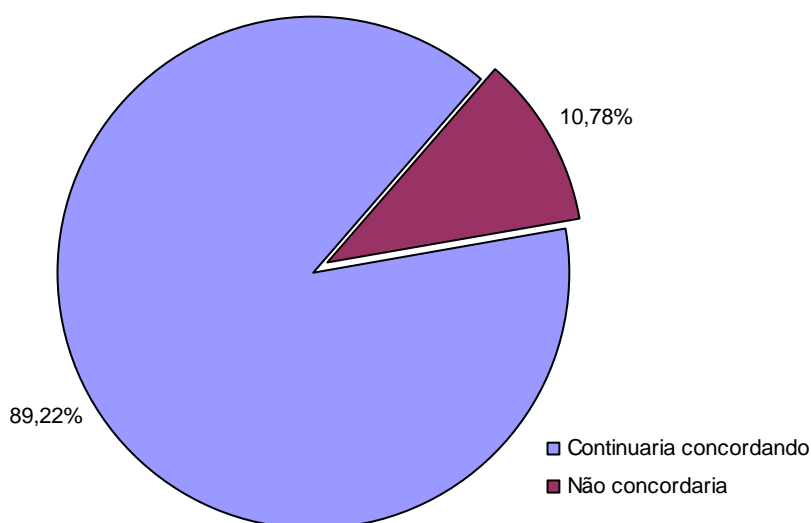


GRÁFICO 33 – Opinião sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus, após as informações

O resultado final dessa questão não deixa de ser surpreendente e positivo. A grande maioria dos entrevistados continuou concordando com a implantação da faixa, o que revela um momento propício para adotar medidas que visam priorizar o tráfego dos veículos de

transporte coletivo.

Voltando à investigação sobre a aceitação da adoção em conjunto de várias medidas, do universo de usuários que conhece e aceita o rodízio, e passaria a utilizar o transporte coletivo, foi também extraída a parcela daqueles usuários que permaneceria concordando com a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida, como mostra o Gráfico 34.

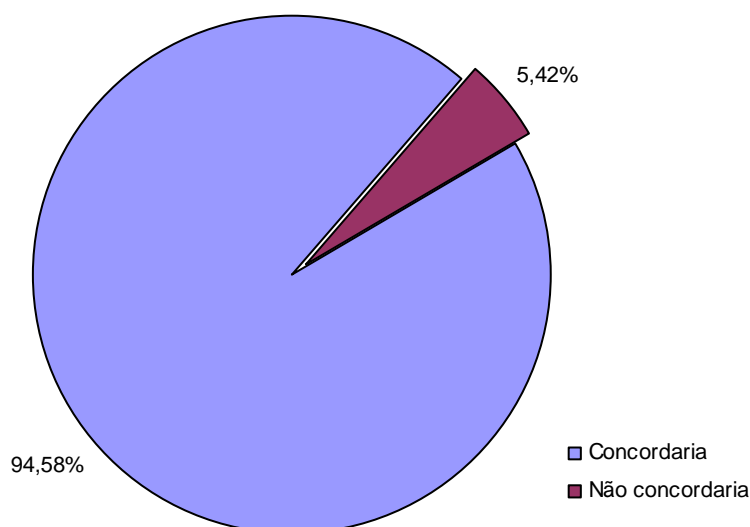


GRÁFICO 34 – Opinião sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida (apenas de usuários que conhecem e aceitam o rodízio e migraria para o transporte coletivo)

O resultado dessa investigação aponta uma parcela significativa de usuários, correspondente a 94,58% dos que conhece e aceita o rodízio, e migraria para o transporte coletivo, também concordaria com a implantação de uma faixa exclusiva de ônibus. O percentual daqueles que fazem parte do citado universo, mas não concordam com essa última medida é de apenas 5,42%.

Portanto, em relação a toda a amostra, deduz-se que, 33,53% dos usuários entrevistados, reagiram positivamente às questões referentes a essas três medidas, o que não deixa de ser um percentual expressivo e uma informação de grande relevância para orientar a adoção dessas medidas em conjunto.

7.2.9 Número de Ocupantes no Veículo

Ao término de cada entrevista, era anotado no questionário o número de ocupantes de cada veículo. Esse resultado, apesar de não causar surpresa, revela a forma inadequada de uso do

automóvel. O Gráfico 35 mostra a os resultados dispostos segundo as possíveis configurações de ocupação dos automóveis.

À medida que cresce o número de ocupantes por veículo, diminui incidência de veículos naquela situação. A configuração mais freqüente representa 49,19% da amostra, corresponde à situação em que um automóvel é ocupado apenas pelo seu motorista, ou seja, uma ocupação correspondente a 20% de sua capacidade de transporte de pessoas. Se somarmos esse percentual ao percentual da configuração que representa a situação de um automóvel ocupado com o seu motorista e apenas um passageiro, esse resultado representa 84,79% da amostra.

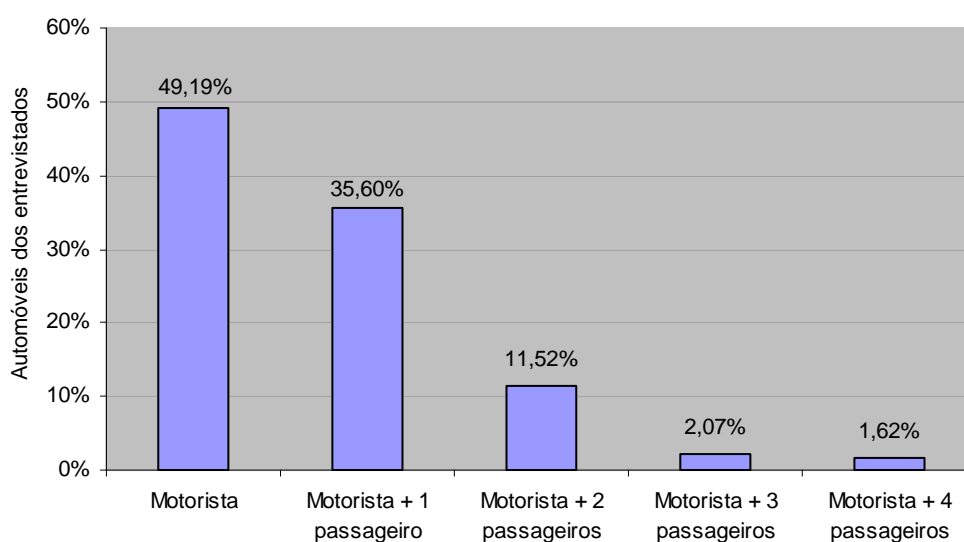


GRÁFICO 35 – Número de veículos agrupados segundo o número de ocupantes

Portanto, o reflexo desse resultado é uma média de 1,71 de ocupantes por veículo, o que demonstra o grande espaço que cada automóvel consome, em relação ao número de pessoas que são nele transportadas, além da ociosidade de espaço no interior dos veículos.

7.3 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

No decorrer da análise dos dados surgiram algumas preocupações quanto à influência nos resultados das respostas, exercida pelas diferentes condições em que se encontravam os entrevistados no momento da aplicação do questionário.

A primeira preocupação foi com a possível influência exercida pelas condições do tráfego nos

horários de pico e fora de pico. Foi levantada a hipótese de que os entrevistados nos horários de pico poderiam dar respostas diferenciadas, dependendo das condições do tráfego naquele momento da entrevista. Por isso, a pesquisa foi feita em horários de pico e fora de pico

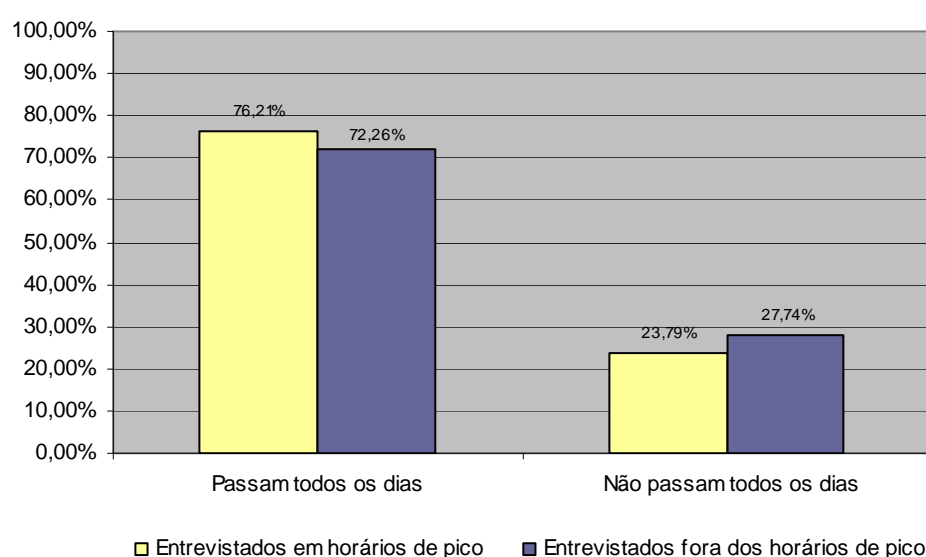
A segunda preocupação foi com o provável efeito da frequência de uso da via nas respostas. Para identificar essa diferença, os entrevistados foram divididos em dois grupos: os usuários que trafegam pela avenida todos os dias e aqueles que a usam esporadicamente.

7.3.1 Análise de Dados dos Usuários Segundo os Horários de Entrevista

Para investigar a influências dos horários da entrevista nos resultados obtidos, foram considerados como horários de pico das 12h às 14h e das 17h às 19h. Esses horários foram definidos de acordo com a contagem de tráfego (Anexo 1) realizada em março de 2008, pela STTrans. Foram entrevistados 248 usuários nos horários de pico e 429 usuários fora dos horários de pico.

7.3.1.1 Sobre a frequência de uso da via.

Quando comparado os resultados dos dois grupos distintos sobre a frequência do uso da via, verifica-se que nos dois casos a grande maioria é de usuários que passam na via todos os dias, conforme mostra o Gráfico 36.



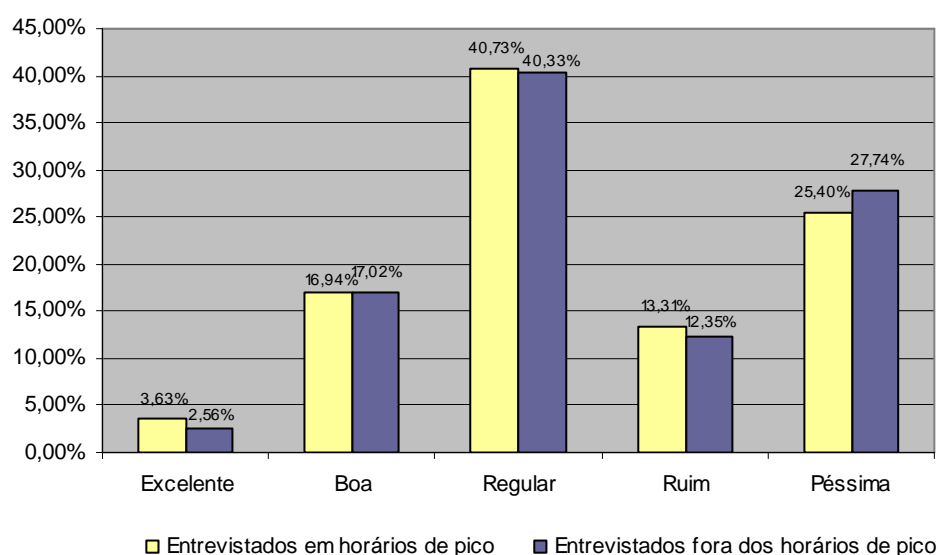
**GRÁFICO 36 – Sobre a frequência de uso da via
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Apesar da pequena diferença, esse Gráfico mostra que os usuários contumazes estão mais

presentes na via nos horários de pico, enquanto que os usuários esporádicos, a utilizam mais, fora dos horários de pico.

7.3.1.2 Sobre qualidade do trânsito na via

O Gráfico 37 mostra os resultados das opiniões dos dois grupos sobre a qualidade do trânsito na avenida. Ambos apresentaram a mesma sequência das alternativas do resultado global, a resposta de que o trânsito tem qualidade “regular” foi a mais freqüente, seguida de “péssima”, depois de “boa”, “ruim” e por último “excelente”. Porém, em termos de percentuais, a diferença dos resultados dos dois grupos é relevante, quando comparada com o resultado global.



**GRÁFICO 37 – Sobre a qualidade do trânsito
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

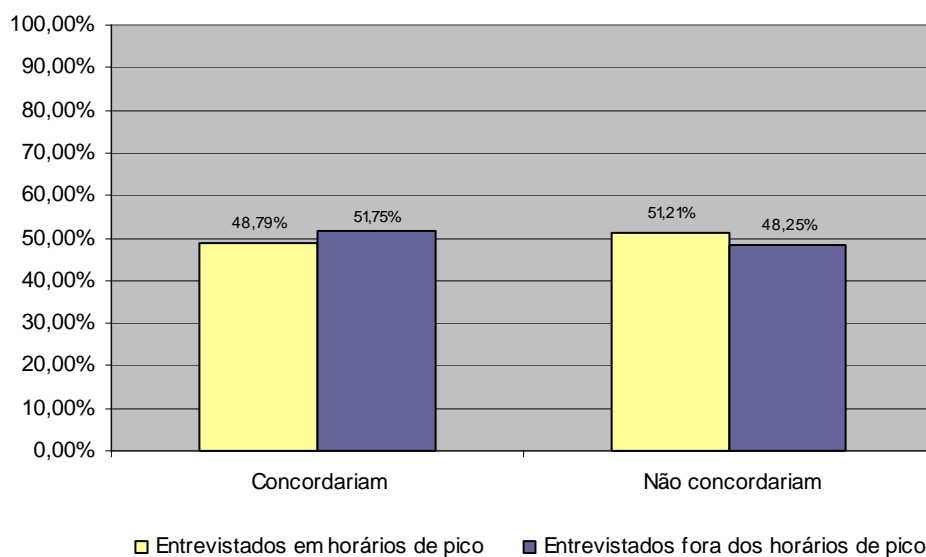
Quando agrupado os resultados das avaliações negativas (“ruim” e “péssima”), percebe-se uma ligeira superioridade nessa avaliação por aqueles entrevistados fora do horário de pico, com um peso maior dos que avaliaram a qualidade do trânsito como “péssima”. Nesse grupo a diferença entre os que avaliaram a qualidade do trânsito da via como “péssima” e os que a avaliaram como “ruim” foi de 15,39 pontos percentuais, enquanto que a diferença desses mesmos níveis de qualidade no universo dos entrevistados nos horários de pico chegou a 12,09 pontos percentuais. Isso mostra que os usuários entrevistados fora do horário de pico tiveram maior peso na avaliação negativa.

Por outro lado, a avaliação positiva (“boa” e “excelente”) nas entrevistas fora dos horários de

pico é ligeiramente menor, com um maior peso dos que avaliaram a qualidade do trânsito como “boa”. A diferença entre essas duas alternativas foi de 14,46 pontos percentuais, enquanto que nas entrevistas nos horários de pico, essa chegou a 13,31 pontos percentuais. Isso mostra que os usuários entrevistados no horário de pico além de ter maior peso na avaliação positiva, também foram menos severos que os entrevistados fora dos horários de pico.

7.3.1.3 Sobre a implantação de um rodízio de veículos

Conforme pode ser visto no Gráfico 38, os resultados refletem certo equilíbrio entre os que concordam e os que não concordam com a medida em ambos os grupos. O horário de uso da via, que interfere justamente nas características operacionais do tráfego e no tempo de viagem dos usuários, não produziu diferenças sensíveis nas respostas sobre a adoção de um rodízio.



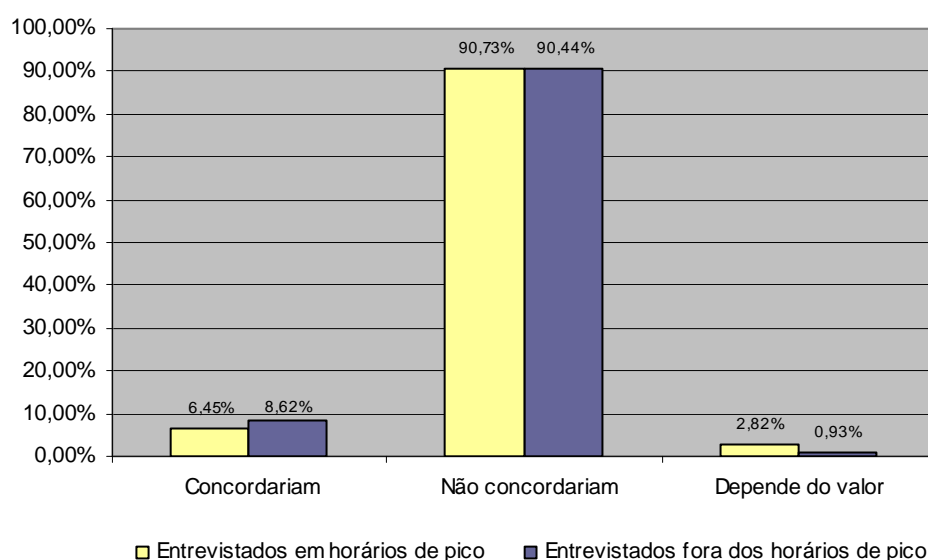
**GRÁFICO 38 – Concordam com o rodízio de automóveis na avenida
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Porém, apesar da pequena diferença, há uma inversão nos resultados, que pode ser traduzida como o fruto da influência dos horários nas entrevistas. Entre os usuários que concordariam com a adoção dessa medida, há uma vantagem de 2,96 pontos percentuais, para os entrevistados fora dos horários de pico, que em sua maioria são usuários não contumazes da via – conforme verificado no Gráfico 36. Já no universo daqueles que não concordariam com a medida, essa vantagem é revertida para o grupo dos entrevistados nos horários de pico, cuja incidência de usuários contumazes é maior.

Portanto, o resultado dessa comparação revela um detalhe interessante: o fato dos usuários não contumazes aceitarem com maior facilidade a adoção da medida e o contrário acontecer com os contumazes, pode ser associado à intensidade do impacto da mesma no dia a dia de cada grupo, ou seja, usuários contumazes, evidentemente, serão mais afetados por qualquer medida de restrição à circulação de veículos na via.

7.3.1.4 Sobre a implantação de um pedágio urbano

Ao serem indagados se concordariam com o pagamento de uma pequena taxa toda vez que trafegasse com o automóvel pela avenida, como pode ser verificada no Gráfico 39, a rejeição maciça foi praticamente a mesma ocorrida no resultado global.



**GRÁFICO 39 – Concordam com o pedágio na avenida.
(agrupados segundo os horários de entrevista).**

A diferença dessa rejeição entre os dos grupos foi de apenas 0,29 pontos percentuais, com vantagem para os entrevistados nos horários de pico.

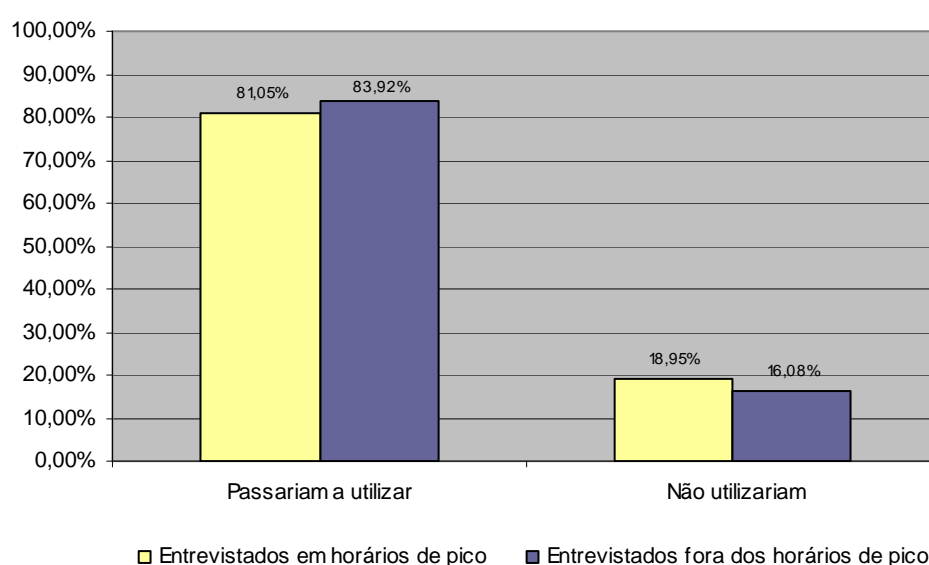
Apesar do pequeno percentual, há uma inversão significativa entre os resultados dos que concordariam com o pedágio e aqueles, cuja concordância, dependeria do valor do mesmo. Entre os que concordariam, a diferença foi de 2,17 pontos percentuais, com vantagem para os entrevistados fora dos horários de pico. Já entre os que concordariam dependendo do valor, a vantagem foi de 1,89 pontos percentuais para os entrevistados nos horários de pico.

Portanto, a exemplo do que ocorreu no rodízio, o nível do impacto da medida no dia a dia

influenciou o resultado, mostrando que os usuários que foram entrevistados em horários de pico concordariam menos que os demais, talvez porque seriam mais afetados.

7.3.1.5 Sobre a utilização de transporte coletivo

Sobre a hipótese de passar a utilizar o transporte coletivo se este tivesse uma melhor qualidade, o Gráfico 40 apresenta os resultados dos dois grupos, mostrando que os usuários entrevistados fora dos horários de pico contribuíram mais que os entrevistados nos horários de pico.



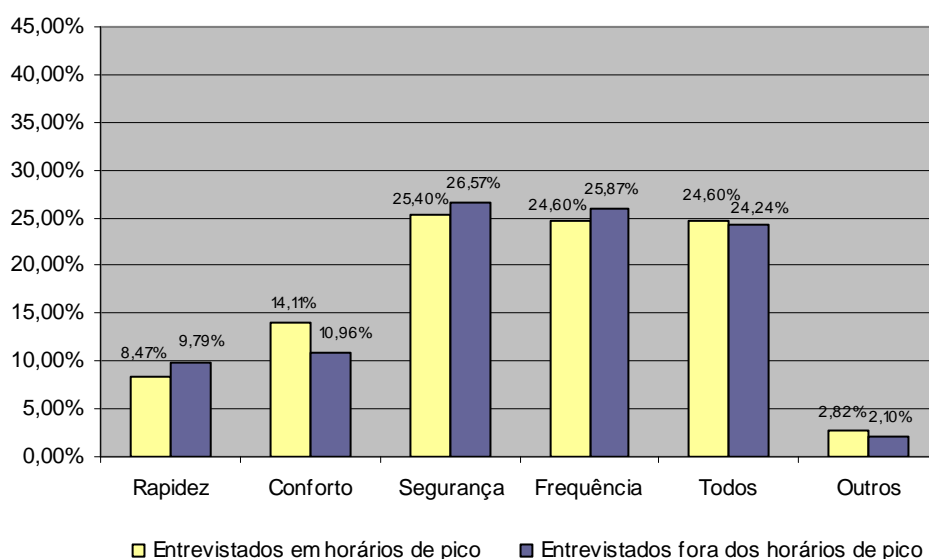
**GRÁFICO 40 – Sobre a utilização do transporte coletivo
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Apesar da grande maioria aceitar a hipótese de passar a utilizar o transporte coletivo, independente do horário da entrevista, a diferença de 2,87 pontos percentuais confirma, mais uma vez, a influência dos horários no resultado global desse quesito.

7.3.1.6 Sobre os aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo

O Gráfico 41 mostra o resultado das respostas de cada grupo, relacionada à opinião dos usuários sobre os aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo.

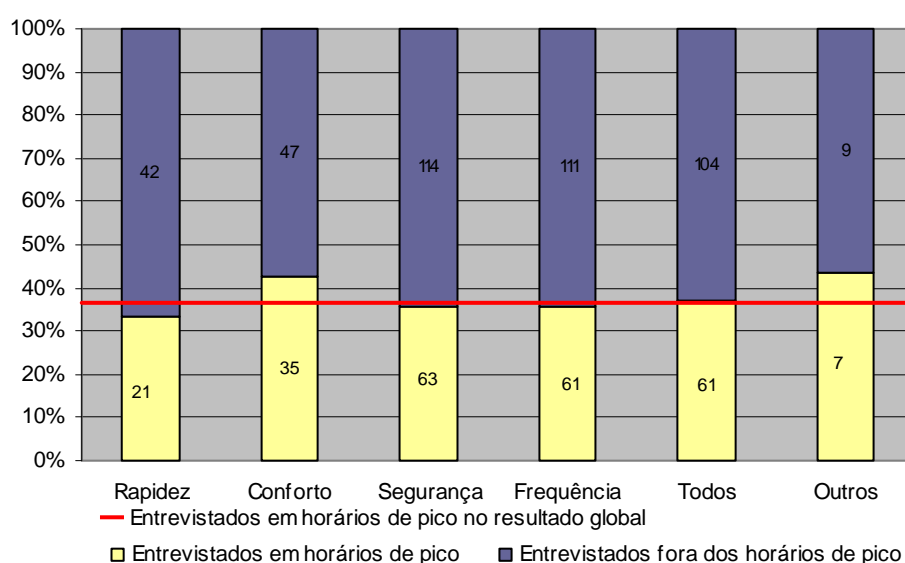
Em ordem de classificação pelo número de respostas, o aspecto segurança se mantém como o mais solicitado. Comparado ao resultado global, a ordem de classificação desses itens de melhoria não é a mesma do grupo de entrevistados fora dos horários de pico. Neste grupo, a ordem de classificação do aspecto “frequência” ultrapassa a do aspecto “todos”.



**GRÁFICO 41 – Aspectos a serem melhorados no transporte coletivo
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Já no grupo de usuários entrevistados nos horários de pico, a ordem de classificação pelo número de respostas permanece a mesma do resultado global. Porém, em termos proporcionais, há diferenças expressivas entre as respostas dos dois grupos, com relação aos aspectos “rapidez”, “conforto” e “outros”, o que apontou para necessidade de analisar isoladamente o peso de cada grupo de entrevistados, em cada aspecto de melhoria.

O Gráfico 42 representa a composição percentual das respostas em cada aspecto de melhoria do transporte coletivo.



**GRÁFICO 42 – Composição percentual de cada aspecto de melhoria do transporte coletivo
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Para essa análise, é necessário considerar a composição de cada grupo no universo global, lembrando que os entrevistados nos horários de pico estão em minoria e representam 36,63% da amostra e, evidentemente, os entrevistados fora dos horários de pico representam o restante. A linha horizontal vermelha do gráfico representa essa divisão.

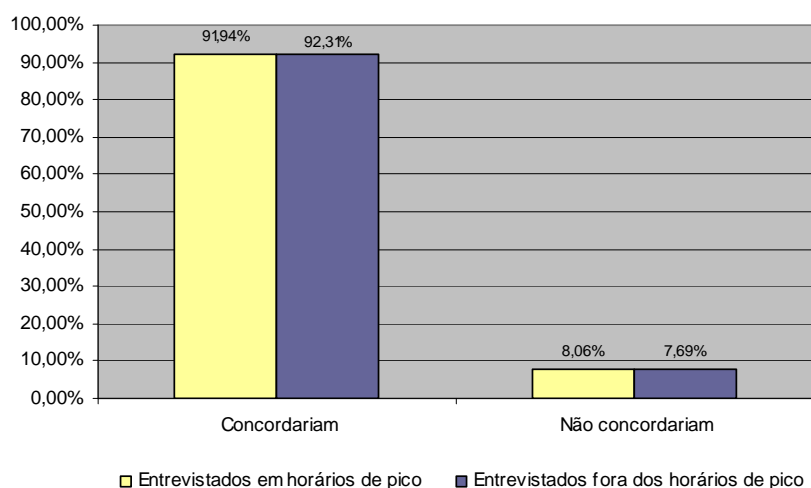
Assim, uma situação normal é caracterizada quando a linha que divide os grupos de entrevistados, em cada aspecto de melhoria, coincide ou está muito próxima da linha vermelha, e a influência dos horários de entrevista – uma situação anormal – se caracteriza quando essa linha divisória se afasta da linha vermelha.

Dessa forma a diferença no aspecto “rapidez” chega a 3,33 pontos percentuais, com vantagem para os entrevistados fora dos horários de pico; no item “conforto”, essa diferença chega a 6,07 pontos percentuais; e aumenta para 7,17 pontos percentuais em “outros” aspectos, ambos com vantagem proporcional para o grupo de entrevistados nos horários de pico. Portanto, os usuários entrevistados nos horários de pico se mostraram mais exigentes, tendo em vista a amplitude da alternativa “outros” e a preocupação com o conforto.

Vale ressaltar que os dois usuários que não responderam adequadamente essa questão, citados no resultado global, pertenciam ao grupo dos entrevistados fora dos horários de pico.

7.3.1.7 Sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus

O resultado comparativo entre as opiniões dos dois grupos sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida encontra-se no Gráfico 43.



**GRÁFICO 43 – Sobre a faixa exclusiva para ônibus na avenida
(agrupados segundo os horários de entrevista)**

Os percentuais acima de 90% mostram que, a princípio, ambos os grupos concordariam maciçamente com a adoção dessa medida, mostrando que os horários de entrevistas não exerceram influências no resultado desse quesito.

O Gráfico 44 mostra a repercussão dos esclarecimentos sobre o impacto dessa medida no espaço de circulação dos automóveis, para os dois grupos de usuários.

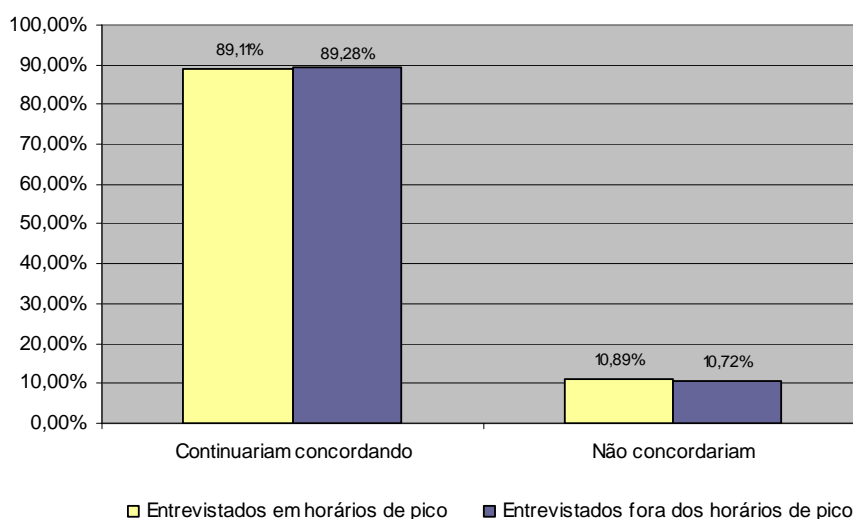


GRÁFICO 44 – Sobre a faixa exclusiva para ônibus na avenida após detalhamento (agrupados segundo os horários de entrevista)

No grupo dos usuários entrevistados nos horários de pico, que, a princípio, aceitariam a implantação da faixa, apenas o correspondente a 3,07% (2,82 pontos percentuais desse grupo), mudaram de opinião, passando a discordar da sua implantação. Praticamente, o mesmo resultado ocorreu no grupo dos usuários entrevistados fora dos horários de pico. Entre os que, a princípio, aceitariam a implantação da faixa, apenas o correspondente a 3,28% (3,03 pontos percentuais desse grupo), mudou de opinião, passando a discordar medida. Portanto, o resultado após o fornecimento da repercussão dessa medida, é muito próximo ao da situação inicial, o que, a partir das diferenças irrisórias, permite concluir que os horários de entrevistas não influenciaram essa questão.

Em resumo, a análise da influência dos horários mostrou que apenas o resultado da questão relacionada com a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida, ficou isenta da influência dos horários de entrevistas.

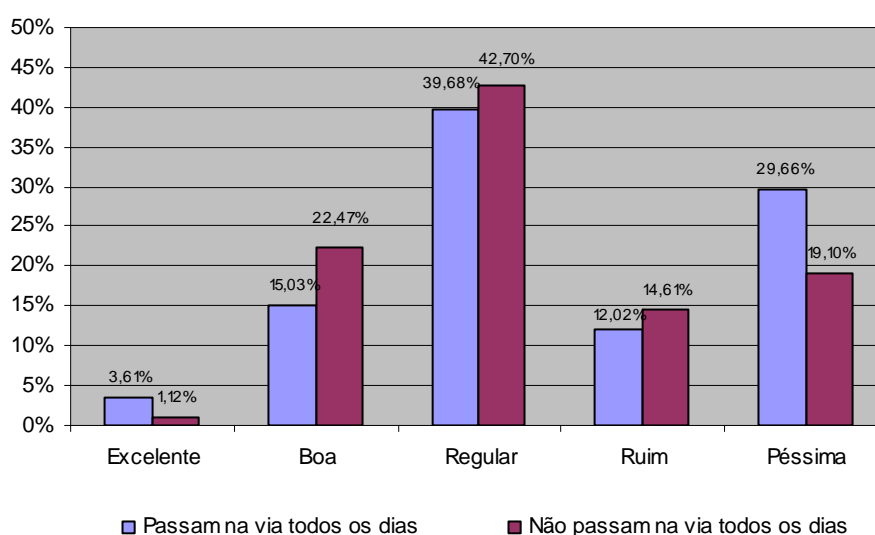
7.3.2 Análise de Dados dos Usuários Segundo a Frequência de Uso da Via

Para investigar a influências da frequência de uso da via nos resultados obtidos, foram

extraídos, para análise comparativa, os resultados de dois grupos distintos: os usuários que passam todos os dias e os que não passam todos os dias pela avenida.

7.3.2.1 Sobre a qualidade do trânsito na via

O Gráfico 45 mostra os percentuais de cada nível de qualidade compostos pelas respostas em cada grupo. Em termos de ordem de classificação, o resultado dos que passam na avenida todos os dias coincide com a ordem do resultado global. Porém, o mesmo não ocorre no outro grupo, cuja ordem entre os níveis de qualidade “boa” e “péssima” é invertida em relação a ordem do resultado global.



**GRÁFICO 45 – Respostas sobre a qualidade do trânsito
(agrupados pela frequência de uso da via)**

As divergências de opiniões entre os que passam e os que não passam todo dia na avenida são mais acentuadas entre aqueles que julgam como “péssima” a qualidade do trânsito. Essa avaliação negativa é 10,56 pontos percentuais superior comparada ao mesmo nível de qualidade escolhido por aqueles que passam eventualmente na via.

Pode-se afirmar, com base nessa diferença, que aqueles que vivenciam os congestionamentos diários, sentem mais na pele os seus transtornos e o que isso representa no seu cotidiano.

Já os que eventualmente passam na via, não vivem essa experiência diária e suas conseqüências na qualidade de vida, portanto a avaliação negativa é menor.

A segunda maior divergência de opinião está entre os que julgam a qualidade do trânsito

como “boa”. As respostas dos que passam pela avenida todos os dias e que avaliaram o tráfego como bom é 7,44 pontos percentuais inferior às respostas daqueles que trafegam esporadicamente. A explicação dessa diferença seria semelhante ao caso anterior.

Essa forma de analisar os dados parece fazer sentido. A avaliação positiva – entre “excelente” e “boa” – dos que passam diariamente na avenida é 18,64%, enquanto que para o outro grupo de usuários, essa avaliação corresponde a 23,59%.

A avaliação negativa – entre “ruim” e “péssima” – dos também já denominados insatisfeitos, o percentual maior (41,48%), corresponde ao volume de respostas dos que usam a via diariamente, contra 33,71% daqueles que não a usam com tanta frequência.

Essa diferença também foi observada entre aqueles que consideram o trânsito como “regular”, os já denominados indiferentes. A avaliação dos que passam todos os dias foi 3,02 pontos percentuais menor que a daqueles que passam eventualmente. Ou seja, há uma de opinião na avaliação da qualidade do trânsito na avenida associada à sua frequência de uso.

A partir dessa constatação, torna-se óbvio que as respostas mais relevantes para a definição de estratégias de intervenção na via, são as dos usuários que passam diariamente pela via, pois provavelmente o fazem por falta de alternativas.

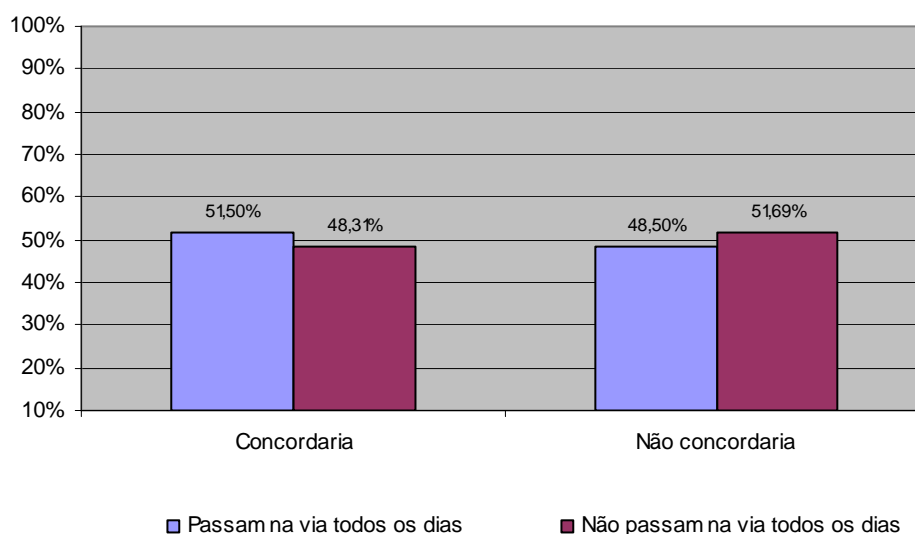
Mesmo assim, para afeito de enriquecimento das informações, serão apresentados nos itens subseqüentes, os resultados obtidos com os dois grupos de entrevistados.

7.3.2.2 Sobre implantação de um rodízio de veículos

O Gráfico 46 traz os resultados das respostas dos dois grupos sobre a implantação de um rodízio de automóveis na avenida. Considerando apenas as respostas dos que já conheciam essa medida, houve aparentemente um equilíbrio entre as opiniões favoráveis e contra (Gráfico 26).

O percentual das respostas dos que fazem uso da via diariamente e que concordam com o rodízio é 3,19 pontos percentuais a mais que o percentual dos que concordam, mas a usam eventualmente.

Essa pequena diferença também se verifica entre os que discordam, só que na situação inversa. A superioridade das respostas está para os que não usam a via com regularidade.



**GRÁFICO 46 – Sobre o rodízio de automóveis na avenida
(agrupados pela frequência de uso da via)**

Essas diferenças, mesmo pequenas, mostram mais uma vez, uma maior manifestação de desejo de intervenção na via, por parte dos que usam a via diariamente. Já entre os que não a usam, essa manifestação é menor.

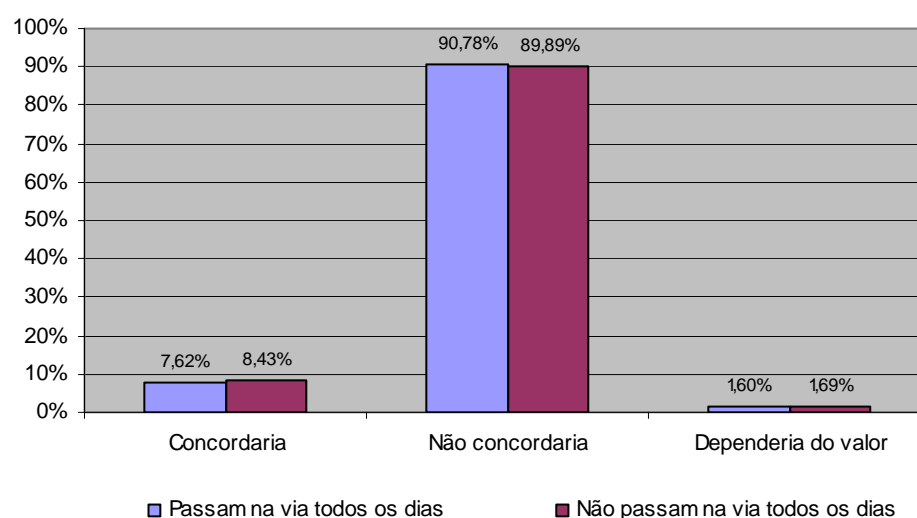
Vale ressaltar que essa questão colhia a opinião do usuário sobre a aceitação da implantação de um rodízio de automóveis na avenida, como solução para os congestionamentos que se formavam nos dias úteis. Portanto, é presumível que boa parcela daqueles que não passam na avenida todos os dias, sequer sabe da intensidade dos congestionamentos que lá se formam.

7.3.2.3 Sobre a implantação de um pedágio urbano

Os resultados das respostas dos dois grupos sobre a implantação de um pedágio urbano para automóveis estão presentes no Gráfico 47.

As diferenças entre os percentuais de cada resposta são irrisórias. Porém, entre os que concordam com a adoção dessa medida, os usuários que não passam na avenida todos os dias apresentaram maior percentual, o que, mais uma vez, confirma uma maior facilidade de aceitar medidas que não lhes afetam tanto.

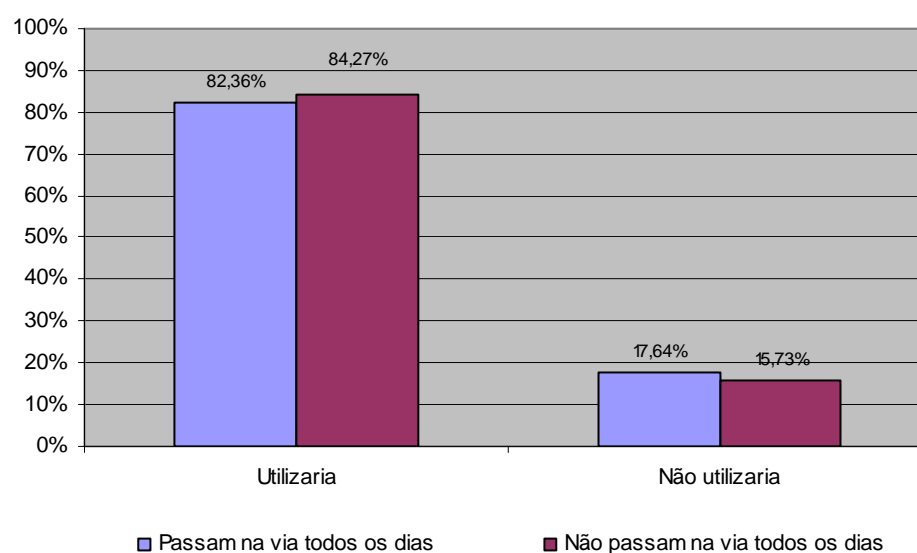
Esse resultado também confirma que, o propósito de rejeitar qualquer medida tributária não depende da intensidade do uso da via. Na verdade a rejeição é incondicional, por menor que seja o valor a ser pago pelo pedágio.



**GRÁFICO 47 – Opinião sobre o pedágio na avenida
(agrupados pela frequência de uso da via).**

7.3.2.4 Sobre a utilização de transporte coletivo

Sobre a hipótese de passar a utilizar o transporte coletivo se esse tivesse uma melhor qualidade, o Gráfico 48 apresenta os resultados dos dois grupos, mostrando que os usuários que não passam na avenida todos os dias, em termos de percentuais, contribuíram mais que os usuários contumazes para o resultado global, cuja parcela maciça respondeu que passaria a utilizar o transporte coletivo.



**GRÁFICO 48 – Sobre a utilização do transporte coletivo
(agrupados pela frequência de uso da via).**

Portanto, os resultados dos dois grupos, em relação ao resultado global, permanecem uniformes, mostrando que a condição de uso da avenida não influenciou essas respostas.

7.3.2.5 Sobre os aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo

Com relação aos aspectos que devem ser melhorados no transporte coletivo, o Gráfico 49 mostra que as diferenças existentes entre as respostas dos dois grupos estão presentes de forma significativa em quase todos os aspectos de melhoria.

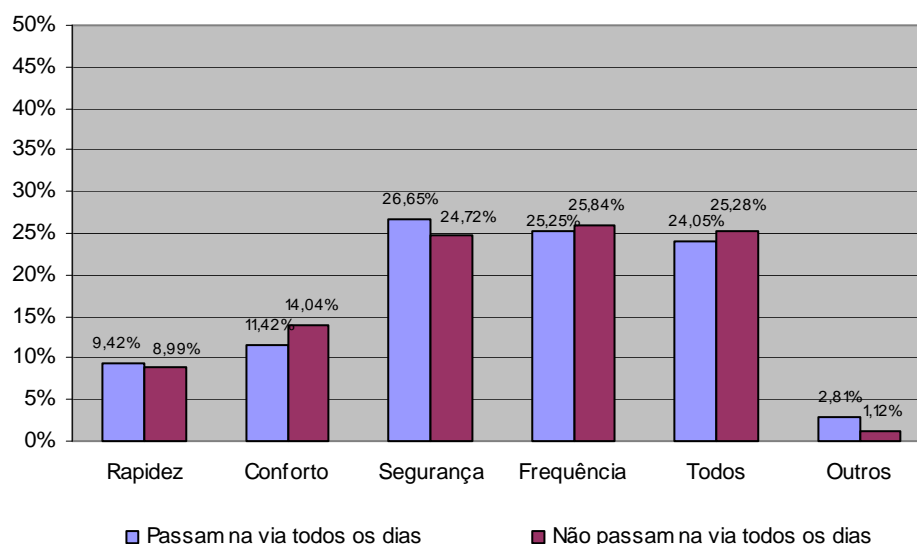


Gráfico 49 – Aspectos a serem melhorados no transporte coletivo (agrupados pela frequência de uso da via).

Os usuários que passam todos os dias permanecem com as respostas na mesma ordem de classificação do resultado global. Já no grupo dos usuários que não passam na avenida todos os dias, a “frequência” assume a primeira colocação, seguida da alternativa “todos”.

Em vista da grande incidência na amostra de usuários contumazes, essas diferenças de percentuais nas respostas de cada aspecto de melhoria, mereciam ser analisadas mais profundamente para esclarecer quais delas fugiram à normalidade.

Assim, o Gráfico 50 mostra a composição percentual de cada alternativa. A exemplo da análise feita anteriormente nessa mesma questão, só que em grupos diferentes, a linha vermelha representa o percentual de usuários que passam na avenida todos os dias. Com exceção dos aspectos “conforto” e “outros”, os demais permanecem, praticamente, com proporção de usuários contumazes e não contumazes. Com relação ao “conforto”, os usuários não contumazes ultrapassaram o limite de sua proporção em 4,21 pontos percentuais. Já com relação a alternativa “outros”, a ultrapassagem de 13,79 pontos percentuais ficou por conta dos usuários contumazes.

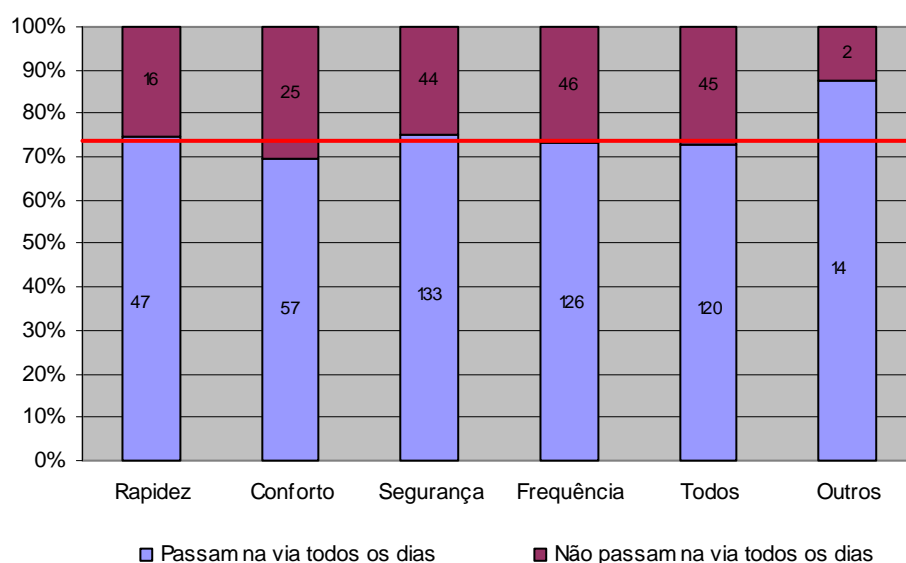


GRÁFICO 50 – Composição percentual de cada aspecto de melhoria do transporte coletivo (agrupados segundo os horários de entrevista)

Assim, considerando que os resultados da grande maioria das respostas ficaram dentro da proporcionalidade dos dois grupos, conclui-se que a condição de uso da via exerceu uma influência muito pequena nessa questão.

7.3.2.6 Sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus.

O Gráfico 51 representa o resultado comparativo entre as opiniões dos dois grupos sobre a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus na avenida.

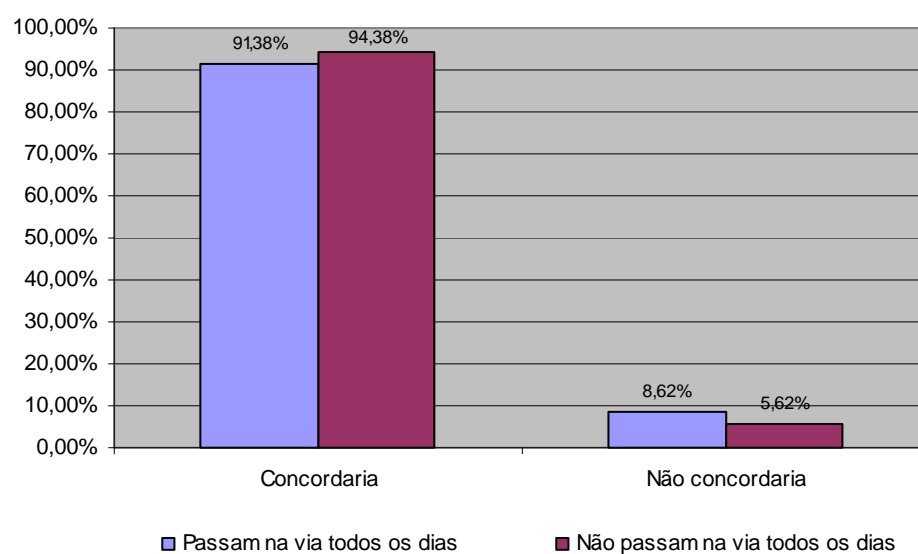
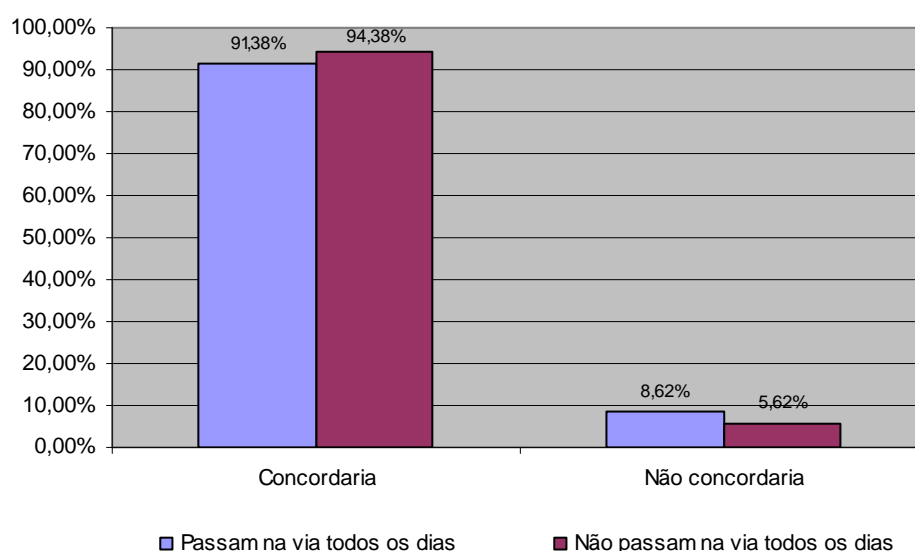


Gráfico 51 – Aceitação da faixa exclusiva para ônibus na avenida (agrupados pela frequência de uso da via)

A exemplo do que ocorreu na análise dos dois grupos anteriormente e no resultado global, os percentuais acima de 90% mostram que, a princípio, ambos os grupos concordariam maciçamente com a adoção dessa medida, mostrando que a frequência de uso da via não exerceu influências no resultado desse quesito.

O Gráfico 52 mostra a repercussão dos esclarecimentos sobre o impacto dessa medida no espaço de circulação dos automóveis, nos resultados dos dois grupos de usuários.



**Gráfico 52 – Resultado da faixa exclusiva para ônibus na avenida após a confirmação.
(agrupados pela frequência de uso da via)**

No grupo de usuários que passam na avenida todos os dias, que, a princípio, aceitariam a implantação da faixa, apenas o correspondente a 3,21% (3,01 pontos percentuais desse grupo), muda de opinião, passando a discordar da medida. Praticamente, o mesmo resultado ocorreu no grupo de usuários que não passam na avenida todos os dias.

Entre os que, a princípio, aceitariam a implantação da faixa, apenas o correspondente a 2,98% (2,81 pontos percentuais desse grupo), mudaram de opinião, passando a discordar da implantação da faixa. Portanto, o resultado após o fornecimento de detalhes sobre essas medidas, é muito próximo ao da situação inicial, o que, a partir das diferenças irrisórias, permite concluir que a frequência de uso da via não influenciou essa questão.

A análise em separado dos dados desses dois grupos mostra que as diferentes condições de usuários influenciaram algumas respostas.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou algumas surpresas quanto ao grau de aceitação de parte das medidas propostas e deixou algumas lições com relação ao nível de consciência dos motoristas entrevistados. Nota-se que muitos estão convencidos quanto à necessidade de promover mudanças, que requerem esforços para a adoção de novos hábitos da população, em prol da melhoria da qualidade de vida de toda a coletividade.

A grande maioria de usuários enfrenta a avenida porque tem que passar por ela todos os dias e não dispõe de outra alternativa.

A rejeição do pedágio urbano na avenida foi patente. Não só pela medida propriamente dita, mas pelos métodos de tributação que vêm sendo aplicados, ao longo das últimas décadas no Brasil. Já o rodízio de veículos foi relativamente bem aceito, pois no detalhamento da análise sobre sua aceitação, verificou-se que 40,77% de todos os entrevistados conhecem e aceitam o rodízio. Esse percentual expressivo repercute em favor da adoção dessa medida, em vista de uma presumível maior qualificação dos que responderam.

Outro resultado positivo corresponde ao percentual de 35,45% da amostra, que além de conhecer e aceitar o rodízio passaria a utilizar o transporte coletivo, se esse tivesse uma melhor qualidade. Além disso, 33,53% de todos os motoristas entrevistados conhecia e aceitaria o rodízio, passaria a utilizar o transporte coletivo e concordaria com a implantação de uma faixa exclusiva para ônibus. A expressividade desses resultados permite presumir que a população está preparada para mudanças que visem reduzir a quantidade de automóveis em circulação e reagiria bem a elas, desde que existissem alternativas adequadas.

De forma isolada, a faixa exclusiva de ônibus foi muito bem aceita, mesmo diante da informação de que os automóveis perderiam espaço na avenida. Muitos dos motoristas complementaram suas respostas argumentando que a avenida praticamente já funciona dessa maneira, e que apenas os motoristas sem educação invadem o espaço destinado aos veículos mais lentos.

A maioria dos usuários respondeu que passaria a utilizar o transporte coletivo se este tivesse uma melhor qualidade. No universo dos usuários que assinalou a alternativa “outros”, a maioria se referiu à educação dos motoristas de ônibus como aspecto que deveria ser melhorado. Logo em seguida vieram os que sugeriram a implantação de um transporte

ferroviário e depois a sugestão de implantação de um novo corredor. Outras sugestões, menos intensas, fizeram referência à adoção de um serviço diferenciado de ônibus, vias exclusivas e até sugestões que não eram compatíveis com o questionário, como a implantação de uma ciclovia.

O registro dessas sugestões, de forma subjetiva, foi importante para perceber que os usuários estão atentos e conscientes dos malefícios causados pelo uso crescente e inadequado de automóveis, mas só abrirão mão de seu uso se tiverem alternativas compatíveis com seu padrão e estilo de vida.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa bibliográfica investigou os impactos produzidos pelo sistema de transporte no ambiente urbano e selecionou para a pesquisa de campo, algumas medidas de redução desses efeitos indesejáveis. Essas são medidas simples, mas de grande potencial e flexibilidade, para a adoção em cidades de países em desenvolvimento. Por sua vez, a pesquisa de campo investigou a percepção dos usuários quanto à necessidade da adoção de algumas dessas medidas, revelando algumas surpresas, quanto ao grau de informação dos entrevistados. A população, uma vez mais informada e consciente, reage positivamente na contribuição de um futuro sustentável.

8.1 CONCLUSÕES

Nos países em desenvolvimento, as expansões das cidades provocadas pela revolução industrial, ainda alimentam os problemas urbanos atuais. Por sua vez, o transporte urbano, teve um desenvolvimento fortemente atrelado ao avanço tecnológico, verificado desde o século XVIII. Assim sendo o transporte foi capaz de viabilizar a expansão urbana ocorrida, mas tornou-se um obstáculo à própria acessibilidade, devido aos congestionamentos e também ao seu custo que deixa muitos indivíduos à margem de sua utilização.

A falta de políticas de fixação do homem no campo é um fator que, historicamente, alimenta a migração e o conseqüente aumento da população da cidade, na busca de melhores condições de sobrevivência. Esse fenômeno além de promover a ocupação de áreas inadequadas, contribui para expansão urbana desordenada. Por sua vez, a ampliação da urbanização, com a ocupação ou pavimentação de áreas que poderiam servir para o cultivo de alimentos, é um fator que dificulta a sustentabilidade urbana e põe em risco à segurança alimentar da população do futuro.

Atualmente verifica-se uma tendência das cidades se voltarem para a natureza, preservando os recursos naturais, seguindo os princípios de sustentabilidade urbana. Portanto, mesmo diante da tendência de crescimento da população urbana nos países em desenvolvimento, a mobilidade urbana não necessita ser incrementada para manter o mesmo padrão de qualidade de vida da população. Pelo contrário, os acessos às oportunidades de trabalho, educação e lazer, devem ser viabilizados pela redução de distâncias, através da descentralização de atividades de comércio e serviços. Essas atividades devem atender as necessidades da população de forma adequada e padronizada, independente de condição social.

Apesar do transporte coletivo ainda ser o serviço predominante nas grandes cidades brasileiras, onde os problemas urbanos são mais graves e evidentes, os dados históricos de despesas familiares, juntamente com os dados de vendas e produção de automóveis, revelam uma tendência de crescimento ainda maior no uso desse modal. A própria indústria automobilística expõe com fervor a intenção de crescer, sem demonstrar preocupações com os impactos negativos causados por seus produtos.

Essa poderosa indústria, juntamente com seus parceiros de setores da economia, como o petrolífero, de peças e acessórios automotivos, de pneus, da construção etc. exercem forte pressão nas decisões de estado, dominam a mídia mundial, formam e influenciam políticos para obter benesses fiscais e legislativas, revestindo seus interesses em uma verdadeira couraça de proteção, que a faz crescer sem parar.

Por outro lado, a sociedade quando organizada, passa a contar com um forte poder de pressão e pode reagir de maneira eficaz em defesa do bem estar da coletividade. Portanto, os gestores públicos conscientes e comprometidos com a ordem e a redução das iniquidades sociais, devem ter discernimento para identificar os movimentos legítimos, apoiá-los e incentivá-los à formação de grupos, para envolvê-los na formulação de políticas públicas voltadas para a mobilidade urbana sustentável.

É fato que a evolução dos transportes tem uma estreita relação com a natureza da força motriz empregada para a efetivação ou propulsão dos movimentos. Assim sendo, com a intensificação de utilização de novas fontes de energia, principalmente aquelas de fontes renováveis e menos poluentes, uma nova revolução nos meios de transportes não tardará acontecer.

Para se obter uma utilização racional dos veículos individuais motorizados, a primeira atitude concreta deve contemplar a conscientização da sociedade e em seguida a melhoria da qualidade do transporte público coletivo. Essa melhoria não deve ficar restrita à idade da frota e aumento de viagens, como de costume, mas, principalmente, deve contemplar às possibilidades de acesso ao transporte público, com a ampliação da área de influência do transporte coletivo, que pode se tornar possível, com a adoção de medidas que permitam sua integração com outros modais, sejam esses privados ou públicos.

Existe a tendência de taxar o movimento dos veículos individuais, através de pedágios, os quais se tornam mais viáveis, à medida que os congestionamentos se formam e as tecnologias de monitoramento remoto se tornam mais disponíveis e conseqüentemente mais baratas. O governo brasileiro já se prepara para enfrentar essa mudança, através da implantação do Sistema Nacional de Identificação Veicular – SINIAV.

O avanço dos meios de comunicação e a popularização da Internet, apesar de provocar uma maior movimentação de mercadorias, por não se limitar a fronteiras entre países nem à distância física, aos poucos vêm substituindo alguns descolamentos, antes necessários à produção do capital associado à prestação de serviços.

8.1 RECOMENDAÇÕES

Em vista das limitações de tempo e de outros recursos, não foi possível abordar algumas medidas e outros aspectos relevantes do transporte urbano. Assim sendo, trabalhos futuros podem abordar essas medidas, visando aprimorar os conhecimentos sobre o tema. Entre as sugestões recomendamos:

- que seja viabilizado o ciclismo como alternativa de transporte urbano para cobrir pequenas distâncias, com a implantação de ciclovias, ciclofaixas e sua difusão através de campanhas educativas, visando não só o respeito e a segurança dos ciclistas, como também o seu reconhecimento como meio de transporte urbano eficiente e capaz de promover benefícios à saúde sem causar danos ao meio ambiente;
- que seja investigada a viabilidade da implantação de medidas voltadas para o incentivo ao pedestrianismo, a exemplo do projeto de ampliação das áreas de pedestres da avenida Visconde de Pelotas, em João Pessoa;
- que seja desenvolvido estudo no sentido de verificar a pertinência da exigência de áreas de estacionamento dos regulamentos, em vista do incentivo ao uso do veículo individual que essas áreas exercem;
- que seja desenvolvido estudos para atestar a viabilidade do subsídio parcial ao uso do transporte público coletivo, com recursos advindos de tributos extrafiscais, a exemplo do que já acontece em alguns países desenvolvidos;
- que seja verificada a pertinência do desenvolvimento de campanhas que esclarecem as desvantagens relacionadas ao uso do transporte individual motorizado, a exemplo do que já ocorre com o fumo e bebidas;

- que seja adotada uma política habitacional voltada para a ocupação subsidiada de áreas degradadas e/ou históricas com restrição a áreas de estacionamento, a exemplo do que já ocorre em algumas cidades da Alemanha.

Por fim, assim como vem acontecendo no Brasil com os temas de educação para o trânsito, que aos poucos foram ganhando espaços na escola, a utilização do automóvel de forma contida e racional, também pode se tornar um tema para conscientização dos mais jovens. Dessa forma, os mesmos resultados que são desejados na formação de futuros condutores, mais conscientes sobre os perigos do trânsito, também serão acompanhados do uso mais consciente do automóvel. As gerações futuras poderão nos cobrar pela falta de atitudes concretas para resolver o problema do uso massificado desse modo de transporte.

REFERÊNCIAS

AAAS – American Association for the Advancement of Scienc. **Atlas of population and environment 2000**. Disponível em <<http://atlas.aaas.org>>. Acesso em: 2 jul. 2007.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: NBR 6023, 2002.

_____. Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro: NBR 10520, 2002.

_____. Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro: NBR 14724, 2005.

_____. Informação e documentação – Resumo – Apresentação. Rio de Janeiro: NBR 6028, 2003.

ANDRADE, J. P. **Municipalização do trânsito em João Pessoa: diretrizes para uma política de transporte e trânsito**. João Pessoa, 1998.

ANDRADE, N. P. Arquivo de fotografias e imagens. 2008. il.

ANDRADE, N. P.; OLIVEIRA, J. L. A. **Análise dos impactos de uma integração tardia no transporte público coletivo**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP. Ano 29, 2007 – 3º trimestre.

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **O jeito brasileiro de fazer veículos**. [2005]. Disponível em <www.mre.gov.br/dc/temas/Industrial11-JeitoBrasileiroVeiculos.pdf>. Acesso em 6 set. 2007.

ANTP – Associação Nacional de Transporte Público. **Não-transporte: a reconquista do espaço e do tempo social**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP. Ano 11, n. 44, jun. 1989.

_____. **2º Curso de planejamento e gestão de trânsito urbano**. São Paulo, 2002.

_____. **Pesquisa de Mobilidade Urbana**. Relatório Anual, 2005.

_____. **Sistema de informações da mobilidade urbana: relatório comparativo 2003-2007**. 2008. Disponível em:< http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rltcmp3_7/rlt.aspx>. Acesso em: 9 de set. de 2008.

_____. **Sistema de informações da mobilidade urbana: relatório geral 2007**. 2008. Disponível em:< <http://portal1.antp.net/site/simob/Lists/rltgrl07/rltgrl07menu.aspx>>. Acesso em: 9 de set. de 2008.

_____. **Transporte e meio ambiente**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE TRÂNSITO, TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA, 1., 2007, Campina Grande. CD-ROM.

AQUINO, A. P. P. **Análise das potencialidades da integração entre trem e bicicleta e da sua viabilidade em um aglomerado urbano brasileiro**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ARABY, M. E. **Urban growth and environmental degradation: the case of Cairo, Egypt**. Cities, v. 19, n. 6, p. 389-400, 2002. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1089207551&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=f6418cc95632706bb4f95eba6d25f85e&clearQS=y>. Acesso em: 28 nov. 2006.

BARBOSA, B. **Poluiu, pagou**. Veja on-line, São Paulo: Ed. Abr., n. 1699, 9 mai. 2001. Disponível em: <<http://veja.abr.com.br/090501/entrevista.html>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

BBC Brasil. **Milão introduz pedágio urbano contra a poluição: donos de veículos terão de pagar até 10 euros para circular pelo centro da cidade**. O Estado de São Paulo: geral, São Paulo, 2 jan. 2008. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,milao-introduz-pedagio-urbano-contra-poluicao,103379,0.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2008.

BENEVOLO, L. A História da Cidade. 3. ed. Perspectiva: São Paulo, 1983.

BRASIL. **Código de trânsito brasileiro: instituído pela Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Brasília: DENATRAN, 2002.

BROWN, L. R. **Challenges of the new century**. Worldwatch Institute. The state of the world 2000. cap. 1. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/system/files/ESW020.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2007.

_____. **They paved pears and rice and put up a parking: pavement is replace the world's croplands**. Grist environmental news & commentary. 1 mar. 2001. Disponível em: <<http://www.grist.org/article/rice>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades brasileiras: seu controle ou o caos, o que os cidadãos devem fazer para a humanização das cidades no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

CETSP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. **Rodízio**. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

CMSP – Câmara Municipal de São Paulo. **Lei 14.266/2007, sancionada em 6 de fevereiro de 2007: dispõe sobre a criação do sistema cicloviário no Município de São Paulo e dá outras providências**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.camara.sp.gov.br/projintegrapre.asp?fProjetoLei=599%2F05&sTipoPrj=PL>>. Acesso em: 15 mai. 2008.

CNRV - Centre National de Reception des Vehicules. Disponível em <<http://www.ile-de-france.drire.gouv.fr/vehicules/homolo/cnrv/rolecnrv.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2008.

COCHRAN W.G. **Técnicas de Amostragem**. Editora Fundo de Cultura: Lisboa, 1963.

COMMUNAUTÉ URBAINE DU GRAND LYON. **Vélo'v Grand Lyon**. Disponível em <<http://www.velov.grandlyon.com/>>. Acesso em: 15 mai. 2008.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 212 de 13 de novembro de 2006: dispõe sobre a implantação do sistema de identificação automática de veículos – SINIAV em todo o território nacional**. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_212.rtf>. Acesso em: 4 abr. 2007.

COUTINHO, M. A. F. **Evolução urbana e qualidade de vida: o caso da Avenida Epitácio Pessoa – João Pessoa - PB**. 2004. Dissertação (Mestrado para o Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. **Integração de Ciclovias com outros Modos de Transporte**. Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários. Guarulhos, 2006.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo as grandes regiões e Unidades da Federação, 2003-2008**. Disponível em:<<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 5 set. 2008.

DETRAN/PB – Departamento Estadual de Trânsito da Paraíba. **Estudo da evolução da frota de veículos, 1999-2007**. 2008.

DISCOVERY CHANNEL. **Tecnologia móvel: a estrada de ferro**. Disponível em: <http://www.discoverybrasil.com/guia_tecnologia/tecnologia_movel/estrada_ferro/>. Acesso em: 22 ago. 2008.

ECMT - European Conference of Ministers of Transport. **Ministerial meeting on mitigating congestion: transport congestion, an unavoidable barrier to economic development?** Sofia, 2007. Disponível em: <<http://www.cemt.org/events/PressReleases/07sofia.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2007.

EYMON, F. **Profitez des vacances et testez l'intermodalité chez nos voisins allemands**. FENAUT Pays de la Loire, 20 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.fnautpl.over-blog.com/article-5703233.html>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

FERRAZ, A.C.P.; TORRES, I.G.E. **Transporte Público Urbano**. São Carlos: Rima, 2001.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário eletrônico Aurélio**. 3. ed. Editora Positivo, 2004.

FOSTER AND PARTNERS. **Masdar development Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2007 – 2023**. Disponível em <<http://www.fosterandpartners.com/Projects/1515/Default.aspx>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

GARCIA, L.; LEMOS, N. **A dinâmica do espaço urbano enquanto construção cultural: os vales dos rios em João Pessoa, Paraíba (Brasil)** [on line] In: OS URBANITAS – Revista de Antropologia Urbana Ano 2, vol. 2, n. 1. Disponível em <<http://www.aguaforte.com/osurbanitas2/niedjaetalli.html>>, 2005. Acesso em: 23 ago. 2008.

GART - Groupment des Autorités Responsables de Transport. **Decision transport n° 10: les collectivités investissent, l'état doit les soutenir**. 1998. Disponível em: <http://www.gart.org/divers_docs/dt10.html>. Acesso em: 20 jun. 2008.

GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - **Plano Diretor de Transportes Urbanos - PDTU**. Prefeitura Municipal de João Pessoa. João Pessoa, 1985.

GLANSEY, J. **A história da arquitetura**. São Paulo: Loyola, 2001

GOLDNER, L. G. **Análise da capacidade de tráfego com base no HCM 2000**. UFSC, [2002]. Disponível em: <http://petecv.ecv.ufsc.br/site/downloads/apoio_did%E1tico/Engenharia%20de%20Tr%E1fego%20-%20M%F3dulo%203.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2006.

GONSALES, C.H.C. **Cidade moderna sobre a tradicional: movimento e expansão**. 2005. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp292.asp>> Acesso em: 9 jul. 2006.

GUIMARÃES, T. **O que São Paulo pode aprender com o pedágio de Londres**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP. Ano 29, 2007 – 3º trimestre.

HUBERMAN, L. **A história da riqueza do homem**. 21. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

HYDÉN, C. **How to enhance walking and cycling instead of shorter car trips and to makes these modes safe - WALCYNG**. Lund University, Suécia, 1998. Disponível em: <<http://www.ta.org.br/site/news/arquivos/walcyng.pdf>>. Acesso em 7 mai. de 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. 2002.

_____. **População residente em 1º de abril de 2007, segundo os municípios**. Diário Oficial da União, 5 out. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 Jun. 2008.

IDEME – Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. **Anuário estatístico do Estado da Paraíba 2007: produto interno bruto dos municípios**. Disponível em< <http://www.ideme.pb.gov.br/index.php>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

ILS NRW – Institut für Landes-und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen. **Wohnen plus mobilität**. [2003]. Disponível em:<http://www.wohnen-plus-mobilitaet.nrw.de/wohnen_ohne_auto/wohnprojekte/index_e.html>. Acesso em: 20 jul. 2008.

Instituto Municipal de Turismo. **Viaje Curitiba**. Disponível em <<http://www.viaje.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em Jan. 2008. il.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas: síntese da pesquisa**. Brasília, 2003.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; ANTP – Associação Nacional de Transporte Público. **Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público**. Brasília, 1998.

LAMAS, J. M. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 3. ed. 2004.

LES VERTS À ARRAS. **L'échappée belle: Arras, ville durable**. 2008. Disponível em : <http://www.arras-villedurable.net/IMG/pdf/prog-mobilite-financement_tram.pdf>. Acesso em: 18 jun. de 2008.

LI, C. **Shangai's eco-city expected to emit no carbon**. China Daily 30 out. 2007. Disponível: em <http://www.chinadaily.com.cn/olympics/2007-10/30/content_6215948.htm>. Acesso em 26 ago. 2008.

MAGAGNIN, R. C; SILVA, A. N. R. **Planejamento estratégico da mobilidade urbana**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE TRÂNSITO, TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA, 1., 2007, Campina Grande. CD-ROM.

MAIRIE DE PARIS. **Vélib: vélos en libre-service à Paris**. Disponível em : <<http://www.velib.paris.fr/>>. Acesso em : 17 jul. 2007.

MARCONI, M. A.; PRESOTTO, Z. M. N. **Antropologia: uma introdução**. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1986.

MARSEILLE PROVENCE METROPOLÉ COMMUNAUTÉ URBAINE. **Le vélo MPM**. <http://www.marseille-provence.com/MIS04_frame.html>. Acesso em: 15 mai. 2008.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. **Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030**. PLoS Medicine [online journal], 2006. Disponível em: <<http://medicine.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371/journal.pmed.0030442>>. Acesso em: 6 set. 2007

MCSHANE, W. R.; ROESS, R. P. **Polytechnic series in transportation**. EUA: Prentice-Hall, 1990.

MERIGHI, J. V.; SILVA, P. B. **Moderação de tráfego: métodos e técnicas de traffic calming**. In: Congresso Nacional de Infra-Estrutura de Transporte, São Paulo, 19-22 jul. 2007. Disponível em:<http://www.andit.org.br/coninfra_files/Apres_Trab_Tecnico/01-18R.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2008.

MOREIRA, R. C. C. **A questão do gabarito na orla marítima de João Pessoa (bairro de Manaíra, Tambaú e do Cabo Branco)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

MUMFORD, L. **A Cidade na História**. São Paulo: Martins Fontes/Ed. UNB, 2. ed. Brasileira. 1982.

NEWMAN, M. **Mayor proposes a fee for driving into Manhattan**. The New York Times: N.Y./Region, Nova Iorque, 22 abr. 2007. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2007/04/22/nyregion/23mayorcnd.html>>. Acesso em: 31 mai. 2007.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. **Factbook 2007: economic, environmental and social statistics**. 2007. Disponível em: <<http://oberon.sourceoecd.org/vl=3034047/cl=16/nw=1/rpsv/fact2007/11-04-02.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2007.

OICA - Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. **World production statistics: cars 2003-2007**. Disponível em: <<http://oica.net/category/production-statistics/>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

OKITA, N. **Estacionamentos integrados ao metrô aliviarão trânsito de São Paulo**. Agência USP de notícias, 14 mar. 2008, São Paulo. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=6772>>. Acesso em: 20 jul. 2008.

OLIVEIRA, J. L. A. **Uma contribuição para os estudos sobre transportes e crescimento urbano: o caso de João Pessoa**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

OLIVEIRA, J. M. D. **Direito tributário e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

OSCAR, N. **Rodízio está saturado e será preciso ampliá-lo em São Paulo**. O Estado de São Paulo: jornal da tarde, São Paulo, 12 nov. 2007. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/cidades/not_cid79262,0.htm>. Acesso em: 14 nov. 2007.

PEÑA, F. A. S. **Congestionamento urbano: aproveite enquanto é de graça**. 1999. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano)-Universidade Federal de Pernambuco.

PETERS, J. W. **Mayor presses for \$8 fee for drivers to enter parts of Manhattan**. The New York Times: N.Y./Region, Nova Iorque, 3 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2008/04/03/nyregion/03congest.html>>. Acesso em: 3 jun. 2008.

PINHEIRO, E. P. **Europa, França e Bahia: difusão e adaptação de novos modelos urbanos**. 7. ed. UFBA, 2002.

PIRES, A. R. **Princípios de direito financeiro e tributário: o processo de inclusão social sob a ótica do direito tributário**. Rio de Janeiro: Renovar, 2006.

RIBEIRO, A. **A solução do “pague e rode”**. Veja on-line, São Paulo: Ed. Abr., n. 1973, 13 set. 2006. Disponível em: <http://veja.abr.com.br/130906/p_100.html>. Acesso em: 6 ago. 2008.

RIBEIRO, E. L. **Cidades (in) sustentáveis: reflexões e busca de modelos urbanos de menor entropia**. João Pessoa: Ed. Universitária, 2006.

RICHTER, M. G. **Car-sharing: joint actions for more attractive cities**. In: A future with zero CO₂ emissions, 15-17 mai. 2006, Estocolmo, Suécia. Disponível em: <http://www.iclei-europe.org/fileadmin/user_upload/Target_Zero/Presentations/A4_Glotz-Richter_pres.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2008.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Projeto de lei nº 754/2006, de 23 de mar. de 2006. **Institui a política de incentivo ao uso da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2006.

ROBERT, M. **Pour en finir avec la société de l’automobile**. 2005. Disponível em: <http://carfree.free.fr/pour_en_finir.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2006.

ROCHA, A. C. B. et al. **Gerenciamento da mobilidade: experiências em Bogotá, Londres e alternativas pós-modernas**. 2006. Disponível em: <<http://dowbor.org/ar/08mobilidadeurbana.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2008.

RODRIGUES, S. L. **Melhoria no trânsito terá participação das distritais**. Diário do Comércio, São Paulo, 10 ago. 2005. Disponível em: <http://www.sptrans.com.br/clipping_anteriores/2005/ago.2005/clipping100805/pagina1.htm>. Acesso em: 15 ago. 2008.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SANTOS, M. **A urbanização desigual: a especificidade do fenômeno urbano em países subdesenvolvidos**. 2. ed. Tradução de: Spécificité du phenomene urbain en pay sous-développés. Petrópolis: Vozes, 1982.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município de João Pessoa. **Estudo demográfico: população residente, versão preliminar com base no censo do IBGE de 2000**. 2005.

_____. **Estudo demográfico: população residente por bairro de João Pessoa com base nos censos do IBGE de 2000-2007**. 2008.

SHEEHAN, M. O. **Making better transportation choices**. Worldwatch Institute The state of the world 2001. cap. 6. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/system/files/ESW01B.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2007.

_____. **City limits: putting the brakes on sprawl.** Worldwatch Institute, n. 156. Jun. 2001. Disponível em: <<http://www.worldwatch.org/system/files/EWP156.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2007.

SPTV. **Como funciona o rodízio na Cidade do México.** SPTV segunda edição, São Paulo, 17 mar. 2005. Disponível em: <<http://sptv.globo.com/Sptv/0,19125,LPO0-6147-20050317-233830,00.html>>. Acesso em 20 set. 2007.

_____. **Fuga e restrição.** SPTV segunda edição, São Paulo, 15 mar. 2005. Disponível em: <<http://sptv.globo.com/Sptv/0,19125,LPO0-6147-20050315-233830,00.html>>. Acesso em 20 set. 2007.

_____. **Problemas e alternativas: o trânsito caótico que castiga os paulistanos.** SPTV segunda edição, São Paulo, 14 mar. 2005. Disponível em: <<http://sptv.globo.com/Sptv/0,19125,LPO0-6147-20050314-233830,00.html>>. Acesso em 20 set. 2007.

STIVALI, M.; GOMIDE, A. A. **Padrões de Gasto das Famílias com Transportes Urbanos no Brasil Metropolitano – 1987 – 2003: custo social do transporte.** Revista dos Transportes Públicos, ANTP. Ano 29, 2007 – 3º trimestre.

STTRANS – Superintendência de Transportes e Trânsito de João Pessoa. **Medidas de moderação de tráfego: projeto Visconde de Pelotas.** 1999.

_____. **Relatório de cadastro de empresa: setembro de 2008.** João Pessoa, 2008.

_____. **Relatório de desempenho operacional do transporte coletivo por ônibus: maio de 2008.** João Pessoa, 2008.

_____. **Relatórios de desempenho operacional do transporte coletivo por ônibus: meses de 2005.** João Pessoa, 2005.

SURBAN – Database on sustainable urban development in Europe. **Good practice in urban development: Bremen, urban district planning without cars.** [2001]. Disponível em <<http://www.eaue.de/winuwd/56.htm>>. Acesso em 15 jul. 2008.

SYTRAL – Syndicat Mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise. **A experiência francesa na área de sistemas de transportes urbanos integrados.** In: CONFERÊNCIA TÉCNICA SOBRE O TRAMWAY E OS SISTEMAS DE TRANSPORTES URBANOS INTEGRADOS. 2007, São Paulo. Disponível em: <<http://www.aspef.org.br/apresentacoes26jun07/SYTRAL.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2008.

VALOR ECONÔMICO. **Lyon abandona o metrô e reduz espaço para carros.** Intelog, 8 out. 2007. Disponível em: <http://www.intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=526093&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=390640>. Acesso em: 15 jul. 2008.

VASCONCELOS, E. A. **A cidade, o transporte e o trânsito**. São Paulo: Prolivros, 2005.

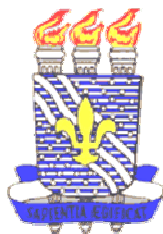
_____. **Transporte urbano, espaço e equidade – análise das políticas públicas**. São Paulo: Annablume, 2001.

WHO – World Health Organization. **WHO statistical information system**. 2007. Disponível em: <<http://www.who.int/whosis/whostat2007/en/index.html>>. Acesso em: 1 mai. 2008.

Sequência	1		2					3			4		5			6		7						8		9	10	
	Sim	Não	A qualidade do trânsito nessa Avenida é:					Já ouviu falar no rodízio de automóveis de São Paulo?			Para diminuir o congestionamento você concordaria com um rodízio aqui?		Concordaria com o pagamento de uma pequena taxa toda vez que trafegar aqui?			Você utilizaria o transporte coletivo se ele tivesse uma melhor qualidade?		O que seria necessário melhorar no transporte coletivo para você utiliza-lo?						Para melhorar você concordaria com a implantação de uma faixa só para ônibus aqui?		Pessoas no veículo	Hora	
			Excelente	Boa	Regular	Ruim	Péssima	Sim	Não	N/ entende	Sim	Não	Concordo	Discordo	Depende do Valor	Sim	Não	Rapidez	Conforto	Segurança	Frequência	Todos	Outros	Sim	Con- firmar (S/N)	Não		
1																												:
2																												:
3																												:
4																												:
5																												:
6																												:
7																												:
8																												:
9																												:
10																												:
11																												:
12																												:
13																												:
14																												:
15																												:
16																												:
17																												:
18																												:
19																												:
20																												:
21																												:
22																												:
23																												:
24																												:
25																												:

1 - RODÍZIO: Fica proibida a passagem do veículo pela avenida ao menos uma vez na semana (o dia da semana depende do número final da placa).

2 – Se 8=Sim: Concorda com a faixa para ônibus mesmo sabendo que os automóveis ficarão com apenas duas faixas por sentido (S/N)?



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental
Laboratório de Planejamento de Transportes

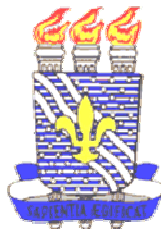
Pesquisa de Tempo de Viagem
Modal: Ônibus
Método: *Licence-Plate observations*

Local: Av. Presidente Epitácio Pessoa			
Dia:			
Ponto:			
Seq.	hh	mm:ss	Ônibus
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Paulo Sérgio Machado Freire
Mestrando

Local: Av. Presidente Epitácio Pessoa			
Dia:			
Ponto:			
Seq.	hh	mm:ss	Ônibus
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			

Prof. Nilton Pereira de Andrade
Orientador



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental
Laboratório de Planejamento de Transportes

Pesquisa de Tempo de Viagem
Modal: Ônibus
Método: *Licence-Plate observations*

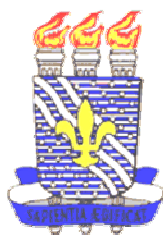
TABULAÇÃO

Local: Avenida Presidente Epitácio Pessoa			Dia: _____		Sentido: Centro - Bairro	
Linhas		5110, 0507, 0508, 0520, 0510, 0511, 0513, 0514, 0517, 5206, 5310, 0502, 5120, 0521, 5210, 5307, 5600, 5603, 5605				
Seq.	Ônibus	Linha	hh:mm:ss		Observações	Tempo de Viagem
			Uniuol	Florense		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Local: Avenida Presidente Epitácio Pessoa			Dia: _____			Sentido: Bairro - Centro	
Linhas		0507, 0508, 0520, 0510, 0511, 0513, 0514, 0517, 0502, 0521, 1500, 2514, 2515, 3510, 1519, 1510, 3507					
Seq.	Ônibus	Linha	hh:mm:ss		Observações	Tempo de Viagem	
			Insinuante	Metropole			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Paulo Sérgio Machado Freire
Mestrando

Prof. Nilton Pereira de Andrade
Orientador



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental
Laboratório de Planejamento de Transportes

Pesquisa de Tempo de Viagem (automóveis)


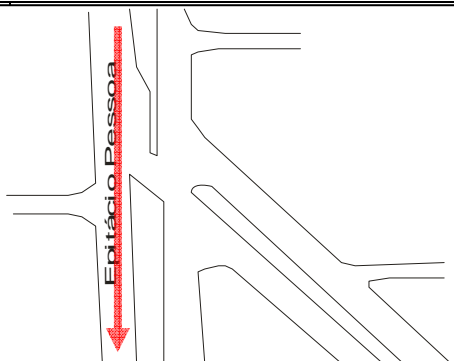
Método: *Test-car runs - Floating car*

Local: Avenida Presidente Epitácio Pessoa			Dia: _____		Sentido: Centro - Bairro	
Ponto de controle	Distância acumulada	Tempo acumulado	Na seção		Observações	Tempo de viagem
			Atraso	Paradas		
Uniuol						
Lourdinas						
Bento da Gama						
Bertolini						
Severina Moura						
Expedicionários						
Esperidião						
Tia Nila						
Maria Caetano						
Bradesco						
Florense						

Local: Avenida Presidente Epitácio Pessoa			Dia: _____		Sentido: Bairro - Centro	
Ponto de controle	Distância acumulada	Tempo acumulado	Na seção		Observações	Tempo de viagem
			Atraso	Paradas		
Rui Carneiro						
Funade (pedestre)						
Maria Caetano						
Aurélio Rocha						
Piauí						
Maranhão						
Amazonas						
Maria Pessoa						
Metrópole						
Juarez (pedestre)						
Gênus						

Paulo Sérgio Machado Freire
Mestrando

Prof. Nilton Pereira de Andrade
Orientador

STTrans - Superintendência de Transporte e Trânsito	CONTAGEM DIRECIONAL CLASSIFICADA						
	MOVIMENTO						
	HOR.	Moto	Ônibus	Caminhão	Auto	Equiv.	acum./h
POSTO: MOVIMENTO A	06:00as06:15					-	-
LOCAL: Epitácio x Rui Carneiro		12	11	1	16	54	54
CROQUIS DO LOCAL	06:30	8	10	0	37	68	122
	06:45	21	18	0	52	112	234
	07:00	14	21	0	105	167	401
	07:15	19	8	1	148	184	530
	07:30	15	12	3	121	169	632
	07:45	8	15	1	101	147	667
	08:00	22	17	3	153	218	718
	08:15	24	19	1	130	197	731
	08:30	31	13	3	170	232	794
	08:45	25	16	3	130	195	842
	09:00	13	12	2	138	182	806
	09:15	31	20	6	135	222	831
	09:30	23	15	1	140	196	795
	09:45	30	10	1	146	195	794
	10:00	17	14	4	130	187	799
	10:15	35	13	4	167	234	812
	10:30	25	19	2	148	218	833
	10:45	27	9	2	154	200	839
	11:00	40	18	0	203	276	928
	11:15	36	14	1	184	247	941
	11:30	35	15	1	176	241	964
	11:45	10	10	0	180	212	975
	12:00	16	11	2	205	249	948
	12:15	11	12	1	200	240	941
	12:30	20	15	1	246	300	1.001
	12:45	23	15	1	198	254	1.043
	13:00	10	8	4	175	212	1.006
	13:15	17	17	3	170	232	998
	13:30	19	8	3	135	176	874
	13:45	15	18	5	123	191	811
	14:00	17	15	0	129	178	777
	14:15	22	19	0	133	196	741
	14:30	15	15	3	130	186	751
	14:45	23	12	1	129	178	737
	15:00	23	12	5	166	225	784
	15:15	25	20	2	185	258	845
	15:30	9	6	0	130	151	811
	15:45	35	14	2	163	228	861
	16:00	26	18	0	161	224	860
	16:15	40	14	1	179	245	848
	16:30	22	15	3	186	246	943
16:45	31	11	1	196	248	963	
17:00	28	17	5	219	294	1.032	
17:15	23	13	2	197	251	1.038	
17:30	28	12	2	268	323	1.115	
17:45	33	12	3	257	318	1.184	
18:00	30	10	0	256	302	1.193	
18:15	25	10	2	229	277	1.219	
18:30	22	20	0	276	341	1.238	
18:45	15	15	3	248	304	1.223	
19:00	15	13	0	241	284	1.205	
19:15	17	17	0	251	305	1.234	
19:30	24	19	0	265	329	1.222	
19:45	17	16	0	209	261	1.180	
20:00	9	17	0	140	189	1.084	
TOTAL		1226	795	95	9459	12.542	48.341

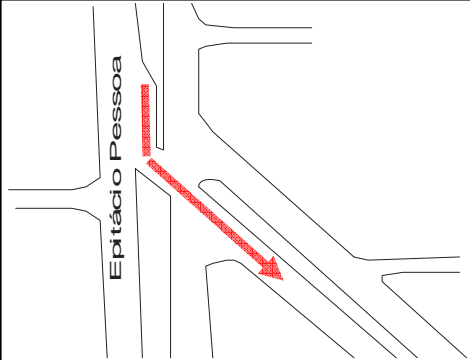
OBSERVAÇÃO:

DIA DA SEMANA: Quinta-Feira

DATA: 13/03/2008

OBSERVAÇÃO:


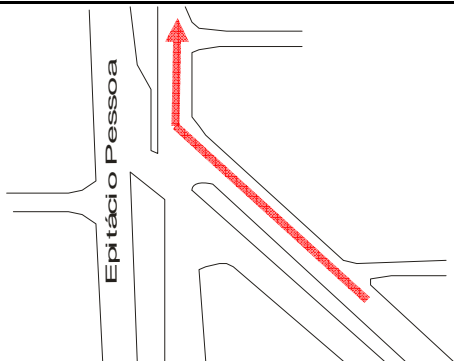
DIA DA SEMANA: Quinta-Feira
DATA: 13/03/2008

STTrans - Superintendência de Transporte e Trânsito	CONTAGEM DIRECIONAL CLASSIFICADA						
	MOVIMENTO						
	HOR.	Moto	Ônibus	Caminhão	Auto	Equiv.	acum./h
POSTO: MOVIMENTO B	06:00as06:15					-	-
LOCAL: Epitácio x Rui Carneiro		7	9	0	30	57	57
CROQUIS DO LOCAL	06:30	12	8	0	46	74	132
	06:45	23	11	0	98	142	273
	07:00	11	13	3	147	195	468
	07:15	30	9	1	210	256	667
	07:30	18	15	0	167	217	809
	07:45	20	10	6	146	200	868
	08:00	33	14	6	201	274	947
	08:15	20	7	6	213	260	951
	08:30	27	14	5	216	282	1.016
	08:45	30	13	5	207	273	1.089
	09:00	35	8	3	218	270	1.085
	09:15	36	20	4	240	325	1.151
	09:30	41	8	11	217	293	1.161
	09:45	32	11	5	277	339	1.228
	10:00	24	8	9	272	331	1.289
	10:15	33	6	7	262	318	1.282
	10:30	32	8	8	281	343	1.332
	10:45	45	10	1	300	359	1.351
	11:00	40	13	7	311	389	1.409
	11:15	59	7	0	345	404	1.495
	11:30	16	7	3	294	330	1.482
	11:45	24	12	2	341	393	1.516
	12:00	32	10	1	395	445	1.572
	12:15	30	8	4	418	469	1.637
	12:30	23	10	0	448	489	1.796
	12:45	24	13	1	434	486	1.889
	13:00	21	7	1	364	399	1.843
	13:15	21	13	9	309	379	1.752
	13:30	25	6	4	327	370	1.633
	13:45	17	10	3	253	297	1.444
	14:00	22	13	5	223	283	1.329
	14:15	41	10	3	238	299	1.250
	14:30	20	11	3	173	222	1.102
	14:45	25	3	4	211	246	1.051
	15:00	26	6	3	256	297	1.064
	15:15	29	9	3	242	292	1.057
	15:30	37	17	8	311	399	1.234
	15:45	39	17	8	303	393	1.381
	16:00	48	18	6	294	388	1.472
	16:15	40	9	6	321	387	1.566
	16:30	49	11	7	309	388	1.555
	16:45	55	10	4	325	399	1.561
	17:00	30	17	4	339	413	1.586
	17:15	77	20	7	667	788	1.988
	17:30	46	17	2	396	476	2.075
	17:45	60	7	2	433	498	2.174
	18:00	30	10	2	394	445	2.207
	18:15	43	8	3	453	511	1.929
	18:30	33	11	0	429	480	1.933
	18:45	31	12	0	375	427	1.862
	19:00	60	27	1	846	958	2.375
	19:15	28	18	1	294	361	2.225
	19:30	13	4	0	247	266	2.012
	19:45	13	8	2	218	252	1.837
	20:00					-	879
TOTAL		1736	611	199	16284	19.524	76.864

OBSERVAÇÃO:

DIA DA SEMANA: Quinta-Feira

DATA: 13/03/2008

STTrans - Superintendência de Transporte e Trânsito	CONTAGEM DIRECIONAL CLASSIFICADA							
	MOVIMENTO							
POSTO: MOVIMENTO C	HOR.	Moto	Ônibus	Caminhão	Auto	Equiv.	acum./h	
LOCAL: Epitácio x Rui Carneiro	06:00as06:15					-	-	
CROQUIS DO LOCAL	06:30	11	6	1	52	77	109	
	06:45	17	7	0	148	177	287	
	07:00	14	7	0	185	212	499	
	07:15	13	4	0	320	339	806	
	07:30	10	10	1	270	305	1.033	
	07:45	16	5	0	313	337	1.193	
	08:00	12	7	0	322	348	1.328	
	08:15	20	5	1	288	317	1.306	
	08:30	17	5	2	356	385	1.387	
	08:45	9	6	1	316	340	1.390	
	09:00	19	5	1	310	338	1.381	
	09:15	13	7	4	272	309	1.372	
	09:30	14	3	4	251	278	1.265	
	09:45	15	10	3	261	304	1.229	
	10:00	21	6	3	209	246	1.137	
	10:15	14	5	5	219	254	1.082	
	10:30	22	4	3	224	257	1.061	
	10:45	16	7	2	218	252	1.009	
	11:00	10	4	4	182	209	971	
	11:15	23	7	3	231	272	990	
	11:30	31	6	4	233	280	1.013	
	11:45	17	5	3	163	195	956	
	12:00	16	5	3	187	218	965	
	12:15	20	5	4	182	219	911	
	12:30	20	6	1	203	235	866	
	12:45	22	7	3	201	241	913	
	13:00	25	6	0	243	276	970	
	13:15	25	7	1	230	268	1.019	
	13:30	27	8	2	280	324	1.108	
	13:45	23	7	0	303	337	1.204	
	14:00	24	7	2	314	353	1.281	
	14:15	25	4	0	316	344	1.357	
	14:30	26	6	1	246	282	1.315	
	14:45	29	7	1	260	300	1.279	
	15:00	23	8	5	238	287	1.212	
	15:15	32	5	2	240	280	1.149	
	15:30	39	6	3	224	274	1.141	
	15:45	29	6	5	209	257	1.097	
	16:00	19	6	5	216	257	1.067	
	16:15	31	8	2	229	276	1.063	
	16:30	27	5	4	217	258	1.048	
16:45	17	3	2	174	198	989		
17:00	22	7	4	185	228	960		
17:15	32	8	2	226	273	958		
17:30	34	6	2	219	263	963		
17:45	33	7	3	196	244	1.008		
18:00	30	4	4	218	259	1.039		
18:15	35	4	2	199	239	1.004		
18:30	31	6	2	200	242	983		
18:45	24	7	2	188	227	967		
19:00	23	1	2	191	215	922		
19:15	22	9	1	184	224	908		
19:30	20	15	2	162	219	885		
19:45	16	6	0	135	161	819		
20:00	16	6	2	116	147	751		
TOTAL		1194	343	119	12494	14.485	56.529	

OBSERVAÇÃO:

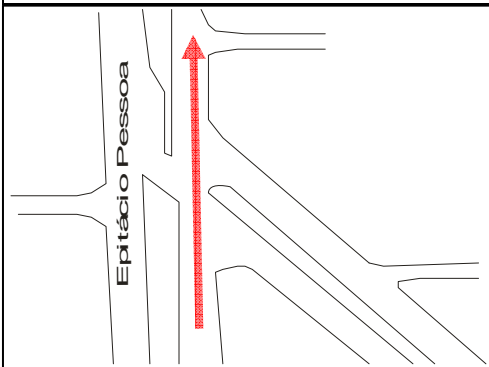
DIA DA SEMANA: Quinta-Feira

DATA: 13/03/2008

OBSERVAÇÃO:

DIA DA SEMANA: Quinta-Feira
DATA: 13/03/2008

STTrans - Superintendência de Transporte e Trânsito	CONTAGEM DIRECIONAL CLASSIFICADA						
	MOVIMENTO						
POSTO: MOVIMENTO D	HOR.	Moto	Ônibus	Caminhão	Auto	Equiv.	acum./h
LOCAL: Epitácio x Rui Carneiro	06:00as					-	-
CROQUIS DO LOCAL	06:15	0	0	0	6	6	6
	06:30	2	0	0	12	13	19
	06:45	2	0	0	25	26	46
	07:00	2	1	0	36	40	86
	07:15	1	0	0	45	46	125
	07:30	3	0	0	60	62	174
	07:45	2	0	1	64	68	216
	08:00	1	1	0	38	41	217
	08:15	8	0	2	46	57	228
	08:30	6	1	2	50	62	227
	08:45	6	0	0	32	36	196
	09:00	4	0	3	36	46	201
	09:15	8	0	2	55	66	210
	09:30	4	0	1	51	56	204
	09:45	2	0	3	43	52	220
	10:00	3	0	3	43	53	226
	10:15	4	0	2	40	48	209
	10:30	6	0	2	46	55	208
	10:45	3	0	3	49	59	214
	11:00	10	0	3	35	50	211
	11:15	7	0	2	45	55	218
	11:30	9	0	3	33	47	210
OBSERVAÇÃO:	11:45	7	0	2	48	58	209
	12:00	1	0	0	63	64	223
	12:15	6	0	2	47	56	225
	12:30	7	0	2	57	67	245
	12:45	5	0	0	54	58	244
	13:00	2	0	0	57	58	239
	13:15	2	0	2	54	60	243
	13:30	1	0	1	37	40	217
	13:45	6	0	0	46	50	209
	14:00	4	0	1	43	48	199
	14:15	6	0	2	54	63	202
	14:30	6	0	2	45	54	216
	14:45	5	0	1	57	63	229
	15:00	2	0	1	35	39	219
	15:15	7	0	0	58	63	219
	15:30	7	0	0	61	66	231
	15:45	4	1	4	50	65	233
	16:00	10	0	2	54	66	260
	16:15	7	0	2	56	66	263
	16:30	8	0	2	55	66	263
DIA DA SEMANA: Quinta-Feira DATA: 13/03/2008	16:45	7	0	1	66	73	271
	17:00	5	0	0	68	72	276
	17:15	7	0	2	62	72	282
	17:30	5	0	1	92	98	315
	17:45	6	0	0	58	62	304
	18:00	9	0	1	81	90	322
	18:15	5	0	0	100	104	354
	18:30	10	0	1	74	84	339
	18:45	0	0	0	75	75	352
	19:00	8	0	3	80	93	355
	19:15	6	0	1	60	67	318
	19:30	5	0	1	71	77	312
	19:45	5	0	1	70	76	313
	20:00	0	0	1	54	57	276
	TOTAL	274	4	71	2932	3.311	12.776

STTrans - Superintendência de Transporte e Trânsito	CONTAGEM DIRECIONAL CLASSIFICADA						
	MOVIMENTO						
POSTO: MOVIMENTO E	HOR.	Moto	Ônibus	Caminhão	Auto	Equiv.	acum./h
LOCAL: Epitácio x Rui Carneiro	06:00as					-	-
CROQUIS DO LOCAL	06:15	1	5	0	5	18	18
	06:30	5	16	0	33	77	95
	06:45	11	12	0	72	110	204
	07:00	7	17	0	130	177	382
	07:15	20	21	0	230	297	660
	07:30	10	11	0	264	299	882
	07:45	18	24	1	178	253	1.026
	08:00	16	17	2	231	290	1.138
	08:15	30	17	0	228	292	1.133
	08:30	17	20	1	233	297	1.132
	08:45	14	11	4	188	235	1.114
	09:00	13	15	2	169	221	1.045
	09:15	14	10	1	186	223	977
	09:30	18	7	3	180	218	897
	09:45	23	19	2	180	249	910
	10:00	16	11	1	173	214	904
	10:15	19	9	2	146	187	867
	10:30	17	15	4	167	226	876
	10:45	25	12	5	163	223	850
	11:00	29	14	2	154	214	851
	11:15	24	18	5	120	194	858
	11:30	26	14	3	108	169	800
	11:45	35	9	3	142	197	774
	12:00	23	17	3	124	190	750
	12:15	24	15	2	177	236	792
	12:30	21	10	0	129	169	792
	12:45	17	15	0	125	174	770
	13:00	10	12	0	152	189	768
	13:15	17	19	3	180	247	779
	13:30	13	16	1	168	220	830
	13:45	11	12	1	205	245	901
	14:00	15	14	3	202	255	967
	14:15	19	12	1	224	270	990
	14:30	19	15	2	203	259	1.029
	14:45	31	13	2	171	230	1.014
	15:00	24	14	2	206	263	1.022
	15:15	33	10	2	211	264	1.016
	15:30	22	17	4	240	308	1.065
	15:45	22	9	7	207	262	1.097
	16:00	26	15	2	205	266	1.100
	16:15	36	14	3	199	267	1.103
	16:30	35	14	5	192	264	1.059
	16:45	39	8	4	176	233	1.030
	17:00	27	15	3	238	302	1.066
	17:15	36	17	5	199	279	1.078
	17:30	36	9	2	222	275	1.089
	17:45	33	20	6	230	318	1.174
	18:00	34	15	1	222	286	1.158
	18:15	34	16	1	244	310	1.189
	18:30	27	7	1	235	274	1.188
	18:45	20	16	0	200	254	1.124
	19:00	23	11	4	176	230	1.068
	19:15	29	17	3	207	277	1.035
	19:30	16	13	1	199	245	1.006
	19:45	19	13	1	150	198	950
	20:00	14	12	1	100	142	863
OBSERVAÇÃO:	TOTAL	1213	776	117	9998	13.080	50.932

DIA DA SEMANA: Quinta-Feira
DATA: 13/03/2008