



**COPPE/UFRJ**

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: A BICICLETA COMO UM MEIO DE TRANSPORTE  
INTEGRADO

Mariana Oliveira da Silveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Ronaldo Balassiano

Rio de Janeiro

Março de 2010

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: A BICICLETA COMO UM MEIO DE TRANSPORTE  
INTEGRADO

Mariana Oliveira da Silveira

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

---

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

---

Prof. Márcio Peixoto de Sequeira Santos, Ph.D.

---

Prof<sup>a</sup>. Vânia Barcellos Gouvêa Campos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2010

Silveira, Mariana Oliveira da

Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado / Mariana Oliveira da Silveira – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

XIII, 155p. (: il.); 29,7cm.

Orientador: Ronaldo Balassiano

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2010.

Referências Bibliográficas: p. 139-154.

1. Bicicleta 2. Mobilidade Sustentável 3. Integração. I. Balassiano, Ronaldo. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*Dedico esta dissertação aos meus pais, Ana e Roberto, à vó Maria e ao meu marido, Henrique Foresti.*

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

## MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: A BICICLETA COMO UM MEIO DE TRANSPORTE INTEGRADO

Mariana Oliveira da Silveira

Março/2010

Orientador: Ronaldo Balassiano

Programa: Engenharia de Transportes

A poluição e os congestionamentos das grandes cidades vêm estimulando políticas ambientais que incentivam o uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano. Este trabalho tem como objetivo identificar fatores que podem influenciar o uso da bicicleta em vários países, inclusive no Brasil, e analisar como promover uma melhor qualidade de vida nas cidades tendo como foco principal a questão da mobilidade sustentável vinculada à integração da bicicleta aos demais modos de transporte público. Além disso, será apresentado um estudo de caso com levantamento em três estações de metrô da cidade do Recife, a respeito da potencialidade da integração da bicicleta com o sistema metroviário desta cidade. Conclui-se que a adoção de políticas coerentes e a implantação de infraestruturas para o ciclismo são condições essenciais para maior utilização da bicicleta como meio de transporte.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.).

SUSTAINABLE MOBILITY: THE BICYCLE AS AN INTEGRATED TRANSPORT  
MODE

Mariana Oliveira da Silveira

March/2010

Advisor: Ronaldo Balassiano

Department: Transport Engineering

Pollution and congestion in large cities are encouraging environmental policies towards the use of bicycles as a means of daily transport. The objective of this study is to identify factors that possibility influencing bicycle use in several countries, inclusively in Brazil, and discusses how to promote a better quality of life in cities, as the main issue addressing sustainable mobility linked with the importance of integration of cycling with others modes of public transport. Also, this study shows a case study review in three stations of subway systems in Recife, on the potential integration of cycling in this city. The main conclusion is that coherent policies and the deployment of infrastructure to cycling are essential to promote a higher bicycle use in those countries.

## SUMÁRIO DO TEXTO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONTEXTO DO PROBLEMA .....	1
1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA .....	2
1.2.1. Objetivos Gerais .....	2
1.2.2. Objetivo Específico .....	2
1.3. METODOLOGIA .....	2
1.4. JUSTIFICATIVA .....	3
1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA .....	3
1.6. DELIMITAÇÃO E DADOS COMPLEMENTARES .....	4
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
<b>DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b> .....	<b>6</b>
2.1. MOBILIDADE SUSTENTÁVEL .....	8
2.2. TRANSPORTE E O CONSUMO DE ENERGIA .....	12
2.3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E A BICICLETA .....	16
2.4. BENEFÍCIOS DA BICICLETA .....	17
2.4.1. Os benefícios do uso da Bicicleta para as empresas .....	18
2.5. BICICLETAS ELÉTRICAS .....	20
2.5.1. Bicicletas híbridas utilizando propulsão humana com elétrica a partir de baterias .....	21
2.5.2. Bicicletas híbridas utilizando propulsão humana com elétrica a partir de célula combustível .....	22
2.6. CONCLUSÕES .....	24
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
<b>LEVANTAMENTO DO USO DA BICICLETA</b> .....	<b>26</b>
3.1. EUROPA .....	27
3.1.1. Portugal .....	30

3.1.2. Espanha.....	31
3.1.3. França .....	32
3.1.4. Reino Unido.....	33
3.1.5. Holanda.....	37
3.1.6. Alemanha.....	40
3.1.7. Suécia .....	43
3.1.8. Áustria .....	44
3.1.9. Itália.....	45
3.2. AMÉRICA DO NORTE.....	47
3.2.1. Canadá e Estados Unidos .....	47
3.2.2. México .....	51
3.3. AMÉRICA DO SUL .....	52
3.3.1. Chile .....	52
3.3.2. Brasil.....	53
3.3.3. Colômbia .....	58
3.4. ÁFRICA .....	60
3.4.1. República do Gana .....	61
3.4.2. Zâmbia .....	62
3.4.3. África do Sul.....	63
3.4.4. Quênia e Tanzânia .....	64
3.5. ÁSIA.....	65
3.5.1. China.....	65
3.5.2. Sri Lanka .....	67
3.5.3. Índia.....	68
3.5.4. Japão .....	70
3.6. CONCLUSÕES.....	73
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>78</b>
<b>INTEGRAÇÃO.....</b>	<b>78</b>
4.1. INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM OUTROS MEIOS DE TRANSPORTES.....	79
4.1.1. Integração entre Trem e Bicicleta.....	81
4.1.2. Integração entre Ônibus e Bicicleta.....	92



4.1.3. Integração entre Metrô e Bicicleta.....	98
4.1.4. Integração entre Veículo Leve sobre Trilho (VLT) e Bicicleta.....	101
4.1.5. Integração entre Barca ou Balsa e Bicicleta.....	102
4.2. INTEGRAÇÕES PESQUISADAS .....	104
4.3. CONCLUSÕES .....	108
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>109</b>
<b>INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM O METRÔ DO RECIFE .....</b>	<b>109</b>
5.1. EVOLUÇÃO DO METRÔ DO RECIFE.....	114
5.2. INTEGRAÇÃO BICICLETA X METRÔ .....	117
5.3. ESTUDO DE CASO .....	117
5.3.1. Seleção da Região Político Administrativa 5 (RPA 5).....	118
5.3.2. Estudo das estações da RPA 5.....	120
5.3.3. Perfil dos potenciais usuários para integração bicicleta x metrô das estações selecionadas.....	124
5.4. CONCLUSÕES.....	131
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>134</b>
<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....</b>	<b>134</b>
6.1. CONCLUSÕES.....	134
6.2. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	138
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>139</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>155</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Uso de combustíveis no transporte em todo o mundo – todas as modalidades de transporte. ....	15
Figura 2.2: Comparação dos tempos de deslocamento numa distância de 5 km (em locais com problema de tráfego). ....	18
Figura 2.3: Bicicleta elétrica - modelo E-Bike Comfort. ....	22
Figuras 2.4 e 2.5: Bicicleta elétrica - E-Solex, modelo 2.0. ....	22
Figura 2.6: Bicicleta híbrida com célula combustível de hidrogênio. ....	24
Figura 3.1: Consumo Mundial de Bicicletas em 2007. ....	27
Figura 3.2: Bicicletas públicas - Projeto <i>Vélib</i> , em Paris. ....	33
Figura 3.3: Exemplo de estacionamento de bicicletas próximo a parada de ônibus na cidade de Cuneo, Itália, com possibilidade de integração ônibus-bicicleta. ....	46
Figura 3.4: Taxa de mortes de ciclistas a cada 100 milhões de km percorridos, na Europa e na América do Norte. ....	48
Figura 3.5: Ciclovias em Manhattan, um dos cinco distritos de Nova Iorque. ....	50
Figura 3.6: Distribuição da frota de bicicletas por região do Brasil. ....	55
Figura 3.7: Estação de aluguel de bicicletas em Copacabana. ....	56
Figuras 3.8 e 3.9: Parte do Pedala – DF já inaugurada: A ciclovias de Samambaia, que permite a integração da bicicleta com o metrô, facilitando a acessibilidade dos ciclistas. ...	58
Figura 3.10: Metade das ciclovias de Belo Horizonte está na orla da lagoa da Pampulha. .	58
Figuras 3.11 e 3.12: Sistema de ciclovias em Bogotá. ....	59
Figura 3.13: O vendedor de carvão pode carregar mais mercadoria e levar mais rápido para o mercado. A bicicleta é uma escolha sustentável para auxílio no desenvolvimento econômico. ....	63
Figura 3.14: Exemplo de ciclo-riquixá com banco para passageiros. ....	68
Figura 3.15: Diferentes meios de transporte na cidade de Deli: ônibus, bicicletas, riquixás e pedestres disputam mesmo espaço e configuram a falta de planejamento no sistema de transportes. ....	69
Figura 3.16: Nas cidades de menor população (verificar entre parênteses a população em milhões de cada cidade) há maior porcentagem de viagens a pé e de bicicleta. ....	70

Figura 3.17: Exemplo de bicitáxi na Alemanha. ....	72
Figura 4.1: Exemplo de paraciclo. ....	81
Figura 4.2: Bicicletário da Estação de Mauá, no município de Mauá, em São Paulo. ....	84
Figura 4.3: Número de registro na bicicleta e no bicicletário – Estação Mauá, SP. ....	86
Figuras 4.4 e 4.5: Vagões exclusivos para bicicletas. ....	86
Figura 4.6: Espaço reservado no trem para bicicletas, França. ....	86
Figura 4.7: Bicicletário da estação Gare Cornavin, em Genebra, Suíça. ....	88
Figura 4.8: Estacionamento para bicicletas na Estação Central de Amsterdã, Holanda. ....	89
Figura 4.9: Estação Boissy-Saint-Léger, da linha A, uma das cinco linhas do RER em Paris. .....	91
Figura 4.10: Ciclovía integrada com sistema de BRT em Eindhoven (Holanda) ajuda a maximizar as opções de mobilidade. ....	93
Figura 4.11: O Programa City Bike em Copenhague deixa bicicletas disponíveis de “graça” em estações de BRT e em todos os outros lugares da cidade. ....	95
Figuras 4.12 e 4.13: Em Bogotá, os bicitáxis podem ajudar na integração sem obstáculos para usuários do BRT. ....	96
Figura 4.14: Sistema de <i>rack</i> para bicicletas nos ônibus, Estados Unidos. ....	96
Figura 4.15: Bicicletário da estação Cantagalo, em Copacabana. ....	99
Figura 4.16: Exemplo de <i>bike locker</i> . ....	101
Figura 4.17: VLT em Barcelona. ....	102
Figura 4.18: Ciclistas no acesso à barca da estação Praça XV, no Rio de Janeiro. ....	103
Figura 4.19: Bicicletas estacionadas na barca, saindo da estação Praça XV. ....	103
Figura 5.1: Mapa da Região Metropolitana do Recife – RMR. ....	109
Figura 5.2: Mapa do Sistema Estrutural Integrado – SEI. ....	111
Figura 5.3: Modelo Operacional SEI. ....	112
Figuras 5.4 e 5.5: Integração metrô x ônibus na estação Recife e na estação Afogados. ....	112
Figura 5.6: Mapa atual da rede de metrô do Recife. ....	116
Figura 5.7: Mapa da cidade do Recife por RPA. ....	117
Figura 5.8: Áreas vazias e subutilizadas por distância às estações. ....	120
Figuras 5.9 e 5.10: Bicicletas estacionadas no entorno do Mercado Público de Afogados. .....	122

Figura 5.11: Ciclovía Tiradentes, na zona oeste do Recife. ....	122
Figuras 5.12 e 5.13: Bicicletário da estação Santa Luzia. ....	123
Figura 5.14: Estações selecionadas para aplicação dos questionários da pesquisa de campo. .....	124
Figura 5.15: Distribuição, por gênero, da faixa etária dos indivíduos que sabem andar de bicicleta.....	125
Figura 5.16: Distribuição, por gênero, do número de vezes que a bicicleta é usada por pessoa por semana. ....	125
Figura 5.17: Distribuição por gênero.....	127
Figura 5.18: Distribuição por faixa etária.....	128
Figura 5.19: Distribuição por renda.....	128
Figura 5.20: Distribuição por ocupação. ....	129
Figura 5.21: Distribuição por grau de instrução. ....	130
Figura 5.22: Empecilhos à integração. ....	130
Figura 5.23: Motivos pela falta de interesse pela integração. ....	131
Figuras 5.24 e 5.25: Ciclovía na orla da praia de Boa Viagem. ....	132

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Evolução das viagens por modo no Brasil (milhões de viagens/ano). .....	10
Tabela 2.2: Comparação dos diversos meios de transporte do ponto de vista ecológico em relação ao automóvel para um deslocamento equivalente em pessoas/quilômetro. Base – 100 (automóvel sem catalisador). .....	16
Tabela 3.1: Em 2000, a Holanda se destacou com maior porcentagem do uso da bicicleta na Europa. ....	38
Tabela 3.2: O uso da bicicleta é três vezes maior no Canadá comparado aos Estados Unidos. ....	48
Tabela 4.1: Alguns exemplos de facilidades para integração trem x bicicleta. ....	105
Tabela 4.2: Alguns exemplos de facilidades para integração ônibus x bicicleta. ....	106
Tabela 4.3: Alguns exemplos de facilidades para integração metrô x bicicleta. ....	107
Tabela 5.1: Divisão Modal das viagens produzidas em Recife por RPA, para os modos de transportes motorizados e não motorizados. ....	118
Tabela 5.2: Divisão Modal das viagens produzidas por RPA em Recife. ....	119
Tabela 5.3: Valores do Qui Quadrado ( $\chi^2$ ) relacionados com o grau de liberdade e a probabilidade de ocorrência do evento. ....	126

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTO DO PROBLEMA

Uma série de aspectos relacionados ao transporte, trânsito, infra-estrutura e gestão da mobilidade urbana tem levado à degradação dos sistemas de circulação nas cidades brasileiras e à desumanização dos espaços urbanos.

Nesse contexto, onde a cultura de circulação do Brasil tem predomínio no uso intensivo do automóvel como uma solução para problemas não só de circulação, mas também de segurança, se vê um cenário de congestionamentos, de privatização do espaço público, de concentração da mobilidade urbana e de impactos ambientais. Vencer esta barreira cultural de maneira social e ambientalmente correta é uma das metas do Planejamento de Transportes.

Nesse cenário em que as cidades se desenvolvem, o emprego de infra-estrutura direcionada para circulação de bicicletas e o incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte desempenham importante papel para o desenvolvimento sustentável e para humanização do trânsito.

O incentivo à mobilidade por bicicleta pode trazer benefícios para os usuários e para o meio ambiente urbano. Para tornar esta afirmativa uma prática corrente é preciso enfrentar as dificuldades estruturais e buscar a mudança de comportamento. É possível promover mudanças, desde que haja vontade política, planejamento, distribuição equitativa dos espaços de circulação e educação para o trânsito (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Alguns aspectos das cidades representam pontos de permanente conflito para a livre circulação das bicicletas. Em verdade, constituem desafios a serem removidos ou

contornados, para a formação de uma nova ordem na mobilidade urbana que inclua em larga escala os ciclistas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

## **1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.2.1. Objetivos Gerais**

O objetivo deste trabalho é investigar o potencial de utilização da bicicleta como meio de transporte nas cidades do Brasil e em várias cidades do mundo, e mostrar os benefícios do uso desse veículo com foco em viagens integradas a outros sistemas e no uso racional de energia no setor de transportes.

### **1.2.2. Objetivo Específico**

Com Estudo de Caso, mostrar o potencial de integração entre a bicicleta e algumas estações de metrô da cidade do Recife e traçar o perfil dos possíveis usuários para essa integração.

## **1.3. METODOLOGIA**

O levantamento bibliográfico e o Estudo de Caso foram os passos metodológicos estabelecidos para fundamentar as conclusões do trabalho. Assim, a pesquisa envolve um vasto material sobre o uso da bicicleta e por fim trás um estudo sobre a questão do potencial da integração da bicicleta com o metrô da cidade do Recife – PE.

Com relação ao levantamento do uso da bicicleta, foi feito em duas partes: uma de cunho mais geral, e outra com foco na questão da integração da bicicleta com outros meios de transporte. Ao final do levantamento geral, é feito uma análise crítica dos motivos do uso da bicicleta em diversos lugares e, ao final do levantamento sobre a integração, foi feito um demonstrativo de tabelas que mostra os principais exemplos de ocorrência da integração da bicicleta com o trem, o ônibus e o metrô.

Estudo de Caso é um método específico de pesquisa de campo, onde as evidências vêm de várias fontes: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante, artefatos físicos, entre outros (YIN, 2001).

#### **1.4. JUSTIFICATIVA**

Os atuais níveis de congestionamentos e os impactos ao meio ambiente causados pelas emissões dos veículos motorizados são motivos relevantes para mudanças de paradigmas e valores no setor de transportes. Em paralelo ao uso racional do automóvel e o investimento em transporte coletivo, tem que haver fomento ao uso de transportes alternativos como a bicicleta para melhorar a qualidade de vida.

A bicicleta é o meio de transporte que apresenta menor consumo de energia primária e é ideal para deslocamentos urbanos de curtas distâncias. Seus benefícios são consideráveis tanto para comunidade urbana quanto para seus usuários.

#### **1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA**

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. Após este capítulo introdutório, o Capítulo 2, **Desenvolvimento Sustentável**, centra-se na avaliação das potencialidades da bicicleta enquanto meio de transporte sustentável e na descrição de algumas medidas específicas de apoio à sua utilização.

No Capítulo 3, **Levantamento do Uso da Bicicleta**, serão apresentadas algumas pesquisas sobre o uso da bicicleta na Europa, na América do Norte, na América do Sul, na África e na Ásia, considerando todos os fatores que estimulam o uso deste veículo. Ao final do capítulo há uma análise crítica dos motivos do uso da bicicleta nesses lugares.

No Capítulo 4, **Integração**, serão apresentados alguns exemplos de integração entre a bicicleta e outros meios de transporte, destacando suas características operacionais. Este capítulo é uma complementação ao capítulo 3 com exemplos de integração no Brasil e em outros lugares do mundo.



No Capítulo 5, **Integração da Bicicleta com o Metrô do Recife**, será apresentado um Estudo de Caso com objetivo de determinar dentre algumas estações da Linha Centro do metrô do Recife, as estações com maior potencial para integração com a bicicleta, e será traçado o perfil de possíveis usuários para essa integração. Nessa pesquisa, três estações de metrô foram selecionadas. Também serão apresentados dados sobre o sistema de transportes desta cidade.

No Capítulo 6, **Conclusões e Sugestões para Estudos Futuros**, são apresentadas as conclusões da pesquisa desenvolvida, bem como são citadas sugestões de estudos futuros para incentivar e melhorar a mobilidade por bicicleta.

## **1.6. DELIMITAÇÃO E DADOS COMPLEMENTARES**

Os dados sobre o uso da bicicleta nesta pesquisa são de natureza operacional, não detalhando os aspectos da infra-estrutura cicloviária em seus capítulos.

Para esclarecer alguns exemplos de infra-estrutura no decorrer da dissertação, serão, neste tópico, explicados quatro elementos básicos de projetos cicloviários, de acordo com o Ministério das Cidades (2007b).

- **Ciclovía:** é o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados. No sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais. A ciclovía também pode assumir traçado totalmente independente da malha viária urbana ou rodoviária (como as ciclovias situadas sobre antigos leitos ferroviários). Nestes casos, deverá ter controle de acesso, ou seja, a acessibilidade dos ciclistas a ela deverá ser projetada de forma segura e eficiente em todos seus cruzamentos com outras estruturas viárias.

Também pode ser considerada ciclovía a faixa destinada à circulação de bicicletas situada na pista utilizada pelo tráfego motorizado, desde que haja segregação absoluta da mesma.

- Ciclofaixa: é o espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo a pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou por dispositivos delimitadores denominados de tachas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
- Rotas Cicláveis: são caminhos, formados por segmentos viários ou espaços e trilhas naturais no campo ou na cidade, que podem ser utilizados pelos ciclistas na ligação entre uma origem e um destino. Podem ser divididas em rotas naturais ou rotas especiais, segundo as condições de organização do espaço, do caminho, da sua infra-estrutura natural ou artificial.
- Ciclorotas: caminhos mais seguros para os ciclistas percorrerem, como vias com baixo volume de tráfego.

As Ciclorotas também podem ser chamadas de Ciclo Rede, que de acordo com a Escola de Bicicleta ([www.escoladebicicleta.com.br](http://www.escoladebicicleta.com.br), 2009), é uma rede de caminhos instituídos em uma determinada área, própria principalmente para ciclistas, mas também pensada para cadeirantes e pedestres, por onde eles possam se deslocar com segurança e tranquilidade, mantendo-os, na medida do possível, afastados de vias de tráfego intenso, e locais reconhecidamente considerados perigosos.

A Ciclo Rede leva em consideração todas as possibilidades de harmonizar o uso da bicicleta com outros modos de transporte, auxiliando assim as demais formas de deslocamento não motorizadas. Potencializa os deslocamentos internos no bairro, fortalecendo a comunidade local e, diminuindo tensões sociais. Facilita o acesso aos serviços disponíveis, locais de interesse e outras opções de equipamento urbano. Aponta para a integração com o sistema de transporte estabelecido.

## CAPÍTULO 2

### DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de Desenvolvimento Sustentável apareceu pela primeira vez em 1980 no relatório “World Conservation Strategy: Living Resource for Sustainable Development”, publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza, que sugeria esse conceito como uma aproximação estratégica à integração da conservação e do desenvolvimento, coerente com os objetivos de manutenção do ecossistema, preservação da diversidade genética e utilização sustentável dos recursos (METRO DO PORTO, 2008).

No entanto, só em 1987, com a publicação do relatório de Gro Harlem Brundtland – “O Nosso Futuro Comum”, é que se alcançou uma definição de referência amplamente aceita na comunidade mundial: “Desenvolvimento Sustentável é satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas próprias necessidades”. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de organizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental (WWF-BRASIL, 2005).

Para ser alcançado, o Desenvolvimento Sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente.

Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais. Este tipo de desenvolvimento tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende. Atividades econômicas podem ser encorajadas em detrimento da base de recursos naturais dos países. Destes recursos depende não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico. O Desenvolvimento Sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de

matérias-primas e produtos e o aumento da reutilização e da reciclagem (WWF-BRASIL, 2005).

Sustentabilidade em transporte é o preenchimento das necessidades de mobilidade levando em conta o impacto causado ao meio ambiente e à manutenção da qualidade de vida dos seres humanos ao redor dos corredores utilizados para tal. Hoje em dia as grandes cidades enfrentam graves problemas de trânsito, congestionamento e emissão de gases nocivos à atmosfera por uma quantidade abusiva de automóveis em suas ruas (PORTAL DA SUSTENTABILIDADE, 2009).

Muitas atitudes podem ser tomadas para uma resolução parcial desse problema, mas em sua maioria apresentam grandes mudanças de paradigmas e valores. O uso racional dos automóveis, o investimento em transporte coletivo e o fomento ao uso de meios de transporte alternativos, como a bicicleta, são algumas dessas ações.

No Brasil, o Ministério dos Transportes tem como referência para orientação e evolução de sua política ambiental os preceitos de desenvolvimento sustentável, contribuindo para que as gerações futuras possam desfrutar da base de recursos naturais disponível no país.

Essa caracterização constitui referencial para uma atuação setorial harmonizada com o desenvolvimento sustentável, visando inclusive à integração das políticas públicas de transportes com as de outros setores e com o planejamento e ordenamento do território com bases no paradigma do desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2009).

Este capítulo centra-se na avaliação das potencialidades da bicicleta enquanto meio de transporte sustentável e na descrição de algumas medidas específicas de apoio à sua utilização.

## **2.1. MOBILIDADE SUSTENTÁVEL**

A mobilidade urbana é o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e bens nas cidades. Isso significa que o conceito de mobilidade urbana vai além do deslocamento de veículos ou do conjunto de serviços implantados para esses deslocamentos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

A mobilidade é quase universalmente reconhecida como um dos mais importantes pré-requisitos para um melhor padrão de vida. Uma melhor mobilidade pessoal aumenta o acesso a serviços essenciais e também àqueles serviços que tornam a vida mais agradável, expandindo as escolhas sobre onde queremos viver e o estilo de vida que queremos ter (WBCSD, 2004).

Uma melhor mobilidade de mercadorias oferece aos consumidores uma gama maior de bens e serviços a preços mais acessíveis, permitindo que produtores comercializem os produtos que cultivam ou fabricam em uma área geográfica mais ampla e reduzam os custos dos insumos que precisam utilizar. O grande crescimento do número de automóveis e caminhões nos últimos cem anos é uma das mais importantes manifestações desse desejo por uma melhor mobilidade pessoal e de mercadorias. Esses veículos proporcionam a seus usuários uma flexibilidade sem precedentes em termos de onde podem ir e quando o desejam fazer (WBCSD, 2004).

Hoje, a mobilidade nas grandes cidades tem acarretado mais poluição, emissões de gases de efeito estufa, congestionamentos, riscos de vida e de ferimentos graves, ruídos e rupturas em comunidades e nos ecossistemas (WBCSD, 2004).

As cidades crescem, em geral, de forma acelerada, espontânea e de modo não planejado. Com isso passam a conviver com uma série de problemas, dentre eles a falta de infra-estrutura urbana, sobretudo para a população de menor renda, e a degradação ambiental. A forma de ocupação do solo urbano, associada à políticas setoriais pouco

integradas, acaba por influenciar negativamente o sistema de mobilidade das cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Para os fins do campo de ação da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana do Brasil, a mobilidade é um atributo associado à cidade, corresponde à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens na área urbana. Face à mobilidade, os indivíduos podem ser pedestres, ciclistas, usuários de transporte coletivo ou motoristas; podem utilizar-se do seu esforço direto (deslocamento a pé) ou recorrer a meios de transporte não motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) e motorizados (coletivos e individuais) (SILVA, 2006a).

A mobilidade é afetada por fatores como a renda do indivíduo, idade, sexo, capacidade para compreender mensagens, capacidade para utilizar veículos e equipamentos de transporte, entre outros. Todas essas variáveis podem implicar em redução permanente ou temporária de movimentação (SILVA, 2006a).

As questões relativas à mobilidade assumem hoje grandes proporções nas áreas urbanas. A realização das atividades diárias mais simples, como o acesso ao trabalho, educação, recreação, compras e aos serviços tem sido dificultada por problemas crescentes associados às condições de deslocamento e, por conseguinte, tem consumido uma proporção significativa de recursos financeiros, humanos e naturais com fortes impactos ao meio ambiente, entre os quais, aqueles relativos à poluição do ar e à degradação do patrimônio urbano. Desse modo, além de responsável por prejuízos econômicos e ambientais, a deficiência das condições que garantem a mobilidade traz também reflexos diretos ao convívio social e interatividade nas cidades (SILVA, 2006b).

Outros fatores também associados à mobilidade, como segurança, emprego, saúde e moradia têm sido importantes para a determinação da qualidade de vida urbana. Assim, fundamental para a melhoria da qualidade de vida urbana é o desenvolvimento de um paradigma sistêmico que envolva direta e indiretamente todos os aspectos relacionados à mobilidade urbana, garantindo a manutenção da qualidade de vida, para diferentes espaços

de tempo e para futuras gerações, isto é, que tenha o caráter de Desenvolvimento Sustentável (SILVA, 2006b).

Os atuais níveis de congestionamentos, a dispersão cada vez maior das cidades, os impactos no meio ambiente, a ineficiência e baixa qualidade do transporte público e a adoção cada vez maior do transporte individual motorizado têm levantado questões sobre as atuais condições da mobilidade urbana e o que se espera de uma mobilidade urbana sustentável (SILVA, 2006b).

No Brasil, de acordo com o relatório comparativo 2003/2007 da mobilidade urbana da ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos, no período entre 2006 e 2007, as viagens por transporte coletivo apresentaram significativo crescimento, em especial o modo metro-ferroviário. As viagens de bicicleta vêm crescendo desde 2003, e teve um acréscimo de 8% de 2006 para 2007 (ver Tabela 2.1).

Tabela 2.1: Evolução das viagens por modo no Brasil (milhões de viagens/ano).

Dados	2003	2004	04/03	2005	05/04	2006	06/05	2007	07/06
Ônibus municipal	10.961	11.004	0,4%	11.324	2,9%	11.480	1,4%	11.877	3,5%
Ônibus intermunicipal	2.352	2.323	-1,2%	2.391	2,9%	2.445	2,3%	2.513	2,8%
Trilhos	1.444	1.455	0,8%	1.501	3,2%	1.649	9,9%	1.810	9,8%
<i>Transporte coletivo - total</i>	<i>14.756</i>	<i>14.782</i>	<i>0,2%</i>	<i>15.216</i>	<i>2,9%</i>	<i>15.574</i>	<i>2,4%</i>	<i>16.200</i>	<i>4,0%</i>
Automóvel	13.297	13.647	2,6%	14.162	3,8%	14.588	3,0%	15.024	3,0%
Motocicleta	948	1.027	8,4%	1.121	9,1%	1.241	10,7%	1.401	12,9%
<i>Transporte individual - total</i>	<i>14.245</i>	<i>14.674</i>	<i>3,0%</i>	<i>15.283</i>	<i>4,1%</i>	<i>15.828</i>	<i>3,6%</i>	<i>16.425</i>	<i>3,8%</i>
Bicicleta	1.206	1.311	8,7%	1.363	4,0%	1.418	4,0%	1.531	8,0%
A pé	19.258	19.645	2,0%	20.287	3,3%	20.636	1,7%	21.060	2,1%
<i>Não motorizado - total</i>	<i>20.464</i>	<i>20.956</i>	<i>2,4%</i>	<i>21.650</i>	<i>3,3%</i>	<i>22.054</i>	<i>1,9%</i>	<i>22.592</i>	<i>2,4%</i>
<b>Total</b>	<b>49.465</b>	<b>50.412</b>	<b>1,9%</b>	<b>52.149</b>	<b>3,4%</b>	<b>53.456</b>	<b>2,5%</b>	<b>55.216</b>	<b>3,3%</b>

Fonte: ANTP, 2008.

No plano internacional, é cada vez mais claro que o transporte motorizado apesar de suas vantagens, resulta em impactos ambientais negativos, como a poluição sonora e atmosférica, derivada da primazia no uso de combustíveis fósseis como fonte energética, bem como de outros insumos que geram grande quantidade de resíduos, como pneus, óleos e graxas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007a).

A política da mobilidade urbana adotada pelo Ministério das Cidades no Brasil se inspira largamente das principais resoluções e planos emanados dos encontros internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, com particular referência àqueles aprovados nas Conferências do Rio (1992) e de Joanesburgo (2002). Nesses encontros, que contaram com a participação ativa do país, foi fundamental o entendimento atual de que a interdependência do desenvolvimento humano e a proteção ao meio ambiente são cruciais para assegurar vida digna e saudável para todos.

A sustentabilidade, para a mobilidade urbana, é dada pela capacidade de fazer as viagens necessárias para realização dos direitos dos cidadãos com o menor gasto de energia possível e menor impacto ao meio ambiente. Torna-se cada vez mais evidente a progressiva limitação das viagens motorizadas, seja aproximando os locais de moradia dos locais de trabalho ou de acesso aos serviços essenciais, seja ampliando o modo coletivo e os meios não motorizados de transporte (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007a).

A mobilidade sustentável tem como objetivo principal a redução dos impactos ambientais e sociais da mobilidade motorizada existente. Algumas características da mobilidade sustentável são ([www.ruaviva.org.br](http://www.ruaviva.org.br), 2009):

- Busca a apropriação equitativa do espaço e do tempo na circulação urbana, priorizando os meios de transporte coletivo, a pé e de bicicleta, em relação ao automóvel;
- Promove o reordenamento dos espaços e das atividades urbanas, de forma a reduzir as necessidades de deslocamento motorizado e seus custos;
- Promove a eficiência e a qualidade nos serviços de transporte público, com apropriação social dos ganhos de produtividade decorrentes;
- Amplia o conceito de transporte para o de comunicação, através da utilização de novas tecnologias;
- Promove o desenvolvimento das cidades com qualidade de vida, através do transporte consciente, sustentável, ecológico e participativo;
- Promove paz e cidadania no trânsito;



- Contribui para a eficiência energética e busca reduzir a emissão de agentes poluidores, sonoros e atmosféricos.

Garantir a mobilidade sustentável significa moldar as ações humanas no âmbito da gestão urbana e dos transportes, tendo em conta os impactos na qualidade de vida das populações, no desenvolvimento econômico e do ambiente (METRO DO PORTO, 2008).

A mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis é então produto de políticas que proporcionem o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizem os meios coletivos e não motorizados de transporte, eliminem ou reduzam a segregação espacial, contribuam para inclusão social e favoreçam a sustentabilidade ambiental (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007a).

A redução da utilização de veículos motorizados, principalmente os automóveis, tornou-se condição necessária para garantir uma mobilidade urbana sustentável. Nas viagens de curto percurso, a bicicleta pode substituir o automóvel com vantagens tanto para o ciclista como para a comunidade em geral.

## **2.2. TRANSPORTE E O CONSUMO DE ENERGIA**

Qualquer atividade em uma sociedade moderna só é possível com o uso intensivo de uma ou mais formas de energia. Dentre as diversas formas de energia interessam, em particular, aquelas que são processadas pela sociedade e colocadas à disposição dos consumidores onde e quando necessárias, tais como a eletricidade, a gasolina, o álcool, o óleo diesel, o gás natural, entre outros (www.inee.org.br, 2008).

A energia é usada em aparelhos simples (lâmpadas e motores elétricos) ou em sistemas mais complexos que encerram diversos outros equipamentos (geladeira, automóvel ou uma fábrica) (www.inee.org.br, 2008). Estes equipamentos e sistemas transformam formas de energia. Uma parte dela sempre é perdida para o meio ambiente durante esse processo. Por exemplo: pode-se avaliar a eficiência de um automóvel dividindo a quantidade de energia que o veículo proporciona com o seu deslocamento pela

que estava contida na gasolina originalmente. Um veículo parado em um congestionamento está usando mais energia do que a necessária por conta do tempo que fica parado no congestionamento.

Uma das estratégias viáveis de atuação para o uso racional da energia no setor de transportes é o Gerenciamento da Mobilidade. A definição do termo Gerenciamento da Mobilidade é bastante abrangente, incorporando um conjunto de aspectos específicos relacionados à adequação da movimentação dos diferentes fluxos existentes em uma rede de transportes. O termo caracteriza soluções democráticas, flexíveis, econômicas e ambientalmente corretas (BALASSIANO e REAL, 2001). Também pode ser entendido como a busca de um equilíbrio mais estável entre a oferta de infra-estrutura de transportes e o atendimento adequado da demanda por viagens (deslocamentos). Seu conceito admite a possibilidade de diferentes soluções na busca desse equilíbrio, considerando ainda a racionalização na utilização de recursos financeiros e a garantia de redução dos impactos ao meio ambiente gerados pelos sistemas de transportes (ROCHA *et al.*,2006).

A tendência da adoção de soluções individualizadas para o setor de transportes (maior uso do automóvel) tem produzido aumento significativo nos índices de motorização de diferentes metrópoles. Este modelo demonstra-se ineficiente quando analisado sob diferentes aspectos (ambientais, energéticos, de ocupação espacial, entre outros) e se reconhece que produz impactos de grande magnitude na qualidade de vida das cidades, pois impõe expansões indefinidas da infra-estrutura de transportes.

É importante enfatizar que ao tornar o uso do automóvel menos atrativo, os meios de transporte devem ser melhorados (transporte público, infra-estrutura para o ciclista, infra-estrutura para caminhadas, etc) (GÄRLING *et al.*, 2003). De forma mais abrangente, o Gerenciamento da Mobilidade pode ser descrito como uma estratégia que ajuda na redução do volume total de tráfego através do encorajamento nas mudanças no comportamento de indivíduos e de organizações, como o uso da bicicleta.

Nos últimos anos, o consumo de energia tem aumentado consistentemente com o aumento do crescimento econômico. Uma vez que os combustíveis fósseis são a forma dominante de energia primária do mundo desenvolvido, as emissões de CO<sub>2</sub> aumentam rapidamente com a atividade econômica. Essas tendências haviam sido interrompidas pela crise do petróleo dos anos 70 e 80, que alargou o diferencial entre a taxa de crescimento econômico e de energia primária ou das emissões de carbono. Mas desde a década de 90 que as emissões estão aumentando com as atividades econômicas na maioria dos países (SCHIPPER, 2000).

Todo veículo necessita de energia para prover o transporte de pessoas e mercadorias no mundo inteiro, por terra, água e ar. Para obtê-la, mais de um litro de petróleo é, em média, consumido por dia, para cada um dos seis bilhões de habitantes do planeta. Nos países industrializados, o transporte consome mais da metade do petróleo usado para todas as finalidades. Nos países em desenvolvimento, essa parcela é menor que a metade, mas tem aumentado e espera-se que atinja, pelo menos, a metade dentro de uma década (WBCSD, 2001).

O transporte não exige só grandes quantidades de petróleo, também requer alguma quantidade de outras energias. Os combustíveis derivados do petróleo representam atualmente mais de 96% de toda energia usada no transporte. Outras fontes de energia para o transporte – carvão, gás natural, álcool, eletricidade – são significativas em época e lugares específicos, mas sempre são frações mínimas do todo (WBCSD, 2001).

Portanto, o crescimento projetado da demanda por mobilidade também conduz a um crescimento estimado na procura por óleo combustível. Projeções genéricas indicam que os níveis de consumo chegarão ao dobro dentro de 25 a 30 anos. A previsão é que os combustíveis derivados do petróleo – gasolina, diesel e combustíveis de aviação comercial – ainda dominarão o transporte em 2050 (ver Figura 2.1). Isso abre um debate sobre a questão da sustentabilidade (WBCSD, 2001).

A questão mais premente relacionada com a sustentabilidade não é a disponibilidade de combustível, mas as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes da produção, da transformação e do uso de combustível, sejam derivadas de petróleo convencional, óleo cru ou gás natural. A mudança de combustíveis derivados do petróleo para outros que emitam menos CO<sub>2</sub> durante a transformação e o uso poderia diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> pelos transportes a combustível. Essa é a questão principal que está por trás de uma corrente que defende o uso do etanol e do metanol (derivados da biomassa) como combustíveis, e o hidrogênio e a eletricidade, obtidos de fontes de energia primária que não emitem CO<sub>2</sub>. A via que conduz à sustentabilidade em matéria de energia para o transporte terá de explorar opções como essas (WBCSD, 2001).

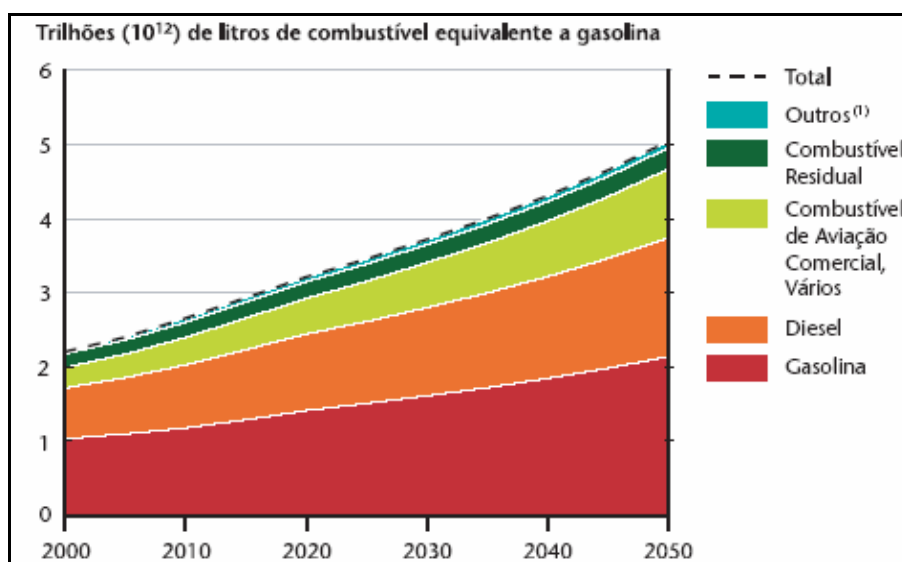


Figura 2.1: Uso de combustíveis no transporte em todo o mundo – todas as modalidades de transporte.  
Fonte: WBCSD, 2004.

O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é produzido pela queima de combustíveis fósseis. Nas concentrações tipicamente encontradas no meio urbano e rural, ele não tem nenhum efeito conhecido sobre a saúde. O CO<sub>2</sub> é chamado de “gás de efeito estufa” porque é uma das substâncias químicas da atmosfera que contribui para a criação do efeito estufa, que aquece o planeta.

Reduzir o consumo de combustíveis no setor de transportes tem-se revelado tarefa difícil. As políticas atuais não são suficientes para diminuir o uso do veículo rodoviário e a







conseqüente utilização de energia. A potencial escassez de combustíveis e os compromissos internacionais de redução das emissões de CO<sub>2</sub> estão agora levando os países a reconsiderar as suas políticas. Em 2005, o Reino Unido reconheceu que a utilização de energia no setor de transportes é elemento fundamental de qualquer política de desenvolvimento sustentável (IEA, 2008).

### 2.3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E A BICICLETA

A bicicleta é o meio de transporte que apresenta o menor consumo de energia primária em MJ (Mega Joule) por passageiro-km. Já o automóvel, é o modo que apresenta o maior consumo (ver Tabela 2.2). Mesmo se nos restringirmos ao ponto de vista estritamente ambiental (poluição), sem que seja necessário calcular o benefício econômico, é razoável atribuir à bicicleta a atenção e os investimentos que esta merece.

A questão da eficiência energética abordada com o uso da bicicleta traria o uso racional da energia, pois com menor uso de fontes primárias há poucos impactos ambientais. Sendo assim, é preciso que haja trocas de meios de transporte que gastam mais energia pela opção da bicicleta, seja para viagens de curta e média distância ou para integração com meios coletivos de transporte.

Tabela 2.2: Comparação dos diversos meios de transporte do ponto de vista ecológico em relação ao automóvel para um deslocamento equivalente em pessoas/quilômetro. Base – 100 (automóvel sem catalisador).

						
Consumo de espaço	100	100	10	8	1	6
Consumo de energia primária	100	100	30	0	405	34
CO <sub>2</sub>	100	100	29	0	420	30
Óxidos de azoto	100	15	9	0	290	4
Hidrocarbonetos	100	15	8	0	140	2
CO	100	15	2	0	93	1
Poluição atmosférica total	100	15	9	0	250	3
Risco de acidente induzido	100	100	9	2	12	3

Fonte: COMISSÃO EUROPÉIA, 2000.

## 2.4. BENEFÍCIOS DA BICICLETA

Pesquisa feita pela Comissão Européia (2000) demonstrou que a escolha da bicicleta como meio de transporte depende de fatores subjetivos e objetivos. Os subjetivos seriam: a imagem de marca, aceitação social, sentimento de insegurança, reconhecimento da bicicleta como meio de transporte, entre outros. Enquanto os fatores objetivos são: rapidez, topografia, clima, segurança, aspectos práticos, entre outros.

Não poluente, silenciosa, econômica, discreta e acessível a todos os membros da família, a bicicleta é o meio de transporte mais rápido e eficiente nos trajetos urbanos curtos, além de garantir uma melhor acessibilidade à população. A Comissão Européia menciona que “os benefícios potenciais ou comprovados da utilização da bicicleta nunca poderão ser estabelecidos de modo exaustivo”, esses benefícios são de diversas naturezas:

- Econômica – diminuição de parte do orçamento familiar consagrada ao automóvel, redução das horas de trabalho perdidas nos congestionamentos e redução das despesas médicas devido ao exercício físico regular;
- Política – redução da dependência energética e economia de recursos não renováveis;
- Social – democratização da mobilidade e maior autonomia;
- Ecológica – não utiliza combustíveis fósseis e não gera gases do efeito estufa.

Qualquer viagem feita por bicicleta em vez de automóvel gera economias e benefícios consideráveis, tanto para o indivíduo quanto para a coletividade urbana. Dentre eles pode-se destacar (COMISSÃO EUROPÉIA, 2000):

- Ausência total de impacto sobre a qualidade de vida na cidade (nem ruído, nem poluição);
- Preservação dos monumentos e das plantações;
- Menor uso do solo, tanto para se deslocar quanto para estacionar e, por conseguinte, melhor rentabilidade do solo;

- Menor degradação da rede viária e redução de programas de novas infra-estruturas viárias;
- Diminuição dos congestionamentos e das perdas econômicas que estes dão origem;
- Maior fluidez da circulação dos automóveis (com uso racional dos automóveis);
- Maior poder de atração dos transportes públicos;
- Melhor acessibilidade aos serviços tipicamente urbanos;
- Ganho de tempo considerável para os ciclistas nas curtas e médias distâncias.

O tempo de locomoção por bicicleta em comparação com outros modos de transporte depende das condições locais, como o tráfego, o número de cruzamentos e as medidas regulatórias de trânsito (PIRES, 2008). Na Figura 2.2 é apresentada uma comparação de tempo entre os diferentes modos de transporte em cidades com congestionamentos e centros de alta densidade.

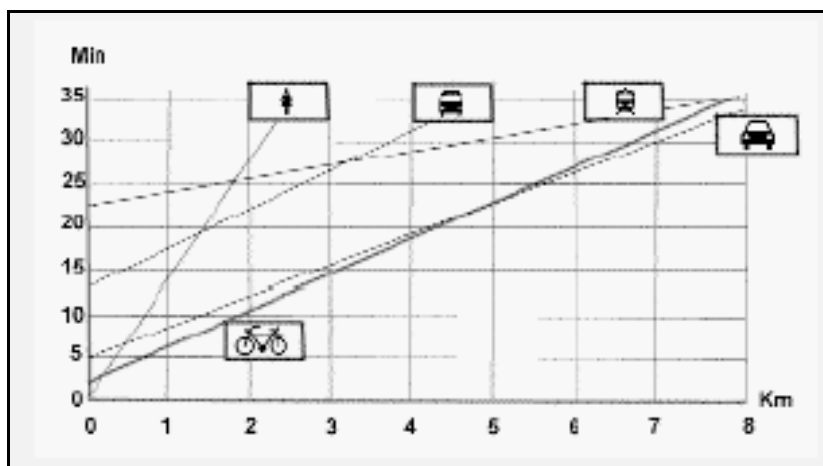


Figura 2.2: Comparação dos tempos de deslocamento numa distância de 5 km (em locais com problema de tráfego).

Fonte: COMISSÃO EUROPEIA, 2000.

#### 2.4.1. Os benefícios do uso da Bicicleta para as empresas

Para as empresas, a acessibilidade é afetada pelos congestionamentos que geram alto custo em termos de tempo perdido pelos seus distribuidores e pelos seus próprios empregados. A Confederação da Indústria Britânica calculou que o congestionamento na cidade de Londres custa mais de 10 bilhões de euros por ano em termos de produção e

tempo perdido. Sabendo que os ciclistas são pessoas em melhor forma física e, sobretudo, psicológica, as empresas cujo pessoal utiliza a bicicleta, são beneficiadas com uma melhor produtividade (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

No guia “De bicicleta para o trabalho” elaborado pela Associação Transporte Ativo e pelo Mountain Bike BH (2008), há uma série de medidas simples e eficientes que incentivam as pessoas a irem de bicicleta ao trabalho, buscando soluções para ajudar a mobilidade das pessoas e viabilizar cidades mais humanas e com maior qualidade de vida.

Na mesma publicação são citadas formas de transformar a empresa mais favorável à bicicleta. Bicicletas trazem benefícios financeiros diretos e contribuem para a imagem social da empresa. Dentre os motivos do envolvimento da empresa favorável à bicicleta pode-se citar (TRANSPORTE ATIVO, 2008):

- Economia: se a empresa reembolsa gastos com transporte, os funcionários que escolhem a bicicleta como meio de transporte são grandes parceiros na economia. Pessoas que usam a bicicleta para o trabalho reduzem seus custos com saúde e aumentam sua produtividade, por chegarem ao trabalho menos estressadas e se ausentarem menos por motivo de doença. Além disso, bicicletas reduzem a demanda por área de estacionamento para automóveis;
- Responsabilidade sócio-ambiental: pessoas querem trabalhar e/ou fazer negócios com corporações que cuidam de seus funcionários, colaboradores e do planeta. Promover o uso da bicicleta como opção sustentável é incentivar um transporte silencioso, eficiente e não poluente;
- Qualidade de vida no trabalho: pessoas querem se sentir valorizadas. Tornando possível o uso da bicicleta para ir ao trabalho, a empresa demonstra que se preocupa com o bem-estar dos funcionários e considera-os importantes para a companhia.



Uma das maneiras de encorajar a decisão de usar a bicicleta para viagens ao trabalho, adotada pela Micrologic Solutions, em Cambridge, Reino Unido, é um sistema de recompensa baseado em banco de horas cumulativas para abono. Cada vez que um funcionário vai de bicicleta para o trabalho, são acumuladas frações de hora para compensar faltas ou usar como abono. Para quem vai de bicicleta regularmente, isso equivale a dois ou três dias de folga extra por ano. Alternativamente, pode-se criar um programa “Bicicleta todo dia” com pontos que vão sendo acumulados e podem ser trocados por acessórios de bicicleta em lojas conveniadas (TRANSPORTE ATIVO, 2008).

## **2.5. BICICLETAS ELÉTRICAS**

Dentre os aspectos motivadores à inclusão da bicicleta em prol do uso racional de energia no setor de transportes, alguns já citados nos itens 2.3 e 2.4, ainda há a possibilidade de uso de bicicletas híbridas (pedal mais motor elétrico), que apesar da desvantagem do maior custo, pode influenciar os ciclistas que desejam ter maior autonomia no deslocamento.

O uso de veículos híbridos elétricos contribui efetivamente para aumentar a eficiência energética no setor de transportes e reduzir a emissão de poluentes atmosféricos e o ruído nas cidades. Trata-se de veículos motores que utilizam pelo menos um motor movido à eletricidade para sua tração. Caracterizam-se principalmente, pela alta eficiência energética e pelo baixo ou nulo nível de emissões de poluentes e de ruídos (NUNES, 2008).

De acordo com pesquisa feita por Cherry (2009), as bicicletas elétricas tornaram-se um importante meio de transporte na China na última década. Segundo Cherry, embora comercializadas e divulgadas como veículos que não causam emissões de poluentes, é possível quantificar alguns impactos ambientais dos processos de produção e utilização das bicicletas elétricas. Mas, quando comparadas às motocicletas e automóveis, o nível de poluição mostra-se bem menor.

### **2.5.1. Bicicletas híbridas utilizando propulsão humana com elétrica a partir de baterias**

A força gerada pelo motor, que é proveniente do acúmulo energético da bateria, é aplicada à corrente, o que possibilita que a bicicleta funcione 100% a pedal ou 100% elétrica, ou ainda qualquer combinação pedal/elétrico que o usuário desejar. Caso o usuário esteja disposto a pedalar, andará mais rápido e ainda aumentará a autonomia da bicicleta. Em uma subida, por exemplo, caso queira mais velocidade, pode-se pedalar, o que vai gerar maior eficiência.

Pode-se avaliar a eficiência de uma bicicleta elétrica com baterias, dividindo a quantidade de energia que a bicicleta proporciona com o seu deslocamento pela que estava contida na bateria originalmente. As vantagens do sistema híbrido nas bicicletas utilizando propulsão humana com elétrica a partir de baterias são:

- Desaceleração/ Frenagem: o motor torna-se um gerador elétrico pelo uso da inércia da bicicleta. A energia gerada é estocada nas baterias. Este sistema é chamado de sistema de freio regenerativo (RIBEIRO, 2001);
- Para pessoas com mobilidade limitada à capacidade de caminhar, o uso da bicicleta elétrica é ideal, pois há autonomia da bicicleta no deslocamento (ULRICH, 2005);

A bicicleta E-bike, comercializada pela Brazil Electric Bike, utiliza bateria de íon-lítio (5,8kg) que minimiza o “efeito memória” de forma que possa receber nova carga mesmo antes de ser descarregada até o final. Segundo o idealizador da E-bike, Marlos de Souza, para poupar a carga da bateria é aconselhável que o condutor utilize os pedais nas arrancadas e nos trechos de maior aclave ([www.brazilelectric.com.br](http://www.brazilelectric.com.br), 2009).

No modelo E-Bike Comfort (ver Figura 2.3), a autonomia é de 30 a 35 km e a velocidade máxima é de até 50 km/h (os resultados podem variar em até 50%, dependendo do peso do ciclista, percurso, subidas, pneus utilizados, etc.). Se o condutor pedalar em auxílio ao motor a autonomia melhora sensivelmente. A E-bike pode ser pedalada

normalmente, com a utilização do câmbio traseiro. Possui alta eficiência energética (97,6% - mínima perda por atrito ou aquecimento).



Figura 2.3: Bicicleta elétrica - modelo E-Bike Comfort.  
Fonte: <[www.brazilelectric.com.br](http://www.brazilelectric.com.br)>, 2009.

Já a bicicleta E-Solex (ver Figuras 2.4 e 2.5), fabricada na França, pode alcançar velocidade de 35 km/h e autonomia em torno de 30 km. Utiliza bateria de íon-lítio, que precisa de 6 horas para recarga de 100%. Pode ser carregada 500 vezes. Possui 85% de eficiência energética (mínima perda por atrito ou aquecimento) ([www.e-solex.fr](http://www.e-solex.fr), 2009).



Figuras 2.4 e 2.5: Bicicleta elétrica - E-Solex, modelo 2.0.  
Fonte: <[www.e-solex.fr](http://www.e-solex.fr)>, 2009.

### **2.5.2. Bicicletas híbridas utilizando propulsão humana com elétrica a partir de célula combustível**

Essas bicicletas se diferem das que armazenam energia elétrica em baterias, pelo uso de célula ou pilha a combustível para esta função.

As pilhas a combustível são dispositivos que convertem a energia química de um redutor, quase sempre hidrogênio, com o auxílio de um oxidante, usualmente o oxigênio, diretamente em energia elétrica sem a necessidade da passagem pelo ciclo do calor (combustão) (RIBEIRO, 2001).

As pilhas a combustível de hidrogênio são líderes de uma mudança de modelo energético, cada vez mais defendida: a utilização de energias renováveis e não poluentes, em substituição das energias fósseis (petróleo, gás) responsáveis pelas emissões poluentes atuais (IFDEC, 2009). As pilhas de combustível oferecem assim um potencial tecnológico altamente eficiente para o desenvolvimento da nova geração energética.

Vantagens do hidrogênio (MIRANDA, 2002):

- Veículos movidos a hidrogênio não terão motor à combustão. Os motores serão elétricos, o que evitará a poluição do meio ambiente;
- O processo de geração de energia é descentralizado. O hidrogênio pode ser produzido a partir de várias fontes: água, combustíveis fósseis e biomassa. Essa produção pode ainda ser feita com o aproveitamento da energia solar ou eólica;
- Fonte renovável, inesgotável e não poluente. A produção de energia pode ser realizada em qualquer lugar;
- A geração de energia por meio de pilhas a combustível é pelo menos duas vezes mais eficaz do que a obtida pelos processos tradicionais.

As pilhas a combustível se diferenciam das baterias porque enquanto estas são meros acumuladores, as pilhas a combustível geram a bordo sua própria energia elétrica. As baterias necessitam de recarga e a pilha a combustível, não (RIBEIRO, 2001).

A produção de eletricidade através do hidrogênio e do oxigênio implica uma baixa emissão de CO<sub>2</sub> e de outros poluentes ambientais. Devido à maior eficiência energética do processo, a produção de hidrogênio reformado, a partir de hidrocarbonetos, provoca uma

libertação significativamente menor de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), em relação a qualquer outro processo convencional (IFDEC, 2009).

A Brasil H2, empresa brasileira que pesquisa e promove soluções para mobilidade urbana sustentável por meio de tecnologias com o hidrogênio, iniciou em 2008 o desenvolvimento de bicicletas assistidas eletricamente. A empresa disponibiliza de kits com baterias ou com célula a hidrogênio que podem ser instalados nas bicicletas convencionais. A prioridade desses kits não é a velocidade, mas sim o torque para contribuir nos aclives e para proporcionar maior segurança aos ciclistas (www.portalh2.com.br, 2009).

Outro exemplo de bicicleta movida à célula de hidrogênio é da empresa chinesa Pearl Hydrogen (ver Figura 2.6), que atinge 25 km/h e tem autonomia de 100km (www.pearlhydrogen.com, 2009).



Figura 2.6: Bicicleta híbrida com célula combustível de hidrogênio.  
Fonte: <www.pearlhydrogen.com>, 2009.

## 2.6. CONCLUSÕES

É possível relacionar o consumo de energia com estratégias de Gerenciamento da Mobilidade através do uso da bicicleta. Uma estrutura de procedimentos foi apresentada onde se observam na questão do Gerenciamento da Mobilidade a possibilidade da redução do uso de automóveis, contribuindo para a diminuição dos congestionamentos, da poluição atmosférica e do consumo de energia. Isto é possível com a melhoria da infra-estrutura dos transportes públicos e do sistema ciclovitário.

A análise energética da bicicleta não basta com a verificação do uso final da energia, mas de todo um ciclo de vida que conta com o uso da energia, desde os materiais para se fazer a bicicleta até a energia gasta no sistema de propulsão, mas quando comparada aos outros meios de transportes, ela se destaca pela sua eficiência energética em prol da melhoria da qualidade do ar, da melhoria do nível de ruído, do esgotamento de fontes primárias e dos desperdícios de energia.

A redução do consumo de energia em sistemas de transportes que operam em áreas urbanas, e mais especificamente a redução do consumo de combustíveis fósseis, pode promover a redução de impactos causados ao meio ambiente. O uso eficiente e integrado dos modos sustentáveis como o transporte público, ciclismo e pedestrianismo é necessário para que haja o uso racional da energia.

## CAPÍTULO 3

### LEVANTAMENTO DO USO DA BICICLETA

A bicicleta é muito utilizada no mundo inteiro e em alguns países como China, Índia, Holanda e Japão, a posse deste tipo de veículo é mais comum que a de veículos motorizados. O número de ciclistas cresce a cada dia, mas as facilidades voltadas a eles são implementadas de maneira muito lenta, principalmente devido a problemas no planejamento intermodal dos sistemas de transportes (VASCONCELOS, 2000).

Nos últimos anos, com a implementação de políticas ambientais, alguns países estão investindo nas políticas sustentáveis de transportes, promovendo alterações modais para o ciclismo. Essas alterações vêm sendo defendidas no âmbito do desenvolvimento sustentável e da saúde das pessoas (CAVILL *et al.*, 2009).

De acordo com Zahran *et al.* (2008), o costume de andar de bicicleta depende de aspectos construídos e naturais de uma localidade. A característica natural do ambiente influencia a distribuição espacial dos meios de transporte saudáveis como a bicicleta. Enquanto isso, as características do ambiente construído como a conectividade local, a proximidade entre origens e destinos e o ritmo da expansão residencial são igualmente importantes para viagens de bicicleta para o trabalho. Localidades com infra-estrutura organizacional podem proporcionar educação, sensibilização e eventos que incentivem o uso da bicicleta.

Segundo a Abraciclo – Associação brasileira dos fabricantes de motocicletas, ciclomotores, motonetas, bicicletas e similares, o mercado mundial de bicicletas no ano de 2007 teve um consumo de 122,5 milhões de bicicletas (ver Figura 3.1).

Uma série de fatores pode encorajar ou não o uso da bicicleta como meio de transporte: condições e características do indivíduo; status, imagem /representação do ciclista e conseqüente atitude face ao mesmo (visto com naturalidade em alguns países ou

idades, mas com preconceitos em outros locais); diferenças culturais; clima; ambiente e relevo; propósito da viagem; características do tráfego e da cidade; configuração geométrica do local; renda e custo do transporte em seus diferentes modos; infra-estrutura existente para o uso da bicicleta (incluindo estacionamentos e vestiários); riscos de acidentes; segurança pública; incentivos por parte de empregadores; políticas voltadas para o uso da bicicleta e características de acessibilidade (BRAGA e MIRANDA, 2006).

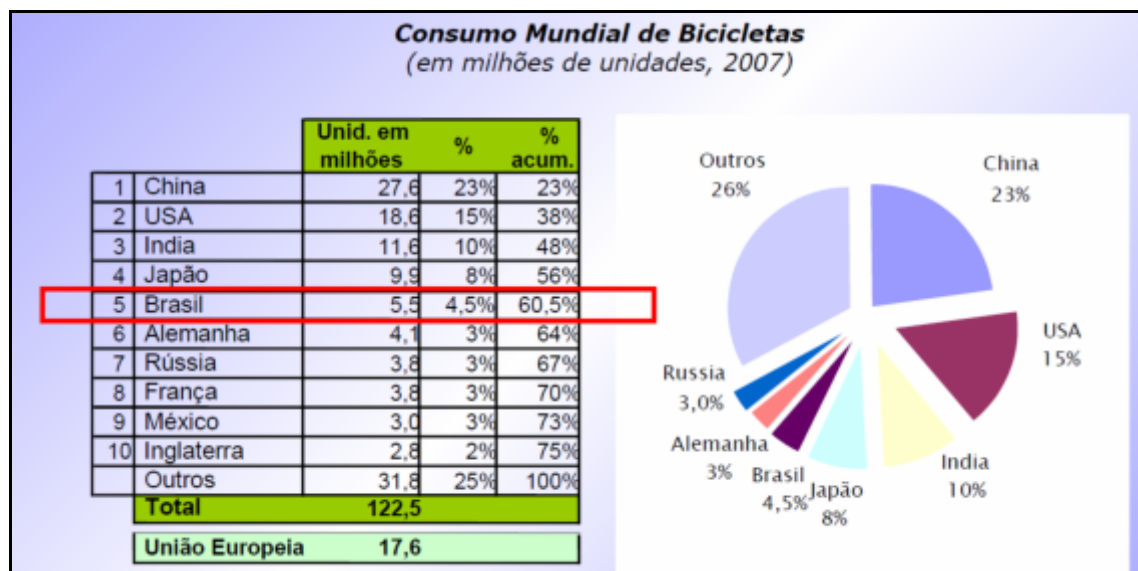


Figura 3.1: Consumo Mundial de Bicicletas em 2007.  
Fonte: <<http://abraciclo.com.br/>>, 2009.

Neste capítulo, serão apresentadas algumas pesquisas sobre o uso da bicicleta na Europa, na América do Norte, na América do Sul, na África e na Ásia, considerando todos os fatores que estimulam o uso deste veículo.

### 3.1. EUROPA

Além de fatores como estrutura espacial, geografia, morfologia e condições climáticas que têm impacto evidente no uso da bicicleta, a estratégia política é condição essencial para se ter um elevado nível de utilização da bicicleta. Após a evolução do uso da bicicleta no século XX, estratégias políticas vêm estimulando o ciclismo na Europa (BOSSAERT e CANTERS, 2007).



No final do século XIX, a bicicleta foi introduzida na Europa. No início a bicicleta era usada apenas para o lazer. No período de 1900 – 1920, houve uma transformação, além de ser usada para o lazer, era usada pela classe média e trabalhadores de menor renda que queriam economizar nos gastos com transportes, transformando-se num meio de transporte de massa. Entre as décadas de 20 e 30, apesar do sucesso da bicicleta, a política concentrou-se sobre o desenvolvimento do tráfego motorizado de automóveis (BOSSAERT e CANTERS, 2007).

De acordo com Bossaert e Canters (2007), o declínio do uso da bicicleta veio na década de 60 por várias explicações:

- A maior parte das cidades europeias cresceu através de um processo de suburbanização com efeito do aumento das distâncias de circulação e o automóvel ganhou espaço dando início aos congestionamentos;
- Com o aumento da renda familiar e a baixa de preços dos automóveis, muitas pessoas começaram a comprar automóvel, e a bicicleta começou a ficar com imagem negativa;
- Aos olhos dos políticos, a bicicleta era só utilizada por pessoas que tinham necessidade financeira, e o automóvel era o símbolo do progresso, da mobilidade e da liberdade.

Nas décadas de 80 e 90, com o aumento da utilização do automóvel conduzindo a problemas de congestionamentos e a crescente atenção dos cidadãos em matéria de ambiente e saúde, freqüentes debates entre políticos começaram a ver a bicicleta como solução possível para esses problemas.

Setenta e três por cento dos europeus consideram que o uso da bicicleta deveria se beneficiar de um tratamento preferencial em relação ao automóvel. Mas, inquiridos a nível local provam que as autoridades públicas e eleitores, embora partilhando da mesma opinião sobre as necessidades de alterar a política dos deslocamentos, ignoram que existe tal unanimidade de opinião. Pessoas a favor do automóvel, que representam, todavia, apenas uma minoria, estão organizados de forma poderosa e são muito ativos. Não se pode esperar que 73% dos europeus estejam prontos a tornarem-se ciclistas diários. Mas, a escolha da

bicicleta como alternativa ao automóvel pode ser influenciada por conjuntos de medidas específicas e a bicicleta pode, desse modo, contribuir para uma política global de mobilidade sustentável (COMISSÃO EUROPÉIA, 2000).

O Conselho Europeu, em março de 2007, definiu uma meta para redução, em 20%, dos gases com efeito estufa (GEE) na União Européia até 2020, medida que favorece ao uso da bicicleta. A Organização Européia de Ciclistas está com um projeto de desenvolver uma rede para o ciclismo até 2030, constituído de 12 rotas de longa distância cruzando todo o ciclo do continente europeu. Segundo a Organização de Ciclistas, a extensão dessas rotas é aproximadamente de 30.000 km, composta de linhas existentes a nível regional e nacional (COMISSÃO EUROPÉIA, 2007).

Apesar do crescente esforço para integrar a bicicleta com outros meios de transporte, esse meio é pouco relatado nas estatísticas. Diferentemente dos automóveis e de outros veículos, as bicicletas não são todas registradas. De acordo com essas considerações, o total de bicicletas sendo usadas pode ser de fato maior. Para efeitos do processo de decisão política, as vendas das bicicletas oferecem alguma indicação de acesso e popularidade. Entre 1998 e 2003, as vendas aumentaram aproximadamente 13%, atingindo um valor estimado de 16,5 milhões de bicicletas até 2003. Nesse período, as vendas aumentaram mais na França, atingindo perto de 3,3 milhões de bicicletas, muito mais do que as vendas totais da Itália e do Reino Unido (COMISSÃO EUROPÉIA, 2007).

Em 2007, eclodiu o conceito de bicicletas públicas para aluguel, centrando a sua atenção sobre a utilidade da bicicleta em relação ao desenvolvimento urbano. Porém, desde 2008, a taxa de crescimento tem abrandado um pouco, especialmente na Europa Central. As cidades que possuem melhor sistema de aluguel de bicicletas são Barcelona e Paris, enquanto outras estão tentando reduzir o custo das bicicletas e desenvolvendo soluções individuais para seus problemas, para que possam ter resultados favoráveis. Alguns elementos existentes para os usuários das bicicletas públicas na Europa são (SPICYCLES, 2009):

- Processo automatizado para locação e devolução;
- Fácil e rápido acesso;
- Estações fixas;
- Sistema com cartões inteligentes;
- Registros utilizando depósitos não anônimos;

### **3.1.1. Portugal**

As redes cicláveis têm sido encaradas como um instrumento da redução do congestionamento de automóveis, e mais recentemente, da poluição atmosférica. No entanto, em Portugal, a falta de enquadramento legal para a bicicleta é acompanhada pela forma pouco integrada com que suas infra-estruturas têm sido implementadas, resultado de um processo de planeamento ainda marcado pelo zoneamento monofuncional modernista e não pela idéia de sistema, de continuidade, de sobreposição e de integração (MAGALHÃES e MATA, 2006).

Em Portugal, onde a bicicleta foi tradicional sempre que o espaço a permitia, o seu desaparecimento acompanhou a explosão que se verificou na utilização do automóvel nas últimas décadas. Atualmente, são poucos os municípios da área metropolitana de Lisboa que apresentam planos cicláveis.

Em 2001 foi apresentado o primeiro projeto de uma rede cicloviária municipal para Lisboa, integrando pela primeira vez a idéia da sobreposição com a estrutura ecológica, sendo os percursos orientados para o uso cotidiano e em estreita articulação com o sistema de transportes. Essa primeira abordagem criou as bases para o aprofundamento da metodologia no apoio ao “Plano Almada Ciclável”, na qual o CEAP – Centro de Estudos de Arquitetura e Paisagismo do Instituto Superior de Agronomia planeja uma rede municipal de percursos cicláveis.

Posteriormente, também pelo CEAP, o “Plano Verde Municipal” apresentado em 2005, engloba o valor ciclável, objetivando o detalhe de novas metodologias e da automatização de procedimentos ao nível da chamada “Aptidão Ciclável” (percursos

preferenciais para máxima utilização da bicicleta). A realidade municipal produz, nesse caso, percursos cicláveis com tipologias urbanas, mas também uma grande parte com tipologias em espaço rural ou de conservação da natureza (MAGALHÃES e MATA, 2006).

Essa integração dos percursos cicláveis na estrutura ecológica (que se apresenta sob a forma de espaços verdes, matas, espaços agrícolas, praças e largos arborizados), acompanha a necessidade da sua integração num sistema mais abrangente de transportes. A publicação em 2000 do “Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro” pela Comissão Europeia, entre outras, resume políticas de integração funcional da bicicleta no planeamento urbano.

Em Portugal, as bicicletas e os seus percursos constituem uma alternativa efetiva e um complemento do sistema de transportes, podendo contribuir para o aumento da eficiência global do sistema. Essa situação resulta do fato da bicicleta ser muito competitiva em curtas distâncias (MAGALHÃES e MATA, 2006).

### **3.1.2. Espanha**

A cidade de Barcelona adotou o planeamento do ciclismo no planeamento urbano, que induziu num plano mestre para bicicletas. A intensidade do tráfego de bicicletas foi útil para determinar o desenho da rede ciclável, a fim de melhorar o tráfego em todos os níveis. A princípio foram construídos 100 km de ciclovias (SPICYCLES, 2009).

Barcelona tem mostrado que é possível implementar um sistema público de bicicletas se a vontade política existir. Até o final de 2008, um total de 400 estações de bicicletas tinham sido criadas com menos de 300m entre elas, houve 135 mil assinantes do sistema de aluguel de bicicletas e 6 milhões de viagens, sendo 28% com integração com outros meios de transporte.

Com a criação de 7000 estacionamentos em 2007, Barcelona tem um total de 14.646 espaços para bicicletas. Cerca de 28 km de novas vias foram construídas entre 2007 e 2008, totalizando uma rede de 155 km (SPICYCLES, 2009).

### 3.1.3. França

Na cidade de Lyon, em maio de 2005, foi lançado o projeto de bicicletas públicas *Vélo'v*, atingindo quase 60.000 assinantes ao final do primeiro ano. Ao oferecer uma densa e elaborada rede de estações, o *Vélo'v* proporcionou alternativas eficientes para viagens curtas e um aumento de 45% das viagens de bicicleta. Os usuários desse sistema são na maioria jovens trabalhadores que encontraram uma forma rápida e gratuita de viajar na cidade. No *Vélo'v* há 250 estações e 3.000 bicicletas (www.paris.fr, 2009). Esse sistema funciona através de cartões inteligentes, que são reconhecidos por um leitor instalado nas torres de bicicleta e dão acesso a vários serviços: transportes públicos, estacionamentos, instalações e serviços de manutenção (IDAE, 2007).

Em julho de 2007, começou em Paris um sistema municipal de aluguel de bicicletas públicas, chamado de *Vélib*, o sistema tem 1450 estações disponibilizando mais de 20.000 bicicletas. O usuário pode carregar seu cartão online, em instalações da prefeitura ou dos correios. Em algumas instalações também é possível utilizar passagens do metrô para alugar uma bicicleta. Com mais de 44 milhões de viagens efetuadas desde seu lançamento, o *Vélib* tornou-se um meio de transporte popular para os parisienses (www.en.velib.paris.fr, 2009).

Em Paris, as estações de bicicletas públicas estão dispostas a cada 300 m, e o passe anual é de 29 euros, que dá direito a meia hora de uso gratuito a cada percurso. A segurança do sistema das estações é indiscutível, onde quando a bicicleta está com defeito, como pneu furado ou mesmo com corrente fora do lugar, ele detecta e não a libera (SANTOS, 2008).

O *Vélib* (ver Figura 3.2) é uma nova forma de transporte público que contou com mais de 25 mil novas bicicletas no seu primeiro ano, 10% das quais substituindo viagens de automóvel. Com o projeto, Paris possui tráfego mais calmo e mais qualidade do ar (www.en.velib.paris.fr, 2009).



Figura 3.2: Bicicletas públicas - Projeto *Vélib*, em Paris.  
Fonte: GTZ, 2009.

### 3.1.4. Reino Unido

O Reino Unido tem baixos níveis de uso da bicicleta. Na maioria das suas cidades, as quotas das viagens de bicicleta variam de 2 a 4%, com exceção das cidades universitárias Oxford, York e Cambridge, onde esta quota se situa entre 15 e 25% (MARTENS, 2004).

Na Grã – Bretanha, o tráfego de bicicletas diminuiu de 23 bilhões pass. para 5 bilhões de passageiros.quilômetro entre 1952 e 2007, embora haja alguns indícios de um ligeiro aumento entre o início dos anos 80 e 90. Entre 1995 e 2006 a média da distância percorrida por pessoa por ano diminuiu em 9% (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2008a).

Em 1996, o governo britânico publicou o *National Cycling Strategy* - manual com metas definidas para aumentar o uso da bicicleta. No entanto, as autoridades locais foram incentivadas, mas não obrigadas, a incluir políticas para ciclistas no planejamento de transportes (GAFFRON, 2003). Nesse manual foi definida uma meta de quadruplicar o número de viagens de bicicleta de 1996 até 2012. A estratégia tem sido substituída pelo *The Transport White Paper of Summer 2004*; que contém o objetivo político de incentivo ao uso da bicicleta nessas três décadas, tornando-a mais conveniente, atraente e realista nos percursos curtos, especialmente naqueles para escola ou trabalho (PARKIN *et al.*, 2008).

Um estudo utilizando dados censitários do ano de 2001 do Reino Unido mostrou que as condições físicas da rodovia, precipitações e temperaturas são determinantes para escolha ou não do uso da bicicleta para viagens ao trabalho. A porcentagem total de pessoas que usam a bicicleta para ir ao trabalho é de 2,89%, isto em comparação com 2,97% em 1991 e 3,76% em 1981 (PARKIN *et al.*, 2008).

Autoridades governamentais do Reino Unido têm sido relativamente lentas para o desenvolvimento de políticas para promover o uso da bicicleta, o comprimento da rede ciclável foi ampliado depois do *National Cycling Strategy*, mas ainda é pouco desenvolvida quando comparada com a Holanda e a Alemanha (MARTENS, 2004).

Na cidade de Nottingham, na Inglaterra, o desenvolvimento de parcerias com empresas e outras organizações para mudar o hábito do uso do automóvel com um único ocupante na jornada de trabalho por outras alternativas, no caso do ciclismo em particular, foi anunciado em 1995 pelo antigo Departamento de Transportes . O projeto *Nottingham Cycle-Friendly*, feito por empregadores, foi em resposta a esta iniciativa (CLEARY e McCLINTOCK, 2000).

O objetivo do projeto seria o de promover e facilitar o ciclismo para viagens locais, tais como para o trabalho, para o comércio, para a escola, enquanto que o Departamento de Transportes tinha o objetivo de reduzir a utilização do automóvel para viagens curtas, e assim, diminuir os congestionamentos e a poluição. O projeto foi estimulado com a publicação de um relatório sobre o ciclismo, da Associação Britânica de Saúde, que refletiu no incentivo da promoção da saúde com o uso da bicicleta. O *Cycle-Friendly* disponibilizou de fundos para incentivar a construção de estacionamentos para as bicicletas nas empresas sugeridos pelos ciclistas.

Quanto aos estacionamentos, os que são instalados em locais que servem para vários trabalhadores, sem identificação individual das bicicletas, são os que oferecem menor segurança. Em Leicester, também na Inglaterra, há um exemplo bem conveniente de

estacionamento, na Câmara Municipal, onde fornece armazenamento seguro, venda de acessórios, reparos para as bicicletas e informações sobre o ciclismo.

Nottingham oferece uma localização favorável para a promoção de viagens de bicicleta para o trabalho. É uma aglomeração de cerca de 450 mil pessoas, com muitas zonas residenciais, dentro de um limite de 8 km de raio do centro da cidade. Assim, muitas viagens ao trabalho são adequadas para o ciclismo (CLEARY e McCLINTOCK, 2000).

Segundo Cleary e McClintock (2000), uma boa parte da zona urbana de Nottingham, particularmente a sul e a oeste, é bastante plana e tem uma extensa rede de ciclovias. Muito disto foi desenvolvido no final dos anos 80 e início dos anos 90, como parte da maior rota para bicicletas do Reino Unido, projeto promovido pelo Departamento de Transportes, que incentivou as autoridades locais à disposição de espaços para os ciclistas.

Um grande número de faixas para ônibus foram introduzidas na área de Nottingham que também estão abertas aos ciclistas. Há também a integração entre os transportes públicos e a bicicleta, mais notadamente com o *Robin Hood*, linha ferroviária de cerca de 50 km, entre o centro da cidade de Nottingham até Lincoln, construída em maio de 1998. Esse é um dos muitos serviços ferroviários que não tem restrições sobre o transporte de bicicletas no trem.

As principais autoridades dos conselhos de Nottingham têm influência do planejamento de transportes e são geralmente solidárias às necessidades dos ciclistas, empenhadas em incentivar alternativas ao automóvel para viagens, particularmente nas zonas urbanas (CLEARY e McCLINTOCK, 2000).

Esses projetos têm ajudado Nottingham a aumentar a visibilidade da bicicleta e reforçar a sua aceitação como meio de transporte para as viagens ao trabalho. Em particular, as melhorias dos estacionamentos para bicicletas nas empresas mostraram evidências de interesses de vários parceiros, que pressionam para obter mais assistência



financeira para ampliar suas ofertas. A indicação de aumento da utilização da bicicleta levou à melhoria das vias dos entornos das empresas vinculadas ao projeto, incentivando outros empresários a considerar estas instalações.

Em 2005, o governo inglês criou o projeto “Ciclismo na Inglaterra”, com orçamento anual inicial de cinco milhões de libras. Nesse projeto, autoridades locais, representantes das autarquias locais, especialistas da saúde e de transportes trabalharam para desenvolver programas que envolvessem maior segurança para os ciclistas. Em reconhecimento dos benefícios do aumento dos níveis do ciclismo, a bicicleta é apoiada na Inglaterra pelo Ministério dos Transportes; pelo Departamento de Cultura, Mídia e Esporte; pelo Departamento de Saúde, pelo Departamento para Criança, Escolas e Famílias e pelo Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais (DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2008b).

O “Ciclismo na Inglaterra” desenvolveu uma série de programas centrados nos seguintes aspectos: demonstração de seis cidades com o ciclismo, programa de formação sobre o ciclismo para os jovens e foco para habilidade em viagens de bicicleta para a escola.

Desde 2006 que o “Ciclismo na Inglaterra” vem recebendo respostas positivas dos pais, professores e crianças sobre o programa de viagens de bicicleta para escola. Até 2012, o projeto quer atingir 500.000 crianças de um total de 600.000. Atualmente, há cerca de 200.000 recebendo formação sobre o ciclismo. Os fundos do governo para os próximos três anos, juntamente com os investimentos das autoridades locais, deverá permitir que a maioria das crianças tenha acesso a essa formação (DEPARTMENT OF TRANSPORT, 2008b).

O “Ciclismo na Inglaterra” também investiu na segurança, construindo estacionamentos perto das escolas. Atualmente o investimento na infra-estrutura é focado nas áreas geográficas que tenham investimento no curso de formação de ciclistas, para maximizar a mudança de comportamento e gerar aumentos no ciclismo. O programa

complementa incentivando as crianças irem a pé ou de ônibus para a escola. Em 2008, cerca de 600 escolas estavam ligadas ao projeto, com média de terem duplicado as viagens de bicicleta pelos alunos, enquanto que as viagens a pé aumentaram em 8%.

Depois da implementação do programa, há indicações positivas em algumas cidades (DEPARTMENT OF TRANSPORT, 2008b):

- Em Aylesbury, o número de pessoas que dizem que usam a bicicleta como principal meio de transporte aumentou de 3% para 14%;
- Em Brighton, um programa de planejamento de viagens levou a um aumento de 172.000 viagens de bicicleta por ano numa área de 10.000 famílias;
- Em Darlington, a proporção de crianças que usam a bicicleta para irem a escola aumentou de 1% para 4%;
- Em Exeter, 72% das pessoas acham que está mais fácil se praticar o ciclismo que há dois anos;
- Em Lancaster, o número de estacionamentos para bicicletas aumentou em 48%.

### **3.1.5. Holanda**

Primeiro país a adotar uma política nacional oficial para bicicletas, com construção de cerca de 19.000 quilômetros de rotas cicláveis sendo destas, mais de 7.000 quilômetros dentro das cidades (RONEY, 2008).

Entre 1988 e 1992, houve uma súbita queda do uso da bicicleta, causada pela introdução do passe livre para estudantes no transporte público (RIETVELD, 2000), porém, a porcentagem média do uso da bicicleta nas viagens da Holanda é de 27% (MARTENS, 2004).

Na Holanda, parte da variação do uso da bicicleta também está relacionada a aspectos físicos, tais como diferenças de altitude e tamanho da cidade, e as características da população. As diferenças na composição étnica também aparecem no assunto, além de algumas variáveis políticas como: número de paradas que o ciclista tem de fazer em sua

rota, obstáculos na circulação e segurança. Além disso, a posição relativa das bicicletas com relação aos automóveis (velocidade, estacionamento, custos) (RIETVELD e DANIEL, 2004).

A Holanda é um dos poucos países que tem dado substancial no uso de modos não motorizados de transporte comparados com outros modos. De acordo com a Tabela 3.1, ele se destaca com maior porcentagem do uso da bicicleta na Europa. Mais da metade das viagens feitas por dia, por pessoa com idade entre 16 e 18, são feitas de bicicleta. Esta porcentagem atinge quase 60% quando se consideram os jovens entre 12 e 16 anos (RIETVELD e DANIEL, 2004).

Tabela 3.1: Em 2000, a Holanda se destacou com maior porcentagem do uso da bicicleta na Europa.

<b>Viagens por km entre meios de transporte em vários países da Europa no ano de 2000 (%)</b>				
<b>País</b>	<b>Bicicleta</b>	<b>À pé</b>	<b>Automóvel e motocicleta</b>	<b>Ônibus, metrô, trem, VLT</b>
Holanda	6,66	2,96	76,11	14,27
Dinamarca	5,48	2,52	73,79	18,20
Alemanha	2,47	3,16	76,52	17,85
Bélgica	2,42	2,86	78,64	16,09
Suécia	1,95	2,76	76,09	19,20
Finlândia	1,82	2,79	79,05	16,34
Irlanda	1,62	3,23	77,83	17,32
Áustria	1,11	3,42	71,26	24,21
Itália	0,97	2,60	80,19	16,24
Grécia	0,63	3,25	76,43	19,68
Reino Unido	0,60	2,83	84,18	12,39
França	0,49	2,65	79,12	17,75
Portugal	0,26	3,09	82,54	14,11
Espanha	0,18	3,35	78,77	17,70
Luxemburgo	0,00	3,05	78,66	18,29
União Européia	1,42	2,89	79,07	16,61

Fonte: RIETVELD e DANIEL, 2004.

A política nacional da Holanda desempenha um papel importante, pois foi o primeiro país a implementar uma política oficial da bicicleta. Para enfrentar a crise do petróleo em 1975, o Ministério de Transportes e Obras Públicas implementou uma política em favor do uso da bicicleta em forma de lei nacional. Foi introduzido um fundo de

construção de instalações urbanas e rurais para as bicicletas (RIETVELD e DANIEL, 2004).

O foco nos primeiros anos de políticas para a bicicleta foi principalmente sobre a construção de ciclovias. Os investimentos foram limitados para a modernização e ampliação dos estacionamentos de bicicletas nas estações ferroviárias (MARTENS, 2007).

No nível de município, a preocupação com a utilização da bicicleta surgiu no final dos anos 70. Em 1979, Amsterdã começou a implementar uma rede de centrais de bicicletas com espaçamento de 1 km entre elas, e criou um grupo especial de trabalho constituído por membros do governo holandês, que tinha de pensar como resolver os congestionamentos.

Como ilustração, municípios têm a possibilidade de prosseguir uma política ativa de fixação de preços de custos e de estacionamento para adaptar a organização espacial da cidade. Este último pode ter o efeito de reduzir o número de paradas da bicicleta numa viagem, e de alcançar um ganho de tempo em comparação com a mesma viagem feita de automóvel. Para os ciclistas, a oferta de rotas diretas e de um pequeno número de paradas contribui claramente para atração da bicicleta (RIETVELD e DANIEL, 2004).

Em Amsterdã, 55% das viagens para trabalho são feitas por bicicleta, e para a escola é em torno de 33% (com distância menor que 7,5 km). A cidade tem alocado 160 milhões de euros para o período de 2006 até 2010 para melhorias relacionadas com a bicicleta, e destes, 58 milhões só para estacionamentos (RONEY, 2008).

Para o período de 1990 até 2010, outras políticas foram formuladas, que entre outras metas, visam melhorar as ligações entre bicicletas e equipamentos de transporte público, para atingir uma rede de transportes mais integrada (RIETVELD e DANIEL, 2004). Nesse período, em 1992, tendo como base o relatório da ONU – “Nosso futuro comum”- e um relatório holandês sobre o estado do ambiente, foram expressas críticas relativas à falta de atenção à bicicletas na estrutura do plano de transportes no Ministério de Transportes. A crítica resultou na formação de uma força tarefa especial para desenvolver uma política

global de bicicletas, o que resultou na publicação do *Bicycle Master Plan* (BMP) - Plano Diretor da Bicicleta (MARTENS, 2007).

Segundo Martens (2007), o BMP foi identificado com vários pontos principais, entre os quais está trocar o automóvel pelo transporte público ou pela bicicleta. A estratégia do BMP foi estimular as autoridades regionais e locais, empresas e organizações e operadores de transporte público para incorporar uma política de bicicletas nas suas atividades regulares, de modo que as metas possam ser alcançadas em longo prazo. Todas as pesquisas eram destinadas a esses atores, principalmente as autoridades locais, com conhecimentos, argumentos e instrumentos que pudessem ajudá-los no desenvolvimento das suas próprias políticas de bicicletas.

Outro objetivo do BMP é a melhoria dos estacionamentos para bicicletas nos pontos de parada dos ônibus. O uso combinado de ônibus e bicicleta foi ignorado durante muito tempo, pois a bicicleta geralmente era vista como concorrente das linhas de ônibus. A falta de atenção para essa combinação é refletida no número reduzido de paradas que são equipadas com esses estacionamentos.

As políticas holandesas para que haja integração da bicicleta com algum transporte público servem de exemplos para outros países e localidades. A falta de atenção para a bicicleta como um meio de transporte, mesmo em um país como a Holanda, sugere que as medidas para promover esta integração são pouco prováveis de serem implementadas sem uma explícita política (MARTENS, 2007).

### **3.1.6. Alemanha**

A Alemanha foi caracterizada por níveis moderados de uso da bicicleta nas décadas de 70 e 80 e tem registrado um substancial aumento nos anos mais recentes. A quota de viagens de bicicleta no meio urbano aumentou de 8% em 1972 para 12% em 1995. Tal como a Holanda, em muitas cidades alemãs há um maior uso da bicicleta quando comparada com a média de uso nacional, com valores entre 15 e 25%. O estudo de caso da

cidade de Munique registrou o uso da bicicleta ligeiramente superior à média, com 13% das viagens em 1997 (MARTENS, 2004).

Segundo Martens (2004), os primeiros investimentos para o ciclismo na Alemanha datam dos finais dos anos 70 e início dos anos 80. O governo federal decidiu apoiar financeiramente a realização de ciclovias em estradas de importância nacional e lançou um programa para promover a bicicleta no interior das cidades. O primeiro programa resultou em uma triplicação de bicicletas ao longo da rede não urbana, e o segundo, estimulou o investimento de instalações nas vilas e cidades.

Munique está entre as cidades com um nível relativamente desenvolvido de rede para bicicletas. A cidade tem investido significativamente nas instalações e tem uma rede de cerca de 700 km de ciclovias, que atinge praticamente todas as áreas da cidade. A combinação da bicicleta com transporte público só entrou em pauta na agenda política recentemente.

Um grande número de estações ferroviárias tem sido tradicionalmente equipado em pequena escala com estacionamentos para bicicletas, no entanto, essas instalações foram negligenciadas durante as décadas de 70 e 80. Da mesma forma, iniciativas para promover o uso da combinação do ônibus com a bicicleta foram em número reduzido até o final dos anos 80.

Na segunda metade da década de 90, houve um reconhecimento do potencial das integrações da bicicleta com transportes públicos, que levou a atenção política em todos os níveis do governo. Munique foi uma das primeiras cidades a investir substancialmente nessas instalações. Muitas integrações foram feitas junto às estações de metrô.

Ainda sobre Munique, numa pesquisa feita sobre a integração da bicicleta com transporte público, dentre todas as pessoas questionadas que estavam fazendo esse tipo de combinação, entre 48% e 55% tinham um automóvel disponível. Isso mostra uma conscientização da troca do automóvel pela bicicleta (MARTENS, 2004).

O clima e as condições meteorológicas têm impacto nos níveis de integração em Munique. No verão, entre 48 e 91% dos ciclistas, fazem a combinação bicicleta com transporte público quatro vezes por semana, enquanto que no inverno, esta quota fica entre 42 e 57% (MARTENS, 2004).

Segundo Martens (2004), quanto mais rápido e de maior qualidade for o transporte público, mais atraente é a opção pela integração com a bicicleta, principalmente com usuários que estão distantes das estações cerca de 4 ou 5 km. Isso se verificou em pesquisas nos três países, Reino Unido, Alemanha e Holanda e viu-se que o maior índice de pessoas que chegam às estações ferroviárias para esta integração está na Holanda e o menor índice está no Reino Unido.

O governo alemão quer incentivar ainda mais o emprego da bicicleta, de forma integrada e complementar ao sistema de transportes públicos. Afinal, elas geram economia de energia (sobretudo de combustíveis), menos poluição, mais saúde para seus usuários e menos congestionamentos de trânsito. Em busca de soluções para aumentar seu uso no dia-a-dia, o Ministério Alemão dos Transportes, da Construção e do Desenvolvimento Urbano lançou um concurso para fomentar sistemas públicos inovadores de empréstimo de bicicleta (DAAD, 2009).

Alguns inconvenientes são longas distâncias, falta de segurança em determinados locais para deixar as bicicletas estacionadas e, às vezes, impossibilidade ou transtornos para embarcá-las em outros meios de transporte, seja por falta de lugar no veículo, seja por dificuldade de movimentá-las nas estações e nos veículos.

O Ministério dos Transportes possui uma iniciativa com fomento de 10 milhões de euros para projetos que deverão ser executados até 2012 na qual se espera motivar cientistas e pesquisadores das áreas de logística, planejamento urbano, engenharia de transporte, informática, entre outras, bem como prefeitos, gestores e empresários do ramo de transportes, a desenvolverem soluções descomplicadas. Elas devem permitir a opção pela bicicleta como meio complementar aos demais transportes, sem que o usuário tenha de

usar sua própria bicicleta. Como exemplo, o usuário pode até sair da sua residência com sua bicicleta, estacioná-la junto a um ponto de ônibus ou uma estação de trem e após esta conexão, pegar uma bicicleta pública para chegar a seu destino.

Em seis grandes cidades alemãs, a companhia ferroviária Deutsche Bahn (DB) oferece um serviço com essa lógica. O usuário, previamente cadastrado, pode encontrar uma bicicleta DB na rua e alugá-la através do celular. O desbloqueio da bicicleta ocorre remotamente. Ao final do percurso, o usuário pode deixar a bicicleta em lugar seguro e público e, via celular, comunica o fim do aluguel, sendo o veículo novamente travado. O período usado é faturado na conta do celular (8 cents/minuto, máximo 9 euros/dia) (DAAD, 2009).

### **3.1.7. Suécia**

Na Suécia, em média 11% das viagens são de bicicleta. Viagens para trabalho ou escola têm um percentual mais elevado, entre 14 e 15%. A frequência do ciclismo na Suécia é grande em relação, por exemplo, aos Estados Unidos, ao Reino Unido ou a França, mas é pequeno quando comparado com a Dinamarca ou com a Holanda. As diferenças entre os países ou cidades podem estar associadas a disparidades no clima, embora o principal motivo seja provavelmente diferenças nas tradições e atitudes (BERGSTRÖM e MAGNUSSON, 2003).

De acordo com Bergström e Magnusson (2003), o fluxo de bicicletas durante o verão é três vezes maior que no inverno. A diminuição da frequência no inverno é causada pelas condições climáticas menos favoráveis. Pesquisas mostram que ciclovias com neve e gelo nas suas superfícies reduzem à metade o fluxo de bicicletas.

Uma pesquisa feita com trabalhadores de quatro grandes empresas suecas em duas cidades mostrou a diferença na escolha de usar a bicicleta entre duas épocas do ano. O número de viagens feitas de automóvel aumentou 27% do verão para o inverno, enquanto que as viagens feitas por bicicleta diminuíram 47%. Nessa pesquisa, verificou-se que se



houvesse manutenção das ciclovias no inverno, seria possível haver um aumento de 18% das viagens de bicicleta nessa época (BERGSTRÖM e MAGNUSSON, 2003).

Essa pesquisa foi feita nas cidades de Lulea e Linköping, com 44.000 e 93.000 habitantes respectivamente. Cidades dessas dimensões são consideradas como tendo um maior potencial para o ciclismo. Em Lulea, a quantidade de neve geralmente é grande, sendo importante a manutenção das ciclovias durante o inverno. Já em Linköping, há o problema da formação de gelo, sendo importante o seu controle.

Ambas as cidades da pesquisa têm universidades com vários estudantes usuários da bicicleta. Além disso, ambas possuem boa rede de ciclovias, Lulea tem 108 km enquanto que Linköping tem 340 km.

Entre os ciclistas entrevistados, houve muita diferença de opinião, pois os que têm costume de usar a bicicleta no inverno valorizam o exercício, o custo e os aspectos ambientais, enquanto que os que não têm esse hábito vêm no tempo da viagem, na temperatura e nas precipitações fatores relevantes ao não uso da bicicleta nesta época (BERGSTRÖM e MAGNUSSON, 2003).

Em 2008, na cidade de Gotemburgo, um projeto foi concluído a favor da bicicleta, o *Test bikers for new cycle lights*. O projeto consiste no aumento da consciência e da visibilidade entre ciclistas e motoristas, através da implantação de um feixe de luz alimentado por um dínamo e permanentemente fixo nas bicicletas (SPICYCLES, 2009).

### **3.1.8. Áustria**

Num levantamento sobre o ciclismo com amostra representativa de 1.000 habitantes da cidade de Graz, viu-se a bicicleta com 22,5% das viagens da cidade. Após ajuste considerando sexo, idade, escolaridade, nível de atividade física e distância de casa para o destino, o ciclismo foi positivamente associado com o apoio social e negativamente associado com as barreiras do desconforto físico de sua infra-estrutura (TITZE *et al.*, 2008).

Nessa mesma pesquisa, verificou-se que o efeito da percepção da “rapidez” foi mais forte nas pessoas fisicamente ativas, bem como o efeito do desconforto foi maior entre as mulheres. Na avaliação do ambiente físico ao longo da rota ciclável, viu-se que a variedade do uso do solo é um atrativo ao uso da bicicleta.

### **3.1.9. Itália**

Na Itália, um plano para bicicletas em várias cidades, ministrado pela Federação Italiana dos Amigos da Bicicleta, vem como resposta às questões de transporte alternativo. Entre os anos de 2007 e 2008 foi criado o projeto *Bicincittà*, que oferece aos cidadãos acesso aberto a um número de bicicletas públicas, a fim de encontrar as vantagens do ciclismo. Assim, o *Bicincittà* é uma possível alternativa de transporte que permite autonomia e agilidade nos centros urbanos, sem qualquer preocupação com estacionamento ou com congestionamentos (BICINCITTÀ, 2009).

Esse projeto destina-se a repartições públicas e empresas privadas, em especial as que gostariam de oferecer um meio alternativo de transporte para os cidadãos e trabalhadores. As bicicletas ficam estacionadas em locais estratégicos em torno de áreas urbanas como no centro da cidade ou em frente às estações ferroviárias. O *Bicincittà* também apresenta oportunidades turísticas. A distribuição dos passes de bicicletas para turistas demonstra a preocupação com o meio ambiente local e o interesse pelo transporte alternativo.

O *Bicincittà* funciona através da utilização de um cartão eletrônico com o qual cada usuário pode alugar uma bicicleta a partir de qualquer estação de estacionamento da cidade, tendo que devolvê-la em qualquer estacionamento aberto, até mesmo com *rack* diferente do original. Isso cria um sistema rápido e flexível onde o ciclista utiliza uma bicicleta por menos tempo que se fosse de automóvel, com o benefício da redução de poluição e de congestionamento. Como resultado do intercâmbio de diversas estações de estacionamento, há a segurança da grande disponibilidade de bicicletas.

Todo movimento das bicicletas é transmitido para um servidor que atualiza em tempo real a disponibilidade das bicicletas na área. Após receber um cartão eletrônico, cada ciclista é registrado no servidor, depois de ter inserido as suas informações pessoais. Esse cartão é distribuído para um período de tempo indeterminado e pode ser desativado remotamente a qualquer momento. A interface do sistema fornece informações pessoais do usuário no momento da locação e como resultado, podem-se analisar os movimentos das bicicletas e estudar as suas estatísticas, a fim de aumentar ou diminuir o número de bicicletas, de acordo com a procura.

A implementação do *Bicincittà* ocorreu em várias cidades italianas, dentre elas: Alba, Bari, Biella, Borgomanero, Bra, Brescia, Cameri, Chivasso, Cuneo (ver Figura 3.3), Fossano, La Spezia, Novara, Novi Ligure, Parma, Pinerolo, Pistoia, Prato, Roma, Savigliano, Terne e Varese (BICINCITTÀ, 2009).



Figura 3.3: Exemplo de estacionamento de bicicletas próximo a parada de ônibus na cidade de Cuneo, Itália, com possibilidade de integração ônibus-bicicleta.  
Fonte: BICINCITTÀ, 2009.

Na cidade de Ferrara, com 140.000 habitantes e 100.000 bicicletas, mais de 30% dos deslocamentos são efetuados em bicicleta (COMISSÃO EUROPÉIA, 2000). No entanto, a cidade continua a desenvolver esforços para manter, ou mesmo reforçar, a utilização da bicicleta e reduzir a utilização do automóvel. O centro da cidade é só para pedestres e ciclistas, e só em torno desse núcleo que estão abertos ao tráfego de automóvel, mas com múltiplas restrições.

Ferrara desenvolve progressivamente a rede ciclável ao longo dos grandes eixos de circulação e há o aumento do número de condomínios residenciais onde os ciclistas e os pedestres têm prioridade sobre o tráfego de automóvel. Tendo em vista reforçar o poder de atração da bicicleta no centro histórico, a cidade não hesitou em substituir as antigas pedras da calçada por pedras planas que facilitam o tráfego das bicicletas, com faixas de 80 cm de largura (COMISSÃO EUROPÉIA, 2000).

## **3.2. AMÉRICA DO NORTE**

### **3.2.1. Canadá e Estados Unidos**

Apesar do clima frio, os canadenses utilizam a bicicleta três vezes mais que os americanos. As principais razões para essas diferenças são que as cidades do Canadá possuem maior densidade urbana com uso do solo bastante misto; pequenas distâncias para se deslocarem; altos custos para obtenção, condução e estacionamento de automóveis e boa infra-estrutura com programas de treinamento para o ciclismo. A maioria dessas diferenças entre os dois países resultam de políticas do transporte e uso do solo, e não de diferenças intrínsecas na história, cultura ou disponibilidade de recursos (PUCHER e BUEHLER, 2006).

Vários estudos constataram que as cidades de alta densidade de uso do solo do Canadá desenvolvem seu trânsito com pequenas distâncias a serem percorridas, por isso há o estímulo ao uso da bicicleta. Já nas cidades americanas, o uso do solo é mais segregado, criando grandes distâncias a serem percorridas e estimulando o uso do automóvel. Além disso, estacionamentos para automóveis tendem a ser menos disponíveis e de alto custo no Canadá que nos Estados Unidos.

Conforme a Tabela 3.2, canadenses possuem quotas mais elevadas que os americanos para viagens ao trabalho, a pé, de bicicleta ou de transporte coletivo. Assim, todas as três principais alternativas ao automóvel são fortemente invocadas no Canadá, sugerindo que haja algum fator que desencoraja seu uso.

Tabela 3.2: O uso da bicicleta é três vezes maior no Canadá comparado aos Estados Unidos.

<b>Meios de transportes utilizados para viagens ao trabalho no Canadá e nos Estados Unidos (2000 e 2001)</b>		
<b>Meio de transporte</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>Canadá</b>
Automóvel	87,9	80,7
Transporte público coletivo	4,7	10,5
Bicicleta	0,4	1,2
À pé	2,9	6,6
Outro	4,1	1,0
Total	100,0	100,0

Fonte: PUCHER e BUEHLER, 2006.

Conforme a Figura 3.4, o ciclismo é praticado com maior segurança na Europa que na América do Norte, e dentro da América do Norte, ainda assim, há maior segurança no Canadá que nos Estados Unidos. De acordo com a pesquisa de Pucher e Buehler (2006), que apresenta taxas de mortes de ciclistas a cada 100 milhões de km percorrido, essas fatalidades variam entre um mínimo de 1,03 na Dinamarca até 5,74 nos Estados Unidos. No Canadá tem 2,39 mortes.

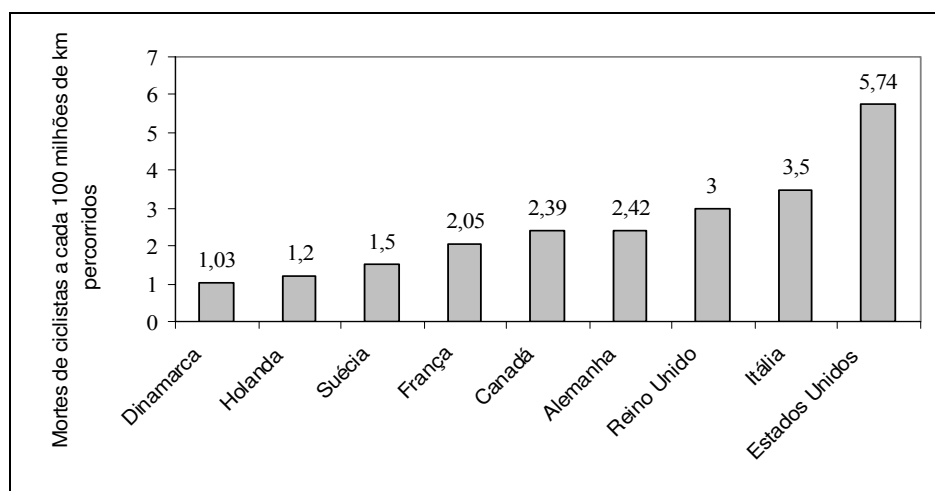


Figura 3.4: Taxa de mortes de ciclistas a cada 100 milhões de km percorridos, na Europa e na América do Norte.

Fonte: PUCHER e BUEHLER, 2006.

O papel do financiamento federal e do planejamento para o uso da bicicleta é muito diferente no Canadá e nos Estados Unidos. Até recentemente, o governo canadense não tinha o ciclismo como prioridade. Em comparação, o governo dos Estados Unidos tem desempenhado um papel crucial no financiamento para instalações para o ciclismo e vem

exigindo dos departamentos estaduais de transportes a inclusão do ciclismo em seus planos diretores. No entanto, com poucas exceções, a maioria dos departamentos estaduais não cumpriu com as exigências e recomendações políticas.

Apenas em 2003, o Ministério dos Transportes do Canadá anunciou um novo programa para os transportes, e numa competição entre oito municípios ao longo de cinco anos, convocou que fossem elaborados projetos inovadores que contribuíssem para a redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE). Quatro de oito municípios financiados incluíram ciclismo nos seus projetos. Esses novos fundos foram motivados pela assinatura em 2002 do Protocolo de Quioto sobre alterações climáticas, que obriga o Canadá a reduzir os gases do efeito estufa (GEE) em 6% até 2012 (PUCHER e BUEHLER, 2006).

Muitas cidades no Canadá e nos Estados Unidos têm políticas específicas para incentivar a integração da bicicleta com o transporte público, colocando suportes nos ônibus para carregar bicicletas ou fornecendo estacionamentos nas paradas.

Uma pesquisa com 1.128 questionários preenchidos, realizada em Edmonton no Canadá, para analisar as várias influências do uso da bicicleta em viagens ao trabalho, demonstrou que o menor tempo de viagem e as instalações de estacionamentos seguros com chuveiros nos destinos são os pontos mais positivos ao uso da bicicleta. Essa investigação foi também para trazer um entendimento mais completo das atitudes e comportamentos em matéria de bicicleta e, assim, informar a concepção e desenvolvimento de políticas públicas destinadas a melhorar e incentivar o ciclismo como uma alternativa de viagem (HUNT e ABRAHAM, 2007).

Em maio de 2007, na cidade de Montreal, dentre os planos para renovação do sistema de transportes, incluíram-se planos para duplicação das ciclovias. Em 2008 essas ciclovias totalizavam 180 km de extensão (RONEY, 2008).

De acordo com o departamento de Transportes de Nova Iorque, nos últimos seis anos houve uma duplicação do nível de ciclismo na cidade. Em 2006, o departamento de Transportes começou com a meta de construção de 320 km de rotas cicláveis nos seus cinco distritos, até 2009. Em fevereiro de 2009, cerca de 270 km já tinham sido construídos (ver Figura 3.5). No projeto ainda há a instalação de 20 bicicletários e 3.100 paraciclos (www.nyc.gov, 2009).



Figura 3.5: Ciclovias em Manhattan, um dos cinco distritos de Nova Iorque.  
Fonte: <www.nyc.gov>, 2009.

Numa pesquisa sobre o uso da bicicleta no Condado de King, em Washington, com 608 entrevistados, mostrou que 21% dessas pessoas usam pelo menos uma vez por semana a bicicleta no seu bairro, mas com mais frequência de uso para lazer que para o trabalho. Uma proporção maior de ciclistas (33%), comparada a 17% para os não ciclistas, disse que considerou a acessibilidade às instalações recreativas quando se mudaram para a atual localização domiciliar. Tanto os ciclistas como os não ciclistas indicaram que as mudanças no meio ambiente construído iriam ajudá-los a usarem a bicicleta. Essas mudanças incluem: mais ciclovias e trilhas (mencionado por quase 49% dos entrevistados), boa iluminação durante a noite (33%) e paraciclos nos destinos (31%) (MOUDON *et al*, 2005).

Também foi indicado que pequenas áreas de uso comercial podem oferecer um bom ambiente para a bicicleta, além das áreas com muitos escritórios, restaurantes *fast-food*, hospitais e habitação. As condições ambientais, tais como a percepção do bairro e os problemas de tráfego são significativos, pois oferecerem uma diversidade de atividades

com alguns estímulos sensoriais ou visuais que são de interesse do ciclista (MOUDON *et al*, 2005).

### **3.2.2. México**

Questões relacionadas ao transporte estão presentes no desafio da melhoria da qualidade de vida da Cidade do México, que possui 19 milhões de habitantes. Dos 2,5 milhões de toneladas de poluentes emitidos para a atmosfera da cidade, a cada ano, mais de 80% são provenientes de automóveis e outros veículos motorizados. Embora apenas 20% de todas as viagens feitas na Cidade do México sejam de automóvel, 80% do seu espaço físico são dedicados às viagens deste veículo (ITDP, 2008).

O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP, em parceria com o governo da Cidade do México, estão trabalhando para desenvolver um plano diretor para o uso da bicicleta como uma forma segura, atraente, saudável e conveniente de viajar para os residentes da cidade. O objetivo do plano é aumentar a porção de todas as viagens de bicicleta para 2% até 2010 e 5% até 2012. O ITDP foi fundado em 1985 para promover transporte sustentável em todo o mundo. O Instituto trabalha com governos locais para implementar projetos que reduzam a pobreza, a poluição, bem como a dependência do petróleo (ITDP, 2008). Para atingir as metas do projeto algumas ações estão sendo realizadas:

- Mobilidade: construção de ciclovias, de design com foco para a segurança, capacidade de atração e conveniente acesso para destinos de maior procura. Além disso, estão implementando medidas para acalmar o tráfego de automóveis;
- Acesso universal: facilitando as viagens porta a porta através do reforço da integração da bicicleta com outros meios de transporte;
- Promoção: implementando campanhas públicas que incentivam o uso da bicicleta e não incentivam o excessivo uso do automóvel.



### 3.3. AMÉRICA DO SUL

#### 3.3.1. Chile

Em Santiago, num inquérito realizado em 1991, a média de viagens feitas por bicicleta era de 1,6%. E a média de automóveis aumentou de 87 veículos/ 1000 habitantes em 1991 para 110 em 1997. A fim de atenuar a grave poluição e os problemas de congestionamentos, o governo fez várias tentativas isoladas para implementar ciclovias, na década de 90, mas essas implementações tiveram alguns problemas (ORTÚZAR *et al.*, 2000):

- a falta de segurança vivida pelos ciclistas causada pelos veículos indisciplinados, onde as ciclofaixas, que são pistas para bicicletas pintadas sobre o pavimento, não foram respeitadas pelos motoristas de automóveis e de ônibus;
- a falta de lugares seguros para estacionamento das bicicletas. Vários sistemas foram implementados, principalmente perto das estações de metrô para tentar se fazer a integração, mas fracassaram devido a falta de segurança no local ou sobre seu funcionamento;
- a cultura contra a bicicleta como meio de transporte causada principalmente pelas concessionárias de automóveis que faziam propagandas ridicularizando a bicicleta em canais de televisão nacionais.

Vale destacar que a topografia da cidade não é vista como fator negativo, pois são menos de 3% de declividade no sentido leste/oeste. No entanto, Santiago é muito extensa, com mais de 30 km de diâmetro, distância grande para o deslocamento de bicicleta.

Numa pesquisa feita com 1917 entrevistados, para estimar a demanda de uma rede de ciclovias em Santiago, embora enfrentando a restrição do pouco tempo de pesquisa (quatro meses), indicou que mesmo para um futuro cenário com ciclovias devidamente concebidas e com metrô e rede ferroviária significativamente maiores que a atual, 86,6% do total de viagens não consideram a bicicleta como uma opção válida. Apesar disso, o número de viagens de bicicleta poderia aumentar três vezes em relação ao que foi

observado em 1991 (isto é, para 5, 81%), essa proporção saltou para 10% em municípios com particular condições favoráveis ao ciclismo (ORTÚZAR *et al.*, 2000).

No caso dos principais meios motorizados de deslocamento, que representou 57,9% das viagens em 1991, os usuários consideraram a possibilidade do ciclismo em 11,3% dos casos. Desse total, 2,9% defenderam a combinação da bicicleta com o metrô.

### **3.3.2. Brasil**

O Brasil, com uma frota estimada em 60 milhões de bicicletas, ocupa posição expressiva no mundo quanto à venda deste veículo. No entanto, conta com cerca de 2.505 km de infra-estrutura exclusiva à circulação da bicicleta, pouca com relação à sua dimensão continental (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Faltam políticas públicas voltadas à construção de redes cicloviárias nas cidades e espaços contínuos para a circulação das bicicletas, visando à configuração de rotas cicláveis. É extremamente precária a oferta de locais para estacionamentos, com segurança, mesmo em cidades que têm se destacado nessa área. No Brasil, questões econômicas estão associadas às razões para o uso da bicicleta. Nas grandes cidades do país, os ciclistas que mais fazem uso da bicicleta vivem nas regiões periféricas e o realizam para destinos distantes da sua moradia (BRAGA e MIRANDA, 2006).

Pesquisa realizada em 60 cidades em 1999/2000 indicou que existiam cerca de 450 km de infra-estrutura exclusiva à circulação das bicicletas (GEIPOT, 2001). No entanto, recente pesquisa coordenada pelo Ministério das Cidades em mais de 400 municípios, revelou que a infra-estrutura brasileira se aproxima dos 2.505 km de ciclovias e ciclofaixas. O Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, possuía 5.562 municípios (censo 2000). Portanto, tendo a quinta maior frota de bicicletas e com dimensões continentais, esses números revelam pouca ênfase das autoridades públicas ao uso da bicicleta (BRAGA e MIRANDA, 2006).

Em 2007, a Secretaria de Transportes e da Mobilidade Urbana (SeMob) desenvolveu o “Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta”, estimulando os governos municipais, estaduais e do Distrito Federal a desenvolver e aprimorar ações que favoreçam o uso da bicicleta como modo de transporte, com mais segurança. De acordo com a Secretaria de Transportes, a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser abordada como elemento para implantação do conceito de mobilidade urbana sustentável e como forma de redução do custo da mobilidade das pessoas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

No Brasil, a bicicleta é o veículo individual mais utilizado nos pequenos centros urbanos (cidades com menos de 50 mil habitantes), que representam mais de 90% do total das cidades brasileiras. Ela divide com o modo pedestre a esmagadora maioria dos deslocamentos nessas cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Nas cidades médias, o que muda em relação às pequenas cidades é a presença eventual de linhas de transporte coletivo, às vezes em condições precárias, pois a exploração dos serviços só se torna viável quando a demanda é concentrada e as distâncias são grandes.

A situação somente muda nas grandes cidades, onde há oferta significativa de transporte coletivo, associada a um tráfego mais denso, representando maior tempo despendido nos deslocamentos diários. Por isso, as bicicletas se encontram presentes em grande número nas áreas periféricas das grandes cidades, onde as condições se assemelham às encontradas nas cidades médias, sobretudo em função da precariedade dos transportes coletivos e da necessidade de complementar seus percursos.

Entre os usuários mais frequentes da bicicleta encontram-se industriários, comerciários, operários da construção civil, estudantes, entregadores de mercadorias, carteiros e outras categorias de trabalhadores. Os períodos mais favoráveis à constatação desse evento são: entre 6h e 7h, e das 16h às 19h dos dias úteis (MINISTÉRIOS DAS CIDADES, 2007b).

A distribuição da frota de bicicletas divulgada pela Abraciclo - Associação brasileira dos fabricantes de motocicletas, ciclomotores, motonetas, bicicletas e similares, por região no ano de 2005 foi a seguinte (ver Figura 3.6):

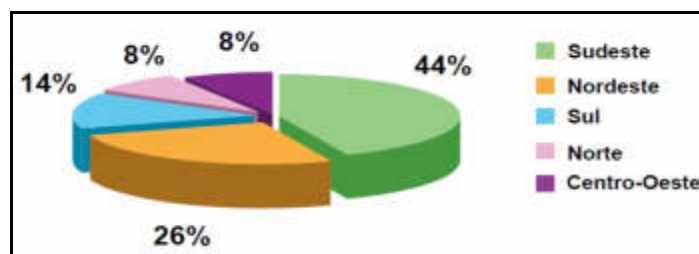


Figura 3.6: Distribuição da frota de bicicletas por região do Brasil.  
Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b.

Numa pesquisa realizada pela Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre, no primeiro semestre de 2005, foram entrevistados 627 usuários do trem, nas cinco estações de maior movimento, desses, 25,7% declararam serem usuários da bicicleta e 14,3% afirmaram fazer uso da integração da bicicleta com o trem, como forma de economia (BRAGA e MIRANDA, 2006).

Em 2005, na cidade de Salvador, 60% de 775 usuários de ônibus e trem, declararam que usariam a bicicleta se houvesse integração com o transporte coletivo, com instalação de estacionamentos. Nessa pesquisa, feita em 4 estações de trem, apenas 2% chegaram de bicicleta ao local, devido à deficiência de estacionamento (BRAGA e MIRANDA, 2006).

A cidade de Santos tem características topográficas e climáticas propícias para o uso da bicicleta. Nos últimos anos, projetos cicloviários vêm sendo implantados pela Prefeitura Municipal e pela Companhia de Engenharia de Tráfego de Santos visando à redução do número de acidentes que envolvem a bicicleta na cidade. A cidade tem como ponto de maior atratividade o porto, a indústria da construção civil e os serviços a eles ligados, atraindo milhares de ciclistas vindo inclusive dos municípios vizinhos, como Guarujá, São Vicente e Cubatão. Vindos de Guarujá, cruzam diariamente cerca de 3000 ciclistas que atravessam o estuário em balsas. Em horários de fluxo mais intenso, há balsas disponíveis para integração da bicicleta com o município de Santos (PROENÇA e RAIA, 2005).

No Rio de Janeiro, o Sistema Samba (Solução Alternativa para Mobilidade por Bicicletas de Aluguel), implantado em 2008, oferece uma solução tecnológica sustentável para a disponibilização e gerenciamento de bicicletas de aluguel como meio de pequeno percurso. São estações de aluguel de bicicletas distribuídas em vários pontos da cidade, providas de mecanismo de auto-atendimento e com grande veiculação publicitária (ver Figura 3.7) (www.mobilicidade.com.br, 2009).



Figura 3.7: Estação de aluguel de bicicletas em Copacabana.  
Fonte: Própria, 2009.

As estações de aluguel no Rio de Janeiro são gerenciadas por computador alimentado por baterias; possuem painel para exibição de informações (mapa de localização das estações, instruções de uso, publicidade); possuem conexão com a central através de *link* de dados e como opcional, possuem sistema de alimentação por energia solar.

Nos anos 90, em Curitiba, uma rede de ciclovias de aproximadamente 120 km de extensão foi implantada ao longo de algumas vias, integrando-se ao sistema viário. Embora Curitiba possua prestígio nacional e mesmo mundial para aspectos como o sistema de transporte por ônibus, no tocante a bicicleta a cidade é devedora. O município não oferece condições reais para a mobilidade da bicicleta. As maiores carências são a falta de conectividade da rede cicloviária, a ausência de tratamento especializado para os ciclistas nas intersecções e a baixa oferta de espaços seguros para o estacionamento e a guarda da bicicleta (BICI CWB, 2008).

Para incentivar o transporte por bicicleta, o governo do Distrito Federal criou uma gerência exclusiva. Assim, surgiu o Pedala – DF, o maior programa cicloviário brasileiro. A meta deste programa é construir, até 2010, a maior malha cicloviária da América Latina, com 600 km de extensão. Até hoje, o programa já inaugurou 42 km de ciclovias construídas pelo Departamento de Estradas de Rodagem – DER/DF, em quatro regiões administrativas do Distrito Federal (ver Figuras 3.8 e 3.9).

O traçado das rotas cicloviárias do Pedala – DF foi baseado em pesquisas de campo nas quais se buscou conhecer o panorama da realidade dos ciclistas do Distrito Federal, seus anseios e expectativas, que são a base do projeto ([www.pedala.df.gov.br](http://www.pedala.df.gov.br), 2009). O resultado revelou que:

- A maior parte dos ciclistas no Distrito Federal é do sexo masculino;
- A faixa etária predominante dos ciclistas está entre 18 e 25 anos;
- A renda pessoal média é de 1 a 2 salários mínimos;
- A grande maioria dos ciclistas utiliza a bicicleta para reduzir gastos nos deslocamentos casa-trabalho-casa.

A prefeitura de Belo Horizonte, por meio da Empresa de Transportes e Trânsito – BHTRANS investe em medidas que incentivam o uso da bicicleta na capital mineira. O projeto Pedala BH prevê a implantação de aproximadamente 365 km de ciclovias na cidade até 2020, sendo 20 km a cada ano, com investimento médio anual de R\$ 1,5 milhão. Atualmente a cidade possui 22 km de ciclovias (ver Figura 3.10) (BHTRANS, 2009a).

Dentre os planos da BHTRANS, é possível destacar a criação e a revitalização de ciclovias, a oferta de bicicletários, a criação de estacionamentos rotativos para bicicletas em áreas comerciais e a divulgação de novas exigências para empreendimentos de grande impacto no que se refere à mobilidade urbana (BHTRANS, 2009b).



Figuras 3.8 e 3.9: Parte do Pedala – DF já inaugurada: A ciclovia de Samambaia, que permite a integração da bicicleta com o metrô, facilitando a acessibilidade dos ciclistas.

Fonte: <[www.pedala.df.gov.br](http://www.pedala.df.gov.br)>, 2009.



Figura 3.10: Metade das ciclovias de Belo Horizonte está na orla da lagoa da Pampulha.

Fonte: BHTRANS, 2009b.

### 3.3.3. Colômbia

Entre 1995 e 1997 foi desenvolvido em Bogotá o projeto Ciclo-Rota, com prioridade para o espaço público. O objetivo do projeto foi construir um sistema permanente de faixas para bicicletas em torno do qual ficam as áreas de água e verdes da cidade, principalmente dando uso a bicicleta como forma de recreação (BOGOTÁ POSITIVA, 2008a).

Já entre 1998 e 2001, o projeto começou a ser integrante do plano de desenvolvimento econômico e de mobilidade social. O projeto surgiu a partir do

desenvolvimento do Plano Diretor para Ciclo-Rota que foi conduzido por diversas entidades do distrito, considerando a sua interação com outros meios de transporte.

Em 2008, 344 km de ciclovias eram utilizadas diariamente por cerca de 285.000 pessoas na cidade de Bogotá (ver Figuras 3.11 e 3.12). O Instituto de Desenvolvimento Urbano de Bogotá tem no governo que iniciou em 2009, a meta de aumentar essa rede com mais 20 km (BOGOTÁ POSITIVA, 2008b).

Para estimular o uso adequado das ciclovias, o Instituto de Desenvolvimento Urbano vem desenvolvendo campanhas promocionais onde são doadas bicicletas nas escolas para que as crianças aprendam sobre a importância do uso desse veículo e tomem conhecimento de como utilizar as ciclovias.



Figuras 3.11 e 3.12: Sistema de ciclovias em Bogotá.  
Fonte: ITDP, 2007.

A excelente aceitação do projeto gerou mudanças de opinião dos cidadãos de Bogotá sobre a bicicleta, vendo-a como veículo do cotidiano. A Ciclo-Rota é uma alternativa para os locais em desenvolvimento urbano, especialmente em áreas da cidade onde não existe um serviço adequado de transporte público, permitindo uma complementaridade rumo a um sistema de transporte intermodal.



### 3.4. ÁFRICA

Alguns países da África contam com parte considerável do ciclismo: Burkina Faso (17%), Uganda (27%), República do Gana e Tanzânia (20%). No entanto, a maioria dos países não tem alto índice de utilização da bicicleta, enfrentando inúmeros obstáculos (HEYEN-PERSCHON, 2001):

- Grande custo para aquisição das bicicletas devido às altas taxas de importação;
- Falta de segurança devido à agressividade dos motoristas;
- Falta de espaço e infra-estrutura para o ciclismo.

Setenta por cento dos pobres residentes nas áreas urbanas de Eldoret, no Quênia, e 80% em Dacar, no Senegal, indicaram que o perigo é a principal razão para a bicicleta não ser usada. Na área urbana de Nairóbi, no Quênia, o uso de bicicletas caiu de 20% em 1970 para 0,5% em 2004 (HEYEN-PERSCHON, 2001).

Os efeitos da ineficiência dos sistemas de transporte nas zonas rurais da África, onde as pessoas dependem de transportes não motorizados, manifestam a falta de integração com o mercado, a má prestação de serviços de educação e saúde e a baixa produtividade econômica regional e local. As causas dessa situação são variadas. Há uma clara falta de estratégia política e aceitação da responsabilidade do transporte rural. Tecnologias apropriadas de transportes para segmentos mais pobres da população, sob a forma de baixo custo, na maioria das vezes não foram desenvolvidas ou suficientemente divulgadas. Um exemplo dessa situação é a bicicleta: na África subsaariana, não houve progresso tecnológico, e o nicho existente de bicicletas data de 50 anos de idade (HEYEN-PERSCHON, 2001).

Conseqüentemente, a porcentagem de ciclistas, na maioria dos países africanos, é baixa. O usuário típico da bicicleta é homem, trabalhador, com idade entre 25 e 35 anos, vivendo em cidade de tamanho médio. Sua situação financeira lhe permite comprar ou

alugar uma bicicleta. Uma vez que ele pode economizar dinheiro e tempo, prefere a bicicleta à alternativa motorizada. E está pronto para assumir os riscos do trânsito urbano.

Para as pessoas com rendimento mais elevado, o ciclismo tem uma imagem negativa e é visto como ferramenta de transporte para os pobres das zonas rurais. Essa percepção não se aplica para alguns estudantes de maior renda, que utilizam a bicicleta para irem à escola, mas devido à falta de estrutura para seu uso, a bicicleta não é uma boa opção para a juventude urbana (HEYEN-PERSCHON, 2001).

### **3.4.1. República do Gana**

Nos últimos anos na cidade de Acra há a prática do sistema de transporte público com o BRT – Bus Rapid Transit, apoiado pelo Banco Mundial. Devido ao crescente uso de bicicletas em Acra, inevitavelmente surgiu à necessidade de integração da bicicleta nesse sistema, exigindo planejamento estratégico de ligação de rotas cicláveis para os terminais de integração nas principais vias (QUARSHIE, 2007).

De acordo com Quarchie (2007), a maioria das cidades como Acra, com taxa de crescimento da população de quase 4% ao ano, precisa ter um sistema eficiente de transporte público. A origem do BRT é de planejadores latinos americanos que procuravam uma solução rentável para esse dilema - enfrentar um elevado crescimento da população dependente do transporte público e com limitados recursos financeiros para desenvolver uma boa infra-estrutura. O resultado é o BRT, uma superfície exclusiva que utiliza o sistema de ônibus articulados ou biarticulados que trafegam em canaletas específicas ou em vias elevadas. O objetivo final é a rapidez, eficiência e menor custo para transportar as pessoas.

A integração da bicicleta com o BRT além de melhorar a segurança para os ciclistas com estacionamentos adequados, contribui para reduzir a poluição do ar no setor de transportes. Esse é um instrumento de integração da sociedade feito por escolhas certas para a cidade. Um exemplo de sucesso desse tipo de integração é encontrado em Bogotá, na Colômbia.

Uma pesquisa recente do Centre for Cycling Expertise (CCE) - Centro de estudo com especialização em Ciclismo de Acra, não mostra a cidade propícia para a bicicleta. Apesar do crescimento do número de pessoas que usam a bicicleta, possivelmente devido à alta das tarifas do transporte público, há falta de segurança nas vias para os ciclistas. Nessa pesquisa, viu-se que a maioria das pessoas que usam bicicleta tem entre 20 e 30 anos. Entre os que participaram da pesquisa, a maior frequência de utilização da bicicleta por semana é de 4 a 6 vezes, representada por estudantes e artesãos (QUARSHIE, 2007).

Dentre os fatores levantados na pesquisa como obstáculos ao uso da bicicleta, o que teve maior destaque foi a falta de segurança das vias, representando 50% das opiniões, seguido pela falta de estacionamentos seguros (21%) e pela falta de segurança social (9%) que tinha a ver com rotas pouco iluminadas. 25% dos entrevistados disseram que gostariam que houvesse a integração da bicicleta com o sistema de ônibus. Do total de 700 respondentes, 51% indicaram que o governo deveria implementar uma rede segura de ciclovias, enquanto que 36% defenderam que o preço da bicicleta deve ser mais acessível.

Um eficiente e eficaz sistema de transporte público como o BRT traz consigo uma enorme importância econômica. Com a integração com o ciclismo, a cidade poupa tempo e dinheiro. Os impactos na saúde das emissões veiculares não podem ser subestimados, o serviço de saúde de Gana considera que muitos problemas respiratórios e cardíacos são causados por essas emissões e uma mudança como a integração da bicicleta com o BRT vai certamente trazer impacto positivo sobre a saúde das pessoas (QUARSHIE, 2007).

### **3.4.2. Zâmbia**

Os zambianos estão lutando com muitos obstáculos, como resultado da pobreza e da epidemia do HIV/AIDS. Famílias são marcadas pela insegurança alimentar e pela falta de acesso aos mercados, à água potável, à educação básica, aos cuidados de saúde, à comunicação e aos transportes. A falta de transportes é um dos principais obstáculos. A maioria das pessoas do país viaja longas distâncias a pé, a fim de acesso a serviços sociais, ajudar aqueles em necessidade, ou mesmo apenas recolher água (WILKINSON e FRANK, 2005).

A World Bicycle Relief (instituição pública americana) em parceria com a USAID – United States Agency for International Development (agência do governo americano) e a World Vision (organização humanitária cristã americana), lideraram um projeto na Zâmbia abordando a crise da HIV/AIDS. Nesse projeto, as bicicletas tiveram um impacto significativo ajudando as comunidades a tornarem-se economicamente ativas (ver Figura 3.13). O programa distribuiu um número limitado de bicicletas para os voluntários que cuidam das pessoas com AIDS, e a resposta tem sido surpreendente. Esses voluntários não só cuidam das pessoas como também usam a bicicleta como ambulância quando alguém precisa de ir à clínica e como transporte escolar para as crianças (WILKINSON e FRANK, 2005).

Na Zâmbia, a bicicleta pode servir como catalisador para levantar famílias vulneráveis em situações de desespero. Na comunidade rural, a bicicleta é uma ferramenta óbvia para geração de renda e para acesso aos serviços.



Figura 3.13: O vendedor de carvão pode carregar mais mercadoria e levar mais rápido para o mercado. A bicicleta é uma escolha sustentável para auxílio no desenvolvimento econômico.

Fonte: <[www.worldbicyclerelief.org](http://www.worldbicyclerelief.org)>, 2009.

### 3.4.3. África do Sul

O “Programa Nacional para Bicicleta Shova Kaluka”, iniciativa do Ministério de Transportes da África do Sul, assumiu o desafio de satisfazer as necessidades de mobilidade com soluções de baixo custo em áreas rurais e em periferias urbanas. O objetivo

desse programa é promover o uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho e para escola. A parceria foi facilitada por governos locais, organizações sem fins lucrativos e organizações e governos estrangeiros. O objetivo geral do “Shova Kaluka” incluiu vários programas (MAHAPA, 2003):

- Baixo custo numa bicicleta nova ou usada;
- Curso de formação para manutenção da bicicleta, com especial atenção aos usuários do sexo feminino;
- Opção de ganhar bicicleta através do trabalho em micro empresas.

Os estudantes que utilizavam de 5 a 10 km a pé para irem à escola foram capazes de reduzir essa distância e voltar para casa mais cedo. Adquirir bicicletas deu aos alunos oportunidades de melhorar a qualidade de vida e desenvolver ainda mais o capital humano, tornando-os capazes de alcançar melhor posição.

O progresso nas habilidades de formação e criação de empregos beneficiou cerca de 50 % das mulheres envolvidas no projeto. Essas mulheres foram treinadas para serem mecânicas ou trabalharem como gestoras em lojas de bicicletas (MAHAPA, 2003).

#### **3.4.4. Quênia e Tanzânia**

Um programa de planejamento de mobilidade chamado *Non-Motorized Transport* (NMT) - Transportes Não Motorizados foi aplicado em Nairóbi e Eldoret no Quênia, e em Dar es Salaam e Morogoro na Tanzânia. Este projeto destina-se a melhorar a mobilidade e acessibilidade, atendendo a necessidade de todos os moradores dessas cidades (WILSON, 2002).

O programa NMT teve apoio do Kenya Urban Transport Infrastructure Program (KUTIP) - Programa de infra-estrutura urbana de transportes do Quênia, e do Tanzanian Urban Sector Rehabilitation Program (USRP) – Programa de reabilitação urbana da Tanzânia. Esses dois programas são financiados pelo Banco Mundial, com intenções de garantir medidas para os transportes não motorizados.

Consultores nomeados pelo Banco Mundial foram responsáveis pelos projetos piloto realizados para determinar as medidas certas a serem tomadas no programa. Dois componentes desse programa se destacam: a elaboração de planos para pedestres e ciclistas e a prestação de melhorias na infra-estrutura para transportes não motorizados. Medidas de redução de velocidade de veículos foram implementadas para melhorar a segurança dos usuários dos transportes não motorizados e foram feitas intervenções para melhorar o fornecimento de bicicletas.

O programa NMT conseguiu elevar o perfil das questões sobre transportes não motorizados entre planejadores e engenheiros do governo e autoridades locais no Quênia e na Tanzânia. Criou uma percepção de que todos os usuários das vias devem ser incluídos no processo de planejamento. Cursos sobre o NMT foram introduzidos nas universidades do Quênia e em Dar es Salaam.

Um estudo das mudanças na mobilidade em Morogoro, após a implementação do programa NMT, foi realizado para avaliar o impacto da promoção da bicicleta em atividades executadas na cidade. Essa promoção incluía facilidade para aquisição de bicicletas, estacionamentos para bicicletas, aluguel de bicicletas e educação para ciclistas. O estudo foi baseado em dados obtidos através de pesquisas domiciliares realizadas em 1995 e 1998. Nessa pesquisa, verificou-se que a porcentagem de viagens de bicicleta acima de 5 km de extensão era de 55% antes do programa e passou para 79% após o NMT (WILSON, 2002).

### **3.5. ÁSIA**

#### **3.5.1. China**

Na década de 80, as ruas das cidades da China eram repletas de pessoas usando bicicletas e havia poucos automóveis. Em 2006, a China ainda tinha cerca de 500 milhões de ciclistas, mas a maioria das bicicletas produzidas era exportada. Nesse mesmo ano, em cidades como Pequim, a bicicleta não era mais encarada como ferramenta de transporte principal, pois o automóvel era o transporte prioritário e cerca de 1000 automóveis novos entravam nas ruas de Pequim por dia (BIRD, 2006).

As autoridades locais de Pequim acreditam que o número de automóveis continuará crescendo cerca de 10% ao ano ao longo das próximas décadas. Com mais de 11 milhões de pessoas, a cidade tem uma frota de 3,29 milhões de automóveis, cerca de 3,3 habitantes por veículo (VIVACIDADE, 2008).

A opção da bicicleta, no entanto, ainda se mantém popular no país. A China é o maior produtor mundial de bicicletas, e apesar do declínio de 3,6% das vendas em 2007, foram vendidas 28 milhões de unidades nesse mesmo ano (VIVACIDADE, 2008).

De acordo com o Worldwatch Institute, um dos sinais sobre a questão da bicicleta na China é o crescimento na produção de bicicletas elétricas, que com motores elétricos são mais fáceis de pedalar. Em 2005, em seis bicicletas vendidas uma era de modelo elétrico. Nesse mesmo ano, a China representou 95% dos 10,5 milhões de bicicletas elétricas vendidas no mundo (BIRD, 2006).

Na cidade de Xangai, a primeira aparição de bicicletas ocorreu em 1868. Em 1897, dois grandes acontecimentos aconteceram em Xangai que despertaram interesse do povo chinês para a aquisição da bicicleta. Um, foi a competição de bicicletas no autódromo para celebrar os sessenta anos da Rainha Victoria, e o outro, foram três ingleses que chegaram a Xangai depois de terem viajado ao redor do mundo de bicicleta. Nessa época, esses acontecimentos foram poderosas propagandas para as bicicletas. Na opinião do povo chinês, nesses primeiros anos do uso da bicicleta, esse transporte não era só uma tendência, mas também um símbolo de ocidentalização, civilização e desenvolvimento (TAO, 2008).

Especialmente durante o século XX, Xangai gradualmente foi se modernizando na base da divisão social do trabalho juntamente com a expansão do espaço da cidade, com isso houve o zoneamento com segregação das funções desses espaços, mudando o ritmo de deslocamento das pessoas. Essa modernização junto ao preço reduzido das bicicletas, pois havia indústria nacional, foram fatores para a popularização da bicicleta (TAO, 2008).

Em 2008, as viagens a pé e de bicicleta somavam 23,5 milhões das viagens diárias em Xangai, e a disponibilidade de infra-estrutura fornecida para os não motorizados contribui para essas viagens. Em 2004, o total de bicicletas registradas era de 10,44 milhões (WBCSD, 2008).

Nos últimos anos, essa popularização vem trazendo problemas sociais, e em diferentes períodos, o governo tem formulado regulamentação rigorosa e detalhada sobre a gestão da bicicleta (TAO, 2008).

### **3.5.2. Sri Lanka**

Após terremoto no Índico, em 2004, que disparou centenas de tsunamis fatais com várias vítimas na Ásia, a segunda maior fabricante de componentes de bicicletas do mundo, a SRAM Corporation, determinou para Indonésia e Sri Lanka um programa de larga escala de bicicletas que poderia ajudar na recuperação e prestar assistência aos indivíduos e comunidades que foram mais afetadas com tsunamis. Nesse programa foram feitas entrevistas a indivíduos chave, líderes comunitários e organizações não governamentais sobre a necessidade de mobilidade, e a resposta foi positiva por unanimidade: um programa de bicicleta pode funcionar ([www.worldbicyclerelief.org](http://www.worldbicyclerelief.org), 2009).

A fabricante estabeleceu parcerias com ONGs locais e internacionais no Sri Lanka, e o lema era que a bicicleta é simples, sustentável e pode fornecer acesso aos cuidados de saúde, educação e desenvolvimento econômico. Tornou-se uma inovadora e sustentável iniciativa de mudança de vida para milhares de pessoas devastadas pela pobreza e desastres. O projeto forneceu 18.335 bicicletas para adultos e 6.041 bicicletas para crianças. As bicicletas foram adquiridas localmente, e formaram-se equipes de indivíduos selecionados para fazerem a manutenção das bicicletas, criando assim postos profissionalizantes de trabalho garantindo uma comunidade sustentável da bicicleta ([www.worldbicyclerelief.org](http://www.worldbicyclerelief.org), 2009).



Antes do tsunami, o transporte era feito a pé, de bicicleta, scooters, táxis, barcos e veículos públicos. Poucas pessoas detinham automóveis ou caminhões. Grande parte dos transportes foi destruída.

### 3.5.3. Índia

O fator comum da Índia e de outros países em desenvolvimento que geram um rápido crescimento na demanda de viagens é o crescimento da população. O total da população urbana da Índia ao longo das últimas três décadas foi de 109 milhões em 1971, 160 milhões em 1981 (crescimento de 47%), 217 milhões em 1991 (crescimento de 36%) e de 285 milhões em 2001 (crescimento de 31%) (PUCHER *et al.*, 2005).

A heterogeneidade dos transportes urbanos nas cidades indianas é reflexo do contexto sócio econômico do país, que é dominado por passeios de pedestres, modos não motorizados como bicicletas e ciclo-riquixás, e, dependendo do tamanho da cidade, por motorizados. Veículos de duas rodas motorizados vêm crescendo a uma taxa de 15 a 20% ao ano, enquanto que os automóveis, numa taxa de 10 a 15%. Até 80% dos veículos motorizados registrados são de duas rodas (TIWARI, 2002).

O ciclo-riquixá (ver Figura 3.14) é um veículo de tração humana, muitas vezes utilizado por aluguel, equipado com um ou mais bancos para carregar passageiros, além do condutor (www.wikipedia.org, 2009a).



Figura 3.14: Exemplo de ciclo-riquixá com banco para passageiros.  
Fonte: <www.wikipedia.org>, 2009a.

Apesar da porcentagem de viagens de bicicleta reduzir devido ao crescimento físico das cidades, há um aumento do número de bicicletas nas mega-cidades como em Deli, com 12,8 milhões de habitantes em 2001. Estima-se que 300.000 ciclo-riquixás circulam atualmente em suas ruas (TIWARI, 2002).

Todos os ciclo-riquixás são utilizados por razões comerciais e registrados separadamente dos veículos motorizados. Políticas atuais de planejamento de transportes não incluem os ciclo-riquixás e outros meios de transporte não motorizados como a bicicleta, dando restrição à circulação desses veículos em Deli. Em 2002, o governo fixou o número de ciclo-riquixás que podiam ser registrados na cidade, sendo de 99.000. Os veículos não motorizados são considerados como principais causadores do congestionamento e são ignorados no tráfego e no planejamento das vias (ver Figura 3.15) (TIWARI, 2002).

Em Deli, o desempenho eficiente do tráfego é crucial para as pessoas mais vulneráveis, que vão a pé, de bicicleta ou de transporte público para o trabalho. Esses meios de transporte não são questão de escolha, já que possuem péssima infra-estrutura, mas questão de necessidade de sobrevivência. Portanto, se as ruas da cidade têm ou não qualquer instalação para esses meios de transporte, as pessoas de baixa renda continuarão a utilizá-los (TIWARI, 2002).



Figura 3.15: Diferentes meios de transporte na cidade de Deli: ônibus, bicicletas, riquixás e pedestres disputam mesmo espaço e configuram a falta de planejamento no sistema de transportes.

Fonte: TIWARI, 2002.

Uma elevada percentagem de viagens nas cidades indianas é feita a pé e de bicicleta, principalmente porque grande parte da população é de baixa renda e não tem recursos financeiros para utilizar os transportes motorizados. Nas cidades menores, andar a pé e de bicicleta representam dois terços de todas as viagens (ver Figura 3.16) (PUCHER *et al.*, 2005).

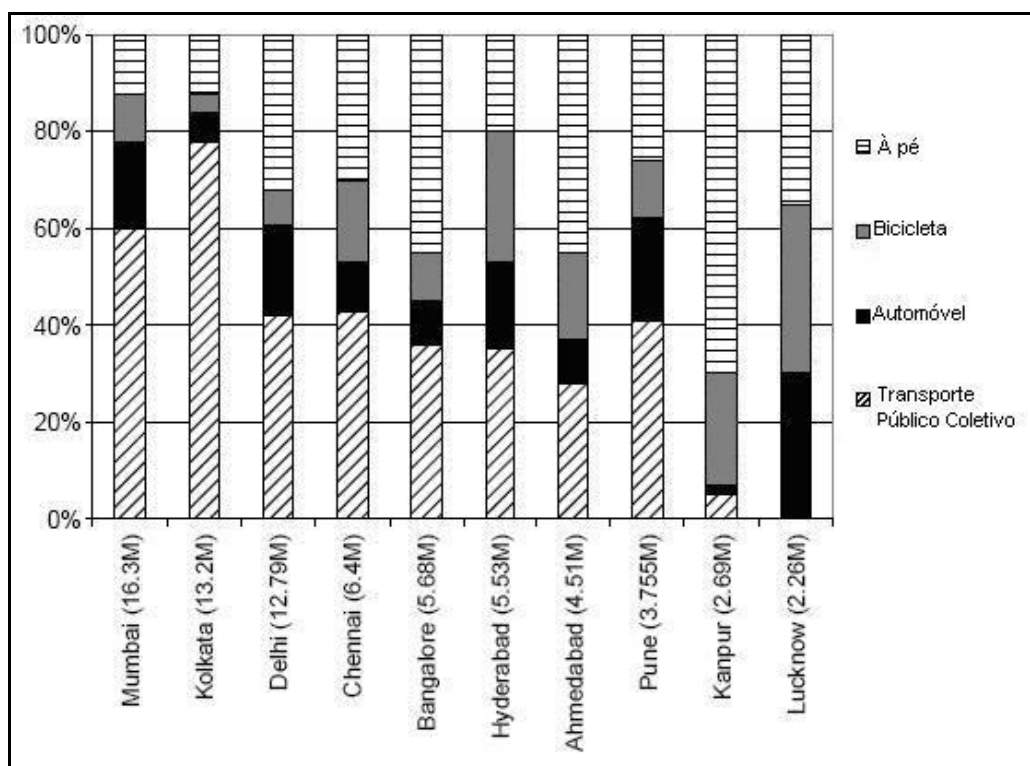


Figura 3.16: Nas cidades de menor população (verificar entre parênteses a população em milhões de cada cidade) há maior percentagem de viagens a pé e de bicicleta.

Fonte: PUCHER *et al.*, 2005.

### 3.5.4. Japão

Em 1994 a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE lançou um projeto internacional de transportes sustentáveis. A abordagem central em longo prazo era de alcançar tecnologias inovadoras para melhoria da qualidade do transporte, do comportamento humano e renovação urbana. Essas abordagens têm sido ativamente implementadas nos países europeus, onde se sentem ameaçados pelas alterações climáticas, e também começou a espalhar-se no Japão (JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008a).

Segundo o último relatório do Centro de Investigação Ambiental do Instituto Nacional de Estudos Ambientais, as emissões de CO<sub>2</sub> do setor de transportes do Japão aumentaram 18,3% relativamente aos níveis de 1990. Olhando para as tendências pós 1990, as emissões têm permanecido praticamente planas ou diminuíram ligeiramente após 2001. Os automóveis representam metade do total de veículos do setor de transportes no país (JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008a).

Em 2007 na cidade de Anjo, província do Aichi, foi lançado um projeto de ecociclismo para a cidade. O projeto visa tornar a bicicleta mais segura e confortável para as pessoas a usarem ao invés do automóvel, reduzindo as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Em 2006, 19% dos cidadãos utilizavam a bicicleta como meio de transporte e a cidade estabeleceu metas de elevar esse número para 24% até 2010 e 30% até 2014. O projeto consiste em três políticas: promoção da utilização da bicicleta, desenvolvimento de um ambiente seguro e confortável para os ciclistas e criação de novos sistemas para expandir o uso de bicicletas (JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008b).

A cidade de Anjo realiza eventos regulares para familiarizar as pessoas com as bicicletas e melhorar o meio ambiente, e também tem instalado modernos estacionamentos e planejado novos corredores para bicicletas. Como parte do seu novo sistema, desde julho de 2008, 14 lojas de bicicletas oferecem gratuitamente a utilização de bombas de pneu e *check-up* de serviços. A cidade também promove aluguel de bicicletas e programas de integração.

Na província de Ibaraki, a prefeitura vem implementando, desde julho de 2008, esforços para travar o aquecimento global. O objetivo, como em Anjo, também é reduzir as emissões do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). No âmbito desse projeto, os funcionários da província são obrigados a irem a pé, de bicicleta ou de transporte público durante certo número de dias em um ano para seus trabalhos. O número de dias é estipulado pelo governo de acordo com as distâncias percorridas: 48 dias para distâncias menores que 2 km por sentido, 24 dias para distâncias entre 2 e 4 km por sentido, 12 dias para distâncias entre 5 e

10 km por sentido, 6 dias para distâncias entre 10 e 15 km por sentido e 2 dias para distâncias maiores que 15 km por sentido (JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2009).

A meta de redução das emissões de CO<sub>2</sub> com esse projeto foi de 1.200 kg para os primeiros seis meses, que foi alcançada nos primeiros três meses do seu lançamento. A cidade continua com o projeto.

Em abril de 2008, para promover e incentivar o cumprimento da meta de Quioto, a Associação Ecológica do Japão, organização sem fins lucrativos, promoveu a utilização de um tipo de táxi de bicicleta chamado bicitáxi, reduzindo a quantidade de CO<sub>2</sub> em Tóquio e em Quioto. Lançado pela primeira vez em 2002 em Quioto, o bicitáxi agora é explorado em 22 cidades (JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008c).

O bicitáxi (ver Figura 3.17) foi primeiro desenvolvido em Berlim, em 1997, e agora é usado em muitas cidades do mundo, não só como complemento a outros meios de transporte, mas também como solução a problemas associados ao meio ambiente e a economia local.



Figura 3.17: Exemplo de bicitáxi na Alemanha.  
Fonte:<[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)>, 2009a.

Em 2009, um programa experimental de bicicletas públicas começou em Tóquio, por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente com o propósito de expandir o uso deste veículo na capital japonesa. São 250 bicicletas distribuídas em 5 estacionamentos, no distrito financeiro de Marunochi (INFO, 2009).

### **3.6. CONCLUSÕES**

Diversas formas de estímulo ao uso da bicicleta foram levantadas nos cinco continentes pesquisados. Neste tópico conclusivo, serão apresentados alguns destaques deste capítulo.

- Europa

Estratégias políticas vêm elevando o nível de utilização da bicicleta na Europa. Essas atitudes são decorrentes principalmente das emissões veiculares que causam alterações no ecossistema global. Em março de 2007, o Conselho Europeu definiu uma meta para redução em 20% dos gases de efeito estufa até 2020.

Holanda é o país que se destaca no continente com relação ao uso da bicicleta. Foi o primeiro país a adotar uma política nacional oficial para bicicletas, com construção de cerca de 19.000 quilômetros de rotas cicláveis sendo destas, mais de 7.000 quilômetros dentro das cidades.

Paris e Barcelona se destacam por sistemas de aluguel de bicicletas. Esses sistemas são alternativas de transportes que permitem autonomia e agilidade nos centros urbanos, sem qualquer preocupação com estacionamentos ou congestionamentos. Projetos como esses são exemplos e já estão inspirando vários lugares, como por exemplo, o Rio de Janeiro, onde tem, desde 2008, o Sistema Samba (Solução Alternativa para Mobilidade por Bicicletas de Aluguel). São estações de aluguel de bicicletas distribuídas em vários pontos da cidade, providas de mecanismo de auto-atendimento e com grande veiculação publicitária.

- América do Norte

No Canadá, a maioria dos deslocamentos é de pequenas distâncias e há desestímulo ao uso do automóvel pelo alto custo para obtenção e manutenção, além dos custos com estacionamento. Além disso, há uma boa infra-estrutura para o ciclismo. Em 2003, o Ministério dos Transportes do Canadá anunciou programas que contribuem para a redução dos gases do efeito estufa (GGE) e o ciclismo está incluído nesses projetos.

Nos Estados Unidos, o uso do solo é mais segregado, estimulando o uso do automóvel. Apesar disso, o governo americano vem financiando instalações para o ciclismo, mas poucos estados estão colaborando com as recomendações políticas.

No entanto, Nova Iorque vem se destacando nos últimos anos com a duplicação do nível de ciclismo na cidade. Desde 2006, o departamento de Transportes começou com a meta de construção de 320 km de rotas cicláveis.

Na Cidade do México, 80% do seu espaço físico são dedicados às viagens de automóvel. Apesar disso, o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP em parceria com o governo da Cidade do México estão trabalhando para desenvolver um plano diretor para o uso da bicicleta como uma forma segura, atraente, saudável e conveniente de viajar.

- América do Sul

Em Santiago, no Chile, apesar do uso do solo ser bastante segregado, a topografia é favorável ao ciclismo. A fim de atenuar a poluição e os congestionamentos, o governo vem fazendo várias propostas para o ciclismo, mas a falta de segurança para os ciclistas e a cultura contra a bicicleta vêm causando problemas a essas iniciativas.

No Brasil, faltam políticas públicas voltadas à construção de redes cicloviárias nas cidades. É extremamente precária a oferta de locais para estacionamentos com segurança,

mesmo em cidades que têm se destacado nessa área. Questões econômicas estão associadas às razões para o uso da bicicleta.

No entanto, a Secretaria de Transportes e da Mobilidade Urbana (SeMob) vem estimulando o uso da bicicletas nos governos municipais, estaduais e do Distrito Federal através do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta. De acordo com a Secretaria de Transportes, a inclusão da bicicleta deve ser abordada no conceito de mobilidade sustentável.

Em Bogotá, na Colômbia, o Instituto de Desenvolvimento Urbano desenvolveu o plano diretor para Ciclo-rota, que é um sistema permanente de faixas para bicicleta, integrante ao plano de mobilidade social. A excelente aceitação do projeto gerou mudanças de opinião nos cidadãos de Bogotá, que começaram a ver a bicicleta como veículo do cotidiano.

#### ▪ África

Alguns países da África contam com parte considerável do ciclismo, mas a maioria não tem utilização da bicicleta pelo alto custo de aquisição desses veículos devido às altas taxas de importação, pela falta de segurança ou pela falta de estrutura para o ciclismo. Pessoas com rendimento mais elevado vêem a bicicleta como transporte para pobres das zonas rurais.

Em países de extrema pobreza, como a Zâmbia, a bicicleta é utilizada como transporte para dar acesso aos serviços médicos, comerciais, educacionais, e ajuda as comunidades da região a serem economicamente ativas.

Na África do Sul, numa iniciativa do Ministério de Transportes do país, surgiu o “Programa Nacional para Bicicleta Shova Kaluka”. O objetivo desse programa é promover o uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho e para a escola.



No Quênia e na Tanzânia, programas financiados pelo Banco Mundial têm destaque na elaboração de planos para pedestres e ciclistas e na prestação de melhorias na infraestrutura para transportes não motorizados.

- Ásia

Em Pequim, na China, onde há milhões de ciclistas, o automóvel vem ganhando destaque nos últimos anos. Cerca de 1000 novos automóveis entram nas ruas de Pequim por dia. Porém, a China continua sendo o maior produtor no mundo de bicicletas e nela tem crescido a produção de bicicletas elétricas.

Na Índia, a heterogeneidade dos transportes urbanos nas cidades é reflexo do contexto sócio econômico do país, que é dominado por passeios de pedestres e modos não motorizados como bicicletas e ciclo-riquixás, devido principalmente à baixa renda de grande parte da população.

Apesar dessa dominação no país, políticas atuais de planejamento de transportes não incluem os ciclo-riquixás e outros meios de transporte não motorizados como a bicicleta, dando restrição à circulação desses veículos nas cidades. Os veículos não motorizados são considerados como principais causadores do congestionamento e são ignorados no tráfego e no planejamento das vias.

Em cidades do Japão, programas de redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são motivos para estímulo ao uso da bicicleta. Além da promoção da bicicleta, políticas de desenvolvimento de um ambiente seguro e confortável para ciclistas e criação de novos sistemas para expandir o uso da bicicleta são metas no país.

Nesta pesquisa viu-se que nos últimos anos, em contrapartida de alguns países o predomínio do uso da bicicleta ser por razões associadas à questões econômicas, alguns países estão investindo em políticas sustentáveis de transportes, promovendo alterações

modais de incentivo ao uso da bicicleta. Essas alterações vêm sendo defendidas no âmbito do desenvolvimento sustentável e da saúde das pessoas.

## CAPÍTULO 4

### INTEGRAÇÃO

O crescimento desordenado das cidades e a descentralização das atividades no espaço urbano ampliaram as necessidades de deslocamento dos habitantes dos grandes centros urbanos, diversificando seus locais de destino e estimulando-os a utilizar diferentes meios de transporte, com conseqüentes transferências e transbordos (BATISTA, 2002).

De acordo com Pereira *et.al.* (2002), quando o planejamento de transportes não está intimamente ligado ao planejamento da cidade, o desenvolvimento urbano gera um crescimento desordenado no transporte. As técnicas de integração surgem como alternativa ao planejamento integrado entre transportes e urbanismo, como ferramenta ao gerenciamento da mobilidade, sendo possível ordenar essa demanda por viagens, pois visa equacionar o sistema de transporte e a situação econômica da localidade, incentivando a transferência do transporte individual para o sistema público.

A ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos (2007) define a integração como um procedimento de organização operacional eficiente com o objetivo de otimizar os recursos utilizados no transporte, através da abrangência de sua oferta, atendendo de forma mais racional os usuários, aumentando a acessibilidade da população e se caracterizando como elemento de melhoria da qualidade de vida e da preservação ambiental. A integração é capaz de reorganizar os sistemas de transporte público, de ordenar a ocupação do solo urbano, de estabelecer prioridades no uso do sistema viário e de fiscalizar a operação do sistema de transporte público.

É necessário incentivar a busca por alternativas de transportes menos impactantes na rede viária, desestimular o uso excessivo do automóvel e ainda reorganizar a utilização do espaço urbano de forma a garantir que deslocamentos, quando necessários, sejam realizados da forma mais racional possível. Essa abordagem de planejamento de transportes assume ainda que a integração entre diferentes meios de transporte deve ter tratamento

preferencial, em detrimento de intervenções específicas de expansão da infra-estrutura existente (CARVALHO, 2005).

O uso da integração nos transportes públicos de passageiros tem sido uma estratégia para aumentar a mobilidade nas áreas urbanas, reduzindo o custo do deslocamento e tornando-o mais acessível à população de baixa renda (AQUINO e ANDRADE, 2007).

Independente do tipo, toda integração deve garantir facilidades ao usuário e, para as entidades operadoras, apresentar vantagens, mesmo com a dificuldade de mudar os hábitos arraigados (ANTP, 2007).

No capítulo anterior, alguns exemplos de integração entre bicicleta e transportes públicos já foram mencionados. Em complementação, serão neste capítulo apresentadas outras experiências com este tipo de integração, e suas características operacionais, com estudos de caso no Brasil e em outros países.

#### **4.1. INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM OUTROS MEIOS DE TRANSPORTES**

A integração intermodal é definida pelo uso de dois ou mais meios de transportes diferenciados no mesmo deslocamento. A intermodalidade entre a bicicleta e o transporte público é caracterizada pelo deslocamento onde um trecho é percorrido em bicicleta e outro no transporte público, e é feita através de duas formas (AQUINO e ANDRADE, 2007):

1. Transporte da bicicleta nos veículos de transporte público (trens, VLTs, ônibus, metrô, barcas, entre outros);
2. Estacionamentos para bicicletas em áreas dentro ou perto das estações (ou paradas, no caso de ônibus) de transportes públicos.

Pode ser dito que a integração entre a bicicleta e outros meios de transportes públicos constitui grande desafio do transporte urbano moderno. As tarefas voltadas à promoção dessa unificação envolvem tanto recursos financeiros quanto muita inventividade e mudanças operacionais nos sistemas já implantados. Essa integração tem dois objetivos

diretos: incluir a bicicleta como meio de transporte habitual nas viagens por motivo de trabalho ou escola nas cidades, e reforçar modos coletivos como principais meios de transporte para viagens médias e longas das populações nos médios e grandes aglomerados urbanos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

A condição de meio mais democrático do transporte urbano exercida pelos modos coletivos exige que a eles seja dado tratamento especial pelo administrador municipal. Aproximar a bicicleta dos terminais e locais de grande demanda de passageiros é permitir a valorização dos meios coletivos e a ampliação do raio de ação dos ciclistas nas cidades e nos espaços regionais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Uma das principais características do transporte cicloviário é sua flexibilidade no espaço urbano. A bicicleta é acessível em quase todos os pontos da cidade, não precisando de grandes espaços físicos para tanto. Contudo, esse veículo não é ideal para viagens de longas distâncias, tendo um limite de percurso considerado confortável de 7,5 km devido ao esforço físico (SEBBAN, 2003).

As principais iniciativas para promover a integração da bicicleta com outros meios de transportes são:

- Proporcionar rotas cicláveis até os pontos de paradas do transporte público;
- Oferecer pontos de transferência de boa qualidade, com bicicletários ou paraciclos;
- Disponibilizar bicicletas de aluguel;
- Oferecer estacionamentos com segurança para as bicicletas; entre outros.

De acordo com o Ministério das Cidades (2007b), bicicletários são caracterizados como estacionamentos de longa duração, com grande número de vagas, com controle de acesso e podem ser públicos ou privados.

Já os paraciclos (ver Figura 4.1) são caracterizados como estacionamentos de curta ou média duração (até 2h, em qualquer período do dia), número de até 25 vagas

(correspondente à área de duas vagas de veículos automotores), de uso público e sem qualquer controle de acesso, externos e sem zeladoria.



Figura 4.1: Exemplo de paraciclo.  
Fonte: ITDP, 2007.

#### **4.1.1. Integração entre Trem e Bicicleta**

A integração intermodal entre o trem e a bicicleta tem sido muito utilizada nos países desenvolvidos, e incentivada como forma de redução ao uso do automóvel, de melhoria da qualidade ambiental e de busca por um desenvolvimento urbano sustentável. A distância até as estações pode ser percorrida com menor esforço por bicicleta, a qual pode ser guardada em bicicletário ou transportada no próprio trem, facilitando o acesso a um transporte de grande capacidade e baixo custo e permitindo vencer grandes distâncias com mais segurança (AQUINO e ANDRADE, 2007).

Uma das formas possíveis para analisar essa complementaridade é avaliar os diferentes meios de se chegar à estação ferroviária. Assumindo um tempo considerado aceitável para chegar até a estação como sendo 15 minutos, para os diversos modos de transporte possíveis de serem utilizados, têm-se diferentes áreas de abrangência (AQUINO e ANDRADE, 2007):

- A pé: considerando que o pedestre anda a uma velocidade de 5 km/h, a área de abrangência corresponde a um raio de 1,25 km;
- De bicicleta: considerando que o ciclista anda a uma velocidade média de 15 km/h, a área de abrangência corresponde a um raio de 3,75 km;
- De ônibus: considerando que o ônibus anda a uma velocidade média de 20 km/h, a área de abrangência corresponde a um raio de 5 km; e
- De automóvel ou moto: considerando que esses veículos desenvolvem uma velocidade média de 40 km/h, as áreas de abrangência seriam de 10 km.

Aparentemente, o automóvel ou a moto apresentam uma maior área de abrangência em uma possível intermodalidade com o trem. No entanto, nos cálculos não foram considerados as perdas de tempo em congestionamentos e estacionamento do veículo, fatores que podem tomar mais tempo que o próprio percurso.

No caso do ônibus, também não foram considerados os tempos de caminhada até a parada do ônibus nem o tempo de espera na parada. No caso do Brasil, o segundo tempo mencionado é uma incógnita, e é possível que o usuário prefira esperar por um ônibus que vá direto ao seu destino.

A bicicleta dificilmente apresenta um tempo de percurso diferente do habitual nos trajetos. Ela não fica presa no caso de haver congestionamento, não tem tempo de espera e faz um trajeto de porta a porta. Sua não utilização pode acontecer por motivos de hábito e/ou clima (chuva, muito calor), de falta de segurança ou de falta de infra-estrutura para o ciclismo.

Pode-se considerar que o meio ideal para ter acesso às estações de trens é a pé. Todavia, a área de abrangência da estação é aumentada em três vezes quando é considerada a intermodalidade entre a bicicleta e o trem (AQUINO e ANDRADE, 2007).

Dessa forma, a bicicleta apresenta uma função de alimentadora do trem, garantindo ao sistema ferroviário um bom número de clientes e possibilitando aos usuários do

transporte ciclovitário tanto o acesso à ferrovia quanto um menor tempo de deslocamento até o destino final, na medida em que impede grandes quilometragens feitas por bicicleta.

No Brasil, ainda que existam experiências no Rio de Janeiro e em Porto Alegre, o mais bem sucedido e organizado exemplo de instalação para integração da bicicleta com o trem é o bicicletário da Estação de Mauá, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM. Mesmo assim, há menos de três anos, existiam cerca de 800 bicicletas guardadas em estacionamento organizado pela Associação dos Condutores de Bicicleta – ASCOBIKE, e cerca de 1.200 sob a passarela de acesso dos usuários ao trem, em condições precárias de organização, sem qualquer garantia para guarda segura da bicicleta (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

De acordo com dados sobre deslocamento de usuários às estações de trem em São Paulo, aquela que apresenta maior percentual de acesso por bicicleta é exatamente a Estação Mauá. Esses dados conduzem a duas interpretações: a de que existe efetiva população de ciclistas em Mauá, e a de que a presença de estacionamento organizado, com segurança contra furto e outras facilidades como as ofertadas pela ASCOBIKE, induzem a demanda, gerando mais interesse no uso da bicicleta entre os moradores.

Outro fato interessante é que 20% dos usuários não têm como interesse o acesso ao sistema de trem, mas sim ao comércio central de Mauá (vizinho ao estacionamento), bem como para acessar o sistema de ônibus ou ainda a outro destino. Assim, a presença do bicicletário opera como fator positivo ao uso da bicicleta (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

A Associação dos Condutores de Bicicletas – ASCOBIKE é uma associação não governamental fundada em 2001 pelo ferroviário Adilson Alcântara, funcionário da Companhia de Trens Metropolitanos (CPTM), que nessa época ocupava o cargo de chefe da Estação de Mauá e foi encarregado de encontrar uma solução para as inúmeras bicicletas que ficavam precariamente amarradas todos os dias nas grades da estação do município, dificultando a circulação de pedestres e passageiros. A solução encontrada foi organizar os



ciclistas, fundar uma associação e construir um local adequado ao estacionamento de bicicletas, onde as pessoas, em sua maioria usuárias do trem, pudessem deixá-las com segurança. Foi solicitada à CPTM a concessão de uma área ociosa, vizinha à estação, localizada sob a passarela de pedestres, para abrigar o bicicletário (ver Figura 4.2). Assim nasceu a ASCOBIKE, e o acordo para concessão do espaço foi firmado. Desde então, o número de adeptos da bicicleta no município tem aumentado de forma significativa, e recentemente a CPTM reformou o bicicletário com o objetivo de adequar sua capacidade à demanda crescente, mantendo, porém, os padrões operacionais (ASCOBIKE, 2009).



Figura 4.2: Bicicletário da Estação de Mauá, no município de Mauá, em São Paulo.  
Fonte: ASCOBIKE, 2009.

Além da segurança ao estacionar a bicicleta, o bicicletário de Mauá oferece diversos serviços ao usuário: vagas especiais para mulheres e idosos, banheiro feminino e masculino, empréstimo e manutenção de bicicletas, café e água, apoio jurídico e serviços de assistência social. O bicicletário, que começou com aproximadamente 200 bicicletas, atende hoje 1.700 usuários diariamente e é o maior bicicletário das Américas. Com o projeto de ampliação, o bicicletário pode acomodar 2000 bicicletas.

No bicicletário de Mauá o acesso é controlado por uma única entrada. A oficina mecânica foi estrategicamente localizada na extremidade oposta à entrada do

estacionamento para distribuir a vigilância e, assim, promover maior segurança também desta área do bicicletário. Todo o espaço é provido de iluminação natural e artificial.

Para se associar ao bicicletário de Mauá, é necessário preencher uma ficha de cadastro com dados pessoais do ciclista e informações sobre a bicicleta (cor, marca e valor estimado para ressarcimento em caso de roubo ou danos). Cada associado recebe um número de registro que fica anexo ao quadro da bicicleta em uma pequena placa de identificação e o mesmo número também é colocado no gancho onde será pendurada a bicicleta (ver Figura 4.3) e registrado no software desenvolvido especialmente para a associação. A mensalidade da associação é R\$10,00. Há ainda a opção do estacionamento avulso, para não associados, com custo de R\$ 1,00 e permanência de até 24 horas.

Outra forma de se incluir a bicicleta no sistema de trens é disponibilizar de vagões específicos para carregá-las (ver Figuras 4.4 e 4.5). Na Europa, essa prática de integração é comum em alguns países. Na Alemanha, por exemplo, é oferecido veículos com essa disponibilidade em vários horários diários. Essa prática dá facilidade ao ciclista que pode, após o uso do transporte público, continuar sua viagem com o uso da bicicleta até seu destino final, usufruindo do benefício porta a porta que a bicicleta proporciona (GTZ, 2009).

O transporte de bicicletas dentro dos trens depende exclusivamente da empresa gestora do serviço que, por sua vez, depende da política urbana adotada na região onde o serviço opera. Nos sistemas ferroviários em regiões de alto incentivo ao transporte cicloviário é mais fácil que haja a permissão (em certos casos, também a facilidade) de acesso das bicicletas ao interior dos vagões (AQUINO e ANDRADE, 2007).

O exemplo francês mostra que com pouco custo de implantação é possível ter um resultado satisfatório no transporte de bicicletas em deslocamentos intermunicipais. O transporte gratuito de bicicletas dentro dos trens é aceito pela empresa responsável – a SNCF – Société Nationale des Chemins de Fer – na maioria dos trajetos regionais. Vagões de trens antigos foram adaptados para esse serviço, onde as únicas intervenções feitas

foram a retirada de antigos bancos e acréscimo de sinalização específica. Enquanto aos trens novos, já são projetados com espaços específicos para as bicicletas (ver Figura 4.6) e o acesso ao vagão é feito sem dificuldade, ou seja, o vagão está no mesmo nível da plataforma de embarque (AQUINO e ANDRADE, 2007).



Figura 4.3: Número de registro na bicicleta e no bicicletário – Estação Mauá, SP.  
Fonte: ASCOBIKE, 2009.



Figuras 4.4 e 4.5: Vagões exclusivos para bicicletas.  
Fonte: GTZ, 2009.



Figura 4.6: Espaço reservado no trem para bicicletas, França.  
Fonte: AQUINO e ANDRADE, 2007.

Em países onde o número de ciclistas é expressivo na malha urbana, as empresas gestoras não se sentem motivadas a permitir o acesso de bicicletas dentro dos vagões. Na Holanda, as bicicletas são aceitas gratuitamente quando desmontadas (ou bicicletas dobráveis) e com a ressalva de não atrapalhar os demais passageiros. Entretanto, o espaço para bicicletas dentro dos trens é limitado e elas não são permitidas durante os horários de pico da manhã e da noite (AQUINO e ANDRADE, 2007).

De acordo com Sebban (2003), o estacionamento de bicicletas no entorno ou dentro da estação de trem ou de outro meio coletivo de transporte, representa um elemento fundamental na complementaridade entre a bicicleta e o transporte público. Dentre os motivos favoráveis que Sebban identifica para implantação de estacionamentos para bicicletas, três são interessantes destacar:

- A limitação do número de vandalismo e roubos, principalmente quando se trata de estacionamentos fechados;
- Favorecer a complementaridade entre a bicicleta e o transporte público, principalmente quando os estacionamentos forem implantados perto ou dentro das estações;
- Quando o estacionamento for situado na estação, se torna importante para evitar que os ciclistas embarquem nos veículos com a bicicleta, sendo um ponto motivador para as empresas gestoras que normalmente são contra esse tipo de intermodalidade por causar transtornos aos demais passageiros.

Dentre os exemplos de integração com bicicletários fora do Brasil, está o caso de Genebra, segunda maior cidade da Suíça. Mesmo não sendo uma cidade que possui uso tradicional da bicicleta, a quantidade de pessoas que usam esse meio de transporte está longe de ser negligenciado. Além de possuir um território plano, o uso da bicicleta como meio de transporte é influenciado pela sua curta extensão territorial. A quase totalidade da população da cidade está inserida dentro de um raio de 3 km de extensão, sendo o centro deste raio a principal estação de trem de Genebra: a Gare Cornavin (AQUINO e ANDRADE, 2007).

Num projeto voltado para usuários do sistema cicloviário que dentre seus objetivos estava a promoção do transporte intermodal trem-bicicleta, surgiu o Vélostation Cornavin (ver Figura 4.7), estacionamento para bicicletas na estação Gare Cornavin que dispõe de 80 vagas.

Essa estação não se compara em dimensões nem em sistema de operação com várias da Europa, é um pequeno espaço para 80 bicicletas, gratuito e ainda sem vigilância, mas freqüentemente tem sua capacidade completa.



Figura 4.7: Bicletário da estação Gare Cornavin, em Genebra, Suíça.  
Fonte: AQUINO e ANDRADE, 2007.

Na Holanda, onde as condições naturais e de infra-estrutura são favoráveis, a bicicleta é um meio de transporte potencialmente atraente para integrar com o sistema ferroviário. Outras vantagens é que a bicicleta é barata, ecológica e exige pouco espaço para estacionamento perto da estação. A distância entre a residência e a estação ferroviária é determinante para o uso da bicicleta, que é usada principalmente nos percursos com cerca de 3 km (RIETVELD, 2000). Na capital Amsterdã, com uma população de um milhão de habitantes, tem 5.000 bicicletas estacionadas diariamente no entorno de sua Estação Central (ver Figura 4.8), com capacidade para 2.000 bicicletas (SEBBAN, 2003).

Como resultado de uma série de estudos sobre a possibilidade de alugar bicicletas, o chamado “PT- bicycle” (Transporte público – bicicleta), foi introduzido pela Associação holandesa de ciclistas e pela Prorail, empresa pública responsável pela manutenção,

operação e expansão da infra-estrutura ferroviária. O “PT-bicycle” tem por objetivo reduzir o transtorno que está relacionado com a utilização de bicicletas de aluguel na atividade fim de uma viagem integrada com o trem: a necessidade de identificação, a necessidade de pagar um depósito, e o tempo que está envolvido nessas operações. O “PT-bicycle” substitui essas operações por um sistema de registro dos usuários. O usuário paga uma pequena taxa e recebe um cartão especial que permite a identificação rápida e o fácil pagamento para uso do sistema. O “PT-bicycle” está instalado em estacionamentos vigiados com armários especiais para bicicletas. Desde a instalação do sistema, o número de estações equipadas com o “PT-bicycle” aumentou continuamente de 4 em 2000 para 72 em 2004 (MARTENS, 2007).



Figura 4.8: Estacionamento para bicicletas na Estação Central de Amsterdã, Holanda.  
Fonte: SPICYCLES, 2009.

A combinação da bicicleta com um transporte público sobre o uso do automóvel oferece uma série de benefícios ambientais e sociais. Os benefícios ambientais incluem redução na utilização de energia, na poluição atmosférica e sonora. A magnitude desses benefícios dependerá do número de automóveis que vão sendo substituídos. No caso da integração com o sistema ferroviário na Holanda, a substituição das viagens de automóveis por bicicletas também diminuem o nível de congestionamentos em corredores específicos ou em vias de acesso às estações (MARTENS, 2004).

Em Paris, principal região econômica da França, tem um dos sistemas ferroviários mais desenvolvidos do mundo, servindo a uma população de mais de 11 milhões de habitantes (quase 19% da população francesa) distribuídos em 1.281 cidades e vilarejos (AQUINO, 2007).

No seu diversificado sistema ferroviário, existe o trem RER – Réseau Express Régional (ver Figura 4.9), que é muito parecido com o metrô, mas se diferencia não apenas por ser mais rápido, mas principalmente por abranger cidades vizinhas à Paris. Tendo como principal função transportar os habitantes da periferia parisiense para seu centro (AQUINO, 2007).

Como o sistema ferroviário é a forma mais rápida e econômica para se chegar ao centro de Paris, os habitantes das cidades na periferia fazem muito uso do RER. A intermodalidade nesse caso se torna importante devido à distância até a estação (AQUINO, 2007).

Nesse sentido, a RATP - Régie Autonome des Transports Parisiens, junto com a SNCF - Société Nationale des Chemins de Fer e a IAURIF - Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Île-de France vêm procurando desenvolver a intermodalidade com a bicicleta. Foram implantados estacionamentos de bicicletas em diversas estações do RER, inicialmente sem nenhum estudo de demanda. Começou a ser verificado que em certas estações, o estacionamento era quase sem utilização.

Foi então realizado no ano de 2005 um estudo para descobrir quais elementos permitem conceber uma política para melhorar a intermodalidade com a bicicleta nas estações do RER. Entre as 50 estações estudadas, 10 foram objeto de uma pesquisa por questionário com as pessoas que entravam na estação e que tivessem feito um percurso anterior entre 500m e 5 km. Dos usuários que não fizeram esse trajeto em bicicleta, as principais razões por não terem utilizado esse meio de transporte foram: medo de roubo, ausência de estacionamentos para bicicletas, condições meteorológicas e condições de circulação. Para eles, os fatores que influenciariam a ida de bicicleta até a estação seriam:

instalação de estacionamentos para bicicletas abrigados e seguros e a criação de uma rede cicloviária. Caso essas condições fossem atendidas, aproximadamente 30% dos entrevistados estariam dispostos a irem de bicicleta freqüentemente ou todos os dias até as estações (AQUINO, 2007).

A maioria dos ciclistas entrevistados que já fazia o trajeto até a estação de bicicleta declarou utilizar esse veículo quase todos os dias durante todo o ano, não sendo seus trajetos superiores a 4 km. As principais dificuldades encontradas por esses usuários foram: risco de roubo, falta de estacionamentos e ausência de facilidades cicloviárias nas vias. Dentre esses usuários, 36% se declararam dispostos a pagar uma taxa mensal para deixar sua bicicleta guardada em um lugar protegido e bem situado. Além disso, 30% dos ciclistas entrevistados estariam interessados na possibilidade de embarcar sua bicicleta dentro do trem (IAURIF, 2005).



Figura 4.9: Estação Boissy-Saint-Léger, da linha A, uma das cinco linhas do RER em Paris.  
Fonte: <[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)>, 2009b.

Em Chicago, estão disponíveis 6.420 vagas de estacionamento para bicicletas distribuídas nas suas estações de trem. A cidade tem aproximadamente a mesma quantidade de estacionamentos que São Francisco, e mais que as outras cidades da América do Norte. O maior bicicletário dos Estados Unidos está localizado no Parque Millennium, em



Chicago, junto à estação terminal de duas linhas do transporte ferroviário suburbano da cidade (PUCHER e BUEHLER, 2009).

No Japão, optou por construir bicicletários verticalizados nas dezenas de estações das vilas operárias atravessadas pelo trem Shinkai-Sei, que liga Tóquio a Nagoya. A verticalização deve-se ao alto custo do solo no Japão e à demanda expressiva diária de 2,5 milhões de bicicletas para estacionar. Para solucionar a liberação de bicicletas quando os trens encostam às estações, nos picos de retorno da jornada de trabalho, adotou-se a automação, através do uso de cartão magnético, o que permite a referida liberação ordenada eletronicamente nos diversos andares do bicicletário vertical, em menos de 1 minuto (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

#### **4.1.2. Integração entre Ônibus e Bicicleta**

Existem duas maneiras de se fazer integração entre ônibus e bicicleta: uma com a possibilidade de levar a bicicleta no ônibus, normalmente em compartimento ou *rack* na dianteira do veículo, e outra, a possibilidade de estacionar a bicicleta em paraciclo ou bicicletário próximo à parada de ônibus ou à estação de BRT.

Sistema de BRT (Bus Rapid Transit) ou veículo leve sobre pneu são ônibus articulados ou biarticulados que trafegam em vias específicas ou elevadas. Várias cidades do mundo, como Curitiba e Bogotá, adotaram o BRT como meio de transporte público.

Em um número cada vez maior de cidades, projetos de BRT estão sendo usados simultaneamente para melhorar o ambiente para ciclistas (ver Figura 4.10). A integração do projeto de melhorias para ciclistas nos sistemas de BRT é tão importante quanto a integração de melhorias para modos motorizados de viagem.



Figura 4.10: Ciclovias integradas com sistema de BRT em Eindhoven (Holanda) ajudam a maximizar as opções de mobilidade.  
Fonte: ITDP, 2007.

O acesso de ônibus alimentadores ao sistema de BRT é um dos elementos de maior custo do sistema, e se uma grande parcela das viagens alimentadoras pode ser feita de bicicleta, isso reduzirá os custos de forma relevante. Muitos usuários consideram o sistema de transporte público uma opção viável se estiver dentro de um limite de tempo de sua residência. Por exemplo, indivíduos podem considerar aceitável um limite de tempo de 15 minutos para chegar a uma estação de BRT. Bicicletas são capazes de cobrir uma distância cerca de cinco vezes maior que uma caminhada de mesma duração (ITDP, 2007).

O desafio de instalações de estacionamento de bicicletas em sistemas de BRT, normalmente relaciona-se com a disponibilidade de espaço. Até certo ponto, a localização do estacionamento de bicicletas pode agir como uma ferramenta de promoção ao uso da bicicleta. Quanto mais visível e chamativo o estacionamento, mais provável será de conseguir a atenção de usuários potenciais (ITDP, 2007).

Para estações de BRT localizadas no canteiro central da via, o espaço pode ser disponibilizado na frente ou atrás da estrutura da estação, no canteiro. Também é possível fazê-lo sob a rampa de acesso ou passarela. Alternativamente, o estacionamento de bicicletas pode ser providenciado do outro lado da rua, na calçada. Em todos os casos a segurança da bicicleta é uma consideração muito relevante (ITDP, 2007).

No terminal Américas de TransMilenium, em Bogotá, o estacionamento de bicicletas é oferecido dentro do terminal, em um ponto depois que a pessoa já pagou para entrar e está claramente sob a vista de um agente de cobrança de tarifas.

Os melhores sistemas de BRT constroem corredores não apenas para inserir vias de ônibus, mas também para aumentar significativamente o conforto para ciclistas, pedestres e para o tráfego misto. Chegar à estação de bicicleta pode ser um desafio se ciclovias de qualidade não são oferecidas. Até mesmo ciclistas que desejam se transferir para o sistema de BRT podem achar mais fácil utilizar o corredor de BRT como parte de sua viagem até atingirem uma estação, entretanto, essa prática pode levar a acidentes graves (ITDP, 2007).

Cidades com os melhores sistemas de BRT do mundo também têm redes para bicicletas excepcionais. Bogotá abriga a maior rede de bicicleta da América Latina, com mais de 300 km de ciclovias exclusivas. O novo sistema de BRT de Los Angeles, a Linha Laranja, o sistema de BRT em Eindhoven e muitos outros sistemas de BRT em desenvolvimento também têm benfeitorias para bicicletas ao longo de todos os corredores.

Se nenhuma instalação para bicicletas é oferecida, a probabilidade de ciclistas utilizarem a via de ônibus como uma ciclovia é bastante alta e muito difícil de controlar. Atualmente a frequência de ciclistas no sistema de BRT de Curitiba é maior que a frequência de ônibus, infelizmente levando à ocorrência de acidentes graves. O processo de planejamento deve ter por objetivo conectar as grandes ciclovias com estações de BRT em lugares estratégicos. A idéia é não forçar os ciclistas a transferir para o sistema de BRT, mas em vez disso, oferecer uma opção de uma combinação para a viagem com bicicleta – transporte público (ITDP, 2007).

Paraciclos estão situados próximos às entradas de terminais de BRT em Curitiba e conseguem minorar parcialmente o receio dos usuários do sistema de transportes em fazer uso da integração bicicleta e ônibus (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Aumentar a disponibilidade de bicicletas ajuda a completar a utilidade do modo como um componente integrado da viagem de transporte público. Em cidades de países em desenvolvimento, bicicletas podem não ser amplamente disponíveis ou não ter custos amplamente acessíveis. Além disso, usuários casuais podem não ter vontade de comprar uma bicicleta, mas considerariam aluguéis de curto prazo.

Planejadores de sistemas de BRT podem, portanto, desejar considerar o oferecimento de instalações para o aluguel de bicicletas dentro das estações. A cidade de Copenhague, na Dinamarca, oferece bicicletas “grátis” por toda a área urbana incluindo estações de BRT. O usuário só precisa inserir uma moeda de 20 coroas dinamarquesas (aproximadamente 3,50 dólares) para ter acesso à bicicleta. Ao retornar a bicicleta a qualquer estação, a moeda é devolvida ao usuário. Os anúncios brilhantes pintados nas bicicletas ajudam a pagar a manutenção desses veículos (ver Figura 4.11). Essas bicicletas são equipadas com um chip para permitir o rastreamento com base em GPS, além disso, a forma e o tamanho dos componentes das bicicletas são únicos para o programa e assim, o roubo de componentes seria inútil. Muitas cidades europeias, como Berlim e Zurique, têm tipos similares de programas de aluguel de bicicletas (ITDP, 2007).



Figura 4.11: O Programa City Bike em Copenhague deixa bicicletas disponíveis de “graça” em estações de BRT e em todos os outros lugares da cidade.

Fonte: ITDP, 2007.

Preços crescentes dos combustíveis e maior preocupação ambiental têm levado a um reaparecimento de bicitáxis em muitas partes do mundo, especialmente em cidades da Europa Ocidental como Berlim, Copenhague e Londres. Bicitáxis podem ser o serviço alimentador quase perfeito para estações de BRT, especialmente para viagens de 4 km ou

menos (ver Figuras 4.12 e 4.13). Bicitáxis são veículos de baixo custo que oferecem altos níveis de emprego enquanto geram zero emissão (ITDP, 2007).



Figuras 4.12 e 4.13: Em Bogotá, os bicitáxis podem ajudar na integração sem obstáculos para usuários do BRT.

Fonte: ITDP, 2007.

Com relação à possibilidade de levar a bicicleta no ônibus, em alguns lugares, algumas empresas de ônibus permitem esse tipo de integração e em alguns casos é preciso o pagamento de uma taxa adicional. Normalmente essa integração só é permitida em horários fora de pico (GTZ, 2009).

Nos Estados Unidos e no Canadá, essa medida é adotada por algumas operadoras de ônibus (ver Figura 4.14), mas esse tipo de integração não é muito regular, sendo suficiente a disponibilidade de acesso a duas bicicletas. Em algumas cidades, onde a demanda por esse serviço está crescendo, há ônibus que podem carregar três ou mais bicicletas (GTZ, 2009).



Figura 4.14: Sistema de *rack* para bicicletas nos ônibus, Estados Unidos.

Fonte: GTZ, 2009.

Em Toronto, no Canadá, bicicletas podem ser levadas nos ônibus a qualquer hora, mesmo nas horas de maior movimento. Em 2008, apenas 55% da frota de ônibus da cidade possuíam *racks* para esse serviço, mas todo mês, cerca de 40 velhos ônibus são adaptados para o sistema. A previsão é que até o final de 2010 toda a frota já tenha as facilidades para essa integração (PUCHER e BUEHLER, 2009).

Alguns serviços de ônibus permitem que os ciclistas levem a bicicleta a bordo, no entanto, esse método de acomodação de bicicletas é muitas vezes restrito para impedir a aglomeração. Geralmente é dada autoridade ao motorista para decidir quando permitir o acesso de bicicletas dentro do ônibus, o que tende a estar disponível quando os compartimentos da dianteira estão cheios ou quando é infrequente o serviço do ônibus (quando o ônibus é o último da rota ou quando há um longo tempo de espera para o próximo ônibus) (TRB, 2005).

Esse serviço de integração entre a bicicleta e o ônibus fornece vários benefícios para o ciclista, incluindo as facilidades para se chegar ao destino final e a flexibilidade de poder usar o ônibus em más condições meteorológicas, em condições de pouca iluminação, em áreas íngremes ou com outros obstáculos ao ciclismo. Embora esses benefícios sejam semelhantes aos disponíveis na integração bicicleta – trem ou bicicleta – metrô, os sistemas de ônibus normalmente têm mais rotas servindo a mais bairros, proporcionando o acesso do ciclista a vários destinos (TRB, 2005).

Outra vantagem da integração bicicleta - ônibus é o menor esforço para se colocar a bicicleta num suporte ou num estacionamento de parada ou estação de ônibus. Nos trens ou metrô, normalmente exige-se que o ciclista leve a bicicleta por escadas ou elevadores (TRB, 2005).

Com relação aos paraciclos, no ano de 2008, foi verificada mais de 9000 vagas de estacionamento em paradas de ônibus nos Estados Unidos, e cerca de 500 vagas no Canadá. Entre 2006 e 2008, houve um aumento de 67% do número de estacionamentos para bicicletas no Canadá e de 26% nos Estados Unidos (PUCHER e BUEHLER, 2009).

### **4.1.3. Integração entre Metrô e Bicicleta**

Essa combinação constitui uma das formas com maior potencial à integração dos transportes urbanos nos grandes centros populacionais. No Brasil, as cidades que já possuem metrô apresentam condições favoráveis à integração entre esses dois modais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Em Brasília há integração espontânea numa das pontas do sistema. Na Estação 33, em Samambaia, mais de 100 bicicletas ficam estacionadas diariamente enquanto seus donos seguem viagem para destinos diversos ao longo da linha do metrô (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

Com o Projeto Ciclista Cidadão, o metrô de São Paulo já conta com 29 bicicletários e 9 paraciclos distribuídos nas suas 11 linhas. Ainda há a permissão de levar a bicicleta no metrô, permitindo até 4 bicicletas no último vagão. Esse serviço só é permitido nos finais de semana, nos feriados e todos os dias da semana depois das 20h 30min. ([www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br), 2009).

A empresa de metrô de São Paulo vem desde o final de 2008 incentivando o uso da bicicleta. Só em janeiro de 2009 foram disponibilizados 7 novos bicicletários com 10 bicicletas disponíveis para empréstimo e 10 vagas de estacionamento. No programa de empréstimo de bicicletas, o usuário recebe a bicicleta, o capacete e o cadeado, podendo devolvê-los em qualquer bicicletário do sistema até às 20h do dia da retirada.

Em funcionamento desde janeiro de 2008, o programa Ciclista Trensurb em Porto Alegre permite o ingresso de usuários com bicicletas no metrô durante os dias úteis fora das faixas de movimento dos picos da manhã e da tarde. E nos domingos e feriados esta ação é permitida durante todo o dia ([www.trensurb.gov.br](http://www.trensurb.gov.br), 2009).

No Rio de Janeiro, o transporte de bicicletas no metrô está em vigor desde 2005, e funciona aos domingos e feriados. O embarque das bicicletas é preferencial nos carros das

extremidades. Atualmente, cinco estações (Pavuna, Cantagalo, Irajá, Colégio e General Osório) possuem bicicletários (ver Figura 4.15) (www.metrorio.com.br, 2010).



Figura 4.15: Bicicletário da estação Cantagalo, em Copacabana.  
Fonte: Própria, julho de 2009.

Em Amsterdã, é permitido o transporte de bicicletas no metrô com pagamento de uma pequena tarifa. Nos carros, há indicações autocolantes na porta de acesso que avisam a presença de ganchos para pendurar bicicletas. A cada carro com esse serviço é permitido o máximo de duas bicicletas (www.gvb.nl, 2009).

Em Los Angeles, também é permitido o acesso de bicicletas no metrô, com restrições nas horas de pico. Em suas estações, há vários estacionamentos para bicicletas, para facilitar a integração nesses horários. As bicicletas dobráveis são aceitas a qualquer momento (www.metro.net, 2009).

Em Montreal, ciclistas com mais de 14 anos ou menores acompanhados por adulto podem levar a bicicleta no metrô no intervalo de 10h até as 15h, e após as 19h de segunda à sexta feira. Em finais de semana e feriados, é permitido levar a bicicleta em qualquer horário no primeiro carro do metrô, com no máximo 4 bicicletas por vez. Por razões de segurança, esse serviço de integração não pode ser feito em dias que há eventos especiais na cidade, quando gera maior demanda no sistema (STM, 2009).



Bicicletas públicas também podem estar vinculadas ao sistema integrado de transporte. Na Europa, várias estações de bicicletas públicas estão próximas às estações de metrô facilitando a integração dos dois modais. Um exemplo é o “Vélib” em Paris, onde estações de bicicletas estão dispostas a cada 4 estações de metrô ([www.paris.fr](http://www.paris.fr), 2009).

O ministério dos transportes da Alemanha anunciou desde maio de 2009, uma forma de incentivar a integração da bicicleta com o metrô em Berlim. Na compra de um bilhete do metrô, a pessoa pode usar uma bicicleta gratuitamente. A companhia de transportes metropolitanos de Berlim colocou à disposição uma rede de bicicletas públicas que permite aos cidadãos utilizá-las gratuitamente durante meia hora, à saída de uma estação de metrô (<http://ecosfera.publico.clix.pt/>, 2009).

Em Tóquio, na estação Kasai da linha Tozia, há um bicicletário automatizado para 9.400 bicicletas. Cada um dos elevadores do sistema pode manipular por volta de 190 bicicletas, e leva apenas 23 segundos para recuperar o veículo ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), 2009c).

Em Pequim, há disponibilidade tanto de bicicletários quanto de bicicletas públicas próximas às estações de metrô. As linhas 1, 5 e 10 são as que têm melhor infra-estrutura para bicicletas. Quase todas as instalações de bicicletários possuem escritório com atendente responsável pelo estacionamento (ITDP, 2009).

Em 2008, começou um programa de bicicletas públicas em Washington, similar ao sistema *Vélib* de Paris, sendo que em menor escala, com apenas 120 bicicletas comparadas as mais de 20.000 em Paris. Esse projeto facilita a integração entre o metrô e a bicicleta, pois 8 de cada 10 estações de bicicleta de aluguel estão próximas às estações de metrô (PUCHER e BUEHLER, 2009).

Ainda sobre Washington, a maioria das 86 estações de metrô possui bicicletário, num total de 1800 vagas além de 1300 *bike lockers* (ver Figura 4.16) – espécie de armário que serve para guardar a bicicleta, oferecendo proteção contra roubo, vandalismo e

intempéries. Os armários são projetados para acomodar uma bicicleta por porta (PUCHER e BUEHLER, 2009).



Figura 4.16: Exemplo de *bike locker*.  
Fonte: CYCLESAFE, 2008.

Na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá, a forma e a sofisticação desses armários chegam a ser de tal ordem que em regiões frias, onde ocorrem precipitações constantes de neve, existem *lockers* com aquecimento. Isso como forma de proteger o couro dos selins contra rachaduras e proteger outras peças – sistemas de freio e de câmbio – da ação congelante (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).

#### **4.1.4. Integração entre Veículo Leve sobre Trilho (VLT) e Bicicleta**

Na Espanha, em Barcelona, o transporte de bicicletas no VLT (ver Figura 4.17) é permitido com a condição de que não haja desconforto para os outros passageiros. Sendo assim, nas horas de pico essa integração só será permitida por pessoal autorizado da empresa de VLT (TRAM, 2003).



Figura 4.17: VLT em Barcelona.  
Fonte: <www.urbanrail.net>, 2009.

Nos Estados Unidos, os VLTs em Houston são equipados com *racks* no interior dos veículos para transportar bicicletas (Sinaenco, 2008). E em Minneapolis, todo VLT é equipado com *rack* para 4 bicicletas, tendo um aumento de 41% desse serviço entre os anos de 2007 e 2008 (PUCHER e BUEHLER, 2009).

#### **4.1.5. Integração entre Barca ou Balsa e Bicicleta**

No Brasil alguns sistemas de barcas se destacam com relação à integração com bicicletas. Neste tópico, são apresentados dois exemplos de lugares que fazem esse tipo de integração com o transporte da bicicleta no veículo público: no Rio de Janeiro e em Santos.

No Rio de Janeiro, a empresa Barcas S/A é responsável por oito estações de barcas onde apenas uma estação não possui serviço de integração da bicicleta com a barca, a estação Charitas. Dentre as sete restantes, na estação Cocotá, há serviço gratuito para integração entre os dois modais. Já nas outras seis (Angra dos Reis, Mangaratiba, Ilha Grande, Praça XV, Niterói e Paquetá), a integração da bicicleta com a barca custa uma passagem normal acrescida de uma tarifa que varia de R\$ 4,71 à R\$ 6,50, dependendo do itinerário ou do dia da semana (www.barcas-sa.com.br, 2009). Além do transporte da bicicleta na barca (ver Figuras 4.18 e 4.19), há também a integração espontânea, onde usuários deixam suas bicicletas estacionadas nas estações.

Em Santos, a empresa DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S/A é responsável pela travessia por balsa entre Santos e Guarujá. Nessa travessia, as bicicletas e seus condutores, têm isenção de qualquer pagamento. No ano de 2008, a média diária de bicicletas para fazer a travessia era de 915 unidades nos dois sentidos (www.dersa.sp.gov.br, 2009).



Figura 4.18: Ciclistas no acesso à barca da estação Praça XV, no Rio de Janeiro.  
Fonte: Própria, setembro de 2009.



Figura 4.19: Bicicletas estacionadas na barca, saindo da estação Praça XV.  
Fonte: Própria, setembro de 2009.

## 4.2. INTEGRAÇÕES PESQUISADAS

Facilidades como bicicletários, paraciclos, armários para bicicletas (*bike lockers*), *racks* ou qualquer outro tipo de instalação para guardar a bicicleta funcionam melhor quando vinculados a vários outros aspectos que têm de ser considerados para um sistema ser realmente integrado à bicicleta. De acordo com o Ministério das Cidades (2007b), algumas medidas são essenciais para que ocorra a integração da bicicleta com outros meios de transporte, dentre elas:

- Incentivar a integração com associações de ciclistas e pedestres, na busca de soluções conjuntas para o aumento de facilidades à mobilidade dos meios não motorizados;
- Criar cartilhas para ciclistas e motoristas, alertando quanto aos procedimentos a serem adotados no tráfego compartilhado;
- Implantação de uma infra-estrutura cicloviária que garanta a segurança do ciclista e uma rede integrada aos transportes públicos.

Neste tópico são apresentadas tabelas, abordando os três tipos de integração mais freqüentes nas fontes deste trabalho: trem x bicicleta (ver Tabela 4.1), ônibus x bicicleta (ver Tabela 4.2) e metrô x bicicleta (ver Tabela 4.3). Nelas existem alguns dados dos cinco continentes pesquisados: América do Norte, América do Sul, Europa, África e Ásia.

Na integração trem x bicicleta, a disponibilidade de bicicletários nas estações e a opção de poder levar a bicicleta no trem são destaques em vários lugares, como indica a Tabela 4.1. Atualmente, a opção de alugar bicicletas antes e/ou depois da viagem de trem também estimula o uso dessa integração.

Vários fatores contribuem para a integração trem x bicicleta dar certo. No bicicletário deve haver principalmente proteção contra roubo ou vandalismo às bicicletas. Em alguns exemplos, como no caso do bicicletário da estação Mauá, em São Paulo, ainda há serviços de manutenção, empréstimo, serviços de assistência social, dentre outros.

Tabela 4.1: Alguns exemplos de facilidades para integração trem x bicicleta.

	País	Integração Trem x Bicicleta
América do Norte	EUA	• Chicago tem 6.420 vagas de estacionamento para bicicletas nas estações de trem e possui o maior bicicletário integrado à linhas de trem da América do Norte, localizado no Parque Millennium (PUCHER e BUEHLER, 2009).
	Canadá	*
América do Sul	Brasil	• Na estação Mauá, em São Paulo, há a integração mais organizada do país, com bicicletário para 2000 bicicletas, segurança, fiscalização e controle de acesso (ASCOBIKE, 2009).
	Colômbia	*
Europa	Alemanha	• Disponibilidade de vagões específicos para levar a bicicleta em vários horários diários (GTZ, 2009).
	França	• Transporte gratuito de bicicletas nos trens em deslocamentos intermunicipais (AQUINO e ANDRADE, 2007). • Bicicletários em várias estações do RER - Réseau Express Régional (AQUINO, 2007).
	Holanda	• Transporte gratuito das bicicletas nos trens, quando dobradas. Serviço não permitido nos horários de pico (AQUINO e ANDRADE, 2007). • Aluguel de bicicletas nas estações de trem a partir do projeto PT-Bicycle, com 72 estações equipadas com o serviço desde 2004 (MARTENS, 2007). • Bicicletário com capacidade para 2000 bicicletas na estação Central de Amsterdã (SEBBAN, 2003).
	Dinamarca	*
	Suíça	• Bicicletário com 80 vagas na estação Gare Cornavin, em Genebra. Território plano e curtas distâncias são estímulos ao uso da bicicleta na cidade (AQUINO e ANDRADE, 2007).
África	Gana	*
Ásia	Japão	• Bicicletário vertical nas estações do trem Shinkai-Sei, que liga Tóquio a Nagoya. Demanda de 2,5 milhões de bicicletas por dia (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).
	China	*

\* Informação não disponível

Na integração ônibus x bicicleta, estruturas como bicicletários normalmente são instaladas em lugares onde há sistema de BRT, mas nas paradas comuns de ônibus, paraciclos são suficientes para prestarem este serviço.

Em alguns lugares, onde o acesso da bicicleta no ônibus é permitido, há a facilidade das rotas de ônibus normalmente servirem a mais bairros, dando ao ciclista possibilidade de vários destinos. Esse tipo de integração, ainda encontrada em pequena parcela, vem se destacando nos países da América do Norte (ver Tabela 4.2).

Tabela 4.2: Alguns exemplos de facilidades para integração ônibus x bicicleta.

	<b>País</b>	<b>Integração Ônibus x Bicicleta</b>
<b>América do Norte</b>	EUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclovias integradas ao sistema de BRT em Los Angeles (ITDP, 2007).</li> <li>• Possibilidade de levar bicicletas nos ônibus permitido por algumas empresas (GTZ, 2009).</li> <li>• Cerca de 9000 vagas para bicicletas próximas às paradas de ônibus em 2008 (PUCHER e BUEHLER, 2009).</li> </ul>
	Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de levar bicicletas nos ônibus permitido por algumas empresas (GTZ, 2009).</li> <li>• Em Toronto, bicicletas podem ser levadas nos ônibus a qualquer hora. Até 2010, toda frota de ônibus terá facilidades para essa integração (PUCHER e BUEHLER, 2009).</li> </ul>
<b>América do Sul</b>	Brasil	• Paraciclos próximos às estações de BRT em Curitiba (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).
	Colômbia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicletários nas estações de BRT em Bogotá (ITDP, 2007).</li> <li>• Bicitáxis fazem integração com BRT em Bogotá (ITDP, 2007).</li> </ul>
<b>Europa</b>	Alemanha	• Bicitáxis fazem integração com BRT em Berlim (ITDP, 2007)
	França	*
	Holanda	• Ciclovias integradas ao sistema de BRT de Eindhoven (ITDP, 2007).
	Dinamarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluguel gratuito de bicicletas públicas nas estações de BRT em Copenhague (ITDP, 2007).</li> <li>• Bicitáxis na integração com BRT em Copenhague (ITDP, 2007).</li> </ul>
	Suíça	*
<b>África</b>	Gana	• Rotas cicláveis integradas ao sistema de BRT de Acra (QUARSHIE, 2007).
<b>Ásia</b>	Japão	*
	China	*

\* Informação não disponível

Na integração metrô x bicicleta (ver Tabela 4.3), a disponibilidade de bicicletário na estação de metrô é a forma mais fácil de realizar essa integração, já que quando esta é feita

com a possibilidade de levar a bicicleta no metrô, várias restrições ocorrem, como: limitações em horários de pico ou desconforto aos outros passageiros.

Tabela 4.3: Alguns exemplos de facilidades para integração metrô x bicicleta.

	País	Integração Metrô x Bicicleta
América do Norte	EUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô de Los Angeles, com restrições nas horas de pico. Bicicletas dobradas são permitidas a qualquer hora (www.metro.net, 2009).</li> <li>• Em Washington, maioria das 86 estações possui bicicletário, totalizando 1800 vagas além de 1300 <i>bike lockers</i> (PUCHER e BUEHLER, 2009).</li> <li>• 8 em cada 10 estações de metrô de Washington possui bicicletas de aluguel (PUCHER e BUEHLER, 2009).</li> </ul>
	Canadá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permissão de levar a bicicleta no metrô de Montreal, com no máximo 4 bicicletas por viagem (STM, 2009).</li> </ul>
América do Sul	Brasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integração espontânea na Estação 33 em Brasília (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b).</li> <li>• 29 bicicletários e 9 paraciclos distribuídos nas 11 linhas do metrô de São Paulo - Projeto Ciclista Cidadão (www.metro.sp.gov.br, 2009).</li> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô de São Paulo nos fins de semana, feriados e todos os dias após às 20h e 30min. (www.metro.sp.gov.br, 2009).</li> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô do Rio de Janeiro nos domingos e feriados, e bicicletário em cinco das suas estações (www.metrorio.com.br, 2010).</li> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô nos dias úteis fora das horas de pico e durante todo o dia nos domingos e feriados na cidade de Porto Alegre - Programa Ciclista Trensurb (www.trensurb.gov.br, 2009).</li> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô do Recife nos finais de semana e feriados (METROREC, 2009b).</li> </ul>
	Colômbia	*
Europa	Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso gratuito de bicicleta pública por meia hora após o uso do metrô em Berlim (<a href="http://ecosfera.publico.clix.pt/">http://ecosfera.publico.clix.pt/</a>, 2009).</li> </ul>
	França	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estações de bicicletas públicas integradas ao metrô de Paris - Projeto <i>Vélib</i> (www.paris.fr, 2009).</li> </ul>
	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permissão de levar bicicletas no metrô de Amsterdã. Portas com autocolantes indicam carros com este serviço (www.gvb.nl, 2009).</li> </ul>
	Dinamarca	*
	Suíça	*
África	Gana	*
Ásia	Japão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicletário automatizado para 9.400 bicicletas na Estação Kasai, em Tóquio (www.wikipedia.org, 2009c).</li> </ul>
	China	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicicletários e bicicletas públicas disponíveis nas estações de metrô em Pequim (ITDP, 2009).</li> </ul>

\* Informação não disponível



### 4.3. CONCLUSÕES

O acesso ao transporte público com a integração ajuda o ciclista a fazer viagens mais longas e os serviços de trânsito podem prover alternativas convenientes quando o ciclista vai de encontro ao mau tempo, à topografia difícil, aos obstáculos da rota ou às falhas mecânicas.

Muitas cidades do mundo começaram a facilitar o ciclismo e promover o uso da bicicleta como um modal de transporte urbano. Entretanto, foram poucas as que conseguiram integrá-la aos seus sistemas de deslocamentos de massa como um modal plenamente amadurecido. Em geral, apesar da existência de ciclovias, ciclofaixas ou outras infra-estruturas para o ciclismo, o uso da bicicleta continua sendo marginal, primordialmente para o lazer, e as suas infra-estruturas acabam sendo pouco ou erroneamente utilizadas.

De acordo com críticos, as explicações para isso tendem a mencionar a cultura, o clima ou a topografia difícil da cidade. Uma noção que se costuma ter sobre a promoção da bicicleta nas cidades é a de que basta acrescentar algumas ciclovias ao sistema de transporte urbano para que o ciclismo se torne um modal a mais. Mas, algumas vias atravessando parques, ao longo de outras áreas de lazer ou simplesmente onde haja espaço disponível, não irão fazer crescer o ciclismo urbano.

Apesar de ser uma pequena parcela de cidades do mundo que começaram a prover da integração da bicicleta com outros transportes de forma correta, viu-se que esse fato vem crescendo e a maioria dos governos dos países envolvidos está ciente da questão da sustentabilidade urbana e da importância dos meios não motorizados de transporte.

## CAPÍTULO 5

### INTEGRAÇÃO DA BICICLETA COM O METRÔ DO RECIFE

A Região Metropolitana do Recife (ver Figura 5.1) está localizada na zona da mata litoral de Pernambuco, ocupando 2.708 km<sup>2</sup>, correspondendo aproximadamente a 2,8% da área total do Estado e com uma população de 3.730.397 milhões. 79% da população concentra-se em apenas 4 municípios: Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista (GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTES, 2009).

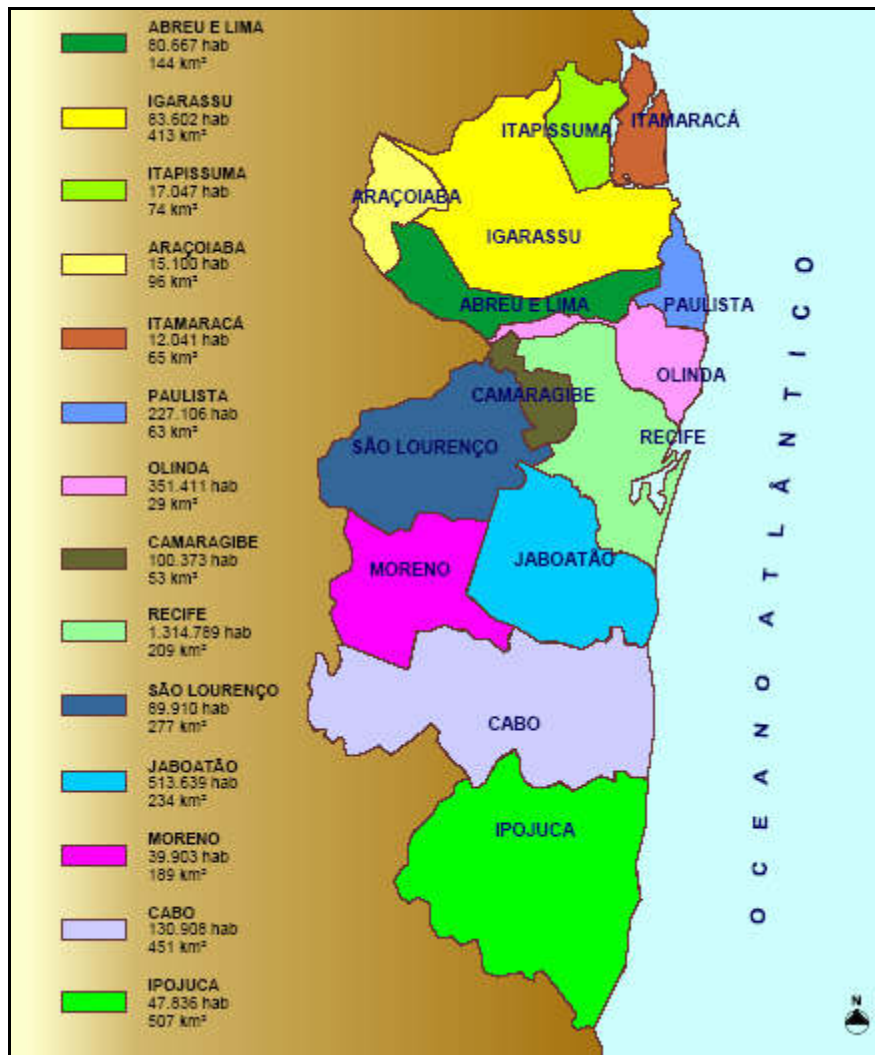


Figura 5.1: Mapa da Região Metropolitana do Recife – RMR.  
Fonte: GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTES, 2009.

Assim como outros grandes centros urbanos brasileiros, a Região Metropolitana do Recife - RMR cresceu desordenadamente. Esse fato, aliado à especulação imobiliária cada vez maior, fez com que a população de menor renda se deslocasse para as áreas periféricas da cidade, carente de uma boa infra-estrutura. Ao mesmo tempo, as regiões centrais passaram a concentrar um grande número de locais de atividades econômico-financeiras. Com isso, houve um aumento significativo do fluxo entre o centro e a periferia, que unido ao aumento da densidade populacional, acarretou na necessidade de meios de transporte para facilitar esses percursos de forma mais eficaz (MAYRÓN, 2006).

A melhoria do sistema de transporte público de passageiros é fundamental para o desenvolvimento econômico e o bem estar social da população do Grande Recife. De acordo com o Governo do Estado de Pernambuco (2002) em seu trabalho “Estratégia de desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife – 2003/2015”, o transporte metropolitano registra deficiências de infra-estrutura e de rede viária, desorganização e problemas institucionais no atendimento da demanda de deslocamentos da população, reduzindo a conectividade e a qualidade de vida da população da região.

Dentre as diretrizes e metas, apresentadas nesse trabalho do governo, para a melhoria do fluxo de pessoas e cargas na Região Metropolitana do Recife, está um conjunto de intervenções que pode ser resumido no aumento da capacidade dos corredores viários principais e secundários, com obras que priorizem o transporte público e a integração dos eixos principais, bem como a consolidação do SEI – Sistema Estrutural Integrado como sistema de transporte principal, com a migração dos passageiros do sistema complementar e dos usuários de automóveis atraídos pela melhoria de qualidade e acessibilidade do sistema.

Atualmente, o SEI (ver Figura 5.2) já é consolidado como sistema principal de transportes na cidade, caracterizado por uma rede de transporte público composta de linhas de ônibus e metrô. Todas essas linhas estão integradas através de terminais especialmente construídos, o que possibilita uma multiplicidade de ligações de origem – destino, através de viagens modais e multi-modais ([www.granderecife.pe.gov.br](http://www.granderecife.pe.gov.br), 2009).

O SEI apresenta uma configuração espacial constituída por eixos radiais e perimetrais (ver Figura 5.3). Nos cruzamentos desses eixos situam-se terminais de integração ou de transferência que permite ao usuário a troca de linhas dentro de uma mesma tarifa. Os principais resultados obtidos pelo SEI são: a racionalização dos custos operacionais do sistema, redução nos tempos de viagem, melhoria no nível de serviço e redução do valor da tarifa para o usuário (ANDRADE e MAIA, 2006).



Figura 5.2: Mapa do Sistema Estrutural Integrado – SEI.  
Fonte: GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTES, 2009.

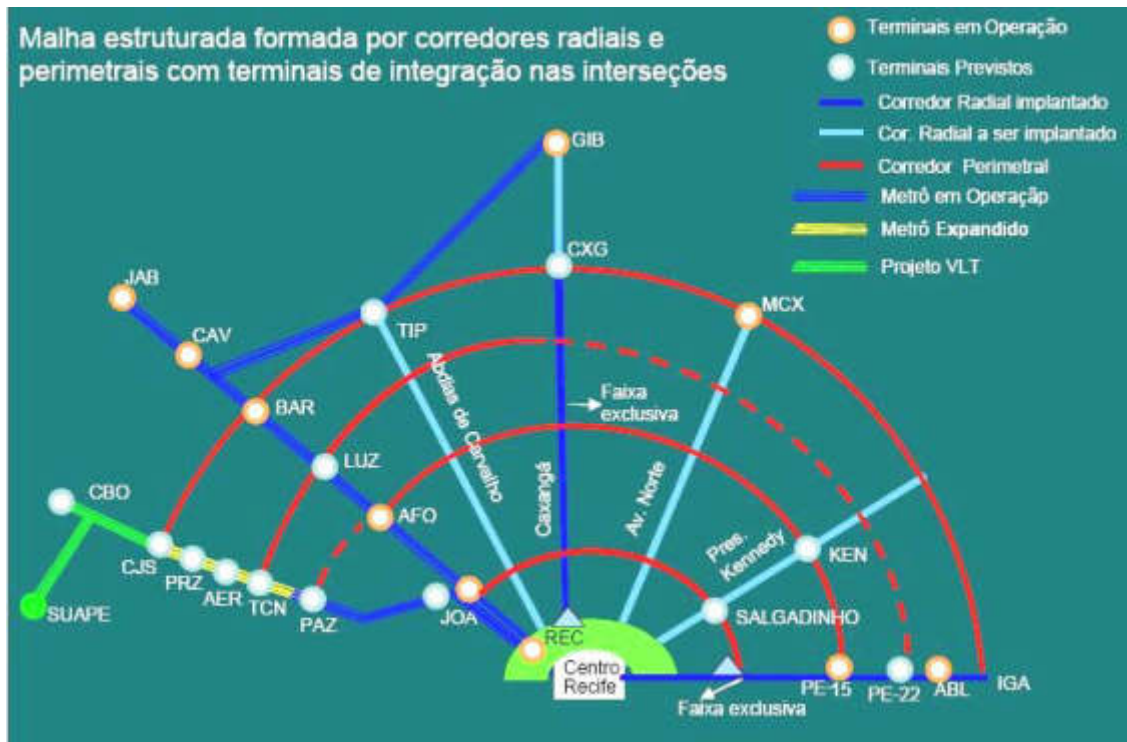


Figura 5.3: Modelo Operacional SEI.  
 Fonte: GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTES, 2009.

No sistema de transportes da cidade, o metrô do Recife, que integra o SEI (ver Figuras 5.4 e 5.5), se apresenta como boa opção no que diz respeito a facilidade de fluxos, pois é rápido, prático, não compromete a fluência do trânsito rodoviário e tem capacidade de transportar um grande número de pessoas, principalmente depois da expansão da rede de metrô com término em março de 2009.



Figuras 5.4 e 5.5: Integração metrô x ônibus na estação Recife e na estação Afogados.  
 Fonte: Própria, 2009.

O sistema de trens urbanos em Recife atua diretamente nos municípios do Recife, Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe e indiretamente, através de sistema integrado ao transporte de ônibus, aos demais municípios da Região Metropolitana do Recife (ver Figura 5.2).

Além das possibilidades de viagens que o SEI proporciona no sistema de transportes do Recife, a população residente nos entornos das estações do metrô usam muito dos modos a pé e bicicleta para fazerem viagens curtas até as estações. O incentivo ao ciclismo nessas regiões é uma forma de inclusão social, já que a bicicleta é uma alternativa de se locomover bem mais barata e acessível para essa população de maioria de baixa renda. Além disso, é uma forma de incluir a bicicleta num sistema integrado de transportes.

A bicicleta e as instalações para o ciclismo no Recife podem oferecer alternativas de lazer e de uso da bicicleta para viagens com destino trabalho ou escola, com o hábito saudável de se fazer atividades físicas com um veículo que não polui o ambiente e não enfrenta congestionamentos, com o benefício de viagens porta a porta. Também traz estímulos ao comércio entre bairros circunvizinhos, que incentivam relações sociais com serviços de entrega e carga.

Neste capítulo, além de dados sobre o sistema de transportes do Recife, é apresentado um Estudo de Caso com objetivo de determinar dentre algumas estações da Linha Centro do metrô, as estações com maior potencial para integração com a bicicleta, e definir medidas a serem tomadas para implantar instalações para essas integrações. Nessa pesquisa, três estações foram selecionadas.

Nesse Estudo de Caso também é apresentada uma análise de questionários que foram aplicados aos usuários das três estações selecionadas no intuito de traçar o perfil dos potenciais usuários para viagens em rotas integradas por bicicleta.

## 5.1. EVOLUÇÃO DO METRÔ DO RECIFE

Desde a época em que se apresentava como um povoado cercado pelas águas do mar e dos rios, os meios de locomoção constituíam um fator essencial para o desenvolvimento da cidade do Recife. O transporte urbano de passageiros, feito inicialmente de modo fluvial, progrediu à medida que se abriam estradas para a passagem dos primeiros veículos por terra – da carruagem às primeiras ferrovias (SILVA e PEREIRA, 2008).

Os fatos a seguir mostram que o trem foi fundamental para o progresso do sistema de transportes do Recife:

- A implantação da primeira ferrovia em Pernambuco, e segunda do Brasil, a Recife and São Francisco Railway Company, em 1855;
- O primeiro trem urbano, a Maxambomba de 1867, uma pequena locomotiva que puxava dois ou três vagões e foi o primeiro trem urbano da América Latina;
- O metrô moderno.

A recuperação da malha ferroviária recifense foi impulsionada pelo aumento do preço dos combustíveis. Em 1982 foi elaborado o Projeto do Trem Metropolitano do Recife, que inicialmente ligava Recife a Jaboatão e outra extensão indo para Rodoviária. As obras do metrô foram iniciadas em janeiro de 1983 (SILVA e PEREIRA, 2008).

O projeto da linha Centro com cerca de 25 km de extensão e 18 estações com espaçamento médio de 1,2 km, em direção a zona oeste da Região Metropolitana do Recife – RMR, utilizou traçado existente da linha férrea da Rede Ferroviária Federal. Previa demanda inicial de transporte do porte de 300.000 passageiros/dia (ANDRADE e MAIA, 2006).

Em 2004, começou a expansão de cerca de 14 km e 10 novas estações em direção a zona sul da RMR, denominada linha Sul do metrô. Esta expansão é parte do processo de

passagem do seu patrimônio e gestão ao governo estadual, iniciado por convênio em 1995, com previsão de atendimento de demanda da ordem de 400.000 passageiros/dia em todas as linhas (ANDRADE e MAIA, 2006).

Em fevereiro de 2005 foi iniciada a operação comercial do trecho entre as estações Recife e Imbiribeira, juntamente com a inauguração das estações Largo da Paz e Imbiribeira e a duplicação da estação Joana Bezerra. O trecho, com 4,1 km de extensão operava com um trem (METROREC, 2009a).

Até 2004, a verba para a expansão do metrô provinha de financiamento com o Banco Mundial e dependia da inclusão no Orçamento Geral da União, estando sempre sujeito a contingenciamentos, o que gerou a paralisação das obras durante três anos. Em 2007, o governo federal incluiu as obras de expansão do metrô do Recife no Plano de Aceleração do Crescimento - PAC, o que garantiu a retomada das obras, com investimento de R\$ 295,6 milhões. Em março de 2008, a CBTU-Metrorec iniciou a operação em mais três quilômetros da linha Sul, no trecho entre as estações Shopping e Antônio Falcão (METROREC, 2009a).

Ainda em 2008, a CBTU-Metrorec inaugurou mais um trecho da expansão, com extensão de 600 metros, entre as estações Shopping e Tancredo Neves. A linha Sul passou a operar então com dois trens, diminuindo o tempo de espera dos usuários. Há planos para a estação Tancredo Neves abrigar o maior terminal de integração metrô/ônibus do sistema, com capacidade para receber 17 linhas de ônibus. Essa estrutura, com mais de 11 mil metros quadrados, deverá ser concluída já em 2010 (METROREC, 2009a).

Em março de 2009 foi inaugurada a última etapa da linha Sul, que liga as estações Tancredo Neves e Cajueiro Seco (ver Figura 5.6). A linha ficou com 14 km de extensão, 10 estações e 3 trens circulando com um intervalo de 17 min. (METROREC, 2009a).



Existe uma previsão para que já em 2010 seja inaugurada a etapa que viabiliza a instalação do VLT - Veículo Leve sobre Trilho (ver Figura 5.3), ligando a estação Cajueiro Seco à estação Cabo. A proposta é disponibilizar de 7 veículos, constituídos de 3 carros, tendo cada um capacidade para transportar em torno de 200 passageiros (METROREC, 2009a).

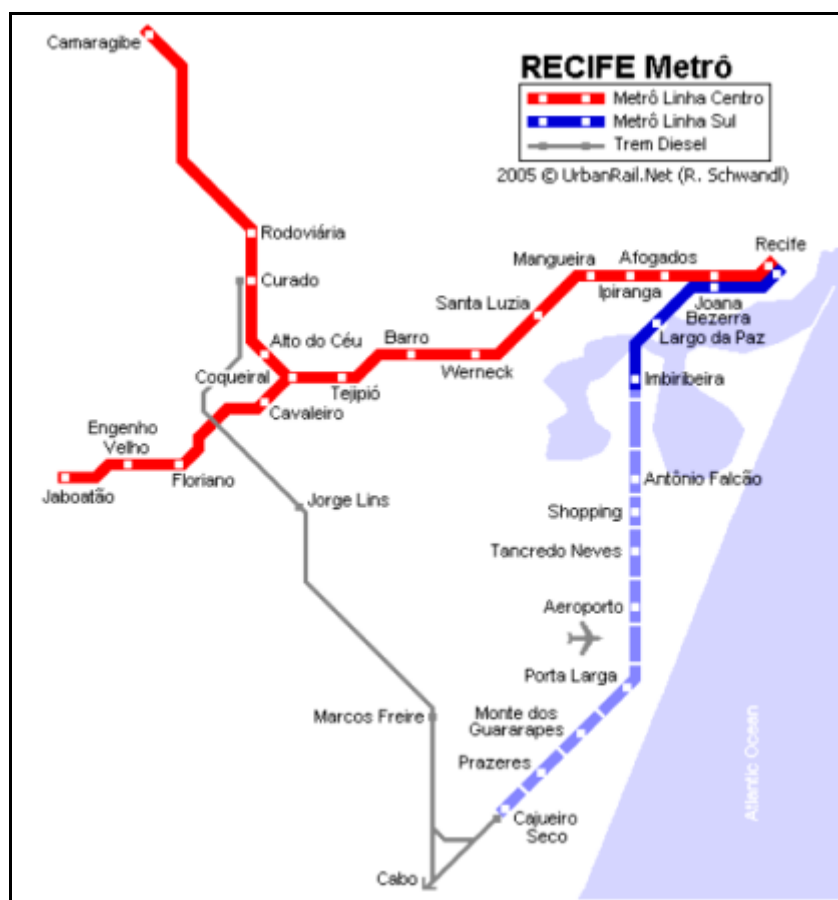


Figura 5.6: Mapa atual da rede de metrô do Recife.  
Fonte: <[www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br)>, 2009.

Com 28 estações e 39,5 km de extensão, o sistema metroviário da Região Metropolitana do Recife transporta aproximadamente 205 mil usuários/dia, dispõe de integração física e tarifária com 62 linhas de ônibus através de 7 terminais fechados do Sistema Estrutural Integrado (SEI), permitindo aos usuários o acesso a toda RMR mediante o pagamento de uma única passagem, além de dispor de integração somente tarifária com outras 30 linhas de ônibus ([www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br), 2009).

## 5.2. INTEGRAÇÃO BICICLETA X METRÔ

Está disponível para população do Recife desde agosto de 2009 o serviço de poder levar bicicletas no metrô nas duas linhas do sistema da cidade. Isto é possível desde a implantação da campanha “No metrô bicicleta agora pode” com a finalidade de estimular a mobilidade dos passageiros, incentivar um lazer saudável, bem como a integração modal. No entanto, os ciclistas deverão respeitar o horário disponibilizado, que é aos sábados a partir das 14 h e aos domingos e feriados durante todo o dia (METROREC, 2009b).

Para divulgar a campanha “No metrô bicicleta agora pode”, o Departamento de Comunicação (DECOM) da CBTU-Metrorec elaborou quatro peças publicitárias: banners, panfletos, cartazes e um spot de rádio de 30 segundos que é veiculado nas principais rádios da Região Metropolitana do Recife. Vagões específicos para o transporte das bicicletas são identificados com adesivos para facilitar o embarque dos ciclistas (METROREC, 2009b).

## 5.3. ESTUDO DE CASO

Recife possui uma superfície de 220 km<sup>2</sup> e apresenta uma população de 1.421.497 habitantes, o que lhe proporciona uma densidade demográfica de 6.498 hab/km<sup>2</sup>. Em relação à Região Metropolitana, a cidade representa 7,9% de sua superfície e 43,6% de sua população (IBGE, 2000). Para efeito de planejamento, a cidade é dividida em 6 Regiões Político Administrativas – RPAs, representadas na Figura 5.7.

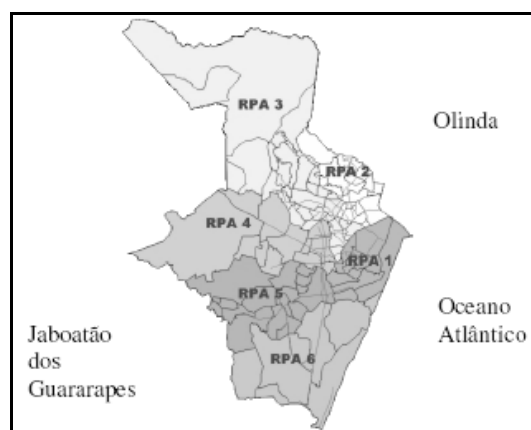


Figura 5.7: Mapa da cidade do Recife por RPA.  
Fonte: FIGUEIRÊDO e MAIA, 2004.

A área objeto de estudo situa-se no município do Recife, em um dos segmentos da linha Centro do corredor metroviário desta cidade. Esse corredor tem 9,3 km de extensão e tem nas extremidades as estações Recife (centro da cidade) e a estação Coqueiral (zona oeste). Nesse trecho de corredor metroviário, há 10 estações de metrô; Recife, Joana Bezerra, Afogados, Ipiranga, Mangueira, Santa Luzia, Werneck, Barro, Tejipió e Coqueiral (ver Figura 5.6).

Com exceção da estação Recife, que fica no centro da cidade, todas as outras estações de metrô da área selecionada para esta pesquisa estão na RPA 5 (Região Político Administrativa do Recife enfocando a Região Sudoeste). Essa RPA, que é cortada pelo eixo metroviário oeste, apresenta uma ocupação predominantemente unifamiliar voltada para os segmentos de média e baixa renda (FIGUEIRÊDO e MAIA, 2004).

### 5.3.1. Seleção da Região Político Administrativa 5 (RPA 5)

As viagens produzidas em Recife indicam que 64,9% são realizadas por meios motorizados e 35,1% por meios não motorizados. Observando a divisão modal por RPA, mostrada na Tabela 5.1, verifica-se entre as RPAs, que a RPA 5 é aquela onde proporcionalmente se realizam mais deslocamentos por modos não motorizados na cidade.

Tabela 5.1: Divisão Modal das viagens produzidas em Recife por RPA, para os modos de transportes motorizados e não motorizados.

<b>Modos de Transporte</b>	<b>RPA 1</b>	<b>RPA 2</b>	<b>RPA 3</b>	<b>RPA 4</b>	<b>RPA 5</b>	<b>RPA 6</b>	<b>Total de Recife</b>
Motorizados	79,1 %	57,9 %	65,8 %	65,1 %	53,4 %	64,7 %	64,9 %
Não Motorizados	20,9 %	42,1 %	34,2 %	34,9 %	46,6 %	35,3 %	35,1 %
Total por RPA	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100%

Fonte: EMTU, 1998.

Quando os veículos utilizados nas viagens produzidas em Recife são discriminados entre as RPAs, a porcentagem de viagens de bicicleta entre as regiões servidas pelo metrô, é maior na RPA 5, com 3,1 % dessas viagens na região (ver Tabela 5.2).

Tabela 5.2: Divisão Modal das viagens produzidas por RPA em Recife.

Modo de Transporte	% de Viagens Produzidas em Recife por RPA					
	RPA1	RPA2	RPA3	RPA4	RPA5	RPA6
Metrô/Trem	1,4	-	-	-	3,3	0,5
Ônibus Urbano	54,0	40,3	38,6	37,7	32,4	36,0
Automóvel	20,7	13,7	21,5	23,6	14,1	23,7
A Pé	19,7	41,1	32,4	30,4	43,4	32,9
Bicicleta	1,2	1,1	1,8	4,5	3,1	2,3
Outros	3,0	3,8	5,7	3,8	3,7	4,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: EMTU, 1998.

Assim, em função dos dados das Tabelas 5.1 e 5.2, o trecho da linha Centro do metrô que alimenta a RPA 5 foi selecionado para ser analisado neste trabalho quanto ao potencial de integração bicicleta x metrô. Destaca-se que embora a RPA 4 tenha um percentual maior de uso da bicicleta (4,5%), esta região não é servida pelo metrô (ver Tabela 5.2).

Além disso, com base nos setores censitários do IBGE (2000), a renda média do chefe de família das pessoas que residem na RPA 5 próximas às estações de metrô é de 3,22 salários mínimos, contra 5,37 salários mínimos de renda mensal das pessoas com rendimento em toda a cidade do Recife. Segundo a pesquisa domiciliar da EMTU (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos) (1997), a distribuição da população por classe social nessa área, apresenta cerca de 90,7% de famílias nas classes C, D e E, contra 86,6 % da população nessas mesmas classes com relação à toda Região Metropolitana do Recife. Por esses indicadores, percebe-se que a área de estudo apresenta claramente padrão econômico inferior à média de toda a cidade.

Como, no Brasil, existe uma relação do uso da bicicleta com as pessoas de baixa renda, o fator econômico também indica a RPA 5 como uma região propícia ao uso da bicicleta.

### 5.3.2. Estudo das estações da RPA 5

O eixo metroviário oeste do Recife, que serve à RPA 5, atravessa áreas urbanas com ocupação intensa e com uso de solo bastante variado, incluindo áreas residenciais formais antigas, ocupações informais bastante densas, sub-centros comerciais, áreas de armazéns e depósitos subutilizadas e áreas industriais desativadas. Nas áreas residenciais, o padrão das moradias pela sua tipologia majoritariamente popular externaliza as condições socioeconômicas da população. Os 34 assentamentos informais cadastrados na área de entorno às estações do eixo metroviário oeste ocupam uma superfície aproximada de 265 ha, que representa cerca de 25% da área de influência da linha Centro do metrô. Cerca de 90% desses assentamentos já existiam antes da inauguração do metrô (ANDRADE e MAIA, 2006).

De acordo com pesquisa de Andrade e Maia (2006), observam-se muitas áreas edificadas subutilizadas próximas às estações do eixo oeste do metrô, principalmente no entorno da estação Joana Bezerra. Existem também muitos terrenos vazios próximos às estações Ipiranga, Barro e Tejió. As áreas com maior vocação comercial como as proximidades das estações de Afogados, Mangueira e Santa Luzia apresentam menores percentuais de áreas ainda a serem ocupadas ou reaproveitadas (ver Figura 5.8).

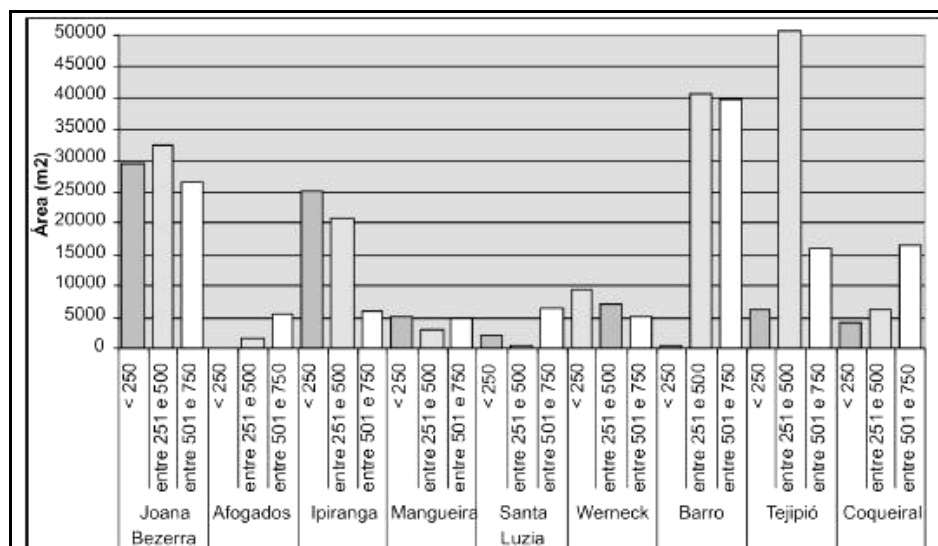


Figura 5.8: Áreas vazias e subutilizadas por distância às estações.

Fonte: ANDRADE e MAIA, 2006.

Bairros circunvizinhos com áreas de comércio incentivam relações sociais com serviços de entrega e carga feitos por bicicleta na RPA 5. Sendo assim, o comércio também é um estímulo ao ciclismo nessa área. De acordo com a Figura 5.8, as estações Afogados, Mangueira e Santa Luzia são as que têm maior índice de comércio. Os bairros que são servidos por essas três estações são: Afogados, San Martin, Mangueira, Mustardinha e Estância.

Entre todos os bairros da RPA 5, Afogados é responsável pelo maior percentual de lançamento do IPTU comercial. Sua representatividade lhe confere uma participação de 8,3% desse imposto do total da cidade, ficando na quinta posição entre as regiões do Recife. Afogados trata-se de um centro tradicional de atividades comerciais, e é nele também, que se localizam em maior quantidade os imóveis dessa natureza (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2001).

O abastecimento público da RPA 5 é feito através de cinco feiras livres e dois mercados. Os dois mercados e uma feira livre se localizam em Afogados, nas imediações do centro comercial (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2001).

O maior mercado público da região funciona ao lado da estação de metrô Afogados, onde vários de seus comerciantes usam bicicletas, deixando-as quase sempre estacionadas no seu entorno (ver Figuras 5.9 e 5.10). A implantação de um bicicletário na estação Afogados pode favorecer a esses comerciantes e inclusive, induzir a demanda ao interesse no acesso ao sistema de metrô. A presença do bicicletário opera como fator positivo ao uso da bicicleta.

De acordo com o trabalho “Estratégia de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife – 2003/2015”, do Governo de Pernambuco (2002), dentre os bairros servidos pelo metrô, o modo bicicleta tem sua maior utilização nas vias próximas aos centros secundários de Afogados. Já de acordo com o GEIPOT (2001), os bairros onde é mais intensa a presença de ciclistas são Afogados, San Martin e Mustardinha.



Figuras 5.9 e 5.10: Bicycletas estacionadas no entorno do Mercado Público de Afogados.  
Fonte: Própria, 2009.

Em 2002, foram iniciadas discussões para elaboração de um Projeto Ciclovitário para a cidade do Recife. A bicicleta ainda é, em geral, considerada como um elemento à parte, não integrada ao sistema de transportes da cidade. Porém, através da Companhia de Trânsito e Transporte Urbano – CTTU, no ano de 2003, foi implantada uma malha ciclovitária que atualmente conta com cerca de 21,5 km de pistas. 7 km desta rede apresentam características utilitárias para ir ao trabalho, escola e fazer serviços de entrega, denominada ciclovía Tiradentes (ver Figura 5.11) (www.recife.pe.gov.br, 2009).

A ciclovía Tiradentes atende aos bairros de Afogados, Cordeiro, Mangueira e San Martin. Por essas áreas circulam cerca de 4.500 bicicletas por dia. Em 2002, uma pesquisa feita pela CTTU revelou que 41% desses usuários usam a bicicleta para ir ao trabalho, 29% para fazer compras, 18% para lazer e 12% para carga e entrega de mercadorias (www.recife.pe.gov.br, 2009).



Figura 5.11: Ciclovía Tiradentes, na zona oeste do Recife.  
Fonte: Própria, 2009.

Em função dos dados expostos neste tópico, viu-se que os bairros Afogados, Mangueira, Mustardinha e San Martin, são áreas de relevante uso da bicicleta. Esses bairros são atendidos pelas estações Afogados, Ipiranga e Mangueira.

A estação Ipiranga, que serve ao bairro da Mustardinha, é menos indicada para a pesquisa por estar inserida em área de grandes vazios urbanos (ver Figura 5.8), com níveis baixos de edificações residenciais e comerciais, fato que não estimula o uso da bicicleta na área.

A estação Santa Luzia é a única que tem bicicletário na linha Centro do metrô do Recife, e durante a pesquisa de campo, foi indicada por especialistas do Metrorec como estação que recebe vários ciclistas diariamente (ver Figuras 5.12 e 5.13).



Figuras 5.12 e 5.13: Bicicletário da estação Santa Luzia.  
Fonte: Própria, 2009.

A qualidade do acesso às estações metroviárias, com relação ao conforto e à topografia, também influencia na escolha pela bicicleta, pois propicia menor tempo de deslocamento e menos esforço dos ciclistas. Na RPA 5, os bairros de Afogados (servido pela estação Afogados); San Martin, Mangueira e Mustardinha (servidos pela estação Mangueira) e Estância e Jiquiá (servidos pela estação Santa Luzia), são bairros de topografia plana, sendo um elemento facilitador para o uso da bicicleta.

Como as estações Afogados, Mangueira e Santa Luzia estão inseridas em áreas de grande vocação comercial, de topografia plana e de relevante uso da bicicleta; decidiu-se



que a aplicação dos questionários seria nessas três estações (ver Figura 5.14). A seleção da estação Santa Luzia também é decorrente da presença do bicicletário, para verificar o real potencial da integração bicicleta x metrô nessa estação.



Figura 5.14: Estações selecionadas para aplicação dos questionários da pesquisa de campo.  
Fonte: Própria, 2010.

### 5.3.3. Perfil dos potenciais usuários para integração bicicleta x metrô das estações selecionadas

Foi feita uma pesquisa com questionários (ver Anexo) nos dias 16, 17 e 18 de junho de 2009, com uma amostra de 174 pessoas nas três estações selecionadas. Dessas, 20 pessoas não sabiam andar de bicicleta (11,49%). As 154 restantes foram: 59 pessoas entrevistadas na estação Afogados, 52 pessoas na estação Mangueira e 43 pessoas na estação Santa Luzia.

Dos 154 indivíduos entrevistados que sabiam andar de bicicleta, 78 (51%), é do sexo masculino, e 76 dos participantes, do feminino (49%). A idade variou de 13 a 74 anos, sendo 28,54 a média e 16 anos de idade o valor da moda (valor estatístico que ocorre com maior frequência). A distribuição da faixa etária, por gênero, pode ser observada na Figura 5.15.

A respeito do número de vezes que a bicicleta é utilizada por semana por pessoa entrevistada, verificou-se que 61 homens usam bicicleta pelo menos uma vez na semana (78% dos homens), enquanto que 45 mulheres usam bicicleta pelo menos uma vez na semana (59% das mulheres). A média de uso ficou em 2,46 vezes. A distribuição, por

gênero, do número de vezes que a bicicleta é usada por pessoa por semana pode ser observada na Figura 5.16.

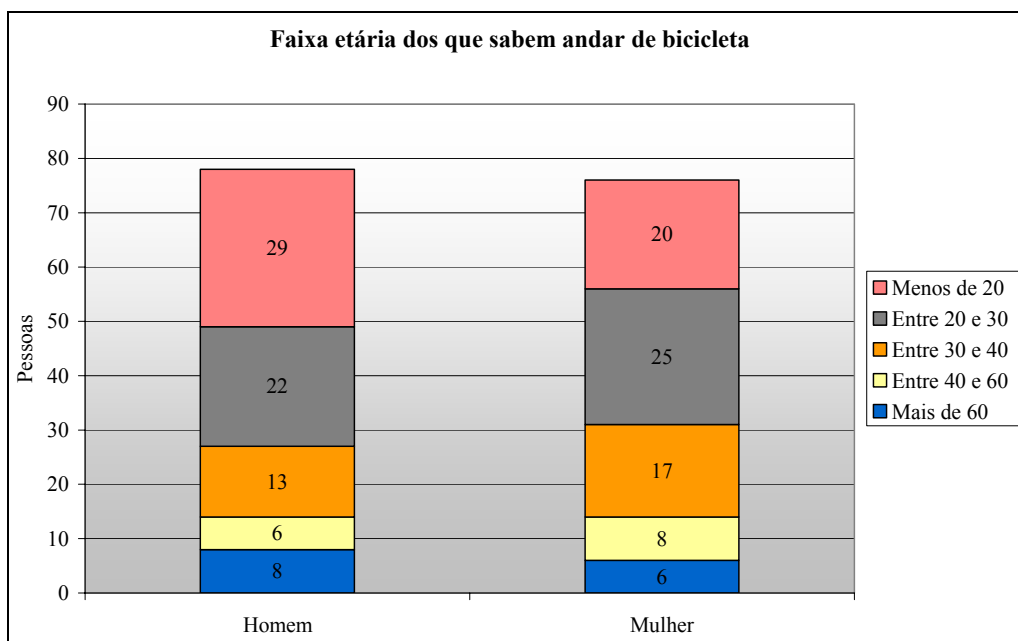


Figura 5.15: Distribuição, por gênero, da faixa etária dos indivíduos que sabem andar de bicicleta.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

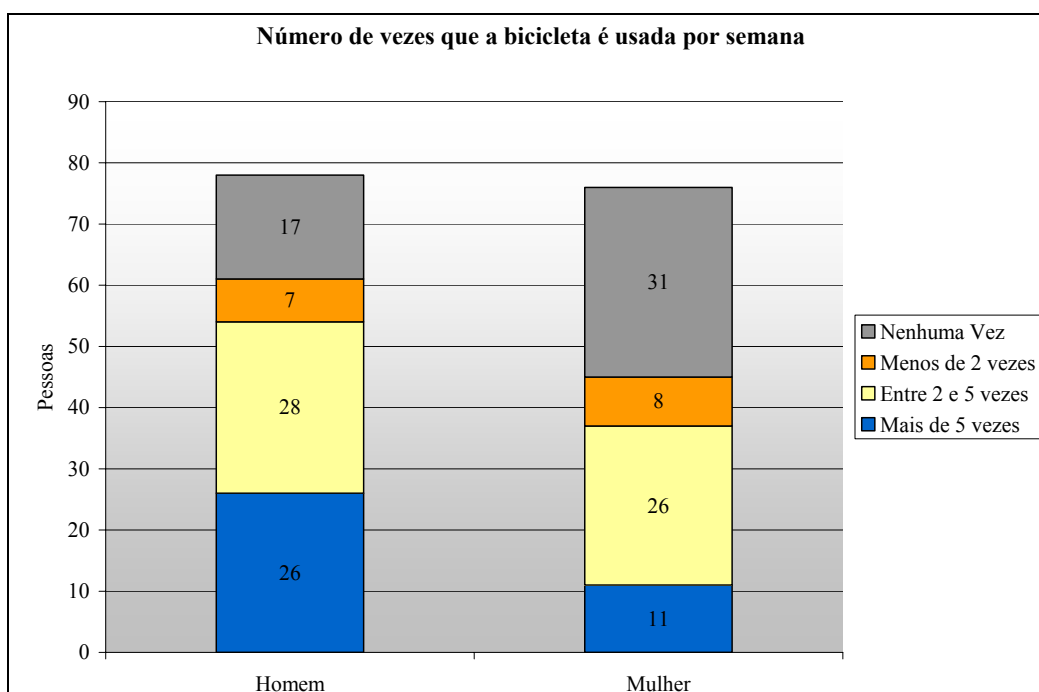


Figura 5.16: Distribuição, por gênero, do número de vezes que a bicicleta é usada por pessoa por semana.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Ao resultado do questionário foram aplicadas análises baseadas na metodologia do Qui Quadrado –  $\chi^2$ , com o objetivo de verificar se as variáveis como sexo, idade, renda, ocupação, grau de instrução e problemas que impedem a integração, são determinantes na opção pelo uso ou não da integração bicicleta x metrô nas estações selecionadas, ou seja, de acordo com o interesse pela integração, verificar se as frequências observadas nesses eventos se desviam significativamente ou não das frequências esperadas.

O Qui Quadrado é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. O princípio básico desse método é comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para certo evento (CLEGG,1995).

Pode-se dizer que dois grupos se comportam de forma semelhante se as diferenças entre as frequências observadas e as esperadas em cada categoria forem muito pequenas, próximas à zero, e neste caso o  $\chi^2$  assume valores baixos, indicando que os desvios não são significativos (ver Tabela 5.3) (CLEGG,1995). Nesta pesquisa, isto aconteceu em algumas análises, sendo classificadas como variáveis sem diferenças estatísticas.

Tabela 5.3: Valores do Qui Quadrado ( $\chi^2$ ) relacionados com o grau de liberdade e a probabilidade de ocorrência do evento.

Graus de Liberdade (GL)/ Probabilidade (P)						$\chi^2_c$ (valor crítico)			
	P=0,99	P=0,95	P=0,90	P=0,80	...	P=0,05	P=0,02	P=0,01	P=0,001
GL= 1	0,0002	0,004	0,016	0,064	...	3,841	5,412	6,635	10,827
GL= 2	0,020	0,103	0,211	0,446	...	5,991	7,824	9,210	13,815
GL= 3	0,115	0,352	0,584	1,005	...	7,815	9,837	11,345	16,266
GL= 4	0,297	0,711	1,064	1,649	...	9,488	11,668	13,277	18,467
GL= 5	0,554	1,145	1,610	2,343	...	11,070	13,388	15,080	20,515
...									
.	Os desvios não são significativos					Os desvios são significativos			

Fonte: CLEGG,1995.

Com relação ao interesse pela integração bicicleta x metrô, 69 homens (88% dos homens) têm interesse por este serviço. Entre as mulheres, 64 (84% das mulheres), se

interessam pela integração. A Figura 5.17 mostra a distribuição, por gênero, entre os que se interessam e os que não se interessam pela integração bicicleta x metrô.

De acordo com o gênero, entre os que se interessam e não se interessam pela integração não houve diferença estatística ( $\chi^2 = 0,59$ ;  $p = 0,44$ ). Assim sendo, o interesse pela integração não depende do gênero das pessoas entrevistadas.

Apesar disso, os homens entrevistados possuem costume de usar bicicleta mais vezes que as mulheres entrevistadas, 33% dos homens usam bicicleta mais de 5 vezes por semana (26 homens), já entre as mulheres, esta frequência de uso da bicicleta está em 14% delas (11 mulheres) (ver Figura 5.16).

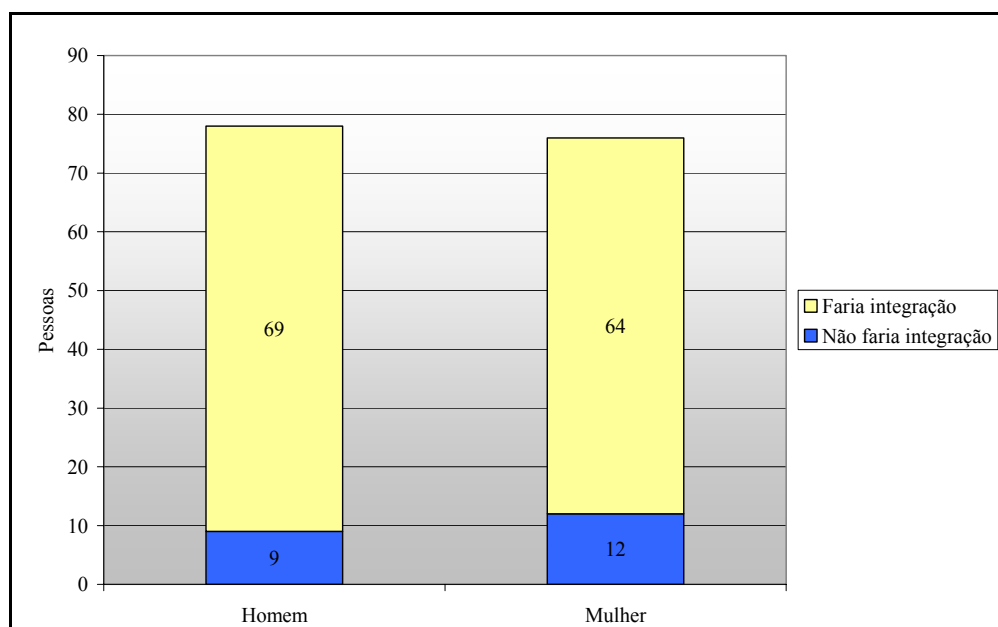


Figura 5.17: Distribuição por gênero.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Percebeu-se que não houve diferença estatística entre indivíduos de qualquer faixa etária em fazer integração ( $\chi^2=5,206$ ;  $p=0,266$ ). A distribuição, por faixa etária, pode ser vista na Figura 5.18.

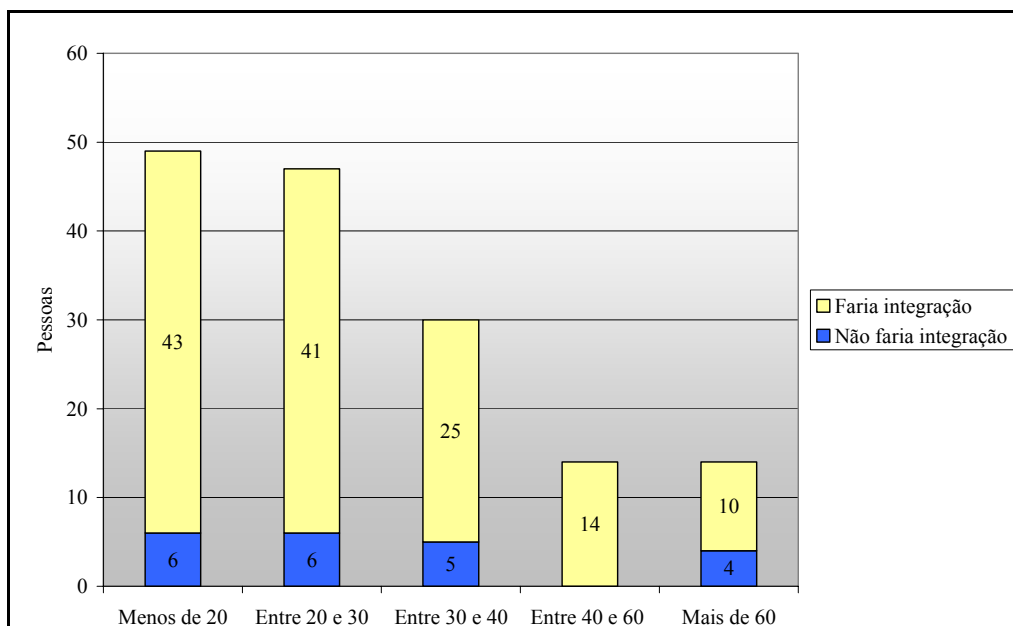


Figura 5.18: Distribuição por faixa etária.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Das pessoas que possuem renda de até 1 salário mínimo, 91% (84 pessoas) têm interesse em fazer integração. Há diferença estatística em querer a integração de acordo com a renda, ou seja, neste evento as divergências entre as frequências observadas e as esperadas são grandes ( $\chi^2=10,94$ ;  $p=0,006$ ). A distribuição, por renda, está representada na Figura 5.19.

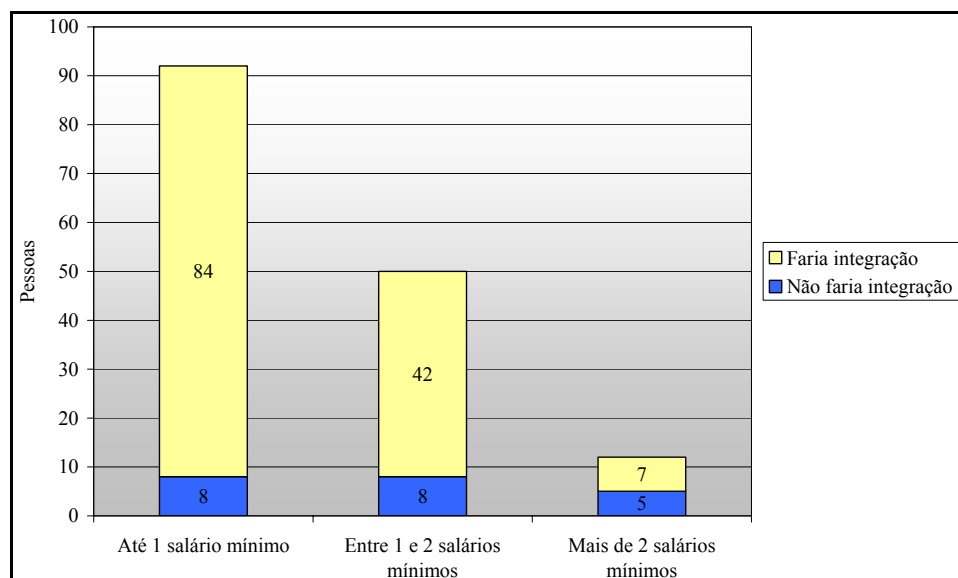


Figura 5.19: Distribuição por renda.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Com relação à ocupação, se verificou que não há diferença estatística pelo interesse pela integração ( $\chi^2=4,617$ ;  $p=0,202$ ). A maioria dos entrevistados declarou ter interesse em fazer integração independente da sua ocupação. A distribuição, por ocupação, está representada na Figura 5.20.

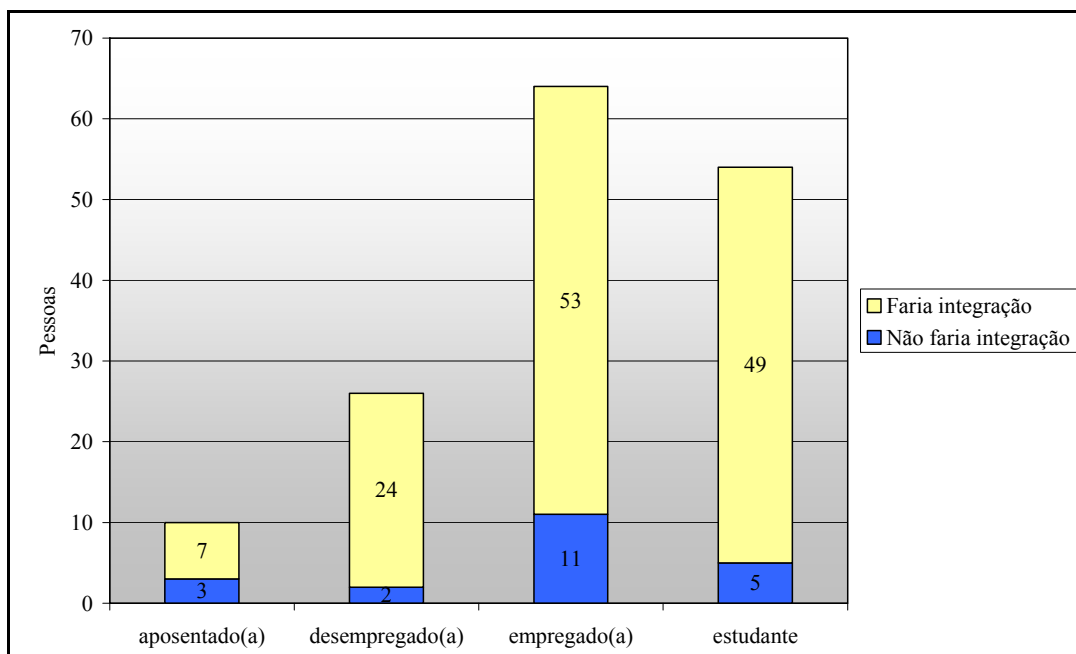


Figura 5.20: Distribuição por ocupação.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Todas as pessoas que não possuem grau de instrução (11 pessoas) declararam que fariam integração bicicleta x metrô caso houvesse melhorias no sistema. Já entre as pessoas que concluíram o terceiro grau (16 pessoas), 38% (6 pessoas) declararam que não fariam integração mesmo se houvesse melhorias. Sendo assim, conclui-se que pessoas de menor instrução são mais propensas a fazerem integração ( $\chi^2=10,643$ ;  $p=0,013$ ). A distribuição, por grau de instrução, está representada na Figura 5.21.

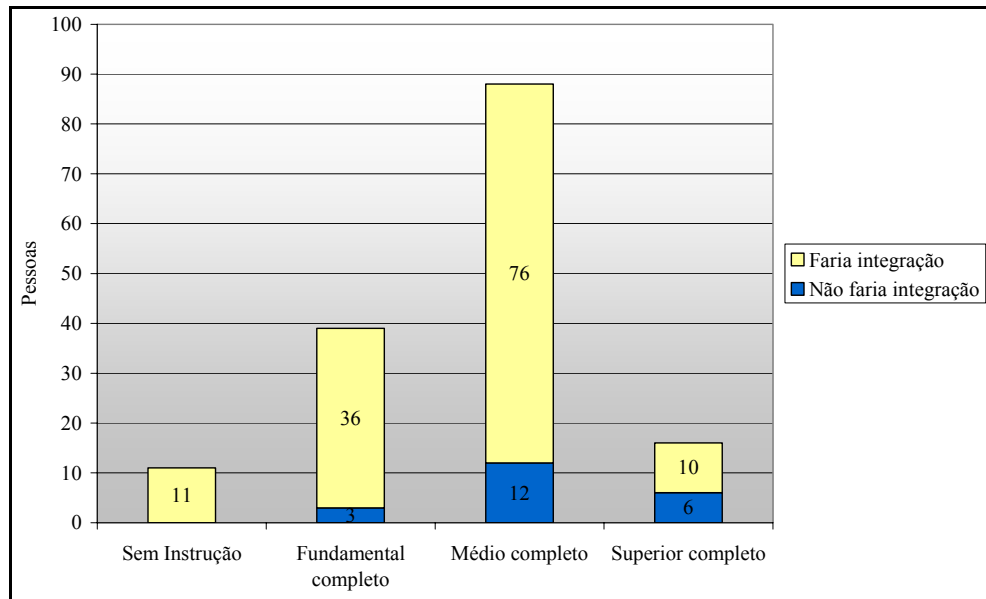


Figura 5.21: Distribuição por grau de instrução.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Os problemas mencionados nesta pesquisa como empecilhos ao uso da integração bicicleta x metrô são os seguintes: impossibilidade de levar a bicicleta no metrô, falta de ciclovias, falta de bicicletário, falta de banheiro e vestiário na estação, falta de segurança pública e falta de trânsito seguro até a estação (ver Anexo).

Quando foi questionado entre as pessoas dispostas a fazerem integração, sobre os empecilhos para usar esse serviço, a falta de segurança pública foi o problema mais citado e houve diferença estatística ( $\chi^2= 23,045$ ;  $p=0,0003$ ) (ver Figura 5.22).

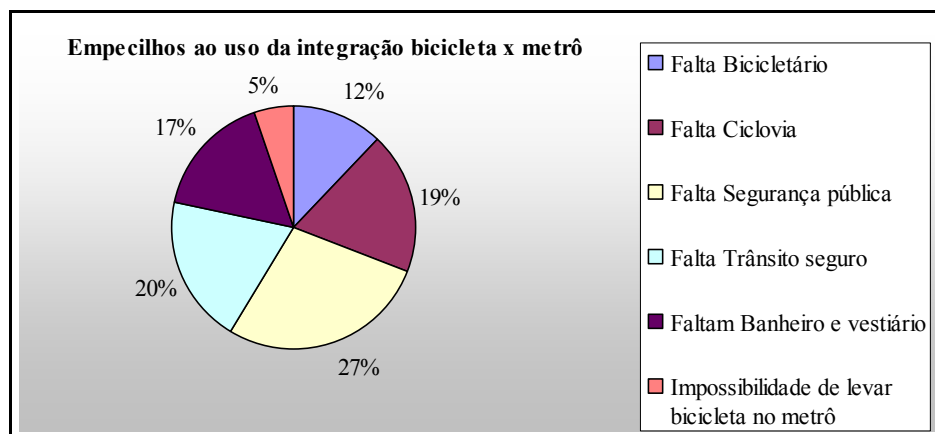


Figura 5.22: Empecilhos à integração.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Dentre as 174 pessoas da amostra, 41 pessoas não se interessam pela integração. Ao serem perguntados pelos motivos da falta de interesse pela integração bicicleta x metrô, os entrevistados responderam que: residem muito longe, não gostam de usar bicicleta, residem muito perto e preferem ir a pé para estação ou não sabem andar de bicicleta (ver Figura 5.23).

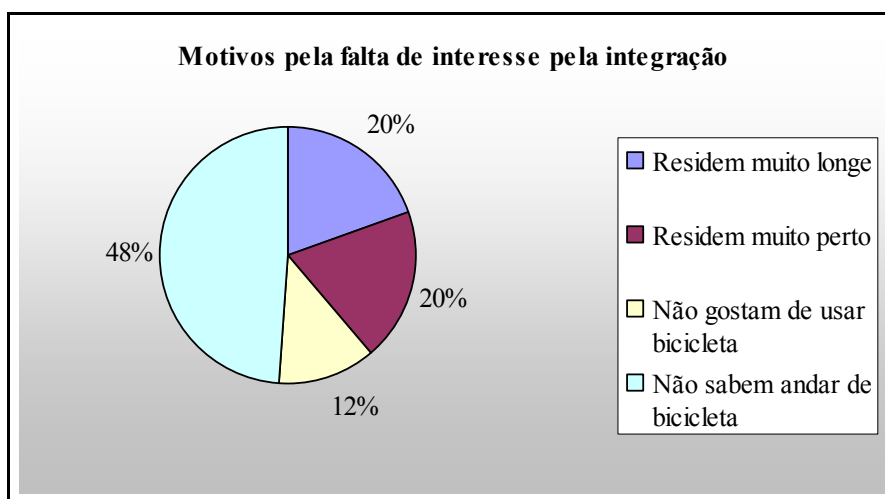


Figura 5.23: Motivos pela falta de interesse pela integração.  
Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Vale destacar que a falta de interesse pelo serviço de integração dentre os que sabem andar de bicicleta não está relacionada com os empecilhos citados no questionário, mas sim, com outros motivos como mostra a Figura 5.23.

#### 5.4. CONCLUSÕES

Vê-se como resultado da pesquisa em Recife que nas três estações selecionadas para o estudo, há usuários interessados pela integração bicicleta x metrô. O perfil dos usuários levantado indica que o gênero, a faixa etária e a ocupação das pessoas entrevistadas não influenciam no intuito de fazerem integração. Já com relação ao grau de instrução e a renda, notou-se que as pessoas de menor renda e de menor grau de instrução são mais propensas a fazerem integração bicicleta x metrô.



Apesar de ser uma cidade de poucos investimentos para o ciclismo, aos poucos Recife está se conscientizando da importância da bicicleta. Um exemplo disto é o início, em agosto de 2009, da campanha “No metrô bicicleta agora pode”. No entanto, essa campanha está voltada mais para o uso dessa integração em horários de lazer, ação comum também em outros lugares como no Rio de Janeiro, onde esse serviço funciona aos domingos e feriados.

Com relação ao sistema cicloviário, o Recife está precisando de manutenção nas poucas ciclovias da cidade. Infelizmente, a atenção maior ainda é dada aos percursos de bicicletas voltados para o lazer, onde a ciclovia mais conservada é a da orla da praia de Boa Viagem (ver Figuras 5.24 e 5.25).



Figuras 5.24 e 5.25: Ciclovia na orla da praia de Boa Viagem.  
Fonte: Própria, junho de 2009.

De acordo com o Jornal do Commercio ([www.jc.com.br](http://www.jc.com.br), 2009), atualmente, dos 21,5 km que totalizam a área destinada para bicicletas no Recife, menos de 10 km estão em condições de serem utilizadas com segurança.

A situação que apresenta mais problemas é a da ciclovia Tiradentes, justamente a que deveria ter melhor conservação por ser utilizada por trabalhadores e estudantes. Batizada de ciclovia em 2005, nada mais é do que uma faixa compartilhada com

automóveis em 6 dos 7 km. Da sinalização, restaram apenas as placas verticais (www.jc.com.br, 2009).

No Recife, a maioria dos usuários de bicicleta pertence a classes de menor renda, inclusive os usuários do metrô. Na cidade, faltam políticas de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte para todas as classes, programas educacionais para tráfego compartilhado entre ciclistas e motoristas e implantação de uma infra-estrutura cicloviária que garanta a segurança do ciclista e uma rede integrada aos transportes públicos.

Além disso, falta segurança pública para estimular o uso da bicicleta bem como a integração bicicleta x metrô. Na pesquisa de campo, o maior empecilho para o interesse na integração bicicleta x metrô nas três estações selecionadas foi justamente a falta de segurança pública.

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Este capítulo apresenta conclusões da pesquisa desenvolvida, bem como são apresentadas sugestões de estudos futuros que podem ser oportunos para incentivar e melhorar a mobilidade por bicicleta.

#### 6.1. CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, há um vasto material sobre o uso da bicicleta em várias cidades do mundo, indicando todos os pontos positivos de se usar este transporte. Mostra cidades que têm sucesso com boas infra-estruturas para o ciclismo e cidades que ainda estão caminhando para uma mobilidade mais sustentável.

Junto a esse levantamento entre várias cidades, também é abordado a relação do uso da bicicleta com a redução de consumo de energia no setor de transportes, mais especificamente com a redução do consumo de combustíveis fósseis, diminuindo os impactos ao meio ambiente.

Na pesquisa vários aspectos mostram benefícios do uso da bicicleta para o meio ambiente, o meio urbano, para os ciclistas e para administração pública, dentre eles:

- Questões sobre o consumo de energia no setor de transportes são relacionadas com estratégias de Gerenciamento da Mobilidade através do uso da bicicleta, onde com a redução do uso de automóveis, contribui tanto para a diminuição do consumo de energia no setor, quanto para diminuição da poluição atmosférica e de congestionamentos;
- Para o ciclista, a bicicleta melhora a saúde e a auto-estima, propicia liberdade, é excelente para pequenas compras, estaciona facilmente, é de custo acessível, é prática para pequenos trajetos e possibilita fácil integração ao sistema de transporte coletivo;

- No meio urbano, a bicicleta reaviva o bairro e a comunidade, economiza espaço urbano, diminui o número de veículos nas ruas, diminui conflitos de trânsito e melhora todos os índices ambientais;
- Para a administração pública, a bicicleta humaniza e valoriza a imagem da administração, é um meio de transporte simpático à população, é ferramenta importante na educação para o trânsito, facilita o acesso ao pequeno comércio e pólos geradores de produtos e serviços, e apresenta intervenções viárias, na sua maioria, simples e de baixo custo, que melhoram as condições de mobilidade de todos os não motorizados.

Com relação ao estímulo para viagens de bicicleta, normalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, as questões econômicas prevalecem como motivos para escolha da bicicleta como meio de transporte para escola ou trabalho. Mas, em paralelo a esse panorama, políticas sustentáveis nesses países e na maioria dos países desenvolvidos estão estimulando o uso desse veículo.

Outra forma de estimular o uso da bicicleta é integrando-a a outros meios de transporte. Algumas cidades do mundo começaram a facilitar o ciclismo e promover o uso da bicicleta como um modal de transporte integrado aos seus sistemas de deslocamentos de massa como um modal plenamente amadurecido.

O acesso ao transporte público com a integração ajuda o ciclista a fazer viagens mais longas e os serviços de trânsito podem prover de alternativas convenientes quando o ciclista vai de encontro ao mau tempo, à topografia difícil, aos obstáculos da rota ou às falhas mecânicas de sua bicicleta.

Apesar de ser uma pequena parcela de cidades do mundo que começaram a prover da integração da bicicleta com outros transportes de forma correta, viu-se que esse fato vem crescendo e a maioria dos países envolvidos está ciente da questão da sustentabilidade urbana e da importância dos meios não motorizados de transporte.

Além da implantação e manutenção de infra-estruturas para o ciclismo, políticas sustentáveis a favor do uso da bicicleta podem ser trabalhadas nas cidades do mundo, principalmente nos países em desenvolvimento. Seguem algumas recomendações de caráter geral que poderiam ser implementadas nessas cidades:

- Realizar levantamento da situação atual das cidades que possuem uma rede cicloviária, para que possa ser feita manutenção na pavimentação, na sinalização, nas intersecções, entre outros;
- Quando for coerente, construir ciclovias ou ciclofaixas;
- Reduzir a velocidade de veículos motorizados em áreas com fluxo de pedestres e ciclistas;
- Implantar semáforos para ciclistas;
- Implantar bicicletários ou paraciclos na rede ciclável;
- Permitir ao ciclista a combinação da bicicleta com outros modais – a integração aumenta o interesse em ambos os modais;
- Criar, ampliar ou apoiar serviços que usam a bicicleta, como por exemplo: patrulhamento com bicicletas, o transporte de cargas (água, refeições, pequenas encomendas em geral);
- Produção, disponibilização e divulgação de mapa cicloviário junto com os deveres e direitos de cada modal e dicas de segurança;
- Interdição à circulação de automóveis em trechos de ruas próximas a parques ou pontos turísticos durante domingos e feriados, para estimular o uso da bicicleta;
- Realização de campanhas educativas no trânsito a favor de transportes alternativos como a bicicleta;
- Produção de vídeos educativos sobre os benefícios e o trânsito com a bicicleta para serem reproduzidos nas escolas;
- Fomento a pesquisas e projetos universitários voltados para ciclo-mobilidade.

Essas e outras medidas devem ser levantadas em paralelo ao processo de planejamento do projeto cicloviário de cada cidade. De acordo com o Ministério das Cidades (2007b), bons projetos cicloviários requerem razoáveis níveis de detalhamentos. Mais do que plantas informando as diretrizes dos seus diversos aspectos, faz-se necessário

detalhar os pontos de travessia, as situações de proteção aos ciclistas, os locais de paradas para as bicicletas, a sinalização especial, assim como os equipamentos de apoio. Quanto maior o nível de detalhe de um projeto cicloviário, maiores as possibilidades do uso da infra-estrutura construída.

Para um bom andamento do projeto cicloviário, também é importante que haja integração entre órgãos municipais. Mesmo não sendo os planos ou projetos realizados diretamente por um setor da administração municipal ou estadual, a realização de reuniões de trabalho para o debate sobre os pontos de conflitos ou convergentes é um importante passo para que o projeto possa se materializar.

Prover a bicicleta de infra-estrutura segura, continuada e farta poderá representar mais do que um importante passo para uma mobilidade sustentável, a sobrevivência da própria cidade. O melhor é que a infra-estrutura para a bicicleta tem baixo custo quando comparado aos demais modos de deslocamento humano.

Ao final da pesquisa, há um Estudo de Caso na cidade do Recife – PE, com objetivo de determinar dentre algumas estações da Linha Centro do metrô, as que têm maior potencial para integração com a bicicleta, e definir medidas a serem tomadas para implantar instalações para essas integrações. Nesse Estudo de Caso, também é traçado um perfil dos potenciais usuários para viagens em rotas integradas por bicicleta nas estações selecionadas.

O perfil dos usuários levantado nessa pesquisa indica que o gênero, a faixa etária e a ocupação das pessoas entrevistadas não influenciam no intuito de fazerem integração. Já com relação ao grau de instrução e a renda, notou-se que as pessoas de menor renda e de menor grau de instrução são mais propensas a fazerem integração bicicleta x metrô.

Na pesquisa de campo, o maior empecilho para o interesse na integração bicicleta x metrô foi a falta de segurança pública. No Recife, ainda faltam políticas sustentáveis e

infra-estruturas que incentivem o ciclismo para todas as classes sociais e estimulem o uso da bicicleta nas viagens para o trabalho e para a escola.

## **6.2. SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

O desenvolvimento de Estudo de Caso em Recife neste trabalho, sobre a questão da potencialidade da integração bicicleta x metrô, é um dos vários estudos que podem estimular a administração do município ou outras iniciativas desta cidade à implantação de infra-estrutura para possibilitar essa integração.

Outros estudos com esse mesmo intuito podem ser feitos em outras cidades e até mesmo no Recife, vendo a integração da bicicleta com outros meios de transporte. Levantamentos das potencialidades para essas integrações podem induzir cada cidade a trabalhar um dos pontos mais importantes para que haja um tráfego mais calmo, um ambiente menos poluído por emissões veiculares e um sistema de transportes mais inclusivo socialmente.

Durante a pesquisa de campo em Recife, foram várias as queixas sobre a questão da falta de segurança em estacionar bicicletas em lugares públicos. De acordo com a Escola de Bicicleta ([www.escoladebicicleta.com.br](http://www.escoladebicicleta.com.br), 2009), pesquisas apontam que uma das razões que mais desestimula o uso da bicicleta é a falta de segurança na guarda e o roubo. O Poder Público deveria estimular o uso da bicicleta com políticas de criação de estacionamentos seguros e confortáveis.

Diante disso, e para que haja ferramentas de apoio à segurança para o ciclista, estudos sobre políticas de segurança podem ser desenvolvidos, tanto referentes aos estacionamentos como à segurança no trânsito.

Avançar em pesquisas sobre a bicicleta alertando sua importância no planejamento de transportes é necessário para preencher uma das lacunas do material técnico científico que temos no nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.O., MAIA, M.L.A., 2006, *Impactos de Sistemas de Transportes Metroferroviários sobre a acessibilidade, o valor do solo e o desenvolvimento urbano: o caso do metrô do Recife*, 2º Concurso de monografia CBTU – A Cidade nos Trilhos.
- ANTP, 2008, *Sistemas de Informações da Mobilidade Urbana – Relatório comparativo 2003/ 2007*, Associação Nacional de Transportes Públicos, Sistemas de Informações da Mobilidade Urbana.
- ANTP, 2007, *Integração nos Transportes Públicos*, série cadernos técnicos, volume 5, Associação Nacional de Transportes Públicos.
- AQUINO, A.P.P., 2007, *Análise das potencialidades da integração entre o trem e a bicicleta e da sua viabilidade em um aglomerado urbano brasileiro*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.
- AQUINO, A.P.P., ANDRADE, N.P., 2007, *A integração entre trem e bicicleta como elemento de desenvolvimento urbano sustentável*, 3º Concurso de Monografia CBTU – A cidade nos trilhos.
- ASCOBIKE, 2009, *Manual de Bicicletários – modelo ASCOBIKE Mauá*, ASCOBIKE Mauá e ITDP no Brasil, São Paulo, SP.
- BALASSIANO, R., REAL, M. V., 2001, *Identificação de Prioridades para Adoção de Estratégias de Gerenciamento da Mobilidade: O Caso do Rio de Janeiro*, in XV Congresso da ANPET, Campinas, Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes 2001, (2), 273- 282, ANPET, Rio de Janeiro.



- BATISTA, J., 2002, *Alternativas de redes multimodais para o transporte público na zona oeste da região metropolitana de Fortaleza*, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transporte, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- BERGSTRÖM, A., MAGNUSSON, R., 2003, “Potencial of transferring car trips to bicycle during winter”, *Transportation Research Part A*, 37 – 649-666.
- BHTRANS, 2009a, *Belo Horizonte investe em ciclovias e bicicletários*, Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, Prefeitura de Belo Horizonte, disponível em: <<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Imprensa/bh%20investe%20ciclovias%20bicicletarios>>.
- BHTRANS, 2009b, *Belo Horizonte oferece facilidades a ciclistas*, Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, Prefeitura de Belo Horizonte, disponível em: <<http://bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Imprensa/BH%20facilidades%20ciclistas>>.
- BICI CWB, 2008, *Plano de Mobilidade – Infra-estrutura Ciclovária*, Curitiba.
- BICINCITTÀ, 2009, *The bicycle as a sustainable form of transport*, Comunicare S.r.L., disponível em : <<http://www.bicincitta.com/progetto.asp>>, acesso em: abr. 2009.
- BIRD, M., 2006, *Briefing: Transport*, China Dialogue, disponível em: <<http://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/213>>, acesso em: abr. 2009.
- BOGOTÁ POSITIVA, 2008a, *CicloRutas*, Alcaldía Mayor de Bogotá, Instituto de Desarrollo Urbano, disponível em: <[http://www.idu.gov.co/web/guest/espacio\\_ciclorutas](http://www.idu.gov.co/web/guest/espacio_ciclorutas)>, acesso em: mar. 2009.
- BOGOTÁ POSITIVA, 2008b, *The Cycle-Rote, a Bogota Lifestyle*, Alcaldía Mayor de Bogota, disponível em:

<[http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x\\_frame\\_detalle.php?id=31095](http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x_frame_detalle.php?id=31095)>, acesso em: mar. 2009.

BOSSAERT, E., CANTERS, R., 2007, *Non Motorized Transport*, Vol.1, Teaching and Learning Material, 6º Framework Programme.

BRAGA, M.G.C., MIRANDA, A.C.M., 2006, *Análise dos Sistemas Ciclovitários Brasileiros e propostas para seu desenvolvimento*. Pluris 2006 – Congresso Luso Brasileiro para o planeamento urbano, regional, integrado e sustentável, Portugal.

CARVALHO, A.C.W., 2005, *Desenho Universal, Acessibilidade e Integração Modal – Estudo exploratório no transporte coletivo no Rio de Janeiro*, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transporte, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

CAVILL, N., et al., 2009, “Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: A systematic review”, *Transport Policy*, doi: 10.1016/j.tranpol.2008.11.001.

CHERRY, C.R. et al., 2009, “Comparative environmental impacts of electric bikes in China”. *Transportation Research. Part D* , doi:10.1016/j.trd.2008.11.003

CLEARY, J., McCLINTOCK, H., 2000, “Evaluation of the Cycle Challenge project: a case study of the Nottingham Cycle-Friendly Employers’ project”, *Transport Policy*, 7 – 117-125.

CLEGG, F., 1995, *Estatística para todos*, Ed. Gradiva. Lisboa, Portugal.

COMISSÃO EUROPÉIA, 2000, *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro*, Luxemburgo, Serviços das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

COMISSÃO EUROPÉIA, 2007, *Panorama of Transport*, Eurotat – Statistical Books, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

CYCLESAFE, 2008, *Cyclesafe bicycle locker systems – propark series*, Secure Bicycle Parking, disponível em: <<http://www.cyclesafe.com/RenderTable.aspx>>, acesso em: ago.2009.

DAAD, 2009, *Bicicletas Públicas Integradas ao sistema de Transportes*, Deutscher Akademischer Austausch Dienst - Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico, Newsletter, nº 58, São Paulo.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2008a, *TSGB: Passenger Transport – data tables*, Great Britain, disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/modal/>>, acesso em: mar. 2009.

DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2008b, *A Sustainable Future for Cycling*, Cycling England, disponível em: <[www.dft.gov.uk](http://www.dft.gov.uk)>.

EMTU – Recife, 1998, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos, Pesquisa Domiciliar 1997, Região Metropolitana do Recife. Recife.

FIGUEIRÊDO, C.F., MAIA, M.L.A., 2004, *Deslocamentos não motorizados na cidade do Recife: Características e Condições*, XVIII Congresso da ANPET, Florianópolis, Santa Catarina.

GAFFRON, P., 2003, “The implementation of walking and cycling policies in British local authorities”, *Transport Policy*, 10 – 235-244.

GÄRLING, T, Eek, D, LOUKOPOULOS, P, FUJII, S, JOHANSSON-STENMAN, O, KITAMURA, R, PENDYALA, R. e VILHELMSON, B., 2003, “A Conceptual

Analysis of Impact of Travel Demand Management on Private Car Use”. Running Head: Impacts of Travel Demand Management. *Transport Policy*, 9(1), p. 59-70.

GEIPOT, 2001, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, *Planejamento ciclovitário: diagnóstico nacional*, Brasília.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2002, *Estratégia de desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife – 2003/2015*, Metrópole Estratégica, Versão Técnica.

GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTES, 2009, *Consórcio de Transportes da Região Metropolitana do Recife*, II Congresso Consad de Gestão Pública, Projeto Brasil Municípios, Brasil.

GTZ, 2009, *Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook*, GTZ Sustainable Urban Transport Project, Utrecht, Netherlands.

HEYEN-PERSCHON, J., 2001, *Non-Motorised Transport and its socio-economic impact on poor households in Africa - Cost-benefit analysis of bicycle ownership in Uganda*, European Section of the Institute for Transportation and Development Policy, Hamburg.

HUNT, J.D., ABRAHAM, J.E., 2007, “Influences on bicycle use”, *Transportation*, 34:453-470.

IAURIF, 2005, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Île-de-France, *Le Rabattement à Vélo sur les Gares d'Île-de-France*, Relatório Técnico, Paris.

IBGE, 2000, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Censo Demográfico*.

IDAE, 2007, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, *Guía Metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*.

IEA, 2008, International Energy Agency, *Review of International Policies for Vehicle fuel efficiency*.

IFDEC, 2009, Instituto Fomento Desenvolvimento Econômico, *Pilhas de Combustível*, <[http://web.ifdec.org.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=46&Itemid=0](http://web.ifdec.org.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=46&Itemid=0)>, acesso em: mai. 2009.

INFO, 2009, *Japão usará bicicletas contra poluição*, Notícias – INFO on line, Abril.com, disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/tecnologias-verdes/japao-quer-usar-bicicletas-contrapoluicao-10082009-13.shl>>, acesso em: ago. 2009.

ITDP, 2007, Institute for Transportation and Development Policy, *Bus Rapid Transit – Planning Guide*, New York, USA.

ITDP, 2008, *Mexico city bicycle planning, Planning and Advocacy and Cycling & Walking*, disponível em: <[http://www.itdp.org/index.php/projects/detail/mexico\\_city\\_bicycle\\_planning/](http://www.itdp.org/index.php/projects/detail/mexico_city_bicycle_planning/)>, acesso em: mar. 2009.

ITDP, 2009, Institute for Transportation and Development Policy, *Beijing's Bike Parking Experience Outline*, disponível em: <[http://www.itdp.org/index.php/information\\_center/document\\_detail/beijing\\_bike\\_parking\\_experience\\_outline\\_doc/](http://www.itdp.org/index.php/information_center/document_detail/beijing_bike_parking_experience_outline_doc/)>, acesso em: ago. 2009.

JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008a, *Environmentally Sustainable Transport (EST) Efforts Spreading in Japan*, disponível em: <<http://www.japanfs.org/en/mailmagazine/newsletter/pages/027843.html>>, acesso em: abr. 2009.

JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008b, *Japanese City of Anjo Expanding Eco-Cycling Project*, Transportation, disponível em: <<http://www.japanfs.org/en/pages/028612.html>>, acesso em: abr. 2009.

JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2008c, *Bicycle Taxi Receipts Show Passengers Their CO2 Reduction Effect*, Transportation, disponível em: <<http://www.japanfs.org/en/pages/027117.html>>, acesso em: abr. 2009.

JAPAN FOR SUSTAINABILITY, 2009, *Town Government Launches Eco-Commuting Project*, Transportation, disponível em: <<http://www.japanfs.org/en/pages/028780.html>>, acesso em: abr. 2009.

MAGALHÃES, M.R., MATA, D.A., 2006, *Uma nova mobilidade na área metropolitana de Lisboa (AML): A rede ciclável do concelho de Almada*, Pluris 2006 – Congresso Luso Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável, Portugal.

MAHAPA, S., 2003, *Shova kalula, case study South Africa*, Integrating Gender into World Bank financed Transport Programmes.

MARTENS, K., 2004, “The bicycle as a feeding mode: experiences from three European countries”, *Transportation Research Part D*, 9 – 281-294.

MARTENS, K., 2007, “Promoting bike-and-ride: The Dutch experience”, *Transportation Research Part A*, 41 – 326-338.

MAYRÓN, G., 2006, *A criação dos pictogramas das novas estações do metrô do Recife*, 2º concurso de monografia CBTU – A Cidade nos Trilhos.

METROREC, 2009a, *A expansão do metrô na linha sul*, Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, notícias abril de 2009, disponível em: <[www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br)>.

- METROREC, 2009b, *CBTU - Metrorec implanta campanha: “no metro bicicleta agora pode”*, Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, notícias agosto de 2009, disponível em: <[www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br)>.
- METRO DO PORTO, 2008, *Relatório de sustentabilidade 2007 - Metro do Porto – A vida em movimento*, Metro do Porto S.A., Porto.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005, *A mobilidade urbana no planejamento da cidade*, Cartilha, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007a, *PlanMob – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, Brasília.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b, *Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, Coleção Bicicleta Brasil*, caderno 1, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, Brasília.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2009, *Política ambiental do Ministério dos Transportes*, Princípios, disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/>>, acesso em: abr. 2009.
- MIRANDA, P.E., 2002, *Hidrogênio: o combustível do século XXI entrará em cena nos próximos dez anos*. Laboratório de Hidrogênio da Coppe/UFRJ, FAPERJ.
- MOUDON, A.V., LEE, C., CHEADLE, A.D., COLLIER, C.W., JOHNSON, D., SCHMID, T.L., WEATHER, R.D., 2005, “Cycling and the built environment, a US perspective”, *Transportation Research Part D*, 10 – 245-260.
- NUNES, A., 2008, “A vez do veículo elétrico”. *Híbrida*, ano 1, nº0, Rio de Janeiro, RJ.

- ORTÚZAR, J.D., IACOBELLI, A., VALEZE, C., 2000, “Estimation demand for a cycleway network”, *Transportation Research Part A*, 34 – 353-373.
- PARKIN, J. M., WARDMAN, M., PAGE, M., 2008, “Estimation of the determinants of bicycle mode share for the journey to work using census data”, *Transportation*, 35:93-109.
- PEREIRA, C.M.C., ARAÚJO A.M., BALASSIANO R., 2002, *A integração de sistemas de transportes como estratégia de gerenciamento da mobilidade*, ANPET Anais do XVI Congresso.
- PIRES, C.C., 2008, *Potencialidades cicloviárias no plano piloto*, Dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- PORTAL DA SUSTENTABILIDADE, (2009), *Transporte e a sustentabilidade*, disponível em: <[http://www.sustentabilidade.org.br/doku.php?id=portug:um\\_mundo\\_sustentavel:transporte:transporte](http://www.sustentabilidade.org.br/doku.php?id=portug:um_mundo_sustentavel:transporte:transporte)>, acesso em: abr. 2009.
- PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2001, *Regiões Político Administrativas do Recife – Região Sudoeste – RPA5*, Recife.
- PROENÇA, M.C.P.F., RAIA, A.A., 2005, *Segurança do ciclista: o estímulo a um modo de transporte urbano sustentável*, Pluris 2005 – Congresso Luso Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável, São Carlos, SP.
- PUCHER, J., BUEHLER, R., 2006, “Why Canadians cycle more than Americans: A comparative analysis of bicycling trends and policies”, *Transport Policy*, 13 – 265-279.



- PUCHER, J., BUEHLER, R., 2009, “Integrating Bicycling and Public Transport in North America”, *Journal of Public Transportation*, Vol. 12, n. 3, Autumm 2009, forthcoming.
- PUCHER, J., KORATTYSWAROPAM, N., MITTAL, N., ITTYERAH, N., 2005, “Urban Transport Crisis in India”, *Transport Policy*, 12, 185 – 198.
- QUARSHIE, M.L., 2007, *Integrating cycling in Bus Rapid Transit system in Accra*, Centre for Cycling Expertise (CCE), Accra, Ghana.
- RIBEIRO, S.K., 2001, *Transporte Sustentável: alternativas para ônibus urbanos*. editora – Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- RIETVELD, P., DANIEL, V., 2004, “Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?”, *Transportation Research Part A*, 38 – 531-550.
- RIETVELD, P., 2000, “The accessibility of railway stations: the role of the bicycle in The Netherlands”, *Transportation Research Part D*, 5 – 71-75.
- ROCHA, A.C.B., FROTA, C.D., TRIDAPALLI, J.P., KUWAHARA, N., PEIXOTO, T.F.A., BALASSIANO, R., 2006, *Gerenciamento da Mobilidade: Experiências em Bogotá, Londres e Alternativas Pós -Modernas*, Pluris 2006 – Congresso Luso Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável, Portugal.
- RONEY, J.M., 2008, *Selected Cycling-Promotion Initiatives from around the World*, Earth Police Institute. Disponível em: [http://www.earthpolicy.org/Indicators/Bike/2008\\_data.htm](http://www.earthpolicy.org/Indicators/Bike/2008_data.htm), acesso em: mar. 2009.
- SANTOS, P., 2008, “Pelo Mundo – Liberdade sobre rodas”, *Vida Simples*, Ed. Especial – Vá de Bicicleta, São Paulo, SP.

- SCHIPPER, L., MARIE-LILLIU, C., GORHAM, R., 2000, *Flexing the Link between Transport and Greenhouse Gas Emissions – A Path for the World Bank*, International Energy Agency – IEA, Paris.
- SEBBAN, A.C., 2003, *La complémentarité entre le vélo et les transports public – De la cohabitation à l’intermodalité*, Tese de doutorado, Institut d’Aménagement Régional , Aix – en – Provence.
- SILVA, A.N.R., COSTA, C.S., 2006a, *Política Nacional de Mobilidade Urbana*, Módulo 1, Gestão Integrada da Mobilidade Urbana, curso de capacitação, Brasília.
- SILVA, A.N.R., COSTA, C.S., 2006b, *Cidade, Cidadão e Mobilidade Urbana Sustentável*, Módulo 2, Gestão Integrada da Mobilidade Urbana, curso de capacitação, Brasília.
- SILVA, D.P., PEREIRA, E.M.S., 2008, *Dos rios aos trilhos: Evolução do transporte urbano ferroviário da cidade do Recife*, 4º Concurso de monografia CBTU – A Cidade nos Trilhos.
- SINAENCO, 2008, *Mobilidade Urbana – Idéias, planos e projetos para destacar os nós que param as cidades brasileiras*, Informativo Sinaenco – Sindicato da Arquitetura e da Engenharia.
- SPICYCLES, 2009, *Cycling on the rise – Public bicycles and other European experiences*, Intelligent Energy Europe.
- STM, 2009, *Society in motion – Bicycles e métro – the rules*, disponível em: <<http://www.stm.info/English/metro/a-velo-met.htm>>, acesso em: ago. 2009.
- TAO, X.U., 2008, *The popularization of bicycles and modern Shanghai*, The History Institute, Shanghai Academy of Social Sciences, 3(1):117-138.

- TITZE, S., STRONEGGER, W.J., JANSCHITZ, S., OJA, P., 2008, “Association of built-environment, social-environment and personal factors with bicycling as a mode of transportation among Austrian city dwellers”, *Preventive Medicine*, 47, 252 – 259.
- TIWARI, G., 2002, “Urban Transport Priorities – Meeting the Challenge of Social-economic Diversity in Cities, a Case Study of Delhi, India”, *Cities*, Vol.19, 95 – 103.
- TRAM, 2003, *Passenger Regulations of the Barcelona Area Tramways*, disponível em: <<http://www.trambcn.com/index.php>>, acesso em: ago. 2009.
- TRANSPORTE ATIVO, 2008, *De bicicleta para o trabalho – O que você precisa saber? O que sua empresa pode fazer?*, manual, Associação Transporte Ativo e Mountain Bike BH.
- TRB, 2005, Transportation Research Board of the Nacional Academies, *Integration of bicycles and transit*, TCRB -Transit Cooperative Research Program, Washington, D.C.
- ULRICH, T., 2005, “Estimating the technology frontier for personal electric vehicles”. *Transportation Research Part C*, 13, 448–462.
- UNIÃO EUROPÉIA, 2007, *Livro Verde – Por uma nova cultura de mobilidade urbana*, Comissão das comunidades europeias, Bruxelas, disponível em: <[http://europa.eu/documents/comm/green\\_papers/index\\_pt.htm](http://europa.eu/documents/comm/green_papers/index_pt.htm)>, acesso em: mar. 2009.
- WBCSD, 2001, World Business Council for Sustainable Development, *Mobilidade 2001 – Uma visão global*, disponível em: <<http://wbcsdmobility.org>>, acesso em: mar. 2009.

WBCSD, 2004, World Business Council for Sustainable Development, *Mobilidade 2030 – Vencendo os desafios da sustentabilidade*, disponível em: <<http://wbcsdmobility.org>>, acesso em: mar. 2009.

WBCSD, 2008, World Business Council for Sustainable Development, *Mobility for development – Shanghai – China*, disponível em: <[http://www.wbcd.org/DocRoot/WPhG7aZatcgDW2VxO0H7/Shanghai\\_M4D\\_report\\_April08.pdf](http://www.wbcd.org/DocRoot/WPhG7aZatcgDW2VxO0H7/Shanghai_M4D_report_April08.pdf)>, acesso em: mar. 2009.

WILKINSON, B., FRANK, T., 2005, *Rapids Bicycle Distribution Project*, World Bicycle Relief, disponível em: <<http://www.worldbicyclerelief.org/projects/zambia/>>, acesso em: abr. 2009.

WILSON, S., 2002, *Assessment of the Non-Motorized Transport Program in Kenya and in Tanzania*, The World Bank and Economic Commission for Africa, SSATP Working Paper nº71.

WWF-BRASIL, 2005, *O que é desenvolvimento sustentável?*, disponível em: <[http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/)>, acesso em: abr. 2009.

VASCONCELOS, E.A., 2000, *Transporte Urbano nos países em desenvolvimento*. 3 ed. Annablume, São Paulo, Brasil.

VIVACIDADE, 2008, *Bicicletas lutam por espaço na China*, disponível em: <[http://www.vivacidade.com.br/cidade\\_textos\\_interno.php?id\\_cidade=1645](http://www.vivacidade.com.br/cidade_textos_interno.php?id_cidade=1645)>, acesso em: ago. 2009.

YIN, R., 2001, *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman.

ZAHRAN, S., BRODY, S.D., MAGHELAL, P., PRELOG, A., LACY, M., 2008, “Cycling and walking: Explaining the spatial distribution of healthy modes of transportation in the United States”, *Transportation Research Part D*, 13 – 462-470.

## SITES DA INTERNET

<<http://abraciclo.com.br/>>, **Abraciclo**, acesso em: mar. 2009.

<<http://www.barcas-sa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>, **Barcas S/A**, acesso em: ago. 2009.

<<http://www.portalh2.com.br/>>, **Brasil H2**, acesso em: mai. 2009.

<<http://www.brazilelectric.com.br/index.htm>>, **Brazil Electric Bike**, acesso em: mai. 2009.

<<http://www.cicloviavel.org/Paraciclos.html>>, **CicloViável**, acesso em: mai. 2009.

<<http://www.dersa.sp.gov.br/travessias/tarifas.asp>>, **Dersa**, acesso em: ago. 2009.

<[www.escoladebicicleta.com.br](http://www.escoladebicicleta.com.br)>, **Escola de Bicicleta**, acesso em: set. 2009.

<<http://www.pedala.df.gov.br/>>, **GDF**, acesso em: jul. 2009.

<[http://www.granderecife.pe.gov.br/transporte\\_sei.asp](http://www.granderecife.pe.gov.br/transporte_sei.asp)>, **Grande Recife Consórcio de Transporte**, acesso em: out. 2009.

<<http://www.gvb.nl/english/Pages/default.aspx>>, **GVB**, acesso em: ago. 2009.

<[http://www.inee.org.br/eficiencia\\_o\\_que\\_eh.asp?Cat=eficiencia#o\\_que\\_eh](http://www.inee.org.br/eficiencia_o_que_eh.asp?Cat=eficiencia#o_que_eh)>, **INEE**, acesso em: mar. 2009.

<<http://jc.uol.com.br/canal/cotidiano/pernambuco/noticia/2009/07/31/bicicletas-sem-vez-no-recife-195133.php>>, **Jornal do Commercio**, acesso em: set. 2009.

<[http://www.paris.fr/portail/english/Portal.lut?page\\_id=8118](http://www.paris.fr/portail/english/Portal.lut?page_id=8118)>, **Mairie de Paris**, acesso em: ago. 2009.

<[http://www.metro.net/riding\\_metro/bikes/default.htm](http://www.metro.net/riding_metro/bikes/default.htm)>, **Metro Los Angeles**, acesso em: ago. 2009.

< <http://www.metrorio.com.br/Bicicletario.htm> >, **Metro Rio**, acesso em: jan. 2010.

<<http://www.metro.sp.gov.br/servicos/bicicletario/bicicletario.asp>>, **Metro SP**, acesso em: jul. 2009.

<[www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br)>, **Metrorec**, acesso em: ago. 2009.

<<http://www.mobilicidade.com.br/>>, **Mobilicidade**, acesso em: abr. 2009.

<<http://www.nyc.gov/html/dot/html/bicyclists/bikemain.shtml>>, **NYCDOT - New York City Department of Transportation**, acesso em: ago. 2009.

<<http://www.pearlhydrogen.com/en/index.asp>>, **Pearl Hydrogen**, acesso em: mai. 2009.

<[http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/11/mat\\_144994.php](http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/11/mat_144994.php)>, **Prefeitura do Recife**, acesso em: jul. 2009.

<<http://ecosfera.publico.clix.pt/noticia.aspx?id=1379125>>, **Público PT**, acesso em: ago. 2009.

<<http://www.ruaviva.org.br/mobilidade/index.html>>, **Rua Viva**, acesso em: abr. 2009.

<<http://www.e-solex.fr/>>, **Solex**, acesso em: mai. 2009.

<<http://www.trensurb.gov.br/php/social/ciclista.php>>, **Trensurb**, acesso em: jul. 2009.

<<http://www.urbanrail.net/>>, **UrbanRail**, acesso em: ago. 2009.

<<http://www.en.velib.paris.fr/>>, **Vélib**, acesso em: abr. 2009.

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo-riquix%C3%A1>>, **Wikipedia**, acesso em: set. 2009a.

<[http://en.wikipedia.org/wiki/RER\\_A](http://en.wikipedia.org/wiki/RER_A)>, **Wikipedia**, acesso em: set. 2009b.

<[http://en.wikipedia.org/wiki/Kasai\\_Station](http://en.wikipedia.org/wiki/Kasai_Station)>, **Wikipedia**, acesso em: set. 2009c.

<<http://www.worldbicyclerelief.org/>>, **World Bicycle Relief**, acesso em: mar. 2009.

## ANEXO

### PESQUISA SOBRE INTEGRAÇÃO BICICLETA x METRÔ EM RECIFE - PE

<b>Número da entrevista:</b>	<b>Sabe andar de bicicleta:</b>	Sim	Não
<input style="width: 100%;" type="text"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dia:</b> ___/___/09	<b>Estação:</b> _____		
<b>Hora:</b> ___:___	<b>Pesquisador(a):</b> _____		
<b>Idade:</b> _____ anos	<b>Sexo:</b>	Fem	Mas
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Profissão / Trabalhador:</b>			
Profissional Liberal	Estudante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviços administrativos	Aposentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviços de Educação	Desempregado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manual Especializado	Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manual não Especializado	_____		
<b>Quanto ganha por mês:</b>			
Até R\$ 465 (1salário)	De R\$1.395 até 1.860 (4 salários)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De R\$ 465 até 930 (2 salários)	Mais de R\$ 1.860,00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De R\$ 930 até 1.395 (3 salários)			
<b>Escolaridade:</b>			
Sem Instrução	Médio Completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fundamental Completo	Superior Completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Motivo da viagem:</b>			
Trabalho/ Negócio	Casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estudo	Lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compras	Médico/ saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviços	Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Como você chegou a esta Estação?</b>			
A pé	De carro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De Bicicleta	De táxi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De carona	De ônibus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De motocicleta	De metrô	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Para quem veio de bicicleta ou quem não veio mas sabe andar:</b>			
Quantas vezes você usa a bicicleta por semana?			
_____			
<b>Qual maior problema que você enfrenta para realizar esta viagem?</b>			
1. Não é possível levá-la no metrô ou no ônibus.	<input type="checkbox"/>		
2. Falta ciclovias.	<input type="checkbox"/>		
3. Falta lugar adequado para estacionar.	<input type="checkbox"/>		
4. Falta banheiro ou vestiário na Estação	<input type="checkbox"/>		
5. Insegurança Pública (Assaltos)	<input type="checkbox"/>		
6. Trânsito perigoso	<input type="checkbox"/>		
7. Nenhum	<input type="checkbox"/>		
8. Outro	<input type="checkbox"/>		